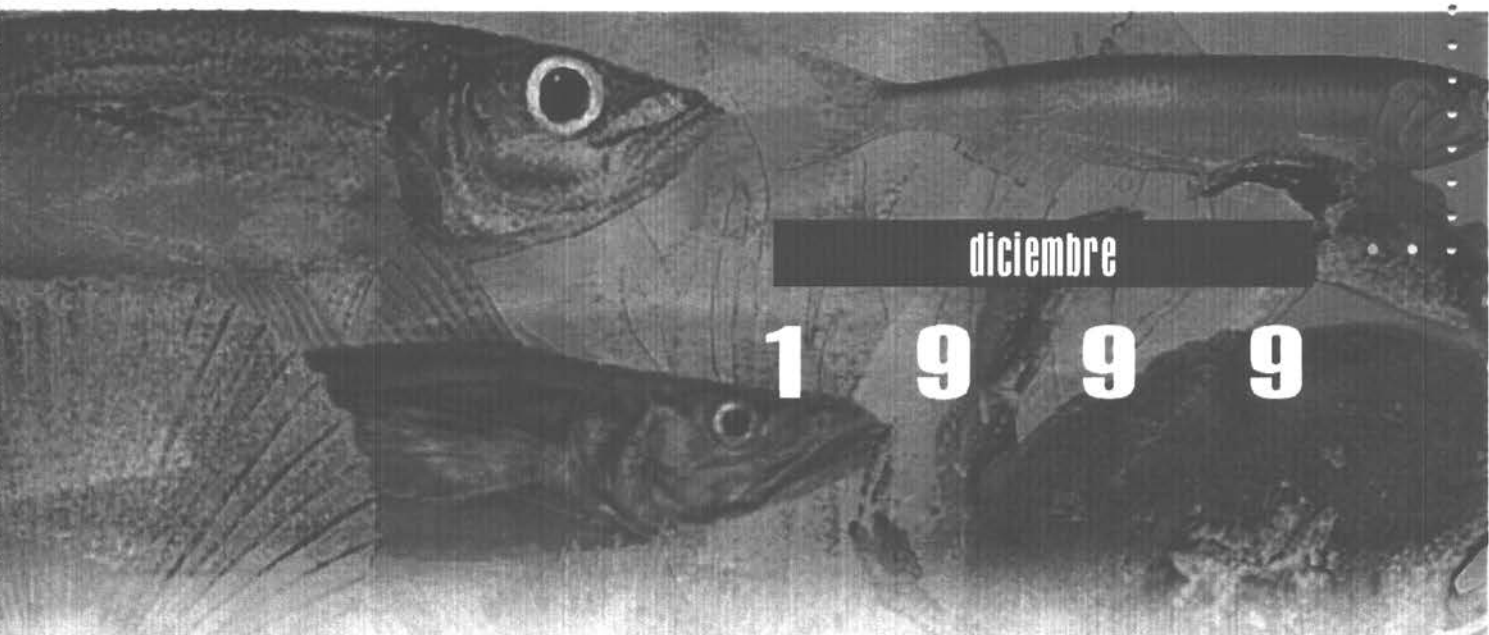




INFORME FINAL CORREGIDO

FIP Nº 98-01

Monitoreo de las capturas de jurel en la zona centro-sur



diciembre

1 9 9 9

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

PATRICIO BARRIA M.

AUTORES

**PATRICIO BARRIA M.
ANTONIO ARANIS R.
SERGIO MORA O.
M. GABRIELA BÖHM S.
VÍCTOR CATASTI B.
HÉCTOR PEÑA A.
CARLOS GONZÁLEZ A.
FLOR VEJAR D.
ALDO HERNÁNDEZ R.**

COLABORADORES

**ALEJANDRA GOMEZ A.
GASTON ROSSON V.**



RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe final entrega la totalidad de los resultados del proyecto FIP 98-01 "Monitoreo de las capturas del jurel en la zona Centro-Sur" y el resultado total de la "Pesca de investigación del jurel entre la III y X región", realizada en marzo de 1999.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y el Instituto de Investigación Pesquera de la VIII región, (INPESCA) mantuvieron un sistema permanente de muestreo diario desde abril de 1998 hasta abril de 1999 sobre la actividad extractiva de la flota cerquera industrial, tanto en planta como a bordo de las embarcaciones industriales.

El área de estudio se extendió desde San Antonio (32°00' LS) hasta Valdivia (41°00'LS).

Los resultados de este estudio indican que:

La composición de longitudes en las capturas de jurel en la zona Centro-Sur presentó un alto porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal desde 1997 hasta 1999. Este último año alcanzó el máximo en mayo (69,4%). En 1987 la presencia de jureles bajo la talla mínima legal; 23,7%, en 1998 se incrementó a un 44,9%. Actualmente, la estructura de longitudes en las capturas del jurel presenta altos porcentajes de ejemplares bajo la talla mínima legal, condición que debe ser monitoreada durante el presente año.

Respecto a la composición de pesos en las capturas de jurel en la zona Centro-Sur y porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal han aumentado entre 1997 y 1999, fluctuando desde un 3,5% a un 47,7%.



Los índices reproductivos del jurel durante 1998 y 1999, señalan que el peso promedio de las gónadas, el índice gonadosomático y el porcentaje de hembras maduras fue inferior al promedio histórico (1978-96). Sin embargo, se detectó un efecto contrario en el factor de condición con un incremento que superó las cifras históricas, esta evidencia se asocia a una mayor oferta trófica en el ecosistema pelágico de la zona Centro-Sur de Chile.

La distribución espacial de la flota cerquera en la zona Centro-Sur durante 1998 y 1999 fue más austral. Todo el año la actividad extractiva estuvo concentrada en la zona de Valdivia (38°00' - 40°00' LS) y secundariamente en la zona de Talcahuano. La zona de San Antonio tuvo una escasa actividad que duró 3 meses.

En 1998, la distribución espacial de ejemplares de jurel bajo la talla mínima legal predominaron en la zona oceánica y los porcentajes mensuales fluctuaron desde un 35,0 a un 60,0%. Los adultos tuvieron mayor presencia al sur de Talcahuano estructurando una franja paralela a la costa entre las 20 y 60 mn. En 1999, la distribución de longitudes de jurel presenta una mayor homogeneización con un alto porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal de 67,4%.

En la zona Centro-Sur la captura de jurel acumulada en el período enero – octubre de 1998, alcanzó la cifra de 1,5 millones de toneladas, bastante menor a la obtenida en los dos años anteriores. La zona de Valdivia ocupa el primer lugar con 804 mil t de jurel, única zona que muestra un repunte en los niveles extraídos respecto a los dos años anteriores. Las zonas de Talcahuano y San Antonio participan con 698 mil y 12 mil toneladas, respectivamente.

En 1999, durante los primeros cuatro meses se registró una captura total de 372 mil toneladas, manteniéndose la zona de Valdivia con mayores capturas (182 mil



toneladas) seguido de Talcahuano con 137 mil toneladas y finalmente la zona de San Antonio con 53 mil toneladas.

La distribución espacio-temporal de la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca de la flota se distribuyó principalmente al sur de los 37°S en un radio de acción que va de las 20 a las 100 millas de la costa, detectándose las mayores capturas por cuadrícula en los alrededores de la Isla Mocha. Durante 1998 y 1999, la distribución espacial de la flota fue más austral en el área de estudio respecto a los años anteriores.

Al analizar la distribución espacial de las capturas en relación a la temperatura superficial del mar, se constató que en el período abril - junio predominaron aguas entre 14 y 16°C, asociado al lado más cálido del frente. La pesquería entre julio y agosto tuvo la mayor expansión oceánica (79°00' W) y se desarrolló en aguas cuya temperatura fluctuó entre 12° a 13°C. Entre septiembre y diciembre la actividad extractiva se concentró en Valdivia con temperaturas de 13 °C. En enero las capturas fueron escasas y en febrero hubo veda de jurel.

Durante 1998 la mayoría de los lances de pesca de jurel se efectuaron en un rango de temperatura superficial del mar que fluctuó desde 10 a 16 °C, siendo más frecuente a los 11 °C. Sin embargo, en 1999 las mayores capturas se obtuvieron en los 14 °C. Cabe mencionar que existe una alta correlación entre las capturas por lance y el gradiente térmico, siendo máximas a variaciones de temperatura de 1,7 a 2,3 °C.

Respecto a la regulación pesquera en este monitoreo se registraron en 1998 un total de 8 Pescas de Investigación, 7 períodos de vedas de reclutas y 3 períodos de veda reproductivas. Es importante destacar el Decreto N° 545 del 5 de noviembre de 1998 que declaró la Unidad de Pesquerías en plena explotación en la X región y el



Decreto N° 604 del 30 de diciembre de 1998 que establece cuotas anuales por pesquerías de la III a X región de 2 millones de toneladas. En los primeros cuatros meses de 1999 se efectuaron 4 pescas de investigación y 3 vedas de reclutamiento.



INDICE

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS	xxi
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. MATERIALES Y METODOS	7
3.1 Objetivo específico N° 1	7
3.2 Objetivo específico N° 2	21
3.3 Objetivo específico N° 3	24
4. RESULTADOS Y DISCUSION	31
4.1. Objetivo específico N° 1	31
4.2. Objetivo específico N° 2	46
4.3. Objetivo específico N° 3	56
5. CONCLUSIONES	95
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	99

FIGURAS

TABLAS

ANEXO 1: Informe Pesca Investigación jurel, marzo 1999.

ANEXO 2 Formato de entrega Base de Datos.





INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Area de estudio con la localización de las diferentes zonas de pesca.
- Figura 2. Zona de estudio de la pesquería del jurel en la zona centro-sur de Chile.
- Figura 3. Estructuras de longitudes en las capturas de jurel de la zona de San Antonio, 1998 y 1999.
- Figura 4. Estructuras de longitudes en las capturas de jurel de la zona de Talcahuano, 1998 y 1999.
- Figura 5. Estructuras de longitudes en las capturas de jurel de la zona de Valdivia, 1998 y 1999.
- Figura 6. Estructuras de longitudes en las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1998 y 1999.
- Figura 7. Comparación mensual de longitudes en las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1997-98 y 1998-99.
- Figura 8. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de San Antonio, 1998 y 1999.
- Figura 9. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de Talcahuano, 1998 y 1999.



- Figura 10. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de Valdivia, 1998 y 1999.
- Figura 11. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de Centro-Sur, 1998 y 1999.
- Figura 12. Comparación mensual estructura en peso de las capturas de jurel de la zona de Centro-Sur, 1997-98.
- Figura 13. Comparación mensual estructura en peso de las capturas de jurel de la zona de Centro-Sur, 1998-99.
- Figura 14. Indicadores biológicos del jurel en la zona Centro-Sur, 1998 y 1999.
- Figura 15. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima TML.
Meses abril y mayo.
- Figura 16. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Meses junio y julio.
- Figura 17. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Meses agosto y septiembre.
- Figura 18. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Meses octubre y noviembre.



- Figura 19. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Mese diciembre 1998.
- Figura 20. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Meses enero y marzo 1999.
- Figura 21. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur,
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la TML.
Mes abril.
- Figura 22. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de San Antonio, 1998.
- Figura 23. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de San Antonio, 1999.
- Figura 24. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Talcahuano, 1998.
- Figura 25. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Talcahuano, 1999.
- Figura 26. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Valdivia, 1998.
- Figura 27. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Valdivia, 1999.



- Figura 28. Distribución espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de abril, mayo y junio, 1998.
- Figura 29. Distribución espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de octubre, noviembre y diciembre, 1998.
- Figura 30. Distribución espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de julio, agosto y septiembre, 1998.
- Figura 31. Distribución espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de enero, febrero, marzo y abril, 1999.
- Figura 32. Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero - junio 1998.
- Figura 33. Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, julio - diciembre 1998.
- Figura 34. Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero - abril 1999.
- Figura 35. Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero - junio 1998.
- Figura 36. Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, julio - diciembre 1998.
- Figura 37. Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero - abril 1999.



- Figura 38. Distribución espacial del rendimiento del jurel en la flota industrial, enero - junio 1998.
- Figura 39. Distribución espacial del rendimiento del jurel en la flota industrial, julio - diciembre 1998.
- Figura 40. Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero - abril 1999.
- Figura 41. Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur. 1998 (abril - diciembre).
- Figura 42. Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur. 1999 (enero - abril).
- Figura 43. Distribución espacial mensual de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, abril 1998 - abril 1999.
- Figura 44. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, mayo 1998.
- Figura 45. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, junio 1998.
- Figura 46. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, julio 1998.
- Figura 47. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, agosto 1998.



- Figura 48. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, septiembre 1998.
- Figura 49. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, octubre 1998.
- Figura 50. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, noviembre 1998.
- Figura 51. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, diciembre 1998.
- Figura 52. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, enero 1999.
- Figura 53. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, febrero 1999.
- Figura 54. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, marzo 1999.
- Figura 55. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, abril 1999.
- Figura 56. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, abril 1998.
- Figura 57. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, mayo 1998.



- Figura 58. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, junio 1998.
- Figura 59. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, julio 1998.
- Figura 60. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, agosto 1998.
- Figura 61. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, septiembre 1998.
- Figura 62. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, octubre 1998.
- Figura 63. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, noviembre 1998.
- Figura 64. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, diciembre 1998.
- Figura 65. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, enero 1999.
- Figura 66. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, febrero 1999.
- Figura 67. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, marzo 1999.



- Figura 68. Carta mensual de isotermas superficiales en la zona Centro-Sur, abril 1999.
- Figura 69. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de abril de 1998.
- Figura 70. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de abril de 1998.
- Figura 71. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de abril al 03 de mayo de 1998.
- Figura 72. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de mayo de 1998.
- Figura 73. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de mayo de 1998.
- Figura 74. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 18 al 24 de mayo de 1998.
- Figura 75. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 25 al 31 de mayo de 1998.
- Figura 76. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 01 al 06 de junio de 1998.
- Figura 77. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de junio de 1998.



- Figura 78. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 14 al 20 de junio de 1998.
- Figura 79. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 21 al 27 de junio de 1998.
- Figura 80. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de junio al 04 de julio de 1998.
- Figura 81. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 05 al 11 de julio de 1998.
- Figura 82. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 12 al 18 de julio de 1998.
- Figura 83. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 19 al 25 de julio de 1998.
- Figura 84. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 26 de julio al 01 de agosto de 1998.
- Figura 85. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 02 al 08 de agosto de 1998.
- Figura 86. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 09 al 15 de agosto de 1998.
- Figura 87. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 16 al 22 de agosto de 1998.



- Figura 88. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 23 al 29 de agosto de 1998.
- Figura 89. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 30 de agosto al 05 de septiembre de 1998.
- Figura 90. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 06 al 12 de septiembre de 1998.
- Figura 91. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de septiembre de 1998.
- Figura 92. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de septiembre de 1998.
- Figura 93. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de septiembre al 03 de octubre de 1998.
- Figura 94. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de octubre de 1998.
- Figura 95. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de octubre de 1998.
- Figura 96. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 18 al 24 de octubre de 1998.
- Figura 97. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 25 al 31 de octubre de 1998.



- Figura 98. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 01 al 07 de noviembre de 1998.
- Figura 99. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 08 al 14 de noviembre de 1998.
- Figura 100. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 15 al 21 de noviembre de 1998.
- Figura 101. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 22 al 28 de noviembre de 1998.
- Figura 102. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de noviembre al 05 de diciembre de 1998.
- Figura 103. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 06 al 12 de diciembre de 1998.
- Figura 104. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de diciembre de 1998.
- Figura 105. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de diciembre de 1998.
- Figura 106. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de diciembre de 1998 al 02 de enero de 1999.
- Figura 107. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 03 al 09 de enero de 1999.



- Figura 108. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 10 al 16 de enero de 1999.
- Figura 109. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 17 al 23 de enero de 1999.
- Figura 110. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 24 al 30 de enero de 1999.
- Figura 111. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 31 de enero al 06 de febrero de 1999.
- Figura 112. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de febrero de 1999.
- Figura 113. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 20 de febrero de 1999.
- Figura 114. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de febrero al 06 de marzo de 1999.
- Figura 115. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de marzo de 1999.
- Figura 116. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 14 al 20 de marzo de 1999.
- Figura 117. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 21 al 27 de marzo de 1999.



- Figura 118. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de marzo al 03 de abril de 1999.
- Figura 119. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de abril de 1999.
- Figura 120. Carta de isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de abril de 1999.
- Figura 121. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar durante el período abril a diciembre de 1998.
- Figura 122. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar durante el período abril a diciembre de 1998.
- Figura 123. Número de lance de jurel con captura respecto de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$), entre mayo – diciembre de 1998.
- Figura 124. Número de lance de jurel con captura respecto de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$), entre enero – abril 1999 y totales anuales de 1998 y 1999.
- Figura 125. Relaciones entre la distribución de las capturas por lance de jurel respecto del gradiente térmico ($^{\circ}\text{C}$), entre mayo – diciembre de 1998.
- Figura 126. Relaciones entre la distribución de las capturas por lance de jurel respecto del gradiente térmico ($^{\circ}\text{C}$), entre enero – abril 1999 y totales anuales 1998 y 1999.





INDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de San Antonio, 1998.
- Tabla 2. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de San Antonio, 1999.
- Tabla 3. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Talcahuano, 1998.
- Tabla 4. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Talcahuano, 1999.
- Tabla 5. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.
- Tabla 6. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Valdivia, 1999.
- Tabla 7. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Centro-Sur, 1998.
- Tabla 8. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Centro-Sur, 1999.
- Tabla 9. Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Centro-Sur, 1997.



- Tabla 10A. Resumen de estadísticas de parámetros de relación longitud - peso del jurel en la zona Centro-Sur, 1998.
- Tabla 10B. Resumen de estadísticas de parámetros de relación longitud - peso del jurel en la zona Centro-Sur, 1999.
- Figura 11. Indicadores biológicos de jurel de la zona Centro-Sur 1979-99.
- Tabla 12. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998 en la zona de San Antonio.
- Tabla 13. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999 en la zona de San Antonio.
- Tabla 14. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998 en la zona de Talcahuano.
- Tabla 15. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999 en la zona de Talcahuano.
- Tabla 16. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998 en la zona de Valdivia.
- Tabla 17. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999 en la zona de Valdivia.
- Tabla 18. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998 en la zona Centro-Sur.



- Tabla 19. Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999 en la zona Centro-Sur.
- Tabla 20. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de San Antonio, 1998.
- Tabla 21. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de San Antonio, 1999.
- Tabla 22. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Talcahuano, 1998.
- Tabla 23. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Talcahuano, 1999.
- Tabla 24. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.
- Tabla 25. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Valdivia, 1999.
- Tabla 26. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona Centro-Sur, 1998.
- Tabla 27. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona Centro-Sur, 1999.
- Tabla 28. Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona Centro-Sur, 1997.



- Tabla 29. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de San Antonio, 1998.
- Tabla 30. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de San Antonio, 1999.
- Tabla 31. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Talcahuano, 1998.
- Tabla 32. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Talcahuano, 1999.
- Tabla 33. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.
- Tabla 34. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Valdivia, 1999.
- Tabla 35. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Centro-Sur, 1998.
- Tabla 36. Peso promedio en la captura (g) del jurel en la zona de Centro-Sur, 1999.
- Tabla 37. Principales características de la flota cerquera industrial chilena que operó en la zona Centro-Sur, según región y puerto, 1998.
- Tabla 38. Vedas y pescas de investigación de jurel realizadas en la zona de estudio en 1998 y 1999.



- Tabla 39. Captura, esfuerzo estándar, abundancia relativa de jurel en la zona Centro-Sur de la flota industrial durante enero - diciembre de 1998 y enero - abril de 1999.
- Tabla 40. Captura, esfuerzo (nominal y estándar) y abundancia relativa de jurel por zona de pesca obtenida por la flota cerquera industrial en la zona Centro-Sur, durante enero - diciembre de 1998 y enero - abril de 1999.
- Tabla 41. Factores de calibración de los sensores de temperatura de las embarcaciones utilizadas durante el período abril - noviembre de 1998.





1. INTRODUCCION

La pesquería de jurel, situada principalmente entre las regiones V a X ha registrado importantes niveles de desembarque en la década del 90. Al respecto, en 1996 alcanzó los 3,5 millones de toneladas, cifra que representó el 90% del desembarque nacional de jurel y sobre el 50% del desembarque total de peces de nuestro país (SERNAPESCA, 1997). Durante 1997 los desembarques presentaron una disminución registrándose 3 millones de toneladas.

El desarrollo de la industria pesquera en la zona central de Chile se asocia al auge de la pesquería del jurel. Su mayor abundancia en la zona Centro-Sur permitió un importante proceso de inversión, primero en la VIII Región (Talcahuano, San Vicente y Coronel) y posteriormente en la V Región (San Antonio).

El análisis de los monitoreos efectuados tanto por el IFOP como por INPESCA, señalan que en los últimos años se ha registrado un descenso en las longitudes promedios del jurel, con aumento en los porcentajes de individuos bajo la talla mínima legal (TML), lo cual ha sido motivo de preocupación de todos los agentes involucrados en la pesquería del jurel.

El descenso de las longitudes promedios se ha tratado de explicar de diferentes formas, entre las cuales se destaca los cambios en disponibilidad relacionado con las condiciones ambientales, especialmente con la temperatura.

En este contexto, se ha considerado importante contar con la información satelital que señala la existencia de un desplazamiento de las masas de aguas subtropicales



con temperaturas superficiales superiores a 15°C, provenientes desde regiones más oceánicas, desde noviembre y diciembre de 1996, la cual se prolongó hasta 1997 y parte de 1998. La penetración de estas aguas cálidas hacia las costas de Chile Centro-Sur y especialmente al sur de Punta Lavapié, habría traído consigo un cambio en la distribución normal de los ejemplares reclutas del jurel (menores de 30 cm de LH), los que habitualmente se ubican en la región oceánica del Pacífico Sudeste (i.e. más allá de 150 mn de la costa) al oeste y noroeste de Chile Centro-Sur. Este cambio en las condiciones ambientales, sería el causante de la gran abundancia de estos ejemplares en el área normal de operación de la flota de la V y VIII Regiones, con la ausencia o baja presencia de ejemplares sobre los 30 cm de longitud horquilla (LH) en esa zona.

Esta masiva presencia de ejemplares de baja talla se tornó cada vez más marcada en los meses de enero y febrero de 1997, lo que originó que se llegara a un acuerdo entre la Autoridad Pesquera y el sector industrial de reducir en un 70% la capacidad de bodega de la flota que opera normalmente sobre el recurso jurel.

Para tal efecto la Subsecretaría de Pesca financió el proyecto "Prospección para identificar áreas de reclutamiento de jurel durante el período de veda" que fué ejecutado por el IFOP y el INPESCA, quienes realizaron el monitoreo de la flota cerquera industrial de la Zona Centro-Sur con el propósito de definir espacialmente los focos de abundancia y la presencia de jurel bajo la talla mínima legal (Unidad de Estadística Pesquera, 1997). Este estudio consideró un despliegue de muestreadores del IFOP e INPESCA tanto en tierra como a bordo de las embarcaciones industriales. Durante todo el período de estudio (22-24 de abril) se muestreó a bordo de 7 embarcaciones autorizadas, constatándose una proporción de ejemplares bajo la talla mínima que fluctuó entre 52,8 a 89,9%.



Con esta información la Autoridad Pesquera determinó la mantención de la veda del jurel entre la III y IX Regiones. Esta regulación permitió realizar faenas dentro de esta área, solamente a aquellas embarcaciones autorizadas para suministrar materia prima para productos destinados al consumo humano (conservas, surimi, etc.)

En los meses siguientes la flota cerquera fue sometida a un seguimiento de la evolución espacial de las estructuras de longitudes en el marco del proyecto "Muestreo intensivo del recurso jurel en las Regiones III, IV, V y VIII". Los resultados de este seguimiento indicaron un alto porcentaje de ejemplares pequeños, los cuales fueron más abundantes en la zona de San Antonio (32°10'-34°50'), donde las capturas de jurel estaban prácticamente compuestas por ejemplares entre 21 y 22 cm de longitud horquilla. Respecto a su posición geográfica se encontraron alrededor de las 50 mn de la costa. Los ejemplares de mayor tamaño se encontraron en la zona de pesca de Valdivia (38°31'- 41°00').

En 1997, las capturas de jurel presentaron una reducción en la zona de San Antonio de alrededor de un 80%. Este mismo efecto ocurrió en la zona de Talcahuano con una reducción de 30%. A diferencia de las zonas anteriores, Valdivia incrementó sus niveles de capturas en un 100% (Serra, 1998).

Los resultados anteriores, confirman que en 1997 hubo un cambio en la distribución geográfica de las zonas de pesca del jurel y también modificaciones en la composición por longitudes. Durante 1997, la composición de longitudes de la captura de jurel en la zonas de San Antonio y Talcahuano muestran una alta presencia de ejemplares bajo la talla mínima legal durante todo el año, siendo esto más intenso en el primer semestre. Sin embargo, en Valdivia hubo una mayor presencia de ejemplares adultos en las capturas.



Durante 1997 los rendimientos de pesca (tonelaje/viajes con pesca) en San Antonio y Talcahuano, se redujeron en alrededor de un 10%, manteniéndose altos en la zona de Valdivia.

En 1998 la pesquería del jurel ha presentado un cambio en la distribución espacial y en los rendimientos de las zonas de pesca, asociados a variaciones en la composición de longitudes, cuyos cambios se asocian a variaciones de la temperatura superficial del mar provocado por el Fenómeno El Niño 1997-1998.

De acuerdo a estos antecedentes, los altos porcentajes de individuos bajo la talla mínima legal y ante la incertidumbre que estas condiciones ambientales se mantengan en el tiempo, hicieron conveniente contar con información actualizada que permitan evitar la sobrepesca de la fracción juvenil del stock.

En este sentido el Fondo de Investigación Pesquera en el Programa de investigación 1998, identificó el proyecto FIP98-01 "Monitoreo de las Capturas de jurel en la Zona Centro-Sur" y este documento representa el informe final que contiene toda la información recopilada en esta actividad y los resultados de la "Pesca de investigación del jurel entre la III y X región" efectuada en marzo de 1999 (Anexo 1).



2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Objetivo general

Monitorear la estructura del stock del jurel, el esfuerzo realizado y la condición ambiental de las zonas de pesca comprendidas entre la V y la X regiones.

2.2 Objetivos específicos

- a) Determinar la estructura de tamaño del jurel por zona en el área de la pesquería Centro-Sur (V a X regiones).
- b) Caracterizar el esfuerzo pesquero desarrollado por la flota industrial que opera sobre jurel.
- c) Caracterizar la condición ambiental superficial del mar en el área de estudio.





3. MATERIALES Y METODOS

Zona de estudio

La zona de estudio contempló la unidad de pesquería Centro-Sur (V a X región), extendiéndose hacia el oeste hasta aproximadamente las 300 mn (Figura 1).

Esta macrozona se subdividió en las siguientes zonas de pesca:

San Antonio : 32° 10' S - 34° 50' S

Talcahuano : 34° 51' S - 38° 30' S

Valdivia : 38° 51' S - 41° 00' S

Asimismo, para efectos de un análisis más en detalle al interior de estas zonas, se utilizaron otras divisiones por cuadrícula (Figura 2).

3.1 Objetivo específico N° 1

“Determinar la estructura de tamaños de jurel por zona en el área de la pesquería Centro-Sur (V a X regiones)”

La componente metodológica para dar respuesta a este objetivo contempló los siguientes aspectos:



1) Diseño de muestreo

2) Plan operativo

Diseño de muestreo

El stock de jurel circunscrito a las zonas de pesca de San Antonio, Talcahuano y Valdivia fue muestreado tomando información de la estructura de longitudes y otros indicadores estadísticos como: longitud media, longitud modal (principal), porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (menor o igual que 26 cm longitud de horquilla), captura y procedencia.

Muestreo de los desembarques

De cada una de las zonas de pesca se realizó un Muestreo Aleatorio Simple de los desembarques.

a) Estimadores de la estructura de tallas de los desembarques o viajes

La estimación de la proporción de ejemplares a la talla “k” del desembarque o viaje muestreado fue calculado como:

$$\hat{P}_{jk} = \frac{n_{jk}}{n_j}$$

donde:

j : viaje ; $j = 1, 2, \dots, J$

k : talla, $k = 1, 2, \dots, K$

n_{jk} : ejemplares de talla k del viaje j .

n_j : muestra de ejemplares del viaje j .



La varianza del estimador \hat{P}_{jk} será estimada mediante la relación

$$V[\hat{P}_{jk}] = \frac{1}{n_j} \hat{P}_{jk} (1 - \hat{P}_{jk})$$

b) Estimadores de la estructura de tallas de los desembarques o viajes efectuados en un período, por zona de pesca.

La estructura de tallas de los desembarques o viajes efectuados en un período, por zona de pesca, fue estimada a partir de la combinación lineal de las estructuras de tallas obtenidas de los muestreos de viajes, cuyas ponderaciones corresponden a los desembarques de los viajes muestreados. La estructura de este estimador está dada por:

$$p_{zk} = \frac{\sum_{j=1}^{m_z} Y_{zj} P_{zjk}}{\sum_{j=1}^{m_z} Y_{zjk}}$$

donde:

Y_{zj} : Captura o desembarque del viaje j proveniente de la procedencia o zona de pesca z .

m_z : Muestra de viajes de la zona de pesca z .

Estimadores de la varianza de P_{zk}

$$\hat{V}[P_{zk}] = \left(\frac{1}{m_z} - \frac{1}{M_z} \right) S_{pk}^2 + \frac{1}{m_z M_z} \sum_{j=1}^{m_z} \frac{Y_{zj}^2}{Y_z^2} \left[\frac{1}{n_{zj}} - \frac{1}{N_{zj}} \right] S_{jk}^2$$



donde:

$$S_{pk}^2 = \frac{1}{m_z - 1} \sum \frac{Y_{zj}^2}{Y_{zk}^2} [p_{zjk} - p_{zk}]^2$$

$$S_{jk}^2 = \frac{p_{zjk} [1 - p_{zjk}]}{n_{zj} - 1}$$

c) **Estimador de la fracción de ejemplares bajo la talla mínima $p_{zk < n_0}$**

Estimador de $p_{zk < L_{n_0}}$

$$p_{zk < k_0} = \sum_{k=1}^{k_0-1} P_{zn}$$

Varianza del estimador $p_{zk < k_0}$

$$\hat{V}[P_{zn < n_0}] = \frac{P_{zn < n_0} [1 - P_{zn < n_0}]}{n_0 - 1}$$

Muestreo de las Capturas

Como se sugiere en los términos básicos de referencia, dentro del proyecto se consideró el embarque de muestreadores de manera de no sólo validar la zona de procedencia de los desembarques, sino también, tomar información sobre la estructura de longitudes de las capturas y otros indicadores definidos para el desembarque.



Al respecto, la estructura de los estimadores de las capturas sigue la misma metodología de la estructura de los estimadores definidos para los viajes o desembarques.

Tamaño de muestra para estimar la estructura de tallas

a) Muestra de ejemplares

En el documento "Informe complementario (Aspectos Metodológicos)" del proyecto "Investigación Situación de la Pesquería Pelágica zona centro - sur 1997" (Serra, *et al.*, 1997), se demuestra empíricamente, que un tamaño de muestra entre 500 y 600 ejemplares reproduciría adecuadamente una estructura de tallas. Por lo tanto, dado que este tamaño de muestra es coherente con la teoría, se adoptó, como tamaño de muestra por viaje o desembarque un tamaño igual o superior a $n = 500$ ejemplares. Este tamaño básicamente se mantuvo, para el muestreo que se realizó a bordo, en el cual se muestrearon 150 ejemplares por lance de un total de 3 a 4 lances por viaje de pesca.

b) Muestras de viajes o desembarques por zona de pesca

El número de viajes o desembarques por zona de pesca a muestrear, inicialmente correspondió a 3 viajes por zona y día, lo que fue considerado como un muestreo de viajes piloto. Posteriormente, luego de un estudio de los períodos informados del primer mes se ajustó el tamaño de muestra por viaje. Este ajuste de muestras por viaje se realizó atendiendo el tiempo y los recursos disponibles.



c) Muestreo de frecuencia de longitud a bordo de las embarcaciones industriales.

El personal técnico embarcado realizó un muestreo de frecuencias de longitud del jurel en cada uno de los lances de pesca que realizó la embarcación pesquera durante el período de estudio. En cada lance se midió la longitud horquilla de 150 ejemplares de jurel, cuyas frecuencias de tallas se agruparon para cada zona de pesca diaria. Cabe mencionar que un barco realiza en un viaje de pesca un promedio de 3 lances. Posteriormente, esta información se complementó con los muestreos realizados en los puntos de descarga.

Estimadores de la relación longitud- peso

La relación longitud peso fue estimada haciendo uso de la relación alométrica

$$W_k = a \cdot l_k^b$$

donde los parámetros “a” y “b” fueron estimados mediante los estimadores mínimos cuadráticos de la relación linealizada.

La varianza de W_k fue calculado mediante el estimador

$$V\left[\overline{W}_k\right] = \frac{1}{n_k} \cdot \frac{1}{n_{k-1}} \sum_{i=1}^{n_k} \left[W_{ik} - \overline{W}_k\right]^2$$



Estimación del peso promedio por ejemplar de los viajes o desembarques del período

La estimación del peso promedio por ejemplar de los viajes o desembarques se realizó mediante el estimador:

$$\bar{W} = \sum_{j=1}^t \frac{Y_j}{\sum_{j=1}^t Y_j} \bar{W}_j$$

donde;

$$\bar{W}_j = \sum_{k=1}^K \bar{W}_{jk} \cdot P_{jk}$$

- j : indica el viaje o desembarque
 P_{jk} : proporción ejemplares del muestreo del período, de tabla n (relacionados con los muestreos biológicos)
 \bar{W}_{jk} : peso medio por ejemplar dado por la relación longitud peso obtenida durante el período
 t : muestra de viajes
 T : total de viajes del período

La varianza del peso medio por ejemplar esta dado por:

$$\hat{V}[\bar{W}] = \left(\frac{1}{t} - \frac{1}{T} \right) \frac{1}{t-1} \sum_{j=1}^t \frac{Y_j^2}{Y^2} (\bar{W}_j - \bar{W})^2 + \frac{1}{tT} \sum_{j=1}^t \frac{Y_j^2}{Y} \left(\frac{1}{n_j} - \frac{1}{M_j} \right) S_j^2$$



donde:

$$S_j^2 = \frac{1}{n_j - 1} \sum [\bar{W}_{jk} - \bar{W}_j]^2 n_{jk}$$

\bar{W}_{jk} : dada por la relación longitud peso.

Estimación del número de ejemplares desembarcados en el período

$$\bar{X} = \frac{Y}{\bar{W}}$$

donde:

Y : desembarque del período

\bar{W} : peso medio por ejemplar

La varianza de \bar{X} fue estimado por:

$$\hat{V}[\hat{X}] = Y^2 \cdot \frac{1}{\bar{W}^4} \hat{V}[\bar{W}]$$

Estimación del desembarque en número a la talla del recurso jurel en la zona de estudio

La estimación del desembarque en número a la talla del desembarque en la zona de estudio fue calculada mediante el estimador dado por:

$$\hat{X}_n = \hat{X}_{p_k}$$



La varianza del estimador X_k está dada por:

$$V[\hat{X}_k] = \hat{X}^2 \hat{V}[p_k] + p_k^2 \hat{V}[\hat{X}] - \hat{V}[\hat{X}] \cdot \hat{V}(p_k)$$

2) Plan operativo

Formularios para la captación de los datos

Los datos que se recopilaron fueron registrados en los formularios de Actividad de Pesca por Embarcación, Frecuencia de Longitudes y Bitácora de embarque.

Operación y organización del sistema de recolección

El sistema de toma de datos se coordinó centralmente por un equipo de profesionales estadísticos que se encargaron del desarrollo del diseño y aseguramiento de la calidad de los datos. El equipo de muestreadores para esta pesquería, fueron distribuidos desde San Antonio a Coronel y dependieron de un coordinador de campo, el que participó en la toma de datos y aseguró que las normas y pautas técnicas impartidas se cumplieran, siguiendo los estándares y procedimientos definidos por IFOP.

Durante el período de estudio, se emplearon un total de 12 muestreadores para la obtención de la estadística pesquera y toma de muestras, los que fueron distribuidos de la siguiente forma:



San Antonio	:	2 (1 de ellos embarcado)
Talcahuano	:	8 (4 de ellos embarcados)
Coronel	:	2

La función principal del equipo de muestreadores, consistió en la captación de datos, tanto en tierra (frecuencia de longitud, actividad de pesca por embarcación), como a bordo de embarcaciones cerqueras industriales (frecuencia de longitud, TSM, QTH e información de operación de la embarcación muestreada). Esta última actividad fue realizada por personal del INPESCA, siguiendo los instructivos desarrollados para estos fines.

Es necesario precisar que los desembarques provenientes de la zona de Valdivia, fueron muestreados en los puertos de la VIII Región, ya que en esa zona no hay desembarques industriales.

Determinación de las zonas de pesca

Cualquier estudio que involucre el análisis de la actividad diaria de la flota pesquera debe incluir información proveniente directamente desde las embarcaciones en el mar. Esta premisa básica se fundamenta en que la mayor parte de información que se recopila por otras fuentes tiene algún grado de error, en algunos casos mayores que otros. Por ejemplo, los QTH que entregan diariamente las embarcaciones van a ser erróneos cuando la embarcación no quiera dar su posición ya que podría dar indicios al resto de la flota de una posible zona de pesca, o bien por que no está autorizada para pescar en la zona donde efectivamente se encuentra operando. Por otra parte, las bitácoras de pesca que las embarcaciones deben entregar al SERNAPESCA, generalmente no son completadas en las zonas de pesca como



debería ser, sino más bien cuando el barco ya ha recalado o lo que es peor aún en la oficina de flota, al final del mes, por personal que nunca estuvo embarcado. Si a esto agregamos el hecho de que existe un gran número de barcos que no están autorizados para pescar en la Octava Región, sus bitácoras entregarán una posición fuera de estos límites para evitar cualquier tipo de sanción por parte de la autoridad (Peña *et al.*, 1995).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, las zonas de pesca diarias se determinaron a través de un análisis conjunto de la información espacial que proporcionan los QTH, con la información recopilada directamente desde las zonas de pesca por 5 técnicos a bordo de embarcaciones pesqueras de la V y VIII regiones, distribuidos 1 en San Antonio y 4 en Talcahuano. Este personal ha permanecido embarcado a contar del primer mes de iniciado el proyecto.

Análisis integrado. Estudio espacial y temporal de las estructuras de longitudes

En los términos básicos de referencia se definen tres zonas de pesca, al interior de las cuales se realiza la actividad pesquera de la flota dedicada a la pesca del recurso jurel.

Como se indicó en los puntos previos del conjunto de embarcaciones que operó al interior de estas zonas, se muestreo una fracción de ellas y se obtuvieron, entre otros parámetros las estructuras de longitudes del desembarque y las capturas de jurel de los muestreos a bordo.



El estudio espacial y temporal de las estructuras de longitudes asociadas a las capturas permitieron definir una distribución mensual propia de cada una de las zonas de pesca e identificar las distribuciones de frecuencia diaria que difieren significativamente de ella.

La determinación de las distribuciones de frecuencia de longitud diaria en cada una de las zonas de pesca, fue posible hacerlo en términos descriptivos espacial y temporalmente también a través de una comparación múltiple entre las estructuras de longitudes de jurel.

Para efectuar tales comparaciones, la Unidad de Estadística del IFOP ha desarrollado un procedimiento metodológico denominado "Dócima de heterogeneidad generalizada" (Miranda *et al.*, 1997) procedimiento a través del cual es posible establecer el grado de similitud entre distribuciones multinomiales mensual (estructura de tallas) y distribución multinominal diaria y de este modo definir los días en las áreas de pesca que son discrepantes.

La estructura de tal dócima o estadística de prueba es la siguiente.

$$X_{HG}^2 = \sum_{i=1}^r x_i^2 (h-i) - X_p^2$$

La cual tiene una distribución $X^2(r-1)(k-1)$.



Décima para comparar la igualdad simultánea de las distribuciones o estructuras de tallas obtenidas en diferentes muestreos (Décima de Heterogeneidad Generalizada: DHG).

Para realizar la comparación simultánea de varias distribuciones multinomiales se procedió a generar una prueba a partir de una generalización de la décima de heterogeneidad basada en la distribución X^2 .

La décima para comparar la igualdad de la distribución o estructura de tallas obtenidas de los muestreos, con la distribución o estructura de tallas combinadas, puede ser planteada a partir de la siguiente hipótesis nula a probar:

H_0 : La estructura de tallas del día de los muestreos es igual a la estructura de tallas combinadas,

es decir:

$$H_0 : \hat{P}_{ki} = P_{pr} ; \quad \text{para todo } i = 1, 2, \dots, r. ; k = 1, 2, \dots, K.$$

Como se indicara la estadística de prueba a utilizar, se basa en la distribución X^2 y está dada por la expresión indicada a continuación:

$$X_i^2 = \sum_{k=1}^K \frac{[n_{ik} - n_i P_{pk}]^2}{n_i P_{pk}} \quad i = 1, 2, \dots, r$$

Estadística que se distribuye como una distribución $X^2(K-1)$, (Mood, A. 1974).



La estructura de la dócima de Heterogeneidad, en su versión generalizada está dada como sigue:

$$H_0 : P_{pk} = P_{pk}; \quad \text{para todo } i;$$

$$i = 1, 2, \dots, r.$$

$$H_1 : P_{ki} \neq P_{pk} \quad \text{para todo } i;$$

$$i = 1, 2, \dots, r.$$

La estadística de prueba, que denominaremos, Estadística Resultante Generalizada de Heterogeneidad está dada por la relación siguiente:

$$X_{RH}^2 = \sum_{i=1}^r X_i^2 (K-1) - X_p^2$$

donde,

$$X_{RH}^2 \approx X^2(r(K-1) - (K-1))$$

$$X_p^2 = \sum_{k=1}^K \frac{[n_k - n_k P_k]^2}{n_k P_k}$$

$$n_k = \sum_{i=1}^r n_{ik}$$



Criterio de decisión respecto de la hipótesis nula H_0

La hipótesis nula será rechazada si el valor observado de $X_{RH}^2 > X_c^2((M-1)K)$ a un nivel de significación previamente definido ($\alpha=0,005$).

3.2 Objetivo específico N° 2

“Caracterizar el esfuerzo pesquero desarrollado por la flota industrial que opera sobre jurel ”

La información que se analizó comprende los registros técnico - operacionales de las embarcaciones de la flota cerquera industrial que operaron en la zona Centro-Sur sobre el jurel durante 1998 y enero - abril de 1999. Al respecto, se analizaron los registros de a lo menos el 90% de la flota, ya que existe una fracción de ésta que entrega información parcial.

La flota cerquera industrial se define como aquella integrada por embarcaciones mayores o iguales a 80 m³ de capacidad de bodega, que emplean equipos y redes de cerco, las que además se clasifican como naves mayores según la Ley de Navegación Chilena ya que son de más de 50 TRG (Böhm *et al.*, 1991).

La información operacional de la flota fue recopilada sistemáticamente por IFOP en los puertos de San Antonio, Talcahuano, San Vicente y Coronel y fue almacenada en bases de datos. Esta información corresponde principalmente a los registros diarios que llevan las empresas pesqueras y donde se detalla la operación y descarga de cada embarcación, como: captura por especie y el esfuerzo de pesca desarrollada en



términos de viajes con pesca, horas fuera de puerto, viajes sin pesca, en las distintas cuadrículas de pesca (de 10*10; 30*30 y 30*60 mn) georeferenciadas según latitud y longitud.

Estimación de esfuerzo de pesca

Para la estimación del esfuerzo de pesca, la zona de estudio se subdividió en tres grandes áreas: San Antonio (32°10'-34°50'S); Talcahuano (34°51'-38°30') y Valdivia (38°31'-41°00'S). Dentro de cada área así definida se estimaron los indicadores pesqueros como son la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca.

Para la cuantificación del esfuerzo de pesca estandarizado se utilizó la metodología aplicada en los proyectos de esfuerzo que se han desarrollado (Proyecto FIP N°94-25 y FIP N°96-18). Para la estimación de los poderes de pesca se aplicó el programa Fishing Power propuesto por Sims (1985) y empleado en pesquerías pelágicas chilenas por diversos autores.

Este modelo fue seleccionado ya que considera la interacción que existe entre las diferentes categorías de embarcaciones y las distintas subzonas para la estimación de los poderes de pesca. Este método plantea que el rendimiento de una embarcación en una zona determinada es representado por la siguiente ecuación:

$$CPUE_{cjt} = CR \cdot PP_{ct} \cdot Q_{jt} \cdot E_{cjt}$$

el cual es ajustado de la siguiente forma:



$$\ln(CPUE_{cjt}) = \ln(CR) + \ln(PP_{ct}) + \ln(Q_{jt}) + e_{cjt}$$

- $CPUE_{cjt}$: rendimiento promedio de las embarcaciones de la categoría **c**, en la subzona **j**, en el período de tiempo **t**.
- CR : constante de regresión.
- PP_{ct} : poder de pesca de los barcos de la categoría **c**, en el período de tiempo **t**.
- Q_{jt} : factor que caracteriza la abundancia y la capturabilidad del recurso en la subzona **j**, en el período de tiempo **t**.
- E_{cjt} : residuo inexplicado.

Luego, la estimación del esfuerzo de pesca estándar para cada período de tiempo (fs_t) se calcula de la siguiente manera:

$$fs_t = \sum_{c=1}^C fn_{ct} \cdot PP_{ct}$$

- fn_{ct} : esfuerzo de pesca de las embarcaciones de la categoría **c** en el período **t**.
- PP_{ct} : poder de pesca relativo de las embarcaciones de la categoría **c** en el período **t**.



3.3 Objetivo específico N° 3

“Caracterizar la condición ambiental superficial del mar en el área de estudio”.

Temperatura superficial del mar (TSM)

a) TSM en base a información satelital

Durante el desarrollo del proyecto se recibió, procesó y analizó diariamente imágenes satelitales de alta resolución de la temperatura superficial del mar (TSM), provenientes del radiómetro de alta resolución (AVHRR) a bordo de NOAA-14, en la región costera y oceánica de Chile Centro-Sur. Las imágenes fueron recibidas en Talcahuano por el Programa Sinóptico de Pesca del INPESCA en un equipo *Smart Track*, que posee una antena parabólica traquedora de 1,2 m de diámetro y fueron analizadas preliminarmente con el software de recepción satelital *Smart track* y, posteriormente con el programa de procesamiento digital ERDAS Imagine, para plataforma PC. Luego las cartas satelitales fueron transmitidas al Laboratorio SIG del IFOP. Dichas imágenes representan matrices de datos con una resolución espacial de 1,0 x 1,0 mn las que fueron corregidas atmosféricamente y posteriormente georeferenciadas, para finalmente obtener los valores de TSM. A través de la información de posición y TSM recopilada diariamente por personal embarcado e ingresada a un sistema de información geográfico (SIG), se realizó una calibración de los valores de temperatura provenientes del satélite NOAA-14 previamente georeferenciadas.

La disponibilidad de imágenes de TSM fue condicionada por la nubosidad presente en el área de interés, ya que la forma de registro del sensor (pasiva) no es capaz de



hacer mediciones a través de las nubes transformándose en el mayor problema en la recepción de la información satelital (Barbieri *et al.*, 1989; Maravelias y Reid, 1995). Por lo tanto, el número de imágenes de TSM sin nubosidad es mayor durante los meses de verano y considerablemente menor durante otoño e invierno.

En base de las imágenes satelitales calibradas y georeferenciadas disponibles se elaboró una imagen diaria (en la medida de lo posible) de la TSM de la principal área de operación de las flotas con puertos bases en la V y VIII regiones, esto es entre 32° y 41°S y desde la costa hasta 77° 30' W. En el informe se incluyen todas las imágenes de TSM mensuales y semanales más representativas de la condición oceanográfica registrada del período. Con el propósito de minimizar el efecto de las nubes, se confeccionaron las imágenes promedio semanal y mensual, superponiendo las imágenes de la TSM disponibles dentro de cada período (Yáñez *et al.*, 1996).

b) TSM en base a registros desde embarcaciones pesqueras

A bordo de embarcaciones pesqueras personal del INPESCA registró en una bitácora cada hora la TSM, junto con la posición de la embarcación (latitud y longitud), la que se obtuvo directamente desde el GPS (Sistema de Posicionamiento Global) de la embarcación. A la recalada de cada una de las embarcaciones participantes, las bitácoras de TSM fueron ingresadas a una planilla de cálculo para su posterior análisis.

Los registros de las TSM se obtuvieron principalmente a través de sensores automáticos de temperatura, ya sean específicos para este parámetro o los adicionados al ecosonda o sonar. Todos los sensores que se utilizaron en la recopilación de registros de TSM,



fueron calibrados por el personal del INPESCA embarcado mediante un termómetro de mercurio (sensibilidad 0,1°C), obteniéndose un factor de calibración para cada uno de ellos.

Análisis integrado

Para el análisis integrado de la variables registradas durante el presente proyecto tanto pesqueras como oceanográficas, se utilizó como plataforma de trabajo el sistema de información geográfica (SIG) TNTmips, para plataforma PC bajo sistema operativo Windows NT. El SIG es un conjunto de algoritmos que permiten ingresar, almacenar, analizar, modelar y desplegar datos geográficos. La diferencia con otros softwares radica en que el SIG maneja variables en las cuales la localización geográfica es fundamental en la búsqueda de relaciones, modelos e interacciones entre éstas. El objetivo principal de la utilización del SIG es la de superponer distintos planos de información, por ejemplo datos biológico - pesqueros e imágenes satelitales, para encontrar relaciones espacio - temporales.

El TNTmips se destaca por ser una herramienta muy poderosa en el despliegue cartográfico y poseer módulos especializados de análisis geoestadísticos asociados. Asimismo permite el empleo interactivo de múltiples capas de información georeferenciadas (datos pesqueros, ambientales, batimétricos, etc.). Además es un software bastante especializado en lo que se refiere al manejo de información, ya que permite gran compatibilidad con otros programas como bases de datos, planillas de cálculo, otros SIG, programa de procesamiento de imágenes, etc.

Con el SIG mencionado anteriormente y para detectar la posible asociación entre la distribución del jurel y la TSM, se emplearon dos enfoques: 1) se efectuó un análisis



espacial y visual de la información realizando la cartografía de las variables y explorando las asociaciones a través de los SIG, y 2) se estableció una relación funcional entre la distribución del jurel y la TSM mediante un análisis de modelos de regresión.

a) Análisis cartográfico entre la distribución del jurel y la TSM

Procesamiento de la información

Se generaron los archivos base correspondiente a los muestreos realizados por INPESCA y por IFOP en el período y zona de estudio. La información considera los siguientes datos: latitud y longitud de los lances de pesca, fecha del lance, la captura por lance y el código identificador del lance. Con la base de datos mencionada anteriormente se generaron archivos vectoriales compatibles con los Sistemas de Información Geográfica IDRISI for Windows (Eastman, 1995) y TNTmips (Microimages, 1997). Estos archivos contemplan la georreferenciación de la data de los lances de pesca muestreados.

Con el objeto de superponer y relacionar distintas capas de información, fue necesario que las imágenes de TSM se encontraran en una idéntica escala espacial, en este sentido, las imágenes debían poseer una misma resolución y cobertura espacial. Lo anterior implicó generar imágenes en rasters que tuvieran similar cantidad de filas y columnas y que tuvieran igual posición y cobertura geográfica, esto se realizó a través del módulo RESAMPLE del SIG. De esta manera se crearon imágenes en rasters de 390 columnas (en el sentido E-W) y 540 filas (en el sentido N-S), a una escala espacial de 1:1.500.000.



Por último, con el propósito de favorecer el análisis visual de las imágenes de TSM creadas, éstas fueron reclasificadas en clases de valores de temperatura, los cuales se asociaron a diferentes colores. Para ello se utilizaron dos módulos del SIG: **a)** módulo HISTOGRAM, que permite conocer y analizar la distribución de frecuencia de los valores de las variables cartografiadas, y **b)** módulo RECLASS, que reclasifica los valores de las celdas de una imagen.

b) Relaciones entre la captura por lance de jurel y la distribución de la TSM

Para establecer las relaciones entre estas variables se realizó un análisis entre la distribución del jurel y la de la TSM, para tal efecto se generaron los gráficos con la frecuencia (número de celdas) de la distribución de la especie con respecto a la temperatura (cada un grado). Con esto se determinaron rangos óptimos de preferencia de la especie en relación a esta variable ambiental.

c) Análisis de las relaciones entre la distribución del jurel y el gradiente térmico

Para determinar la probable existencia de asociación entre la distribución del jurel (utilizando como índice la captura por lance) y el gradiente térmico se efectuó un análisis a través de modelos de regresión.

Para ello, de cada uno de los lances de pesca se calculó el gradiente térmico mediante los comandos del SIG, eliminándose los pixeles contaminados por nubes o bien no considerando el lance de pesca cuando la cantidad de pixeles contaminados era muy importante (Yañez *et al.*, 1996). La prueba de la hipótesis se realizó mediante modelos de regresión. Para este análisis se utilizó el programa estadístico STATISTICA,



destacándose que la metodología es similar a la propuesta por Power y May (1991) y Reddy *et al.*, (1995) y empleada por Yáñez *et al.*, (op cit) en la pesquería pelágica de San Antonio.

Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar

Las cartas promedio mensuales que dispone el INPESCA desde julio de 1994, fueron digitalizadas e ingresadas al sistema de información geográfico (SIG), donde se procedió a georeferenciar y asignar las temperaturas de cada una de las cartas. Luego se calculó una carta promedio mensual entre julio y diciembre de 1996, dejando fuera del promedio al año 1997, producto que durante los primeros meses de este año ya se registraron los primeros indicios del calentamiento en la región de Chile Centro-Sur y que posteriormente dio paso al evento el Niño 97-98.

Cada una de estas cartas promedio mensuales fueron comparadas con las obtenidas en el período de abril de 1998 a abril de 1999, generándose cartas de anomalías mensuales de la temperatura superficial (Fig. 12). Como se mencionó en la propuesta técnica, las cartas anteriores a 1997 fueron elaboradas con información proveniente de embarcaciones pesqueras, por lo tanto, la extensión geográfica de la información es mucho más reducida que las generadas a partir de información satelital. Por ello, algunas cartas de anomalías presentaron una extensión geográfica bastante reducida, sin embargo permiten tener una visión general de las condiciones mensuales en el área de pesca.





4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Objetivo especifico N° 1

"Determinar la estructura de tamaño del jurel por zona en el área de la pesquería Centro-Sur (V a X regiones)".

Composición de tallas de jurel de la zona Centro-Sur, 1998

Composición en número

La composición de tallas en la captura (en número) del jurel de la zona de San Antonio obtenido por la flota cerquera industrial, presenta una escasa información a través de los meses, debido a las mermas en las capturas de dicha zona. El rango de la estructura de tamaños se distribuye entre 17 y 59 cm de longitud horquilla (LH). La estructura de tallas es unimodal centrada entre 24 y 26 cm LH y el porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) disminuye a través de los meses, desde 73,9% en mayo hasta 44,4% en julio (Fig. 3, Tabla 1). Durante los cuatros primeros meses de 1999, la estructura de tallas sigue siendo unimodal centrada entre los 17 y 37 cm LH y el porcentaje de ejemplares bajo la TML se incrementó con respecto a 1998, registrando un 85,3% (Tabla 2).

La composición de tallas en la captura (en número) del jurel de la zona de Talcahuano extraído por la flota cerquera industrial, presenta un rango de la estructura de tamaños que se distribuye entre 13 y 63 cm de longitud horquilla. La estructura de tallas es unimodal entre enero y octubre, centrando la moda



escasamente entre 23 y 25 cm LH en los meses de enero a septiembre, para incrementarla ostensiblemente en octubre a 44 cm, en noviembre se presenta una estructura polimodal con mayor representación en los 27 cm de LH. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) tiende a crecer desde comienzos de año hasta alcanzar uno de los máximos en julio (66,8%). Posteriormente disminuye producto de la mayor presencia de ejemplares grandes, llegando a un mínimo de 0,3% en octubre (Fig. 4, Tabla 3). El total anual registra un 43,7%.

También existe preocupación respecto a como se explica que en el período de desove, que es oceánico, disminuya la participación de juveniles y aumente la de adultos en la parte costera.

Desde el punto de vista oceanográfico los ejemplares inmaduros se encuentran en masas de agua con mayor temperatura. Durante los meses de invierno y primavera disminuye la temperatura en la zona costera y áreas de la pesquería, por lo tanto, existe una menor disponibilidad de jurel pequeño en el área costera. Sin embargo este fenómeno se presenta con regularidad al norte de los 37° latitud sur. Al sur de esta latitud, las isotermas cambian su orientación longitudinal a latitudinal. Sin embargo los procesos de surgencia generan temperaturas bajas en la costa.

Los ejemplares adultos se encuentran preferentemente en aguas mas frías y existe un stock desovante remanente que permanece en la costa que es capturado por la flota de consumo humano (generalmente captura ejemplares de mayor tamaño que la flota cerquera industrial). En general, la disponibilidad de jurel disminuye en el área de la pesquería a partir del mes de septiembre a diciembre de cada año, condición que se observa en los rendimientos de las embarcaciones (Tabla 39).



Durante 1999, la estructura de longitudes del jurel sigue siendo unimodal centrada entre los 17 a los 60 cm LH y el porcentaje de ejemplares bajo la TML se incrementó a un 66,3% (Tabla 4).

La composición de tallas en la captura (en número) del jurel de la zona de Valdivia extraído por la flota cerquera industrial, al igual que Talcahuano, presenta un rango de la estructura de tamaños que se extiende entre 16 y 61 cm de longitud horquilla. La estructura de tallas es unimodal entre enero y octubre, centrando la moda en ejemplares pequeños, entre 24 y 26 cm LH en los meses de enero a agosto, para incrementar en septiembre a 29 cm, en octubre vuelve al patrón de enero - septiembre. En noviembre se presenta una estructura polimodal con mayor representación en los 27 y 34 cm de LH. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) tiende a crecer desde comienzos de año hasta alcanzar el máximo en mayo (62,6%). Posteriormente, desde septiembre disminuye producto de la mayor presencia de ejemplares grandes, llegando a un mínimo de 4,4% en noviembre y vuelve a incrementarse en diciembre a un 42,4% (Fig. 5, Tabla 5).

Durante 1999, la estructura de talla del jurel es levemente modal con un rango de longitudes de 17 a 62 cm de LH y modas en los 24 y 46 cm. El porcentaje de ejemplares bajo la TML se incrementó a un 67,1% (Tabla 6).

La composición de tallas en la captura (en número) del jurel de la zona Centro-Sur extraído por la flota cerquera industrial en 1998, presenta un rango de la estructura de tamaños que se distribuye entre 13 y 63 cm de longitud horquilla. La estructura de tallas es unimodal entre enero y octubre. La moda se centra en ejemplares pequeños, en los meses de enero a agosto entre 24 y 27 cm LH, para incrementar en septiembre a 29 cm LH, en octubre se observa la presencia de ejemplares



mayores, no obstante, la moda principal se establece en 26 cm. En noviembre se presenta una estructura polimodal con mayor representación en los 27 y 34 cm de LH. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) tiende a crecer desde comienzos de año hasta alcanzar el máximo en mayo (60,0%). Posteriormente, desde septiembre disminuye la presencia de ejemplares bajo la TML, producto de la mayor presencia de ejemplares grandes, llegando a un mínimo de 4,6% en noviembre y se incrementa en diciembre a 47,8% (Fig. 6, Tabla 7).

En 1999, la distribución de longitudes del jurel es unimodal con un rango de longitudes de 13 a 62 cm LH y una moda principal ubicada en los 24 cm LH. El porcentaje de ejemplares bajo la TML incrementó de un 44,9 en 1998 a un 69,4% en 1999 (Fig. 6, Tabla 7 y 8).

La composición comparativa de tallas (1997-98) en la captura (en número), del jurel de la zona Centro-Sur extraído por la flota cerquera industrial, presenta un rango de la estructura de tamaños que se distribuye en forma similar entre los 16 y 62 cm de longitud horquilla. La estructura de tallas en 1998 tiende a ser unimodal entre enero y octubre, en tanto que en 1997 ella si bien es cierto, es similar a 1998, es más bimodal con moda principal centrada entre los 25 y 31 cm a excepción de marzo. En 1998, como se señaló, la moda se centra en ejemplares pequeños, en los meses de enero a agosto entre 24 y 27 cm LH.

Hacia fines de 1997, se observa al igual que en 1998, una disminución de jureles pequeños, los que desde septiembre presentan los más bajos porcentajes de ejemplares bajo la talla mínima, los cuales son menores a los de 1998, a pesar que las capturas de 1997 son bastante mayores (Fig. 7, Tabla 9).



En general se puede apreciar en las capturas en número del jurel de la zona Centro-Sur que se ha ido incrementando el porcentaje de ejemplares bajo la TML de un 23,7% en 1997 a un 69,4% en 1999 (Fig. 7, Tablas 7, 8 y 9).

La composición en peso de la captura del jurel se obtuvo a partir de la composición en longitudes, las capturas registradas en la zona de pesca y los parámetros a y b de la relación longitud - peso. Estos últimos parámetros mensuales se entregan en las Tablas 10A y 10B, para los años 1998 y 1999. En ambos años se observa un elevado coeficiente de correlación ($r > 0,90$).

La información del muestreo de frecuencia de longitud mensual del jurel en la zona Centro-Sur se puede obtener de las Tablas 12 a la 19. En estas tablas se constata el esfuerzo de muestreo de frecuencias de longitudes efectuado durante 1998, en que se contabiliza un total de 658.729 ejemplares analizados y en los cuatro primeros meses de 1999 se registran 215.013 jureles. La zona de Valdivia es la que registra mayor actividad durante 1998 y la zona de Talcahuano en 1999.

Composición en peso

La composición en peso en la captura del jurel de la zona de San Antonio obtenido por la flota cerquera industrial muestra que el rango de la estructura de pesos se distribuye entre 6 y 2,466 g de peso medio. La estructura de pesos es bimodal en junio, destacando en el trimestre mayo - julio una moda principal centrada entre 135-142 g. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) disminuye a través de los meses, desde un 60,3% en mayo hasta un 31,0% en junio (Fig. 8, Tabla 20).



Durante 1999, la composición en peso de la captura de jurel en la zona de San Antonio es unimodal y se incrementó el porcentaje de ejemplares bajo la TML, desde un 44% en 1988 a un 76,6% (Fig.8, Tablas 20 y 21).

La composición de pesos en la captura del jurel de la zona de Talcahuano extraído por la flota cerquera industrial, presenta un rango que se distribuye entre 9 y 2,394 g de peso promedio. La estructura de pesos está centrada entre enero y julio en 178-333 g para incrementarse ostensiblemente en octubre a 1,031 g; en noviembre se presenta una estructura polimodal con mayor representación en los ejemplares de 1,031 g de peso. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) tiende a disminuir hacia fines de año llegando a un mínimo en octubre (0,1%) y se incrementa en noviembre y diciembre en un 1,5% y 32,6 %, respectivamente. La composición de pesos en la captura de 1999 es bimodal y se incrementó el porcentaje de ejemplares de jurel bajo la TML, desde un 19% en 1988 a un 47,5 % en 1999. (Fig. 9, Tablas 22 y 23).

La composición de pesos en la captura del jurel de la zona de Valdivia extraído por la flota cerquera industrial, presenta un rango de la estructura de pesos que se extiende entre 8 y 2,419 g de peso medio. La estructura de pesos es polimodal entre enero y septiembre, centrandó las modas principales entre 140 y 1.342 g. Posteriormente, la estructura tiende a ser unimodal y en octubre se establece una moda en 244 g. En noviembre se presenta una estructura con mayor frecuencia en los 431g. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) fluctúa entre 9,9% y 33,4% entre enero y agosto. En tanto, en el último trimestre del año disminuye hasta alcanzar el mínimo en noviembre (2,0%). La composición de pesos de la captura en 1999 es polimodal con una moda principal centrada en los 169 g. El porcentaje de ejemplares bajo la TML es de un 46,8 %, cifra que es superior a la registrada en 1998 en un 19,1 % (Fig. 10, Tablas 24 y 25).



La composición de pesos en la captura del jurel de la zona Centro-Sur extraído por la flota cerquera industrial, presenta un rango de la estructura de pesos que se extiende entre 8 y 2,466 g de peso medio. La estructura de pesos tiende a ser polimodal durante todo el año, centrandó la moda principal y secundaria entre 140 y 1,342 g. El porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (TML) fluctúa entre 9,8% y 36,6% entre enero y agosto. En el último trimestre tiende a disminuir ostensiblemente hasta alcanzar el mínimo en noviembre (1,7%) (Fig. 11, Tabla 26).

La composición en peso de la captura de 1998 es bimodal con una moda principal en los 200 g. El porcentaje de ejemplares bajo la TML es de un 20,0%, valor que ha aumentado respecto a 1997, cuya cifra tenía un valor mínimo de un 3,5% (Fig. 12; Tablas 26 y 28).

La composición en peso de la captura en 1999 es polimodal con una moda principal en los 170 g. El porcentaje de ejemplares bajo la TML es de un 47,7%, valor que ha aumentado respecto a 1998, cuya cifra fue de un 20,0% (Fig. 11; Tablas 26 y 27).

La comparación de las composiciones de pesos en la captura (1997-98), del jurel de la zona Centro-Sur extraído por la flota cerquera industrial, presenta en ambos años un rango similar, el que se distribuye entre los 9 y 2,354 g de peso medio. La estructura de pesos en 1998 tiende a ser polimodal entre enero y octubre, en tanto que en 1997 es unimodal a principios de año con moda principal centrada entre los 100 y 252 g. En 1997 desde marzo, la estructura es polimodal y se centra en ejemplares pequeños, precisamente en marzo se produce el mayor porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima (58,0%). Sin embargo, a diferencia de 1998, se observa durante el resto del año bajos porcentajes bajo la talla mínima legal, es así como los más bajos porcentajes en



peso, se observan en julio y diciembre, reflejando las alteraciones que ocurrieron durante dicho período en 1997 (Fig. 12, Tabla 28).

Pesos Promedio

La composición del peso promedio en la captura del jurel de la zona de San Antonio obtenido por la flota de cerco industrial en 1998 muestra que el rango de la estructura de pesos se distribuye entre 17 y 59 centímetros. La estructura de pesos va de 47 a 2.162 g respectivamente, destacando los mayores pesos promedio en el mes de junio de 1998. En 1999 los pesos promedio variaron entre los 17 y 37 cm con valores de 50-527g respectivamente, los que son levemente mayores que los de 1998 (Tabla 29-30).

La composición de pesos promedio en la captura del jurel de la zona de Talcahuano extraído por la flota cerquera industrial en 1998 muestra que el rango de la estructura de pesos se distribuye entre 13 y 63 centímetros. La estructura de pesos va de 21 a 2.855 g respectivamente, destacando los mayores pesos promedio en los meses de noviembre - diciembre de 1998. En 1999 los pesos promedio se encuentran entre los 17 y 60 centímetros con valores de 57-2.381g respectivamente, los que son también mayores que los de 1998 (Tabla 31-32).

La composición de pesos promedio en la captura del jurel de la zona de Valdivia, presenta en 1998 el rango de la estructura de pesos entre 16 y 62 centímetros. La estructura de pesos promedio va de 43 a 2.559 g respectivamente, destacando los mayores pesos promedio en los meses de noviembre - diciembre de 1998. En enero - abril de 1999 los pesos promedio se encuentran entre los 17 y 62 centímetros con valores de 52-2.717g respectivamente, los que son también mayores que los de



1998. En lo corrido de este año los valores promedio más altos se observan en abril (Tabla 33-34).

La composición de pesos promedio en la captura del jurel de la zona Centro-Sur presenta en 1998 el rango de la estructura de pesos entre 13 y 63 centímetros. La estructura de pesos promedio va de 22 a 2.831 g respectivamente, destacando los mayores pesos promedio en el mes de diciembre de 1998. En enero - abril de 1999 los pesos promedio se encuentran entre los 17 y 62 centímetros con valores de 52-2.717g respectivamente, los que son también mayores que los de 1998. En lo corrido de este año los valores promedio más altos se observan en marzo - abril (Tabla 35-36).

Aspectos reproductivos de jurel

Peso gónada promedio

Las hembras de jurel de la zona Centro-Sur durante 1998 presentaron, respecto del promedio histórico 1978-96 un peso gónada promedio menor en los primeros meses del año (enero - mayo), producto de una fuerte y creciente juvenalización de la captura observada en ese período. Posteriormente los pesos de las gónadas coinciden con los valores del promedio histórico hasta septiembre, posteriormente incrementa fuertemente en octubre - noviembre, indicando el proceso reproductivo que concluye tempranamente en diciembre - respecto del promedio histórico- con una fuerte caída del peso gónada que se extiende bajo el promedio histórico hasta abril de 1999 y que coincide con el normal período de reposo reproductivo. Cabe señalar que los pesos de gónada de 1998 son más cercanos al promedio histórico que con los valores de 1997. Durante 1997 se observó un prematuro y fuerte desarrollo gonádico desde agosto con gónadas ostensiblemente más



pesadas que marcaron un fuerte proceso reproductivo probablemente influido por las condiciones ambientales especiales observadas en ese período (Fig. 14A, Tabla 11).

Indice gonadosomático

El índice gonadosomático de las hembras de jurel, se comportan de forma similar al peso gónada promedio, éste índice manifiesta valores superiores al promedio histórico desde 1997 - 1998 y se prolongan hasta abril de 1999. El proceso reproductivo se desarrolló puntualmente entre octubre - diciembre con valores más altos que el promedio histórico y condición corporal óptima, reflejada en mayores pesos individuales, producto de una buena oferta alimenticia. Lo anterior se atribuye a las alteraciones provocadas por el fenómeno de El Niño que modificó fuertemente el ecosistema y la población de jurel, especialmente en sus disminuidas tallas medias en 1998 - 1999. Durante 1998 el incremento del peso somático e indicadores oceanográficos indicaron que existe en la zona costera una oferta alimentaria favorable (Fig. 14B, Tabla 11).

Promedio de hembras maduras

Durante el segundo semestre de 1998 y hasta abril de 1999 existe una disminución de la presencia de hembras maduras, claramente menor que durante los períodos históricos, estas cifras porcentualmente son menores hasta en un 60%, sin embargo, las hembras maduras perfilan un comportamiento similar al patrón histórico aunque porcentualmente menor. Este indicador confirmaría el del proceso reproductivo cuantificado por el índice gonádico. Por las características puntuales de 1998 es considerado como un desove mas reducido en el tiempo y que manifiesta una clara etapa de reposo desde febrero de 1999. Esto se explica por que las fracciones de ejemplares obtenidas en las zonas costeras, son



claramente más juveniles e inmaduras que las observadas en otros períodos (Fig. 14C, Tabla 11).

Factor de condición

El factor de condición o bienestar de los jureles de la zona Centro-Sur se comporta de forma similar al promedio histórico, desde 1997 y hasta abril de 1999. Se observa un fuerte incremento de este factor desde septiembre de 1998 y que supera más aun las cifras históricas. Esto último, se atribuye a la respuesta poblacional del jurel frente a la disminución en el área costera de los parentales y disponer de una mejor oferta alimentaria que permite canalizar la energía de los juveniles hacia el crecimiento somático.

Es probable que la respuesta de los juveniles en cuanto a la mejor oferta trófica indique un mecanismo compensatorio, que priorizaría el crecimiento somático (sobrevivencia) para alcanzar un nivel de desarrollo que permita lograr tempranamente los umbrales de madurez (Fig. 14D, Tabla 11).

Distribución espacial de las capturas del jurel

Las operaciones de pesca desarrolladas en la zona Centro-Sur sobre el jurel costero por la flota cerquera industrial y secundariamente por la flota orientada a conservería o consumo humano, indica a través del año un actividad centrada principalmente frente a la zona costera de Valdivia (38° - 40° LS) en desmedro de la tradicional zona de San Antonio y Talcahuano (32° - 38 LS).

En abril la actividad extractiva fue costera y se concentró entre los $36^{\circ}20'$ y $39^{\circ}40'$ LS. Se observa que las mayores capturas se realizaron frente a Valdivia y es allí precisamente



donde se obtienen los ejemplares de mayor tamaño y por ende un menor porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal (TML). No obstante, en general en abril se observa un alto porcentaje de lances en que las muestras están sobre el 35% de ejemplares bajo la TML, cabe recordar, que la frecuencia en número (en la captura) de la composición de tallas del jurel para este mes indica que el 31,7% de los jureles se encuentran bajo la TML (Fig. 15A y B).

En mayo la flota cerquera industrial expandió su rango de operación desde los 34°40'LS hasta los 40° 00' LS y hacia el oeste llegó hasta 75°30' LW. Al igual que en abril, se observa que la mayor cantidad de viajes y capturas se realizan frente a Valdivia nuevamente es en esta zona donde se obtienen los jureles de mayor tamaño y por ende un menor porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal (TML). En mayo se observa que un elevado porcentaje de lances presenta muestras que están sobre el 35% de ejemplares bajo la TML. La frecuencia en número (en la captura) de la composición de tallas del jurel para este mes indica la más alta presencia de ejemplares juveniles en las capturas, lo que se traduce en que el 60,0% de los jureles se encuentren bajo la TML (Fig. 15A y B).

Las capturas de junio fueron escasas y se observan menos concentradas y se distribuyen ampliamente en la zona de pesca, entre Constitución y Valdivia, resulta de interés consignar que la mayor parte de los lances presentan ejemplares grandes, en su mayoría entre 0% y 35% bajo la TML. La composición de tallas en las capturas del jurel para junio indica que el 47,4% de los jureles se encuentran bajo la TML (Fig16A y B).



En julio las capturas de la flota cerquera industrial nuevamente expandió su rango de operación desde los 34°40'LS hasta los 40°20'LS, alcanzando hasta los 79°00' LW. Las capturas se centran principalmente en la zona de Valdivia, destacando que existe una mayor cobertura de distribución oceánica y que la mayor contribución de ejemplares juveniles y bajo la talla mínima legal ocurre en la zona oceánica, observándose una cierta concentración focalizada de los adultos en la zona más costera. La composición de tallas en las capturas del jurel indica que el 47,1% se encuentran bajo la TML (Fig. 16A y B).

En agosto la actividad extractiva presenta una amplia cobertura desde Constitución 34°40'LS hasta el sur de Valdivia 40°30'LS y longitudinalmente alcanza los 76°40' LW. Nuevamente las capturas se concentran principalmente en la zona de Valdivia, destacando que existe una amplia cobertura de distribución oceánica similar al mes anterior en que la mayor contribución de ejemplares juveniles y bajo la talla mínima legal ocurre en la zona oceánica, se observa una cierta concentración focalizada de los adultos en la zona de Talcahuano. En Valdivia las capturas con ejemplares adultos se estructura como una franja que se asocia a las isotermas del borde costero. La composición de tallas en las capturas del jurel para agosto indica que el 44,1% de los ejemplares se encuentran bajo la TML (Fig. 17A y B).

En septiembre las capturas de la flota se concentraron exclusivamente en la zona de Valdivia, restringidas a un estrecho margen de amplitud oceánica, destacando una clara presencia de ejemplares adultos en las capturas. La composición de tallas en las capturas del jurel de septiembre indica que sólo el 6,4% de los ejemplares se encuentran bajo la TML (Fig. 17A y B).



En octubre, la actividad extractiva fue realizada principalmente por la flota para consumo humano que se orienta a ejemplares de mayor tamaño para satisfacer los requisitos de talla que exigen las conserveras. Las capturas fueron más homogéneas en toda el área de estudio y centradas en franjas paralelas de la zona costera, las escasas muestras con mayor presencia de ejemplares bajo la talla mínima legal se encontraron al sur de Valdivia. La composición de longitudes en las capturas del jurel para octubre indica que el 10,6% se encuentran bajo la TML (Fig. 18A y B).

En noviembre se registran capturas más dispersas, las que van desde el área norte de Constitución ($34^{\circ}30'LS$) hasta el sur de Talcahuano ($39^{\circ}20'LS$), las muestras obtenidas en Valdivia son más costeras y puntuales. En general, se observa una escasa presencia de ejemplares bajo la talla mínima legal. La composición de tallas del jurel para este mes presenta la más baja incidencia de ejemplares juveniles, ello se refleja en que un 4,6% se encuentran bajo la TML (Fig. 18A y B).

En diciembre persisten las capturas en la zona de Talcahuano y el porcentaje de ejemplares bajo la TML se concentran desde los $34^{\circ}00'$ hasta los $36^{\circ}00'S$, la distribución espacial es oceánica en dirección noroeste (Fig. 19 A y B).

Durante los meses de enero, marzo y abril predominan en las capturas ejemplares bajo la TML en un 49,0; 51,7 y 46,5 %, respectivamente. En enero las capturas de jurel se distribuyeron al norte de los 38 a $40'S$ y en toda la zona de pesca, existieron jureles bajo la TML. En marzo y abril la zona de pesca se concentró entre la costa y las 60 mn en la zona de gradiente térmico generado por la surgencia costera, particularmente desde los $35^{\circ} 00'a$ los $40^{\circ} 00'S$. (Figs. 20 A y B, 21 A y B).



Dócima de heterogeneidad generalizada

A partir de toda la información de frecuencias de longitudes de jurel, obtenido durante el Monitoreo, se aplicó una dócima de heterogeneidad generalizada para comparar la igualdad simultánea de los diferentes muestreos por día, con respecto a la estructura de longitudes para cada mes, correspondiente a las tres zonas de pesca: San Antonio, Talcahuano y Valdivia, durante trece meses de muestreo.

Los resultados indican que la zona de San Antonio presentó todos los trimestres una alta homogeneidad en las estructuras de tallas del jurel, no registrándose diferencias significativas (Figs. 22 y 23).

La zona de Talcahuano presentó una alta homogeneidad de las distribuciones de frecuencia de longitud durante el primer trimestre de 1998. Sin embargo, durante el segundo, tercer y cuarto trimestre de 1998, se observan que varias estructuras de longitud agrupadas en base diaria discrepan significativamente de la mensual, (Figs.24), condición que se mantiene en 1999 (Fig. 26).

La zona de Valdivia tiene una alta heterogeneidad en las distribuciones de frecuencia de longitudes agrupadas en base diaria respecto a la distribución mensual (Figs. 26 y 27).

El procedimiento permitió concluir que la zona de Valdivia presenta una mayor heterogeneidad de distribuciones de frecuencia de longitud en base diaria y esto disminuye hacia el norte, encontrándose en la zona de San Antonio una mayor homogeneidad (jureles de menor tamaño).



Además se seleccionaron las distribuciones de frecuencia diarias que diferían significativamente de la distribución mensual y se analizaron al interior de cada día, para ubicar la distribución de longitudes de los lances de pesca que presentaban ejemplares de mayor tamaño y conocer su georeferenciación. Estos lances de pesca fueron graficados espacialmente para conocer su ubicación geográfica mensual (Figs. 28 a la 31).

En general, las zonas de pesca coinciden con la distribución espacial de la flota a excepción de agosto de 1998, en que se evidencia a los 39° S. La presencia más oceánica del jurel de mayor tamaño puede corresponder a una ruta de migración reproductiva hacia el área oceánica.

4.2 Objetivo específico N° 2

"Caracterizar el esfuerzo pesquero desarrollado por la flota industrial que opera sobre jurel".

De marzo de 1998 la pesquería de jurel ha estado sometida a vedas biológicas de reclutamiento y reproductivas entre la III y X Región, realizándose durante 1998 y 1999 un total de doce pescas de investigación (Tabla 38) con el propósito de determinar la distribución y estructura de tallas de los ejemplares de jurel en la zona de estudio. Al respecto, estas investigaciones son realizadas por las embarcaciones industriales con base en los puertos de la VIII Región, empleando dos procedimientos: el primero es asignando una cuota total por armador (se señalan las naves autorizadas a operar) y el segundo es individualizando cada embarcación con su respectiva cuota máxima de jurel a extraer.



Esta situación incide directamente en el análisis de los indicadores operacionales dado que se presentan dos situaciones: una flota que continúa operando, debido a que su captura va dirigida al consumo humano directo y la otra que está afecta a una cuota en el período señalado o que no operó durante todo el período de veda. Asimismo, en el puerto de San Antonio dejaron de operar varias empresas, trasladando la operación de sus embarcaciones a los puertos de la VIII Región por lo que quedó una pequeña fracción de la flota de este puerto con actividad.

Principales características de la flota cerquera industrial

En el período analizado, la composición de la flota que registró operación en la unidad de pesquería de jurel de la zona Centro-Sur, estuvo conformada por 147 embarcaciones de cerco industriales las que presentaron una capacidad de bodega acumulada de 119 m³, con un tamaño promedio de 808 m³ (Tabla 37). Las embarcaciones que constituyen esta flota presentan dos tipos de diseños: el americano y el nórdico, resaltando el uso de este último diseño más en las unidades de mayor tamaño, dada las ventajas comparativas que presenta al operar sin panga en condiciones meteorológicas más adversas.

En los puertos de la VIII Región se concentra la mayoría de la flota, alcanzando una representatividad del 85 y 87% en número y capacidad de bodega total, respectivamente. Al respecto, la capacidad de bodega fluctuó entre 100 y 1.850 m³, con un promedio de 825 m³ y la eslora entre 20 y 73 m (48 m en promedio), mientras que la potencia continua del motor varió desde 360 hasta 5.440 HP (1.774 HP promedio). La flota de San Antonio presenta una amplitud entre 140 y 1.500 m³ de capacidad de bodega, con un promedio de 715 m³, una eslora de 22 a 66 m (46 m en promedio) y la potencia fluctuó entre 380 y 2.450 HP (1.796 en promedio).



Con respecto a la antigüedad de la flota se aprecia que las embarcaciones con puerto base en la VIII Región están constituidas por barcos de hasta 38 años, sin embargo destacan las unidades que poseen entre 1 y 10 años por su gran aporte (cerca del 45%). De igual manera en el puerto de San Antonio la antigüedad de las embarcaciones fluctúa de 1 y 35 años, destacando las naves menores a 8 años con una participación cercana al 30%.

La tendencia que se aprecia en el corto y mediano plazo es que la flota cerquera industrial no experimentará grandes cambios en términos del número de unidades de pesca, más bien a utilizar la tecnología de punta con que cuentan las unidades de mayor tamaño, como son los equipos de navegación, detección y pesca altamente calificados, asimismo potenciar el uso de las bodegas refrigeradas que le permite llegar con una materia prima de alta calidad para la elaboración de harina de pescado tipo "prime" y otros productos de mayor valor agregado.

Regulaciones pesqueras

Durante 1998 se han aplicado diversas medidas de regulación a la pesquería de jurel. Al respecto, éstas han sido permanentes, desde el 10 de marzo hasta el 13 de diciembre de 1998, y se sustentan por la alta presencia de ejemplares juveniles de jurel y la escasez de adultos en el área de la pesquería. Las regulaciones han consistido en vedas biológicas de reclutamiento (Decretos N° 159, 192, 210, 234, 264, 319, y 385) y reproductivas (Decretos N° 436, 475 y 495), las que han comprendido de la III a la X Región. Se exceptúan de estas medidas la captura de jurel cuyo destino sea la elaboración de productos de consumo humano directo (Tabla 38).



Por otra parte, la SUBPESCA autorizó al IFOP a realizar pescas de investigación de acuerdo a los Términos Técnicos de este proyecto, cuyo objetivo consiste en determinar y mantener un seguimiento de la distribución, talla y condición reproductiva del recurso jurel en el área de la V a la X Región. Estas pescas de investigación fueron realizadas con barcos industriales individualizados y que cuentan con autorización para operar en la unidad de pesquería de jurel de la V a la IX Región declarada en régimen de plena explotación, identificando por nave y/o armador la captura máxima a extraer en el período que se realiza la investigación. Al respecto, durante 1998 se efectuaron ocho pescas de investigación (Resoluciones N° 548, 620, 685, 807, 965, 1.115, 1.338 y 1.745, Tabla 38).

En el transcurso de 1999 se han mantenido las medidas de regulación a la pesquería de jurel, fijándose por primera vez en este recurso una cuota anual de captura para 1999 que alcanza 2 millones de toneladas (Decreto N°604). Al respecto, esta cifra se desglosa por unidades de pesquería (III-IV; V-IX y X regiones), separando la pesca industrial de la actividad artesanal (Tabla 38). Además, de esta regulación se ha continuado con las vedas de reclutamiento iniciadas en los dos años anteriores, las que se han aplicado desde el 30 de enero hasta la fecha y se sustentan por la gran cantidad de ejemplares de baja talla y la escasez de adultos. Las regulaciones han consistido en vedas biológicas de reclutamiento (Decretos N°105, 116, 166 y 244) y han abarcado de la III a la X Región. Se exceptúan de estas medidas, la captura de jurel cuyo destino sea la elaboración de productos de consumo humano directo (Tabla 38).



Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

En 1998, la flota cerquera industrial que operó en la Zona Centro-Sur extrajo 1,5 millones de toneladas de jurel (Tabla 39). Al comparar la captura de este año con igual período de 1997 y 1996, se aprecia una tendencia descendente, disminuyendo de 2,7 millones a 2,3 millones de toneladas, respectivamente. El análisis por zonas de pesca indica que en la Zona de San Antonio se extrajeron tan sólo 12 mil toneladas de jurel, 698 mil toneladas en la Zona de Talcahuano y 804 mil toneladas en Valdivia. Al respecto, destaca el gran aporte de esta zona respecto a los años anteriores, única área que muestra una clara tendencia ascendente en sus capturas. Las bajas capturas de San Antonio reflejan la menor disponibilidad del recurso en esta zona y es consistente con el desplazamiento de la flota a los puertos de la VIII Región.

En 1999, durante los primeros cuatro meses, se capturó en la zona Centro-Sur un total de 372 mil toneladas de jurel, mateniéndose la distribución espacial de 1998. En la zona de San Antonio se capturó 53 mil toneladas, 137 mil toneladas en la zona de Talcahuano y 182 mil toneladas en Valdivia.

El esfuerzo de pesca que desarrolla la flota cerquera se mide a través de los viajes totales (VT) y viajes con pesca (VCP). En 1998 las embarcaciones que operaron sobre el jurel realizaron un total de 4.035 VCP nominales y en 1999 acumularon un total de 758 VCP (Tabla 40). Del número total de viajes con pesca efectuados en 1998 el 53% corresponde a la Zona de Talcahuano, 46% a la Zona de Valdivia y sólo 1% de viajes a San Antonio. Al comparar estos resultados con igual período de 1997, se aprecia que en la primera zona tanto los viajes totales como con pesca disminuyeron en torno al 40%; mientras que en Valdivia éstos aumentaron alrededor del 30%, presentando la Zona de



San Antonio una sostenida tendencia descendente de los años anteriores disminuyendo los viajes en sobre el 90%.

Distribución espacio-temporal de la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

La aplicación de medidas de regulación a la pesquería de jurel afecta directamente las cartografías de los indicadores operacionales de la flota industrial, ya que éstos están sujetos a la dinámica extractiva que utilizaron las embarcaciones para operar en los respectivos períodos.

En las Figuras 32 a la 40 se entregan, para el jurel, las cartografías mensuales de captura, esfuerzo y rendimiento de pesca del período enero 1998 – abril 1999 de la flota industrial que operó en el área de estudio. La estimación del poder de pesca de las embarcaciones, la estandarización del esfuerzo pesquero y CPUE se realizó con el método de Sims (1985), siguiendo la metodología utilizada para pesquerías pelágicas por Bohm *et al.* (1996).

Durante 1999, la actividad extractiva ejercida sobre el jurel se realizó, al igual que en los dos últimos años, principalmente al oeste de las 20 millas de la costa siendo bastante escasa en el área norte de la zona de estudio. Asimismo, la distribución espacial de 1998 y 1999 fue más austral que en los años anteriores, destacando la importante operación al sur de los 38°S y por fuera de las 100 millas de la costa.

Al respecto, la distribución espacial de enero de 1998 muestra que las capturas se realizaron principalmente al sur de los 37°30'S y al oeste de los 73°40'W, con pocas y dispersas incursiones en el área norte de la zona de estudio y por fuera de los 75°W. (Fig. 32). Además, en este mes se obtuvo, para el período analizado, una de las menores capturas por cuadrícula que alcanzó sólo las 7 mil t. Al comparar con enero de



1997 se aprecia una operación bastante más disminuida en términos del área cubierta por la flota, tanto latitudinal como longitudinalmente.

En febrero se incrementó sustancialmente el área cubierta por las embarcaciones, detectándose un fuerte desplazamiento de las unidades más hacia el norte, cubriendo un área que va desde los 35°00'S hasta los 41°00'S y de las 10-20 a las 90 millas de la costa. Asimismo, aumentaron las capturas por cuadrícula con pesca, pero aún se mantienen más bajas que las de 1997. Se detecta un foco importante, en términos de captura, alrededor de los 38°S y por fuera de los 74°W. Respecto a febrero de 1997, también se detectó este corrimiento de la flota hacia el norte pero disminuyó fuertemente la operación al sur de los 37°10'S.

Al mes siguiente nuevamente se aprecia un repliegue en la cobertura espacial, situación que está relacionada con las medidas de administración aplicadas durante marzo (veda biológica de reclutamiento desde el 10 de marzo hasta el 12 de abril, Tabla 39) y la operación corresponde a la actividad extractiva realizada los primeros días y a las embarcaciones que extraen jurel para consumo humano directo. Al respecto, las embarcaciones operaron principalmente en el área norte, entre los 35°30' y los 37°S, abarcando longitudinalmente hasta los 75°W, apreciándose otro foco bastante compacto, pero de menor magnitud que el anterior, en los alrededores de la Isla Mocha (Fig. 32).

En abril el número de salidas y también la cobertura espacial se reduce bastante, apreciándose una clara tendencia a operar en las primeras 50 - 60 millas de la costa, manteniendo el accionar en el área de la Isla Mocha, zona que concentra las mayores capturas por cuadrícula. Asimismo, se aprecia que la actividad extractiva en el área norte (35° - 37°S) disminuyó fuertemente comparado con marzo y que



está relacionado con la disminución importante del número de embarcaciones operando. Al respecto, en este mes continuó la veda biológica de reclutamiento de jurel iniciada en marzo, permitiendo a través de la primera pesca de investigación, operar en la segunda quincena de abril a 13 embarcaciones entre la V y X Región, asignando un límite máximo semanal de captura por nave.

Durante mayo, las unidades autorizadas a operar mediante los dos períodos de pescas de investigación realizados (4 al 9 y 10 al 14 de mayo), desplazaron su accionar algo más al sur respecto al mes anterior, con una fuerte concentración entre los 38°20' y los 39°50'S y de las 20 a las 80 millas de la costa, siendo escasa y dispersa la actividad al norte de los 36°S. Al respecto, el área de la Isla Mocha presenta las mayores capturas por cuadrícula, siendo bastante menor en el sector norte. En este mes operaron en la segunda pesca de investigación 13 unidades entre la VIII y X Región y en la tercera alrededor de 150 naves entre la V y X Región, asignando una cuota máxima de captura por nave en la primera investigación y sin cuota en la segunda.

En junio la actividad aumenta y se amplía el accionar al sur de los 38°S superando longitudinalmente las 100 millas de la costa, manteniéndose baja la operación en el área norte. Asimismo, se aprecia que se detectaron buenos núcleos de pesca en los 39°S y 75°W, además se confirma la escasa operación en el área costera, situación que también se observa para los restantes meses (Fig. 32). Durante este mes, si bien el recurso estuvo sometido a una veda biológica, se autorizó una cuarta etapa de pesca de investigación del 4 al 30 de junio entre la V y X Región con la participación de 73 embarcaciones, lo que mantuvo una cierta operación continua en el transcurso de este período.



Durante julio la flota autorizada (63 naves) a extraer jurel (mediante Resolución de SUBPESCA correspondiente a la quinta etapa de la pesca de investigación) nuevamente concentró su accionar en el área sur, entre los 37° y los 40°30'S, por fuera de las 20-30 primeras millas de la costa, manteniendo una baja y dispersa actividad en el área norte de la zona de estudio (Fig. 33). Al igual que en junio, nuevamente al oeste de los 75°W y en los alrededores de los 39°S las embarcaciones obtuvieron capturas importantes de jurel.

En agosto también la actividad extractiva de la flota esta sujeta a la sexta pesca de investigación autorizada (del 5 al 31 de agosto, con la participación de 66 unidades), ya que el recurso estuvo sometido a veda biológica de reclutamiento durante todo el mes. Si bien estas embarcaciones mantuvieron latitudinalmente un accionar similar al mes anterior, éste fue más oceánico y más disperso respecto a julio. Las capturas por cuadrícula también disminuyeron bastante.

En septiembre continúa la veda biológica de reclutamiento y la operación de la flota está sujeta a las embarcaciones que pescan jurel para consumo humano ya que se autorizó sólo a partir del 26 de este mes al 7 de octubre la séptima pesca de investigación (Tabla 39). Al respecto, esto incide directamente en la cartografía, apreciándose que las pocas embarcaciones que operaron focalizaron su accionar al sur de la Isla Mocha y con bajas capturas por cuadrícula. Entre octubre y diciembre se mantiene la baja actividad observada en septiembre, pero aumenta latitudinalmente la cobertura espacial, detectándose incursiones desde los 35°40'S hasta los 40°20'S (Fig. 33).

Durante 1999, la actividad extractiva de enero se concentró entre los 34°00 S y los 40°00 S y la flota operó a través de una pesca de investigación. Durante el mes de febrero no hubo actividad extractiva por el establecimiento de una veda biológica de



reclutamiento de la III a la X región, lo cual se inicio el 30 de enero y finalizó el 15 de marzo.

Durante los meses de marzo y abril la flota operó principalmente en la zona de Valdivia de los 38°00 a los 40°00 S (Fig. 34).

Las distribuciones espaciales mensuales de los viajes con pesca estándar ejercidos por la flota cerquera industrial para el jurel se presentan en las figuras 35 y 36. En general, se aprecia que no coinciden necesariamente las áreas de mayores capturas por cuadrícula con el esfuerzo de pesca más alto ejercido por las embarcaciones. Al respecto, de julio a octubre las embarcaciones realizaron sobre los 25 viajes con pesca estándar en más de la mitad de las cuadrículas con pesca, destacando octubre por tener casi el 100% de sus cuadrículas de pesca con más de 25 viajes.

Durante 1999, en enero el esfuerzo fue menor que en 1998 y la mayoría de las cuadrículas visitadas presentaron niveles inferiores a 20 VCPst, mateniéndose la zona de pesca desde los 38°00 a los 40°00 S (Fig. 37).

Por el contrario, los rendimientos de pesca (t/viajes con pesca estándar) muestran un comportamiento diferente al esfuerzo, presentándose en 1998 índices bastante bajos, destacando los rendimientos menores a 80 t/VP (Figs. 38 y 39). Sin embargo, entre febrero y abril de 1998 las distribuciones de la CPUE muestran algunos índices por cuadrícula mayores (sobre las 160 t/VP estándar) del período de estudio, valores que son escasos y están dispersos en el área. De julio en adelante prevalecen los índices de CPUE por debajo de los 39 t/VP estándar en toda el área analizada. En 1999, existen cuadrículas con altos rendimiento mayores a 200 t/VCPst, principalmente en la zona de Valdivia para los meses de marzo y abril (Fig. 40).



La distribución espacial de las capturas acumuladas de jurel desde abril a diciembre de 1998, indican que la actividad extractiva de la flota cerquera industrial estuvo distribuida entre los 34° y 41° L.S. y desde la costa hasta los 77°00' W. Además es posible apreciar que la mayoría de la actividad estuvo concentrada durante todo el año entre los 38° y 41° L.S. (Fig.41).

Esta descripción de la actividad espacial de las capturas de jurel acumuladas desde enero a abril de 1999, se mantuvo durante los primeros meses del año a pesar del período de veda durante febrero. En los meses de marzo y abril la flota estuvo hacia la costa y se concentró preferentemente entre los 34° y 40°30' L.S. y desde las 20 mn de la costa hasta los 75°30' L.S. (Fig. 42). Además se aprecia un escasa actividad al norte de los 34° L.S., donde opera la flota cerquera en la parte costera.

4.3 Objetivo específico N° 3.

"Caracterizar la condición ambiental superficial del mar en el área de estudio".

Relaciones entre la captura por lance de jurel y la distribución de la TSM mensual

La distribución espacial de capturas mensuales obtenidas mediante el muestreo a bordo de embarcaciones de la flota cerquera de la zona Centro-Sur y las temperaturas superficial promedio asociadas se muestran en la figura 43. En ellas se pueden apreciar que desde abril a junio predominan aguas superficiales de temperatura superior a 15°C. A partir de julio, éstas tienden a desaparecer dominando las aguas de temperaturas inferiores a 15°C hasta el mes de octubre. En noviembre nuevamente se aprecia un ingreso aguas de temperaturas superiores a los 15°C. Entre enero - abril de 1999 se



advierte una intrusión de aguas de temperaturas superiores a los 17°C, lo cual es mucho más evidente desde febrero en adelante.

En cuanto a la distribución espacial de las capturas se puede indicar que se identifican tres centros de operación: el primero ubicado frente a Constitución, otro localizado frente a Talcahuano y por último, el principal y de mayor extensión espacial y temporal, en las proximidades de Isla Mocha (Fig. 43). En 1998, desde abril a junio se aprecia una operación agrupada, con niveles de captura mayoritariamente altos, ubicados en los alrededores de Isla Mocha y a la cuadra de Talcahuano. En los meses de julio y agosto se aprecia que la pesquería presenta una mayor cobertura espacial, distribuyéndose hasta 200 mn de la costa, especialmente al sur de la latitud 38°S. Desde septiembre se observa una concentración de las capturas en la costa, hasta una distancia aproximada de 60 mn, disminuyendo notablemente las capturas hacia fines de año.

En enero de 1999, se vuelve a apreciar una incipiente operación de la flota en los alrededores de Constitución la cual, por efectos de veda, no se verifica en febrero; en marzo y abril existe una operación importante que tiene como núcleo principal a la Isla Mocha y como secundario las proximidades de Talcahuano (Fig. 43).

En cuanto a su relación con las TSM en el periodo abril-junio, las capturas se obtienen mayoritariamente en aguas entre los 14 y 16°C, asociado al lado más cálido del frente. Entre julio y septiembre, la pesquería se desarrolla en aguas de 11 a 13°C (Fig. 43), con una distribución poco concentrada. Durante octubre - diciembre, la pesquería se relaciona principalmente a frentes térmicos en las cercanías de la costa. En 1999, las capturas están relacionadas con temperaturas entre los 14 y 16°C en zonas costeras frente a Isla Mocha y Talcahuano.



Relaciones entre la captura por lance de jurel y la distribución de la TSM semanal

En las figuras 44 a 55 se hace una revisión mensual de la distribución espacial semanal de las TSM y las capturas de la zona Centro-Sur.

En mayo de 1998, las mayores capturas ocurren en la tercera semana, concentrándose frente a Isla Mocha, llegando a niveles por sobre las 1000 toneladas (Fig. 44). Cabe destacar que en la cuarta semana, la zona frente a Talcahuano aparece con mayor incidencia y niveles de captura. En general las capturas se logran en temperaturas que oscilan entre 15 y 16 °C.

En junio los niveles de captura son más altos en la segunda y cuarta semana, asociadas a temperaturas entre 14-16°C y hasta una distancia de la costa de 80 mn (Fig. 45). Es importante destacar que los focos de captura están al sur de los 37°S. Otra consideración de importancia está en la tercera semana, donde la operación llegó hasta las 100 mn de la costa, con niveles sobre las 1000 toneladas de captura.

En el mes de julio se observa una operación distinta entre semanas, siendo más dispersa que los meses anteriores (Fig. 46). En general, los niveles de captura son más bajos y están concentrados al sur de los 38°S. En la semana 3 se observa un núcleo en los 39°S y a una distancia de 100 mn, con niveles medios de captura y asociado a temperaturas entre 13° y 14°C. En la semana 4, este foco se desplaza a la costa (30 mn), asociado al mismo rango de temperatura. Sin embargo en la quinta semana se observan dos focos: uno ubicado al sur de los 39°S, a 60 mn de la costa, asociado a temperaturas de 11° y 12°C y un segundo foco en los 39°S, a una distancia de 180 mn



de la costa, asociado a temperaturas de 13° y 14°C, ambos focos con niveles que no superan las 1000 toneladas de captura.

En el mes de agosto la distribución de las capturas es dispersa al igual que el mes anterior (Fig. 47). Sin embargo en las dos primeras semanas se presentan en forma más oceánica, concentrándose las mayores capturas principalmente al sur de los 38°S (sobre 1000 toneladas). En las semanas 3 y 4 se observa una amplia distribución latitudinal, pero concentradas a una distancia de 60 mn de la costa. En general las capturas de las cuatro semanas están asociadas a temperaturas entre 11° y 12°C.

En el mes de septiembre se aprecia que la operación se concentra, siendo costera en todas las semanas (Fig. 48). Los niveles de captura son medios, destacando la cuarta semana, la cual muestra un foco muy agrupado frente a Valdivia, con niveles que llegan por sobre las 1000 toneladas de captura. En general las temperaturas asociadas a las capturas de éste mes están entre 11° y 12°C.

Durante el mes de octubre, la situación de la distribución costera se mantiene, siendo las semanas dos y tres las que muestran mayores niveles de captura, asociadas a temperaturas de 11° y 12°C (Fig. 49).

En el mes de noviembre se aprecia claramente el ingreso de aguas más cálidas desde la semana 1 a la 4 (Fig. 50). La distribución de las capturas durante la primera semana se muestra, en general, dispersa en la zona costera al norte de los 37°S, hasta una distancia de 90 mn de la costa, con niveles bajos y asociados a temperaturas de 13° y 14°C. Durante la segunda semana, las naves se desplazan al sur de los 38°S, con niveles que no superan las 1000 toneladas y asociadas a temperaturas de 14° a 15°C.



En las semanas tres y cuatro, prácticamente no se observa trabajo de las embarcaciones, existiendo sólo un foco en la cuarta semana, en las cercanías de la Isla Mocha, con un nivel de captura por sobre las 1000 toneladas, asociado a temperaturas de 12° a 13°C.

En diciembre las embarcaciones operan mayoritariamente frente a Constitución en una franja costera que no supera 60-70 mn (Fig. 51), las capturas se logran principalmente en aguas de 12°C.

Durante enero de 1999, las embarcaciones empiezan un accionar bastante reducido principalmente al norte de Constitución, las capturas son logradas desde la segunda hasta la cuarta semana del mes en aguas de entre 14° y 16°C, se destaca que el accionar de la flota se concentro en áreas de fuertes gradientes térmicos (Fig. 52).

Febrero fue afectado por una veda que se extendió durante todo el mes, por lo que las naves no registraron capturas (Fig. 53). En marzo se observa una notable entrada de aguas cálidas incluso con temperaturas que superan los 20°C (Fig. 54), en este mes los barcos cerqueros aplican su esfuerzo mayoritariamente en la tercera semana en los alrededores de Isla Mocha, con buenos rendimientos de pesca asociados a temperaturas de entre 15° y 16°C. En la quinta semana de marzo; la flota se desplaza hacia las proximidades de Constitución accionando en temperaturas de 14°C y registrando menores rendimientos.

El mes de abril fue afectado por una gran nubosidad, por lo que existen semanas en las cuales no se obtuvieron cartas satélites de TSM, sin embargo se puede apreciar una drástica disminución de las temperaturas superficiales. Con respecto a la operación de las embarcaciones, éstas accionaron solamente en la tercera semana



entre Isla Mocha y Constitución hasta una distancia de 80-90 mn de la costa, lográndose las capturas principalmente en aguas entre 12° y 14°C (Fig. 55).

Calibración de sensores de temperatura

Los registros de temperatura superficial del mar, registrados por el personal embarcado, fueron obtenidos a partir de sensores automáticos de temperatura, específicos para este parámetro o acondicionados al ecosonda y/o sonar. Todos estos sensores fueron calibrados por los técnicos embarcados del INPESCA, mediante un termómetro de mercurio (sensibilidad 0,1°C), obteniéndose relaciones de calibración para cada uno de ellos, y que se muestran en la Tabla 41.

Análisis mensual de la temperatura superficial del mar (período abril de 1998 a abril de 1999).

Con las imágenes satelitales diarias de la temperatura superficial del mar (TSM), previamente calibradas y georreferenciadas se elaboró una imagen promedio mensual para el período de abril de 1998 a abril de 1999. Para la confección de las imágenes mensuales se utilizaron los valores de temperatura máximos de cada pixel que componen la imagen, de modo de evitar el efecto de las nubes y así obtener imágenes totalmente despejadas (Yañez *et al.*, 1996). Con cada una de estas imágenes promedio mensuales se elaboró una carta de isotermas, las que muestran en las Figuras 56 y 68.

Durante el mes de abril de 1998, y como ya se ha comentado anteriormente por efecto del evento El Niño 97-98, en toda la región de Chile Centro-Sur predominaron las aguas con temperaturas superficiales por sobre los 15°C, con temperaturas máximas de 19°C en el extremo noroeste de la región de estudio. Las aguas con



TSM menores a los 15°C se ubicaron en una reducida franja costera, tanto al norte como al sur de Talcahuano, alcanzando hasta la isla de Chiloé por el sur (Fig. 56).

En mayo de 1998, si bien aún predominan las aguas cálidas de temperaturas superiores a los 15°C en la mayor parte de la región, se aprecian dos importantes cambios con respecto a abril: *i)* un desplazamiento de la isoterma de 18°C hacia el noroeste, ubicándose al oeste de 75°W y al norte de 37°S y *ii)* la distribución de las aguas de TSM menor a los 15°C aumentó su extensión longitudinal, reconociéndose la isoterma de 14°C hacia la región más costera (Fig. 57).

La disminución de la temperatura en la región continuó durante el mes de junio, las aguas de 18°C se circunscribieron sólo a una reducida área en el extremo noroeste. Además, se observa la disposición perpendicular a la costa de la isoterma de 15°C, centrada en los 40°S, lo que da cuenta del enfriamiento de las aguas en el extremo sur de la región (Fig. 58). Este hecho fue mucho más evidente durante julio de 1998, cuando esta isoterma se desplazó hacia el norte en cerca de 4 grados de latitud (cerca de 240 millas náuticas) ubicándose en los 36°S. Del mismo modo, en el extremo más austral, junto con el ascenso de la isoterma de 14°C hacia el norte, ingresaron a la región, provenientes desde el sur, aguas con temperaturas menores a 13°C (Fig. 58).

En el mes de agosto, las aguas cálidas (TSM sobre 15°C), sólo ocuparon una reducida área en el extremo noroeste de la región de estudio, siguiendo la misma tendencia observada en meses anteriores por las aguas más cálidas. Del mismo modo, continuó el desplazamiento hacia el norte de la isoterma de 13°C, la que se dispone aproximadamente paralela a la costa hasta los 39°S, para virar hacia el oeste al sur de esta latitud (Fig. 60). Este mes se registró la posición más al norte de



la isoterma de 15°C durante todo el período analizado, ya que en los meses siguientes inicia un desplazamiento hacia el sur, directamente relacionado al calentamiento estival.

Durante septiembre, la isoterma de 15°C se ubicó cerca de 1 grado al sur de la posición registrada durante agosto, reconociéndose además la presencia de aguas con TSM por sobre los 16°C, en el extremo más norte de la región. Las aguas con temperaturas menores a 12°C, alcanzaron durante este mes su máxima distribución norte, centrada en los 40°S. Del mismo modo, aguas de 10°C se ubicaron en el extremo más austral de la región, al sur de los 41°S y oeste de 75°W (Fig. 61).

El paulatino calentamiento estival de las aguas en Chile Centro-Sur continuó durante el mes de octubre, haciéndose cada vez más importante la presencia de las aguas de 14° y 15°C. Por otra parte, en la región más costera y asociado a los intensos eventos de surgencia costera, es posible reconocer focos de aguas frías con temperaturas superficiales menores a los 12°C, frente a las costas de Constitución, Pta. Lavapié y Corral. Por otra parte, y también como reflejo de este aumento en la temperatura de las aguas, la isoterma de 11°C, se desplazó al sur de los límites del área de estudio (Fig. 62).

En noviembre de 1998, la isoterma de 15°C se desplazó más hacia el sur y hacia el este, hasta alcanzar los 39°S, en la región más oceánica y la costa en el extremo norte. También se observa la penetración de aguas cálidas de 16 y 17°C, ingresando por el extremo noroeste de la región. Los focos de aguas frías observados en octubre (TSM menores a 12°C), no fueron observados durante noviembre, predominando aguas con temperaturas entre 13° y 14°C en la región más costera (Fig. 63).



En diciembre se hace más evidente el calentamiento estival, reconociéndose la penetración de aguas entre 17° y 19°C, a lo largo de toda la región al oeste de 76°W, desde el extremo norte hasta los 41°S. Además, en el extremo norte de la zona costera, también se observa la presencia de aguas con TSM superiores a los 17°C. Paralelamente, la isoterma de 15°C se desplazó significativamente hacia el este, ubicándose a menos de 60 mn de la línea de costa, desde San Antonio hasta Chiloé (Fig. 64).

Producto de los intensos vientos del sur y suroeste que afectaron la región durante enero de 1999, las temperaturas superficiales experimentaron una importante disminución, principalmente en la región costera. En esta zona, la temperatura descendió cerca de 2°C, producto de los intensos y persistentes eventos de surgencia costera, especialmente desde Constitución al sur. Por lo mismo, la isoterma de 15°C se desplazó en dirección oeste y hacia la región más oceánica, no se observaron aguas con TSM de 18° y 19°C (Fig. 65). Esta situación se mantuvo relativamente sin muchos cambios durante el mes de febrero de 1999, con una leve disminución en la intensidad de la surgencia costera, como se aprecia en la extensión de las aguas con TSM menores a 13°C (Fig. 66). Además, las aguas de 17°C, nuevamente incrementaron su presencia en la región, cubriendo el área al oeste de 76°W y en la zona costera al norte de 35°S, condición muy similar a la observada durante diciembre de 1998 (Figs. 64 y 66).

En marzo de 1999, la intensidad de los eventos de surgencia costera continuaron disminuyendo, y por lo tanto la extensión de las aguas frías originadas por éstas, reconociéndose focos aislados en las regiones de Constitución, Tirúa, Corral y Canal de Chacao. Nuevamente, y como se observó en diciembre de 1998, es posible identificar aguas con TSM de 18 y 19°C en el área de estudio, especialmente en el extremo norte y noroeste (Fig. 67).



Finalmente, durante abril de 1999, se observaron importantes cambios en la distribución de la TSM en Chile Centro-Sur. La isoterma de 17°C, registró un significativo desplazamiento hacia el norte, prácticamente desapareciendo del área de estudio. Además, a lo largo de toda la franja costera predominaron aguas frías de TSM menores a 13°C, en parte en respuesta a los vientos sur y suroeste que soplaron durante el mes y también al enfriamiento estacional que ya comenzó a evidenciarse (Fig. 68). En el extremo sur del área (en 41°S), las isotermas de 14° y 15°C, presentaron una disposición aproximadamente perpendicular a la línea de costa, situación que indica un ascenso de aguas de menores temperaturas desde el extremo sur y que empujan hacia el norte. Esta situación también está indicando un cambio en las condiciones oceanográficas en la región, hacia condiciones más típicas de la época invernal, las que deberían incrementarse durante los próximos meses (Fig. 68).

Distribución espacial de la temperatura superficial del mar (13 de abril de 1998 al 24 de abril de 1999).

Las condiciones oceanográficas generales que han predominado no sólo en la región costera y oceánica de Chile Centro-Sur, sino de todo el Océano Pacífico, lo anterior producto del desarrollo de un evento cálido El Niño clasificado como muy fuerte que se inició en mayo de 1997 y que se prolongó hasta junio de 1998. Este evento ha tenido la particularidad de haberse iniciado muy temprano (al menos 4 meses antes) con respecto a eventos anteriores, y por lo tanto, las anomalías registradas durante los últimos meses de 1997 alcanzaron registros máximos nunca antes observados en la región tropical (sobre 5°C). En la zona Centro-Sur de Chile, a una escala mensual, el valor de anomalías fue mucho más moderado, alcanzando anomalías mensuales del orden de 1° y 1,5°C por sobre la media histórica a partir de mayo de 1997 hasta prácticamente diciembre de 1997.



Sin embargo, a pesar del moderado incremento de la TSM a nivel regional y mensual, a una escala diaria y en el área de operación de la flota cerquera de Chile Centro-Sur, las temperaturas registradas, tanto por imágenes de satélite como por datos de terreno, han persistido por sobre los valores normales, con predominio de aguas con TSM por sobre 15°C. Además, la intensidad de los vientos del sur y suroeste durante toda la época estival de 1997, ha estado muy disminuida, por tanto, la frecuencia e intensidad de los eventos de surgencia costera también ha estado por bajo una condición normal.

Según los antecedentes que se disponen actualmente, ha sido la persistencia de estas aguas cálidas desde antes del inicio de la temporada de pesca (tradicionalmente durante enero y febrero de cada año) la que se ha identificado como el principal responsable de la gran abundancia de ejemplares juveniles en toda el área de pesca de la flota cerquera regional. Este desplazamiento de ejemplares juveniles desde el áreas tradicionales de crianza (ubicadas al norte de 30°S en la aguas más cálidas) hacia regiones más australes ha sido observado durante el desarrollo de anteriores eventos El Niño, como en los años 1982-1983 y en 1987.

La principal causa responsable de la abundancia de ejemplares juveniles es la intrusión de aguas cálidas igual o mayor a 15°C. Sin embargo, en las Figuras 36-39, a medida que se intensifica la presencia de aguas cálidas, la participación de juveniles disminuye a sus niveles más bajos (Tabla 4).

La explicación de esta situación dice relación con el comportamiento migratorio que estacionalmente posee el recurso jurel. Históricamente, a partir del mes de agosto, la flota comienza a operar sobre una fracción del stock que permanece en la zona costera y que no migra hacia la región oceánica junto con la mayor parte de la fracción que se



alimentó durante la mayor parte del año en la región costera de Chile Centro-Sur. Lo anterior se ve claramente con el cambio espacial que experimentan las zonas de pesca entre los meses de agosto y septiembre de 1998 (Fig. 17). Esta fracción generalmente ha estado compuesta por ejemplares de mayor talla (mayores a 30 cm de LH), que conforman cardúmenes de reducida abundancia muy asociados al quiebre de la plataforma continental, generalmente en la región costera al sur de la Isla Mocha. La talla de los ejemplares de jurel entre en el período agosto - septiembre a diciembre generalmente han presentado una longitud mayor por una menor participación de ejemplares menores a 21 cm Lh (Tabla 3, 5 y 7). Esto reafirma el hecho de una operación por parte de la flota sobre una fracción distinta a la que operó en los meses anteriores, y que además posee una distribución espacial claramente definida y diferente.

A partir de mayo de 1998, se empiezan a evidenciar los primeros indicios de un enfriamiento de las aguas en la región de Chile Centro-Sur. Esta disminución en la temperatura superficial del mar, fue más evidente durante la segunda semana de junio de 1998 y se prolongó e intensificó en los meses siguientes. Este proceso, coincide con lo registrado para la región tropical, en donde las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar han dado paso a anomalías negativas, situación denominada La Niña y que según los especialistas ha sido clasificada como de una intensidad moderada. Esta situación debería mantenerse al menos durante los últimos meses de 1998 y debería reflejarse en la región de Chile Centro-Sur por la presencia de aguas con temperaturas menores al promedio histórico.

Es necesario mencionar una vez más el comportamiento diferencial entre las condiciones oceanográficas entre la región tropical (generalmente entre los 10°N y los 10°S) y la región donde se desarrolla la pesquería del jurel en Chile Centro-Sur,



centrada en los 37°S. Esta situación ha quedado claramente establecida durante el desarrollo de los eventos cálidos El Niño que han afectado el Océano Pacífico, donde la fecha tanto de inicio como de término de este evento han sido diferentes para la región tropical como para Chile Centro-Sur. Del mismo modo, la intensidad de este evento (i.e. temperatura superficial del mar) ha presentado marcadas diferencias entre ambas regiones.

Teniendo esto en consideración, durante el mes de junio de 1998, se dieron los primeros indicios de un enfriamiento por sobre los valores normales en la región tropical, el que se fue paulatinamente intensificando, para dar paso al evento frío La Niña, de carácter moderado, que aún persiste durante 1999. Por otra parte, en Chile Centro-Sur, durante el mes de junio de 1998, se comienza a evidenciar una disminución en la Temperatura Superficial del Mar, especialmente en la región al sur de los 40°S (Figura 43). Sin embargo, este enfriamiento que se extendió hasta octubre de 1998, respondió más bien a un enfriamiento estacional, ya que las anomalías de la TSM para este período muestran que aún persisten condiciones anormalmente cálidas para la época del año, con anomalías por sobre los 3°C (Figura 121). Esta situación, fue cambiando paulatinamente, para presentar una condición más cercana a una situación normal durante los últimos meses de 1998. Por lo tanto, podemos señalar que las condiciones registradas en la región de Chile Centro-Sur hasta octubre de 1998, aún presentaron las características típicas del evento cálido El Niño 97-98, y además con una mayor intensidad que lo observado durante 1997 (anomalías de 1° y 1,5°C, página 63). Esto coincide con la mayor presencia porcentual de ejemplares juveniles en las capturas durante 1998, en comparación a lo registrado durante 1997, como lo señala el evaluador.



En base a información satelital e información proveniente desde los registros horarios de temperatura superficial del mar (TSM) colectado por el personal embarcado, se confeccionaron 52 cartas semanales de TSM, correspondientes al período comprendido entre el 13 de abril de 1998 el 24 de abril de 1999.

La carta de distribución de la TSM durante la semana del 13 al 19 de abril de 1998, muestra que, en toda la zona de estudio predominaron aguas con una TSM sobre los 15°C. Sólo a lo largo de una estrecha banda de menos de 60 mn de ancho, se observó la presencia de aguas relativamente más frías, con una TSM menor a 15°C, con pequeños núcleos de aguas de 14°C. Hacia el noroeste, se incrementa paulatinamente la temperatura, registrándose en la zona al norte de 34°S y oeste de 76°W, masas de agua con una temperatura de 19°C (Fig. 69).

En las próximas dos semanas hasta fines del mes de mayo de 1998, la situación no presentó cambios importantes. Lo más significativo fue el progresivo repliegue hacia el noroeste de las aguas con TSM sobre 19°C y la persistencia de la estrecha banda de aguas más frías a lo largo de toda la costa, desde el extremo norte del área de estudio hasta al sur de los 42°S (Figs. 70 y 71).

En la semana del 04 al 10 de mayo de 1998, el desplazamiento de la isoterma de 18°C hacia el oeste de los 77°W, deja una gran área (desde 74°W hasta los 77°W) con aguas muy homogéneas con TSM entre 16 y 18°C. En la zona costera el gradiente térmico se incrementa, pero sin una gran dinámica, reflejada por la ausencia de estructuras como meandros y filamentos (Fig. 72).

La distribución de TSM entre el 11 y 17 de mayo de 1998, muestra la ausencia de las aguas con TSM de 19°C, que progresivamente se han replegado al norte de los 32°S



(Fig. 73). Del mismo modo, las aguas con TSM de 18°C, se ubicaron aproximadamente en la misma posición que habían ocupado las aguas de 19°C un mes atrás esto es, al norte de 35°S y al oeste de 75°W (Fig. 69). En la zona más costera, la distribución de las aguas muestra una mayor heterogeneidad, con la presencia de numerosos bolsones de aguas de 14 y 16°C, inmersos en aguas de 15°C. También, a diferencia de lo observado en las semanas anteriores, no se registró la presencia de aguas con TSM menores a 15°C en la zona costera al norte de 35°S.

En la semana del 18 al 24 de mayo de 1998, no se tuvo acceso a imágenes satelitales producto de la abundante nubosidad en el área de estudio y sólo se pudo contar con los datos provenientes de las embarcaciones. Estos datos permitieron confeccionar una carta de TSM de una región muy reducida, circunscrita al área de operación de la flota durante esos días (Fig. 74). A pesar de lo anterior, se pudo determinar que la isoterma de 15°C se ubicó aproximadamente a lo largo del meridiano 74° y la aparición muy próxima a la costa de una estrecha banda de aguas con una TSM de 13°C.

La semana siguiente, y con la disponibilidad de algunas imágenes satelitales se pudo determinar que la isoterma de 15°C, continúa a no menos de 60 mn de la línea de costa, sin embargo en la zona al sur de los 39°S, se observa un cambio en su orientación (de norte-sur a norte-suroeste) dando cuenta de un incipiente y lento enfriamiento de la región al sur de los 40°S. Además se registró la presencia de varios focos de surgencia costera con TSM menores a 14°C en diversos puntos de la costa (i.e. en 33°S, en 34°S, Golfo de Arauco, desde Pto. Saavedra hasta Corral). Del mismo modo un aspecto importante registrado durante esta última semana fue la ausencia de aguas con una TSM de 18°C y la presencia de una gran extensión (al oeste de 74°30'S) de aguas muy homogéneas con una TSM entre 16 y 17°C (Fig. 75).



La carta de distribución de la TSM durante la semana del 01 al 06 de junio de 1998 (Fig. 76) muestra que es posible apreciar que, en la mayor parte de la zona de estudio predominaron aguas con una TSM sobre los 15°C. Sólo en el sector comprendido al sur de los 36°S y al este de los 75°W se observó la presencia de aguas relativamente más frías, con una TSM menor a 15°C. Hacia el noroeste, la temperatura se incrementa paulatinamente, registrándose en la zona al norte de 37°S y oeste de 76°W, masas de agua con una temperatura de 17°C.

Durante la segunda semana se produjo un leve calentamiento de las aguas, que afectó especialmente al sector noroeste del área de estudio, elevando la TSM en 1°C, alcanzando 18°C. Este hecho fue favorecido por el paso de un frente de mal tiempo hacia el final de la semana recién pasada, que proporcionó ráfagas de vientos del noroeste sobre 30 nudos, los que habrían provocado el desplazamiento superficial de masas de aguas más cálidas desde el noroeste del área de estudio hacia el sureste. Por otro lado, al sur de los 38°S y muy próximo a la costa, se observaron aguas con una TSM inferior a 14°C, mostrando una distribución relativamente heterogénea (Fig. 77). Además, fue posible reconocer durante esta semana, que la ubicación de la isoterma de 15°C, se mantuvo aproximadamente centrada en los 40°S.

La semana siguiente, entre el 14 y 20 de junio de 1998, se evidenció un significativo repliegue de masas de agua con una TSM de 17°C y 18°C hacia el noroeste, desapareciendo totalmente del área de estudio. Esta disminución en las temperaturas también fue reflejado por el ascenso de las isotermas de 16 y 15°C, las que se ubicaron centradas en los 36° y 38°S, respectivamente; cerca de dos grados al norte de su posición en la semana anterior. Por lo anterior, el predominio de las aguas con TSM superior a 15°C alcanzó solamente a un 50% del total del área de estudio. Además, durante esta semana, la mayor parte del área de estudio fue afectada por el paso de un



frente frío de larga duración (4 días) con vientos de gran intensidad sobre los 37 nudos, que permitió el desplazamiento de aguas más frías desde el suroeste favoreciendo la normalización de las temperaturas. Por otro lado, este enfriamiento también afectó la zona costera (a menos de 60 millas náuticas) donde en general predominaron aguas con temperaturas menores a 14°C (Fig. 78).

Durante las dos semanas siguientes, entre los días 21 de junio y 04 de julio de 1998 la distribución de la TSM se observó en forma similar a la semana anterior, destacándose la presencia por primera vez durante este año, de masas de aguas con TSM de 13°C y menores, ubicadas preferentemente al sur de los 41°S, en el sector costero y oceánico. A diferencia de las semanas anteriores, en general, se observó una distribución más homogénea de la TSM, especialmente en la región más oceánica (Figs. 79 y 80).

En las semanas del 05 al 18 de julio de 1998, la TSM mantuvo una distribución similar a la observada en las semanas anteriores. Destacándose un mayor repliegue hacia el noroeste de las aguas con TSM de 16°C y 15°C y además la aparición de aguas con TSM menores a 12°C, principalmente en áreas más costeras. Al igual que en las dos semanas anteriores se incrementó aún más la distribución homogénea en la TSM en toda el área de estudio (Figs. 81 y 82).

Durante la semana del 19 al 25 de julio de 1998, se pudo observar que aún se mantienen aguas con TSM de 16°C en un pequeño sector del área de estudio, que se ubicó al norte de los 33°S y al oeste de los 76°W. Por otro lado, las aguas de 15°C, durante las últimas semanas tuvieron un paulatino desplazamiento hacia el noroeste, pero es durante esta semana en donde éste se hace más fuerte, encontrándose estas aguas al norte de los 36°S y preferentemente al oeste de los 76°W. También es notorio



el movimiento de las aguas de 14°C hacia el noroeste, dejando una banda de aguas con TSM de 13°C, la que es claramente visible a lo largo de la zona costera, entre los 32°S y los 36°S (Fig. 83).

En la semana siguiente (26 de julio al 01 de agosto de 1998), fue posible advertir la desaparición de aguas con TSM de 16°C del área de estudio y además el predominio de aguas con TSM de 13 y 14°C. A diferencia de la semana anterior, la TSM en la región norte, al este de 74°W, presentó una distribución bastante heterogénea, observándose la existencia de focos de aguas con TSM de 14°C en aguas de 13°C. En cambio hacia el oeste, la temperatura fue muy homogénea en una amplia zona que abarcó hasta casi los 39°S. Además, se produjo un moderado desplazamiento de la isoterma de 14°C hacia el sureste, desde los 37°S hasta casi los 39°S y en longitud desde los 75°30'W hasta los 74°30'W. También disminuyó la presencia de aguas con TSM inferior a los 12°C, observándose sólo un pequeño foco apegado a la costa en los 34°S (Fig. 84).

Durante la semana del 02 al 08 de agosto, la presencia de las aguas con TSM de 15°C se hizo más evidente en el extremo noroeste del área de estudio, produciéndose un leve desplazamiento de las aguas con estas temperaturas hacia el sureste. Los límites de estas aguas durante este período fueron los 36°20'S por el sur y 74°00' W por el este (Fig. 85).

En la semana del 09 al 15 de agosto de 1998, se produjo un enfriamiento leve en la mayor parte de área de estudio, manifestado por un desplazamiento de las aguas con TSM de 14°C al norte de los 36°30'S y al oeste de 74°W y además por la expansión de las aguas con TSM de 13°C desde la costa hacia el oeste y que llegaron a sobrepasar los 74°W. Además, en el extremo sur, se registró la presencia de aguas con TSM de



12°C, al sur de los 41°S. todo esto originó, una mayor heterogeneidad del sistema costero y oceánico, especialmente al norte de los 37°S (Fig. 86).

Durante las dos semanas siguientes, entre el 16 y el 29 de agosto de 1998, se observó que en general, no se registraron cambios significativos en la distribución de las masas de agua, con respecto a la semana anterior. Sin embargo, cabe señalar, que en la semana del 16 al 22 de agosto se produjeron focos de aguas menores a 11°C principalmente muy próximos a la costa, desde los 37°30'S hacia el norte de 32°S, en sectores en donde históricamente se han desarrollado surgencias costeras (Figs. 87 y 88).

Durante las próximas dos semanas, del 30 de agosto al 12 de septiembre de 1998, las cartas de temperatura semanales estuvieron restringidas al sector más costero del área de estudio. Debido a que las imágenes satelitales de alta resolución obtenidas durante este período, estuvieron afectadas por una gran cantidad de nubosidad baja y además, junto con esto, los muestreos de temperatura realizados a bordo de las embarcaciones pesqueras fueron principalmente muy costeros. A pesar de esta situación, se registró durante el desarrollo de la segunda semana un leve desplazamiento de aguas de 13°C hacia el sector costero, principalmente al norte de 35°S, con la consiguiente desaparición de las aguas con TSM menor a 12°C (Fig. 89). Esto no se ve representado de igual forma en el sector comprendido al sur de los 39°S, en donde se observó un aumento de la extensión de las aguas más frías menores a 11°C (Figs. 89 y 90).

En las semanas del 13 al 26 de septiembre de 1998, las masas de agua con TSM superior a 14°C, tuvieron una extensión espacial reducida y se distribuyeron principalmente al norte de los 34°C. Cabe señalar, que durante este período, se registró una distribución bastante heterogénea de la TSM, representada por el abundante



número de focos de agua con temperaturas menores en aguas con mayores temperaturas y viceversa. Además, las isotermas presentaron una distribución aproximadamente perpendicular a la línea de costa, como lo muestra el desplazamiento hacia el sur de la isoterma de 13°C, especialmente en la región costera al norte de los 37°C (Figs. 91 y 92).

Durante la semana comprendida entre los días 27 de septiembre y 03 de octubre de 1998, se observaron importantes cambios en la distribución espacial de las temperaturas superficiales en la zona de estudio. Las isotermas retomaron su disposición aproximadamente paralela a la línea de costa, originando un desplazamiento de la isoterma de 13°C hacia el noroeste y una prolongación de la isoterma de 12°C hacia el norte, por la región más costera. Del mismo modo, fue posible reconocer la presencia de aguas de TSM de 11 y 10°C en focos más bien aislados desde la Isla Mocha hasta San Antonio (Fig. 93).

Durante las siguientes dos semanas (04 al 17 de octubre) sólo se pudo disponer de cartas de TSM de una reducida área costera, producto de la abundante nubosidad baja, siendo elaboradas sólo con la información de temperatura proveniente de las embarcaciones pesqueras. Aún así, es posible advertir entre 35°S y 38°S una distribución de isotermas heterogénea, encontrándose algunos focos de aguas menores a 12°C y 10°C. A diferencia de la semana anterior se produce un aumento en la presencia de aguas inferiores a 11°C principalmente por el sur de los 41°S (Figs. 94 y 95).

En las semanas del 18 al 31 de octubre, se registró un paulatino incremento en la TSM, debido al desplazamiento de aguas más cálidas desde el noroeste del área de estudio, el cual facilitó que la isoterma de 13°C se situara en forma casi paralela a la costa, desde los 37°S hasta los 42°S. Además, es posible advertir la presencia muy reducida



de aguas con TSM de 15°C al norte de los 33°S y al oeste de los 76°W. Al igual que en las semanas anteriores, se observa claramente que en la región más costera, correspondiente a una franja de 80 millas náuticas de extensión, las masas de agua presentan una gran heterogeneidad, especialmente al norte de los 37°S. Hacia el oeste, se observa una mayor homogeneidad, reflejado por la extensa separación espacial de las isothermas de 13 y 14°C (Figs. 96 y 97).

Durante la semana del 01 al 07 de noviembre se observó un brusco aumento en el desplazamiento de aguas más cálidas desde el noroeste, el cual es evidente al observar la presencia de aguas de 17°C al norte de 37°S y al oeste de 76°W. Este calentamiento también afectó al sector costero, en donde se produjo la desaparición de aguas menores a 11°C, sin embargo, se observa al igual que en las semanas anteriores heterogeneidad en la distribución de las isothermas, advirtiéndose la presencia de focos de aguas de 14°C y de 12°C. (Fig. 98).

En la semana del 8 al 14 de noviembre se intensificó el avance de aguas más cálidas desde el noroeste del área de estudio, lográndose observar aguas con TSM de 15°C en los 39°S por el sur y aproximadamente a unas 80 millas náuticas de la costa. Coincidentemente con ello, en el sector costero se produjo un aumento en la TSM reconociéndose focos de 15°C en sectores cercanos a la costa y distribuidos a lo largo de ella, además de la reducción de las aguas con temperaturas menores a 13° y 12°C, las cuales se localizan apegadas a la costa y en sectores muy disminuidos ubicados al norte de los 36°S. (Fig. 99).

Durante la semana del 15 al 21 de noviembre se observó un lento repliegue de las aguas cálidas observándose a la isoterma de 15°C principalmente al oeste de los 76°W y al norte de los 38°S. Junto con esto, se aprecia el aumento en la presencia de aguas con TSM inferior a 13°C las que alcanzan sectores oceánicos ubicados al norte 37°S y



al oeste de los 75°W. Por otro lado en los sectores apegados a la costa es posible encontrar aguas con TSM inferior a 11°C, en sectores típicos de surgencia. (Fig. 100).

En esta semana (22 al 28 noviembre) se destaca la gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas, lo que es producido, por un lado al ingreso hacia sectores costeros de aguas de 15°C y por el otro al aumento del enfriamiento costero, debido principalmente a la surgencia costera. Esto permitió la formación de innumerables focos con TSM de 12°C, 13°C y 14°C, distribuidos tanto en el sector costero como en el oceánico (Fig. 101).

La semana del 28 de noviembre al 05 de diciembre de 1998, se caracterizó por la gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas y de un predominio de aguas con TSM inferiores a 15°C, este predominio se debió principalmente a la formación de focos de surgencias costeras, alcanzando valores de temperatura mínimos de 10°C y 11°C. Estas aguas se distribuyeron principalmente en una franja costera de unas 60 mn, en donde fue posible reconocer tres importantes proyecciones de aguas frías (menores a 14°C) hacia sectores oceánicos, que se ubicaron al noroeste de: Constitución, Golfo de Arauco e Isla Mocha (Fig. 102).

En la semana del 06 al 12 de diciembre, debido a la presencia de nubosidad baja que afectó principalmente el área oceánica, sólo se pudo disponer de imágenes que entregaron una visión costera de la distribución de TSM. A pesar de ello, se observó al igual que en la semana anterior, gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas con un leve incremento en la TSM lo que es evidente al observar sectores ubicados al norte de los 34°S y al suroeste de 39°S 74°W, en donde existían aguas con TSM inferiores a 14°C, las cuales desarrollaron un desplazamiento hacia sectores situados más al sur y más a la costa respectivamente. Además se observaron núcleos de aguas de 15°C cercanos a la costa, ejemplo de ello, es el que se ubica a 15 mn al oeste de



Punta Lavapié. Sin embargo, a pesar de este incremento en la TSM, se pudo reconocer algunos focos de surgencia ubicados al oeste de Constitución, Talcahuano y de Tirúa (Fig. 103).

En la semana del 13 al 19 de diciembre, como en las semanas anteriores se observó una distribución heterogénea de las isotermas costeras, pudiéndose reconocer algunos núcleos de aguas de 15°C aproximadamente a 60 mn de la costa, además de núcleos fríos de 10°C y 11°C apegados a la costa que se ubicaron tanto al sur como al norte de Punta Lavapié. Por otro lado, debido a la cobertura de la imagen satelital fue posible describir la distribución de las isotermas a nivel oceánico, encontrándose que hacia el sur de los 37°S, aguas de 15°C y 16°C se desplazaron hacia el sureste llegando a alcanzar distancias cercanas a la costa, principalmente al oeste de Corral. Por otro lado, al norte de los 37°S, sólo fue posible observar la presencia de aguas de 15°C las que se ubicaron casi en forma paralela a la costa. En términos generales fue posible describir para esta semana un aumento en la intensidad de aguas frías a nivel costero, debido a la ocurrencia de surgencias costeras y a la penetración de aguas cálidas superiores a 15°C al sur de los 37°S (Fig. 104).

Durante esta semana (20 al 26 de diciembre) se continuó evidenciando el incremento de la TSM en la mayor parte del área de estudio, llegando a establecerse un predominio de aguas superiores a 15°C, debido principalmente al aporte de aguas cálidas originarias de la región oceánica, esto provocó el repliegue de las aguas frías a sectores más costeros. A pesar de esta situación fue posible observar focos de 10°C y 11°C asociados a surgencias costeras, ubicados tanto al norte como al sur de Punta Lavapié, describiéndose una gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas en el sector costero. Por otro lado, en la región oceánica se registró la presencia de focos de aguas



de 16°C y 17°C, además de la presencia de la isoterma de 16°C casi en forma paralela a la costa, la cual se mantuvo cercana a los 76°W y al norte de los 40°S (Fig. 105).

Durante la semana del 27 de diciembre de 1998 al 02 de enero de 1999, debido a la abundante nubosidad existente en la mayor parte de este período, sólo se pudo disponer de una imagen la cual entrega una visión restringida del área de estudio, a pesar de ello fue posible observar que en el área ubicada al norte de los 36°S se produjo un mayor acercamiento de la isoterma de 16°C hacia el sector costero, replegándose las aguas frías hacia la costa, sin embargo fue posible observar focos activos de aguas frías asociados a surgencias costeras principalmente al oeste de Constitución y de Punta Lavapié (Fig. 106).

En la semana del 03 al 09 de enero de 1999, fue posible advertir un aumento en la penetración de aguas cálidas al sector oceánico del área de estudio, pudiéndose observar a la isoterma de 17°C en forma paralela a la costa, cabe señalar también que la isoterma de 16°C se observa muy cercana a la costa, encontrándose a unas 10 a 15 mn al oeste de la localidad de bahía San Pedro en la décima región. En el sector más costero, se observó una gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas, al igual que en las semanas anteriores, lográndose identificar importantes focos de aguas frías de 10°C y 11°C al oeste de Constitución y noroeste de Punta Lavapié y de Corral. Además es posible observar la proyección de aguas con TSM de 13°C a 14°C hacia sectores oceánicos ubicados entre 34°S y 37°S (Fig. 107).

En la semana del 10 al 16 de enero de 1999 fue posible observar una situación similar a la anterior respecto de la distribución de las isotermas, destacándose una mayor proyección de aguas de 17°C hacia el sureste del área de estudio alcanzando casi los 75°W, al oeste de Corral (Fig. 108).



Durante la semana del 17 al 23 de enero de 1999, se dispuso de imágenes con abundante nubosidad baja y sólo se pudo describir la distribución de isotermas a nivel costero, evidenciándose una clara disminución de la TSM, debido principalmente a la intensificación de los eventos de surgencias ocurridos principalmente en el litoral de la octava y décima regiones, en donde se llegó a registrar presencia de aguas de 9°C desde los 40°S hasta casi los 42°S (Fig. 109).

En la semana del 24 al 30 de enero, se observó un aumento en la cobertura de las aguas frías principalmente en el sector comprendido entre los 35°S y 37°S, en donde las aguas de 13°C y 14°C se proyectaron hacia el sector oceánico sobrepasando los 76°W. A pesar de esta situación se registró una mayor presencia de aguas de 17°C, las que llegaron a cubrir áreas cercanas al litoral de la quinta y sexta regiones y alcanzaron hasta los 42°S en el sector oceánico. Se encontró una gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas desde los 35°S hasta los 42°S y longitudinalmente hasta los 75°W (Fig. 110).

Durante la semana del 31 de enero al 06 de febrero se observó un incremento en la TSM en la mayor parte del área de estudio, con presencia de aguas de 18°C, en sectores costeros y oceánicos ubicados al norte de los 35°S. Además, en casi todo el litoral se evidenció un aumento de la TSM, situación que queda de manifestó en la desaparición de las aguas con TSM de 9°C, 10°C y 11°C (Fig. 111).

En la semana del 07 al 13 de febrero se evidenció una disminución en la TSM, debido al repliegue de aguas de 16°C, 17°C y 18°C a sectores más oceánicos del área de estudio, ocasionado por el desplazamiento de aguas frías de 9°C, 10°C y 11°C desde sectores costeros y que se originaron en activos focos de surgencias distribuidos a lo largo de la costa desde los 35°S hasta los 42°S. A pesar de este enfriamiento de la TSM, la isoterma de 16°C se mantuvo cercana a la costa a unas



50 mn al oeste de bahía San Pedro, indicando la persistencia de aguas cálidas en el sector sur del área de estudio (Fig. 112).

En la semana del 13 al 20 de febrero, la situación a nivel general es similar a la semana anterior, observándose una gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas, junto a la presencia de activos focos de surgencia ubicados en el litoral desde Punta Lavapié hacia el sur, detectándose la presencia de aguas de 9°C y la proyección de aguas de 12°C, 13°C y 14°C hacia sectores oceánicos ubicados al oeste de Talcahuano, Tirúa y Corral. También fue posible observar la persistencia de aguas cálidas cercanas a la costa al sur de Corral, observando a la isoterma de 16°C a 30 mn (Fig. 113).

En la semana del 21 al 27 de febrero, se observó un significativo incremento en la TSM principalmente costera, debido a la penetración de aguas cálidas de 18°C y 19°C al sector noroeste del área de estudio, del mismo modo las aguas de 13°C y 14°C se replegaron hacia sectores costeros, facilitado por la relajación de los focos de surgencia costera.

En la semana del 28 de febrero al 06 de marzo, al igual que en la semana anterior, continuó el incremento de aguas cálidas de 18°C y 19°C, observándose a la isoterma de 18°C, cercana a la costa entre los 32°S a los 36°S. Además, esta penetración de aguas cálidas hacia sectores costeros se facilitó debido a la relajación de la actividad en los focos de surgencia costera lo que trajo consigo la desaparición de aguas menores 14°C, generándose un predominio de aguas de 15°C y 16°C (Fig. 114).



En la semana del 07 al 13 de marzo, se reanudó la actividad de los focos de surgencia costeros, con la presencia de aguas de 12°C y 13°C en sectores apegados a la costa. Esto provocó el repliegue de aguas con TSM de 17°C, 18°C y 19°C hacia sectores oceánicos al norte de los 35°S y al oeste de los 76°W, debido al desplazamiento de aguas menores a 16°C en el mismo sentido, de esta forma se observó gran heterogeneidad en la distribución de las isotermas en la mayor parte del área de estudio y por lo tanto un disminución de la TSM (Fig. 115).

Durante la semana del 14 al 20 de marzo, nuevamente se produjo un aporte de aguas cálidas al sector norte del área de estudio, observándose a la isoterma de 18°C cercana a la costa y al sur de los 35°S. Por otro lado, las aguas de 13°C y 14°C se presentaron apegadas a la costa, evidenciando un incremento de la TSM en el sector costero. Además se apreció un núcleo de aguas de 17°C, al sur de los 40°S y cercano a los 75°W, por lo que se mantuvo la persistencia de aguas cálidas en el sector sur del área de estudio (Fig. 116).

La situación observada durante esta semana (21 al 27 de marzo de 1999) a nivel general es muy similar a la anterior, destacándose la penetración de aguas cálidas de 19°C, 20°C y 21°C en una pequeña porción del área de estudio ubicada al norte de los 35°S y oeste de los 76°W y además la aparición de aguas de 13°C en sectores reducidos distribuidos a lo largo de la costa, desde Constitución hasta bahía San Pedro (Fig. 117).

En la semana del 28 de marzo al 03 de abril de 1999, se destacó el repliegue de las aguas más cálidas observadas al noroeste del área de estudio hacia sectores oceánicos, junto a esto, se produjo la aparición de aguas de 11°C y 12°C en reducidos sectores apegados a la costa y distribuidos principalmente entre los 32°S y los 36°S. Sin embargo, al sur de Tirúa se pudo reconocer el avance de aguas de



15°C hacia sectores costeros provocando una reducción en el área de cobertura de las aguas de 13°C y 14°C (Fig. 118).

Durante la semana del 04 al 10 de abril existió una persistente nubosidad en el sector oceánico del área de estudio, por lo que sólo se obtuvo una visión costera de la distribución de TSM. La distribución de temperatura se caracterizó por la presencia en el sector norte del área de estudio de aguas con temperaturas entre 17°C y 18°C, mientras que la isoterma de 16°C se encontró muy cercana a la costa. En esta semana reaparecen las aguas con TSM entre 13°C y 11°C a lo largo del litoral, observándose focos de surgencia frente a Punta Lavapie y frente a Corral, provocando incremento en la cobertura de éstas isotermas (Fig. 119).

En la semana del 11 al 17 de abril de 1999 la distribución de TSM se presentó en forma similar a la semana anterior, observándose la presencia de aguas con temperaturas superiores a los 17°C en el sector oceánico al norte de los 37°S y a la isoterma de 16°C muy cercana a la costa. Además, se observó la persistencia de los focos de surgencia presentados la semana anterior en Punta Lavapie y Corral, aunque no se observaron aguas de temperaturas inferiores a 11°C (Fig. 120).

Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar

En primer lugar, el análisis de anomalías de la temperatura superficial del mar implica la comparación con un período que debería considerar una serie de tiempo prolongada, de modo de representar en ella períodos tanto cálidos como fríos en una región determinada. Lamentablemente, no se dispone de una serie de datos muy prolongada, pero se estima que en general entre los años 1994 y 1996, las condiciones en la región de Chile Centro-Sur no presentaron condiciones



extremadamente cálidas o frías. Por lo mismo, no se consideró el año 1997, donde se evidenciaron los inicios del calentamiento anormal que ha afectado la región durante los últimos años.

El análisis de las anomalías mensuales va a entregar una visión distinta de la que se obtiene al comparar solamente la evolución de las temperaturas entre un mes y otro, donde no es posible tener una clara perspectiva de normalidad o anormalidad en relación a condiciones promedio para una fecha determinada. Teniendo en consideración lo anterior, se analizan las anomalías mensuales de la TSM para el período entre abril de 1998 y abril de 1999 (Figs. 121 y 122).

Entre abril y julio de 1998, la región de Chile Centro-Sur presentó en general anomalías positivas con valores +3 y +4 abarcando prácticamente toda el área. Esta condición refleja claramente las consecuencias del evento El Niño que se inició en mayo de 1997 y que ha sido uno de los más intensos del siglo, principalmente debido a la anticipación de su desarrollo con respecto a los eventos anteriores.

Las mayores anomalías registradas durante abril de 1998, se ubicaron en las regiones al norte y al sur de Pta. Lavapié (Fig. 121A), situación que en mayo de 1998, no presentó grandes cambios, manteniéndose las anomalías positivas en toda la región. Sin embargo, en la zona al sur de Pta. Lavapié, se registraron anomalías +2, valores más bajos que los registrados en abril. Del mismo modo, en el extremo norte se registró un leve incremento en las temperaturas, con anomalías sobre +5, al norte de 34°S (Fig. 121B). En junio de 1998, nuevamente predominaron las anomalías cálidas +3 y +4, abarcando desde el extremo norte (32°S) hasta Valdivia (40°S). Posteriormente en julio, a pesar de continuar el predominio de anomalías positivas, estas disminuyeron en algún grado su intensidad, observándose extensas



áreas con anomalías +2, además también se reconocen pequeños núcleos con anomalías 0 (Fig. 121C).

A partir de agosto de 1998, se aprecia un claro y sostenido proceso de normalización de las temperaturas en la zona, situación que se prolonga prácticamente hasta diciembre, con el creciente incremento de la extensión de las áreas con anomalías 0 (Figs. 121D a 121I). En general en este período, a pesar de una tendencia a la normalización, en el extremo sur (al sur de 39°S), especialmente entre octubre y diciembre, se observan anomalías positivas moderadamente intensas con valores +2 y +3. Es también en este período (octubre - diciembre), cuando es posible reconocer anomalías negativas, del orden entre -1 y -2, asociadas a la región oceánica al norte y noroeste de Talcahuano (Figs. 121G a 121I). Además, en toda esta región a lo largo de una estrecha franja costera, se mantuvieron casi en forma persistente anomalías positivas, de carácter moderado, con valores entre +1 y +2, y en algunos casos con núcleos +3 y +4.

En enero de 1999 y hasta abril, se registró un importante enfriamiento en el área costera y oceánica de Chile Centro-Sur (Figs. 122A a 122D). Esta disminución en la temperatura superficial del mar, alcanzó su máxima intensidad en enero, donde se registraron anomalías -3 y -4, en extensas regiones al noroeste de Talcahuano (Fig. 122A). En febrero, a pesar de lo reducido del área con información, en general se mantuvo la misma tendencia, con la diferencia de una región con anomalías positivas (+3 y +4) al oeste del puerto de Corral, en 40°S (Fig. 122B).

En marzo de 1999, lo más destacado fueron las anomalías positivas entre +2 y +3, en la región costera entre Constitución y Talcahuano, la que se prolongo hacia el noroeste hasta los 34°S. Por otra parte, en el extremo suroeste del área con información, se mantienen anomalías positivas +2 y +3, al sur de 40°S. El resto se mantuvo con



anomalías muy próximas al promedio o levemente frías con valores entre -1 y -2 (Fig. 122C). Finalmente durante abril, la extensión de las anomalías negativas, de igual intensidad que en marzo, alcanzó prácticamente toda la región. Al igual que los primeros meses de 1999, se reconocieron pequeños núcleos con anomalías positivas +1 y +2, en los extremos norte, oeste y suroeste de la región con información (Fig. 122D).

En resumen se puede señalar, que entre abril y julio de 1998, se registraron las mayores anomalías positivas del período analizado, reflejando claramente los efectos del evento El Niño 97-98. A partir de agosto se observa una paulatina normalización de las temperaturas, a pesar de persistir regiones (especialmente en el extremo sur) con anomalías positivas +2 y +3. Sin embargo, este descenso en las temperaturas continuó, y se incrementó durante los primeros meses de 1999, reconociéndose extensas regiones con anomalías frías -1 y -2. Este enfriamiento anormal durante 1999 en la región de Chile Centro-Sur, puede corresponder a los efectos del evento frío la Niña que se inició en la región tropical en junio de 1998 y que aún persiste. Esto gráfica aún más la dinámica diferencial entre la región tropical y la subtropical, dinámica que debe ser considerada obligatoriamente al analizar estos procesos oceanográficos de gran escala.

Relaciones entre la captura por lance de jurel y variables ambientales

Para analizar las relaciones entre la distribución del jurel y las variables ambientales (gradientes térmicos y TSM) de dos enfoques: el primero es ver la frecuencia de lances con pesca de acuerdo a la TSM y considerar modelos de regresión tomando como variable dependiente la captura promedio por lance de jurel y como variable ambiental el gradiente térmico. Cabe destacar que la captura promedio por lance fue calculada por estratos de gradiente térmico cada 0,25°C.



Relación captura por lance y la TSM

La frecuencia de lances con pesca y su relación con la TSM se muestra en las figuras 123 y 124. En estas se puede apreciar que en mayo de 1998 los lances de pesca se concentran preferentemente en temperaturas de 15° y 16°C. En junio los niveles de captura son más altos y se asocian casi exclusivamente a temperaturas entre 14° y 16°C.

A medida que avanza el invierno las temperaturas, como es lógico, descienden por lo que los lances se hacen en aguas cada vez más frías, es así como en julio los volúmenes de captura son más bajos y están concentrados en temperaturas que fluctúan entre 13° y 14°C y en el mes de agosto la distribución de las capturas están asociadas a temperaturas entre 11° y 13°C.

En septiembre y octubre los niveles de captura son medios y se logran exclusivamente en temperaturas de 11°C. En noviembre se aprecia una intrusión de aguas de mayor temperatura; y las capturas se agrupan en aguas con temperaturas más altas de 12° y 13 °C. En diciembre las embarcaciones migran al norte a operar en las proximidades de Constitución y en TSM de 12°C.

En 1999, durante enero, las embarcaciones logran las capturas en aguas de mayor temperatura, principalmente aguas de entre 14° y 16°C. Febrero fue afectado por una veda que se extendió durante todo el mes, por lo que las naves no registraron capturas. En marzo se observa una notable entrada de aguas cálidas incluso con temperaturas que superan los 20°C, en este mes los barcos cerqueros registran altos rendimientos de pesca y extraen sus capturas mayoritariamente en aguas con temperaturas entre 14 y



15°C. En abril se observa una drástica disminución de las temperaturas superficiales, lo que implica que las capturas se concentren principalmente en aguas de entre 12 y 14°C.

Relación captura por lance y el gradiente térmico (GT)

La distribución de la captura por lance en relación al GT se aprecia en las figuras 125 y 126, se destaca que la captura promedio por lance fue calculada por estratos de gradiente térmico cada 0,25°C.

En mayo de 1998 se constata una significativa relación de tipo logarítmica entre la captura por lance y el gradiente térmico, dicha relación explica el 65% de la varianza de la variable dependiente. El modelo señala una dependencia entre la captura del jurel y el gradiente térmico indicando que las mayores capturas se obtienen en gradientes de entre 1,75 y 2,25°C. En junio también se evidencia una relación logarítmica ($R^2=0,51$), sin embargo en este mes la relación funcional indica que los mayores volúmenes de jurel se logran en el rango de gradientes de 2,0-2,5°C.

En el mes de julio se observa la mayor asociación entre la captura por lance y el gradiente térmico. En este mes se observa una “ventana óptima” siendo evidente que las mayores capturas se logran en gradientes de entre 1,5 y 2,0°C, gradientes superiores inducen a una significativa disminución de las capturas de las embarcaciones. En septiembre se repite exactamente lo anterior con capturas máximas entre 1,5 y 2,0°C.

Agosto muestra nuevamente una relación de tipo logarítmica, no obstante no existe una asociación elevada entre ambas variables, lo mismo ocurre en el mes de octubre en el cual el modelo de regresión solo muestra un $R^2=0,39$.



El mes de noviembre muestra un modelo de regresión con una tendencia que difiere notablemente a los otros meses ya que el modelo es del tipo lineal negativo (Fig. 125), lo anterior podría deberse a la escasa operación de la flota en este mes y a que el accionar de los barcos se centro en zonas de escasos gradientes. En diciembre se constata nuevamente un modelo de tipo parabólico; sin embargo, y a diferencia de julio y septiembre, los mejores registros se logran en gradientes de entre 1,0° y 1,5°C.

En los meses de enero y febrero de 1999, tal vez debido a las escasas capturas obtenidas por la flota, los modelos de regresión no muestran una alta relación entre las variables. No obstante, en marzo y abril la regresión da cuenta de un 40% de la varianza, con la diferencia que en marzo se ajusta un modelo lineal, en tanto que en abril se ajusta uno de tipo logarítmico (Fig. 126).

Al considerar todo el período mayo - diciembre de 1998, se verifica una notable relación logarítmica entre la captura y la variable ambiental dando cuenta del 77% de la varianza. El modelo indica que las mayores capturas están asociadas a gradientes entre 1,75° y 2,25°C, gradientes superiores inducen a una significativa disminución de las capturas de las embarcaciones. En el período enero - abril de 1999, de igual manera que en 1998, se aprecia una relación logarítmica entre la captura y el gradiente ($R^2=0,72$), observándose también que las capturas más altas se obtienen en gradientes de 1,75° a 2,25°C. Lo anterior, concuerda con lo expresado por Yáñez *et al.*, (1996) en el sentido de que en la pesquería de jurel de la zona de San Antonio también se obtienen buenas asociaciones entre los rendimientos de la especie y el gradiente térmico, no obstante que señala que los mejores rendimientos se logran a gradientes superiores a 2,5°C.



Análisis integral

El objetivo del proyecto es monitorear la estructura del stock del jurel, esfuerzo y las condiciones ambientales de las zonas de pesca comprendidas entre la V y la X región, sin embargo se ha solicitado explicar el entorno causal de la alta presencia de juveniles de jurel en la zona Centro-Sur.

Las explicaciones que existen respecto a la alta presencia de juveniles del jurel en la zona Centro-Sur y en la pesquería nacional se ha interpretado con dos hipótesis alternativas.

La primera de ella señala que la mayor presencia de juveniles de jurel en las capturas se debe a un cambio de la distribución espacial del recurso hacia la zona sur generado por el fenómeno El Niño 1997-98.

La segunda hipótesis señala que la mayor presencia de juveniles de jurel en las capturas obedece a que existe un proceso de sobreexplotación del stock parental, lo cual ha dejado solamente la fracción de reclutas en el área de la pesquería.

Al respecto, la primera hipótesis se fundamenta en que el fenómeno de El Niño 1997-98, produjo un cambio en la distribución espacial del jurel hacia la zona sur de la costa de Chile, al respecto los resultados de este proyecto indica que existen evidencias que este proceso ocurrió y fue de tal intensidad que en la zona de pesca de San Antonio disminuyó en forma considerable la disponibilidad del jurel y las capturas decrecieron en forma abrupta (Tabla 40). Por otra parte, las pescas de investigación efectuada en 1998 y 1999 y los cruceros de evaluación hidroacústica realizados muestran un cambio en la



distribución espacial del jurel hacia la zona sur y prácticamente no se detectó jurel al norte de los 32° latitud sur (Córdova y Nuñez, 1999).

Este cambio en la distribución espacial explica la presencia de un mayor porcentaje, de reclutas en las capturas con un predominio de ejemplares adultos en la parte austral (zona de Valdivia). Sin embargo, al revertirse las condiciones oceanográficas de 1999, debiera haberse "normalizado" la presencia de ejemplares adultos en el área de la pesquería, condición que no ha acontecido durante el presente año (septiembre). Al respecto, esta hipótesis puede explicar la aparición de un mayor porcentaje de ejemplares menores en la pesquería en 1997 y 1998, es decir, la primera situación pero no su ciclo completo. Cabe mencionar que las anomalías de temperatura en la zona Centro-Sur cambiaron en forma abrupta de +2°C a -2°C en el lapso de 15 días. Lo anterior implica que aún nos encontramos con el sistema en estado transiente, lo cual impediría que se normalice la estructura de longitudes del jurel, y no permite refutar totalmente esta hipótesis.

Esta hipótesis indica que la fracción parental del jurel se debió haber dirigido al extremo austral, ubicándose entre los 40° y 42° latitud sur por dentro y fuera de la zona económica exclusiva y durante los meses de agosto y septiembre inicia su migración hacia el sector oceánico para efectuar el desove.

La segunda hipótesis señala que existe un proceso de sobrexplotación de la fracción parental del jurel y el stock esta compuesto solamente por la fracción de reclutas en el área de la pesquería.

Esta hipótesis implica que el stock de jurel ha estado sometido a un fuerte proceso de sobrexplotación la más plausible. Desde el punto de vista de la dinámica del stock, el



mecanismo de sobreexplotación del jurel se inicio con la explotación de las clases anuales fuertes de 1985 y su paso por la pesquería produjo la mantención del esfuerzo pesquero y altas capturas; cuando el stock generó clases anuales a niveles promedio, el stock no pudo sustentar las capturas mayores a 3 millones de toneladas anuales y se produjo la sobreexplotación por reclutamiento (reducción excesiva de la biomasa desovante a niveles que pone en riesgo la sustentabilidad del stock). La sobreexplotación por reclutamiento produjo una reducción importante de ejemplares adultos en las capturas y quedó disponible la fracción mas juvenil (Serra y Zuleta, 1999).

En relación con esta última hipótesis no es posible esperar una recuperación de la estructura del stock de jurel por inmigración y sólo puede darse por crecimiento, condición que no ha acontecido, debido a que los niveles de mortalidad son excesivos en relación con la fortaleza de las clases anuales.

Ambas hipótesis se han interpretado como alternativas entre sí, sin embargo en rigor no existe una independencia entre ellas para explicar el fenómeno de un mayor predominio de ejemplares juveniles en las capturas. Para aceptar la hipótesis que señala que el mayor predominio de ejemplares juveniles se deben a un cambio de la distribución espacial gatillado por factores ambientales, debería acontecer que al restituirse las condiciones ambientales post-fenómeno El Niño 1997-98, deberían restablecerse los patrones de migración estacional del jurel y la presencia de ejemplares adultos en las capturas, situación que no ha acontecido durante 1999 y los resultados de este proyecto así lo indican. Por tal motivo esta hipótesis por si sola no es explicativa de la totalidad del fenómeno analizando.

La segunda hipótesis señala que la sobreexplotación del stock parental ha generado una escasa presencia de ejemplares adultos en las capturas. Sin embargo los



modelos de evaluación de stock tienen la limitación de no explicar los cambios de distribución espacial y su modelamiento es un desarrollo reciente a nivel mundial. Sin embargo, se puede señalar que cuando un stock está en la fase de sobreexplotación el área de distribución del recurso disminuye concentrándose en sus hábitat relictuales y cuando se incrementa la población a partir de éstos se produce la colonización de hábitats adyacentes. Por lo tanto, el proceso de sobreexplotación produce cambios en la distribución espacial del stock.

Además la sobreexplotación del stock altera los patrones de migración estacional los cuales no se pueden monitorear adecuadamente al generar cambios en la estructura de la población. Los patrones de migración están determinados por el estadios de desarrollo del pez (genéticamente) y por el comportamiento de los cardúmenes que está definido por el tamaño de los peces que lo constituyen, al modificarse la estructura de tamaños se alteran los patrones del ciclo vital.

Ambas hipótesis se han interpretado como alternativas entre si, sin embargo en rigor son complementarias y su efecto conjunto explica el fenómeno de un mayor predominio de ejemplares juveniles en las capturas.





5. CONCLUSIONES

1. La composición de longitudes en las capturas de jurel en la zona Centro-Sur extraídos por la flota cerquera industrial, indican que el porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal ha aumentado desde el año 1997 hasta alcanzar el máximo en 1999. A partir de 1997 la presencia de ejemplares bajo la talla mínima legal, tenía un mínimo de un 23,7%, en 1998 fue de un 44,9% y en 1999 registró durante los primeros cuatro meses un total de un 69,4%.
2. La composición de pesos en las capturas de jurel en la zona Centro-Sur indica que el porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal se ha incrementado en estos tres últimos años. En 1997 fue de un 3,5%, en 1998 registró un 20% y en 1999 un 47,7%
3. La composición de pesos promedio en la captura del jurel de la zona Centro-Sur presenta en 1998 el rango de la estructura de pesos entre 13 y 63 centímetros. La estructura de pesos promedio varió de 22 a 2.831 g respectivamente, destacando los mayores pesos promedio en el mes de diciembre de 1998. En enero - abril de 1999 los pesos promedio se distribuyeron entre los 17 y 62 centímetros con valores de 52-2.717g respectivamente, los que son también mayores que los de 1998. En lo corrido de 1999, los valores promedio más altos se observan en marzo - abril.
4. En 1998 y 1999, los indicadores reproductivos del jurel en la zona Centro-Sur, señalan que el peso promedio de las gónadas y el índice gonadosomático se comportan de forma similar al promedio histórico, destacando un proceso más



temprano y puntual en 1998, donde el porcentaje de hembras maduras fue inferior al promedio histórico (1978-96) atribuido a la más alta presencia de ejemplares juveniles en las capturas. Sin embargo, el factor de condición señala un incremento que supera las cifras históricas, lo que se asocia con una mayor oferta trófica en el ecosistema pelágico.

5. En 1998, la distribución espacial de ejemplares de jurel bajo la talla mínima legal predominaron en la zona oceánica y el porcentaje fue de un 44,9%. Los adultos tuvieron una mayor presencia al sur de Talcahuano estructurando una franja paralela a la costa entre las 20 y 60 mn que se asocia a procesos oceanográficos. Durante 1999, las zonas de pesca presentan una homogeneización, con un alto porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal 69,4%.
6. Las distribuciones de tamaño del jurel en la zona de Valdivia tienen una mayor heterogeneidad, característica que disminuye hacia el norte, siendo intermedia en la zona de Talcahuano y la zona de San Antonio tiene cardúmenes de jurel más homogéneos durante todo el año. En 1998 durante el mes de agosto se detectó a los 39°00´S, jureles de mayor tamaño en la zona más oceánica.
7. La distribución espacio-temporal de la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca de la flota que participó en la pesquería de jurel en el área de estudio señala que ésta se distribuyó principalmente al sur de los 37°S en un radio de acción que va de las 20 a las 100 millas de la costa, detectándose las mayores capturas por cuadrícula en los alrededores de la Isla Mocha. Durante 1998 y 1999 destaca la distribución espacial más austral que presentó la pesquería en el área de estudio respecto a los años anteriores, concentrando su actividad desde los 35°00´ hasta los 40°00´S.



8. La distribución espacial de la captura en relación a la temperatura superficial del mar, indica que en el período abril - junio se obtuvieron mayoritariamente en aguas entre 14 y 16°C, asociado al lado más cálido del frente. Entre julio y agosto la pesquería tuvo una mayor expansión oceánica (79°00' W) y se desarrollo en aguas entre 12° a 13°C. Entre septiembre y diciembre se concentró la actividad en Valdivia registrándose temperaturas de 13°C. En enero de 1999 las captura fue baja, en febrero hubo veda. En marzo se detectó un calentamiento con temperaturas superiores a los 18°C al norte de los 36°S y la pesca se obtuvo en la zona de Valdivia a temperaturas superficiales de 15 a 17°C. En abril se obtuvieron grandes capturas asociadas al frente térmico generado por la surgencia costera que alcanzó entre las 20 y 50 mn de la costa.
9. Durante 1998 la mayoría de las capturas de jurel se efectuaron en un rango de temperatura superficial que fluctuó desde 10 a 16°C, siendo más frecuentes las capturas a los 11°C. Sin embargo, en 1999 este rango de temperatura superficial del mar disminuyó desde 12 a 16°C, siendo más frecuentes las capturas a los 14°C (Fig. 124).
10. Las hipótesis planteadas para explicar la mayor presencia de juveniles de jurel en las capturas son las siguientes: a) las variaciones ambientales causadas por el fenómeno de El Niño 1997-98 han producido un cambio de la distribución espacial del recurso hacia la zona sur quedando más vulnerable la fracción juvenil en el área de la pesquería y b) la sobrexplotación de la fracción parental del stock de jurel, explica el alto porcentaje de ejemplares juveniles en el área de la pesquería. Ambas hipótesis se han interpretado como alternativas entre si, sin embargo en rigor son complementarias y su efecto conjunto explica el fenómeno de un mayor predominio de ejemplares juveniles en las capturas.





6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbieri, M. A., E. Yáñez, M. Farías y R. Aguilera.** 1989. Determination of probable fishing areas for albacore in Chile's central zone. *In: IGARSS'89, Quantitative Remote Sensing: An Economic Tool for the Nineties, IEEE Publ., Vol. 4: 2447-2450.*
- Böhm., G.; L. Caballera; C. Martínez,** 1991. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales pelágicas zona Centro-Sur, 1991 Convenio CORFO-IFOP (SGI-IFOP 92/2), Inst. Fom. Pesq. Santiago, Chile, 37 p.
- Böhm, G.; L. Caballero; H. Muñoz; V. Bocic; H. Hidalgo y R. Serra.** 1992. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales pelágicas zona centro sur, 1991. Convenio CORFO-IFOP (SGI-IFOP 92/2), Inst. Fom. Pesq. Santiago, Chile, 37 p.
- Böhm, G.; H. Muñoz; V. Bocic; R. Serra; M. Nilo; M. Donoso; M.Barbieri y G. Rosson.** 1995. Diagnóstico de la principales de las pesquerías nacionales pelágicas zona centro sur-1994. Convenio CORFO-IFOP, Inst. Fom. Pesq. Santiago, Chile. 120 p.
- Böhm S., M. G.; M. A. Barbieri B.; D. Boré R.; E. Yáñez R.; V. Catasti B. y A. González C.** 1996. Análisis de la captura y del esfuerzo de pesca de las unidades de pesquería de jurel de la zona Centro-Sur y norte. Proyecto FIP N° 94-25. 116 p. + anexos.



Böhm S., M.G.; M. A. Barbieri B., G. Rosson V., E. Yañez R., V. Catasti B., A. González C., L. Cubillos S. A. Sepúlveda O., A. Hernández R., y P. Sobarzo S., 1997. Análisis de la captura y del esfuerzo de pesca en la pesquería de jurel de la zona Centro-Sur. Proyecto FIP N° 96-18, 95p. + anexos.

Caballero, L.; L. Santillan y G. Rosson. 1992. Investigación del Esfuerzo Pesquero en las Pesquerías Chilenas: Pesquerías Pelágicas CORFO-IFOP (SGI-IFOP 92/16). Inst. Fom. Pesq. Santiago, Chile. 38 p.

Catasti, V. 1994. Distribución espacio-temporal de los principales recursos pelágicos explotados en la zona norte de Chile (18°20'S-24°00'S) entre 1990 y 1992. Tesis, Escuela de Ciencias del Mar, UCV. Valparaíso. 110 p.

Cordova, J. Y S. Nuñez, 1999. Evaluación acústica del recurso jurel en la ZEE de Chile. Informe de avance FIP N°99-03. Consejo de Investigación Pesquera. 26 p + 8 anexos.

Eastman, J.R. 1995. IDRISI for windows: User's Guide. Clark University, MA-USA, 372 pp.

FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. FAO, Circ. Pesca (730): 65 p.

Maravelias, C. y D. Reid. 1995. Relationship between herring (*Clupea harengus*) distribution and sea surface salinity and temperature in the northern North Sea. Sci. Mar., 59: 427-438.



- Microimages**, 1997. TNTmips. The map and image processing system: User's Guide, NE, USA,
- Miranda, H., A. Aranís., C. Vera., H. González.** 1997. Programa de seguimiento del estado de situación del estado de las principales pesquerías nacionales. Proyecto: Investigación situación de las pesquerías pelágicas zona Centro-Sur, 1997. SUBPESCA 27 p.
- Mood, A., M. J. Graybill, F. A. Boes C.** 1974. Introduction to the theory of statistics. M_cGRAW-HILL. 564 p.
- Peña, H., A. Gechina, V. Aliste y M. Benítez,** 1995. Determinación de la distribución y abundancia relativa del recurso jurel. En: Arancibia, H, L. Vilugón y D. Arcos (Eds.) Estudio Biológico Pesquero sobre el recurso jurel en la zona Centro-Sur, V a IX regiones. Informe Final Proyecto FIP 018-93: 77 p.
- Power, J. H. y L. N. May.** 1991. Satellite observed sea surface temperatures and yellow fin tuna catch and effort in the Gulf of Mexico. Fish. Bull., 89 (3-4): 429-439.
- Reddy, R., V. Lyne, R. Gay, A. Easton y S. Clarke.** 1995. An application of satellite-derived sea surface temperatures to southern bluefin tuna and albacore off Tasmania, Australia. Sci. Mar., 59 (3-4): 445-454.
- SERNAPESCA**, 1997. Anuario estadístico de pesca 1996. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile. 239 p.



- Serra, R.**, 1997. Programa de Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Proyecto "Investigación Situación de las Pesquerías Pelágicas zona Centro-Sur, 1997". Informe final. Proyecto IFOP-SUBPESCA: 61 p. + Anexos.
- Serra, R.** 1998. Boletín Biológico Pesquero N°8. Programa de Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Proyecto "Investigación Situación de las Pesquerías Pelágicas zona Centro-Sur, 1997". Proyecto IFOP-SUBPESCA: 26 p.
- Serra, R. Y A. Zuleta**, 1999. Investigación evaluación del stock de jurel, 1999. Informe de avance. Proyecto IFOP-SUBPESCA: 56 p. + anexos.
- Sims, E.** 1985. Selected computed programs in FORTRAN for fish stock assessment. FAO Fish. Tech. Pap., (259): 183 p.
- Unidad Estadística Pesquera**, 1997. Prospección para indentificar áreas de reclutamiento de jurel durante el período de veda. Proyecto IFOP-Subsecretaría de Pesca. 12 p. + Anexos.
- Yáñez E., C. Silva, M. A. Barbieri y K. Nieto.** 1996. Pesquería artesanal del pez espada y temperatura superficial del mar registrada con satélites NOAA en Chile central. Invest. Mar. Valparaíso, 24: 131-144.
- Yáñez. E., V. Catasti, M. A. Barbieri y G. Böhm.** 1996. Relaciones entre la distribución de recursos pelágicos pequeños y la temperatura superficial del mar registrada con satélites NOAA en la zona central de Chile. Invest. Mar, Valparaíso, 24: 107-122.



FIGURAS



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

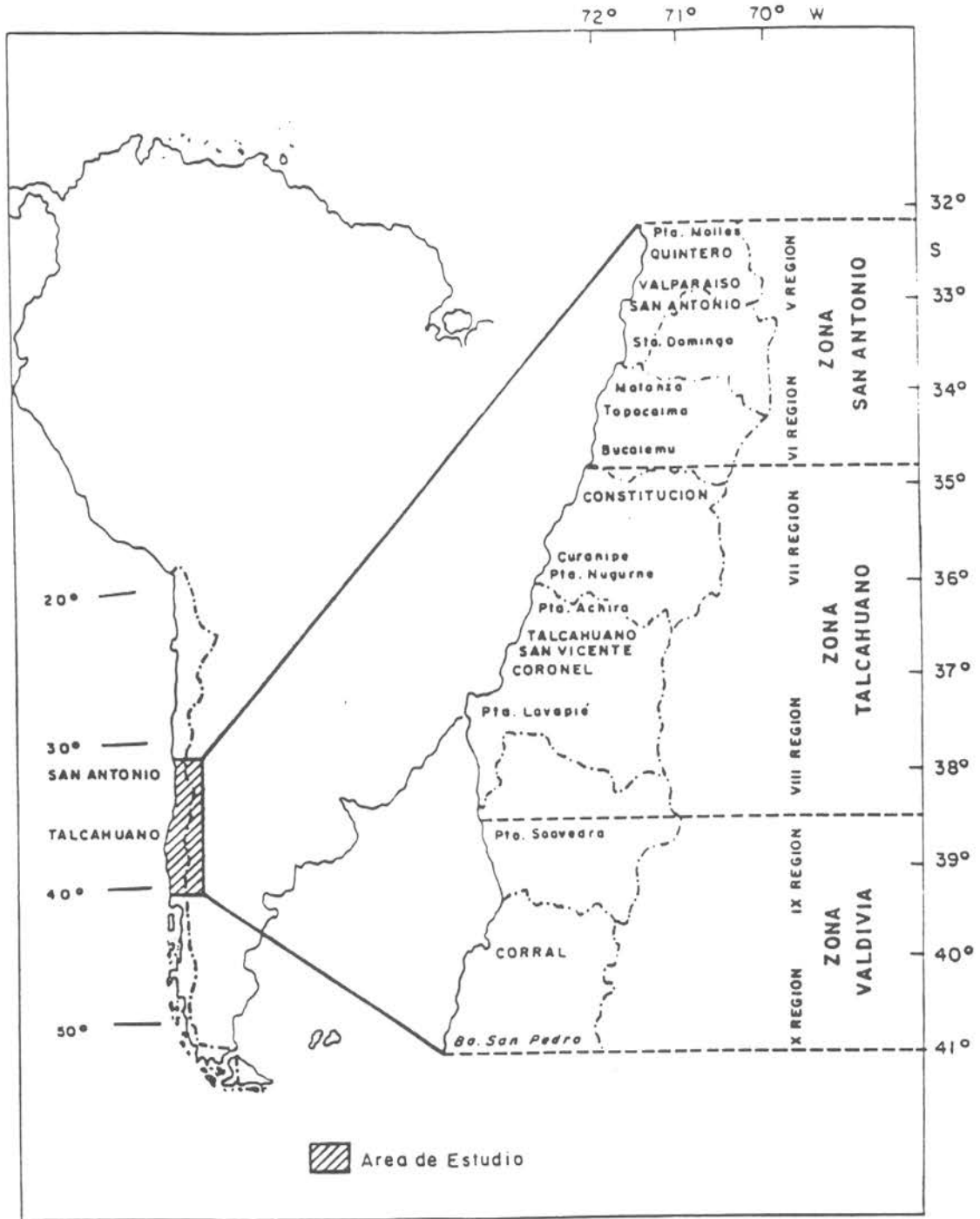


Fig. 1 Area de estudio con la localización de las diferentes zonas de pesca.

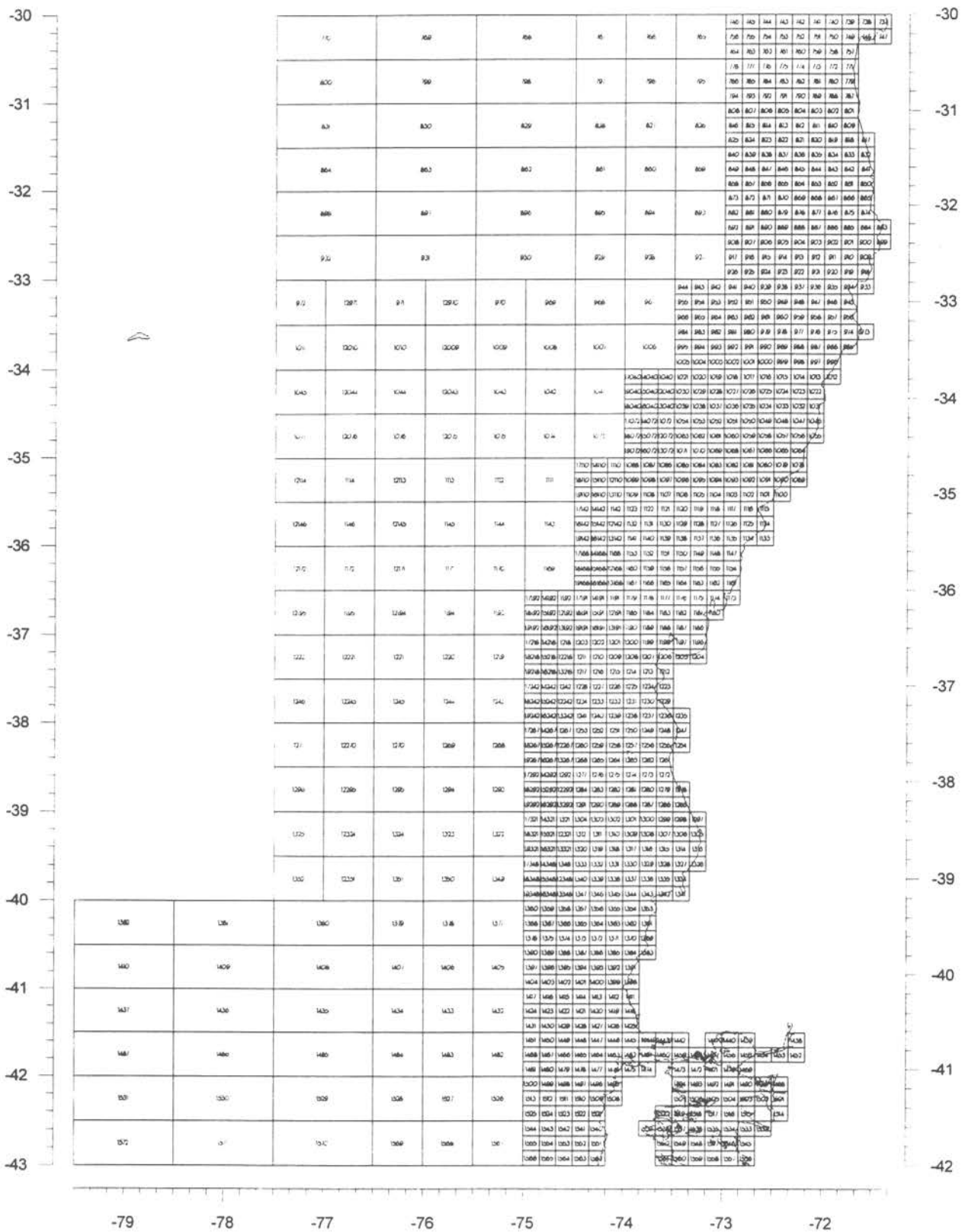


Fig. 2 Zona de estudio de la pesquería del jurel en la zona centro-sur de Chile.

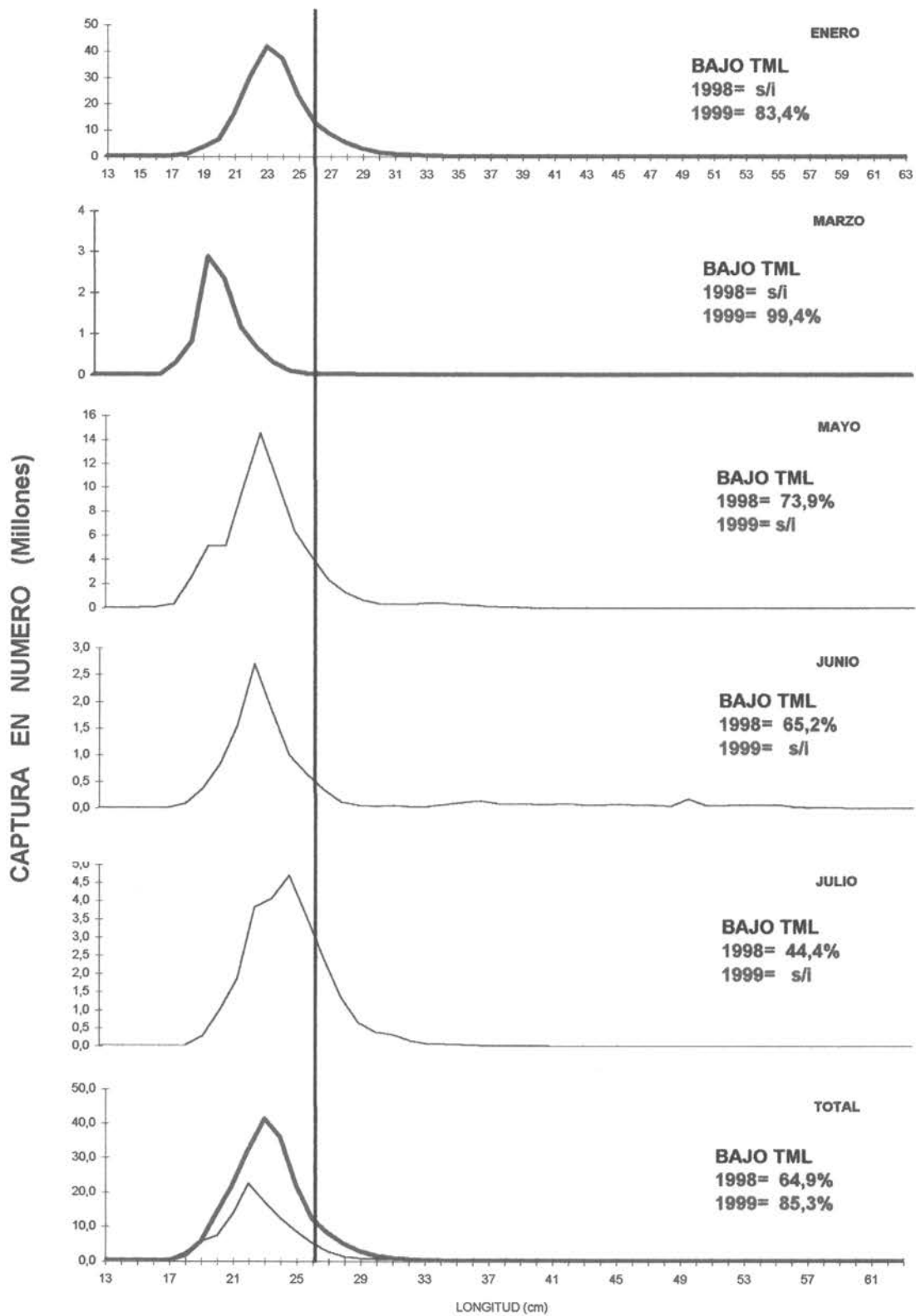


Figura 3 Estructura de longitud en las capturas de jurel de la zona de San Antonio. 1998 y 1999.

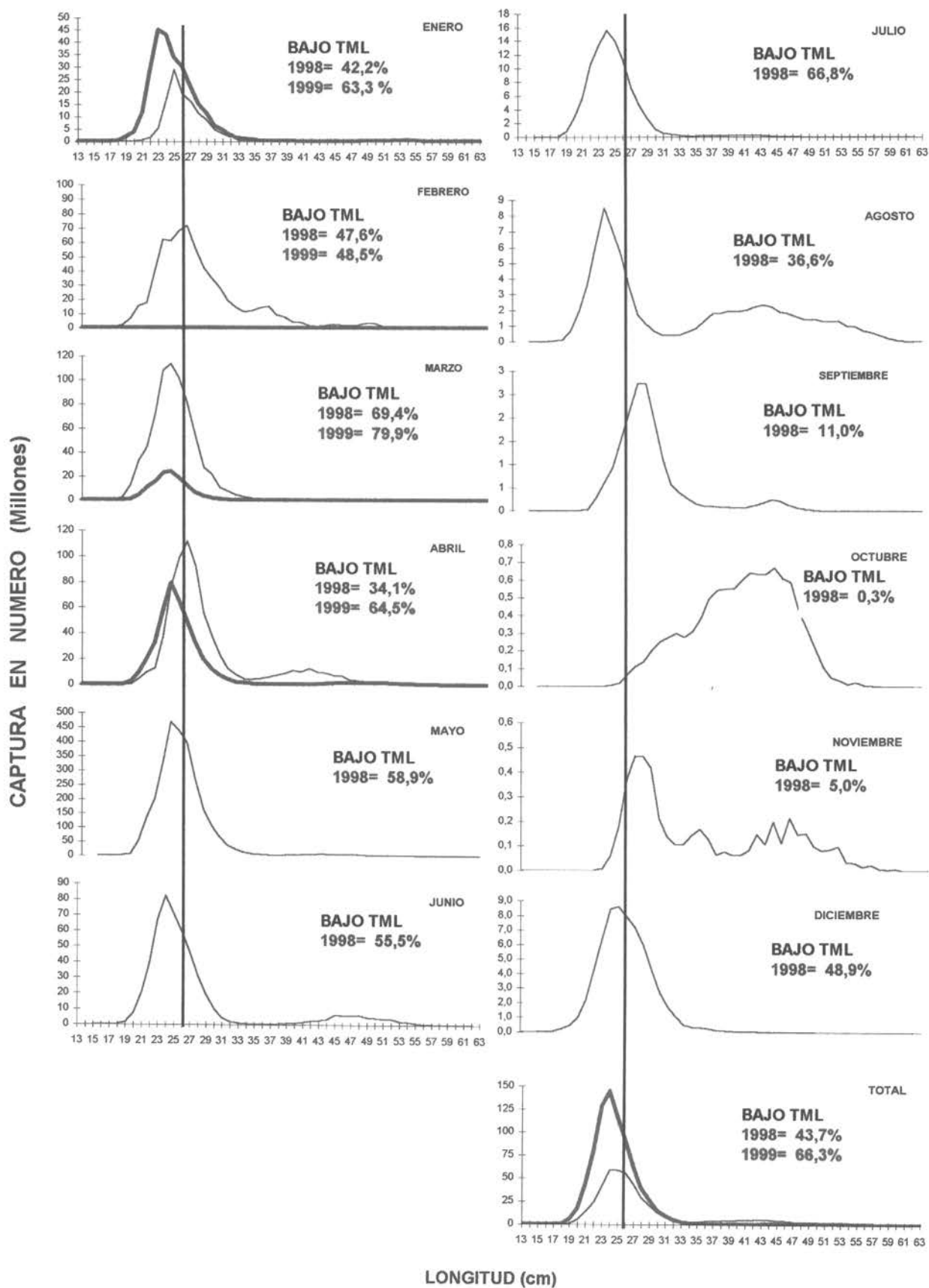


Figura 4. Estructura de longitud (N°) en las capturas de jurel de la zona de Talcahuano, 1998 y 1999.

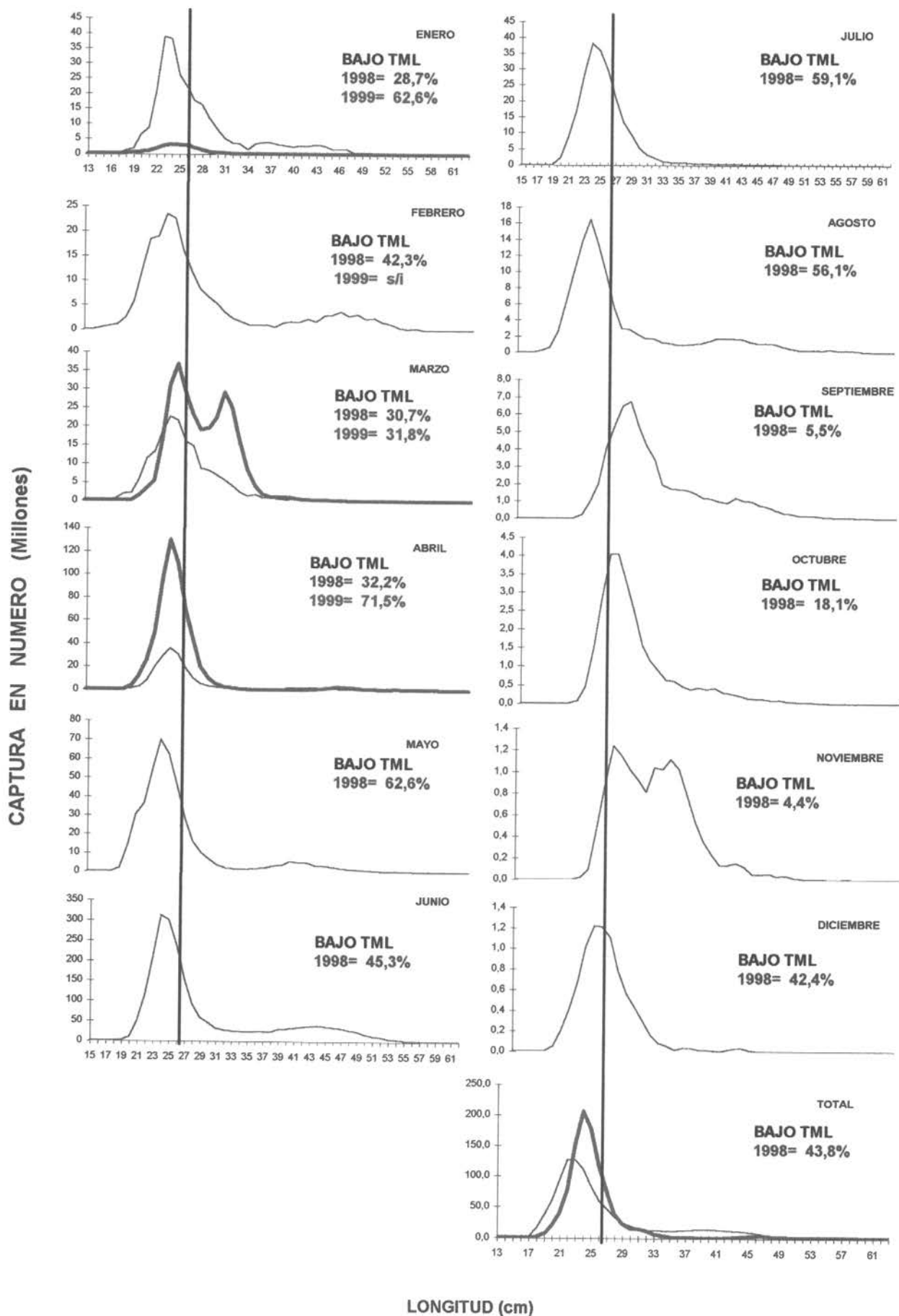


Figura 5. Estructura de longitudes (Nº) en las capturas de jurel de la zona de Valdivia, 1998 y 1999.

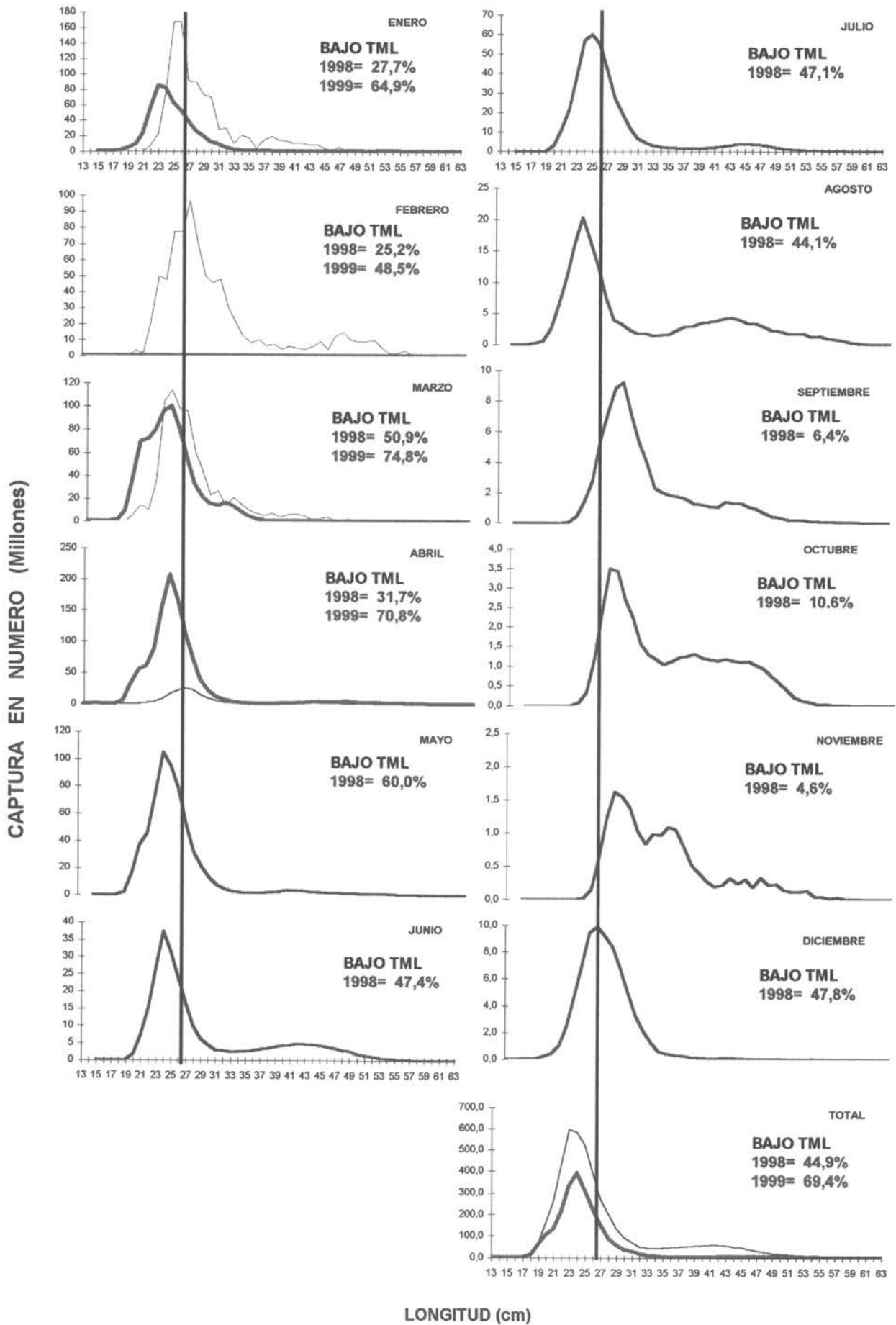


Figura 6. Estructura de longitud (N°) en las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1998 y 1999.

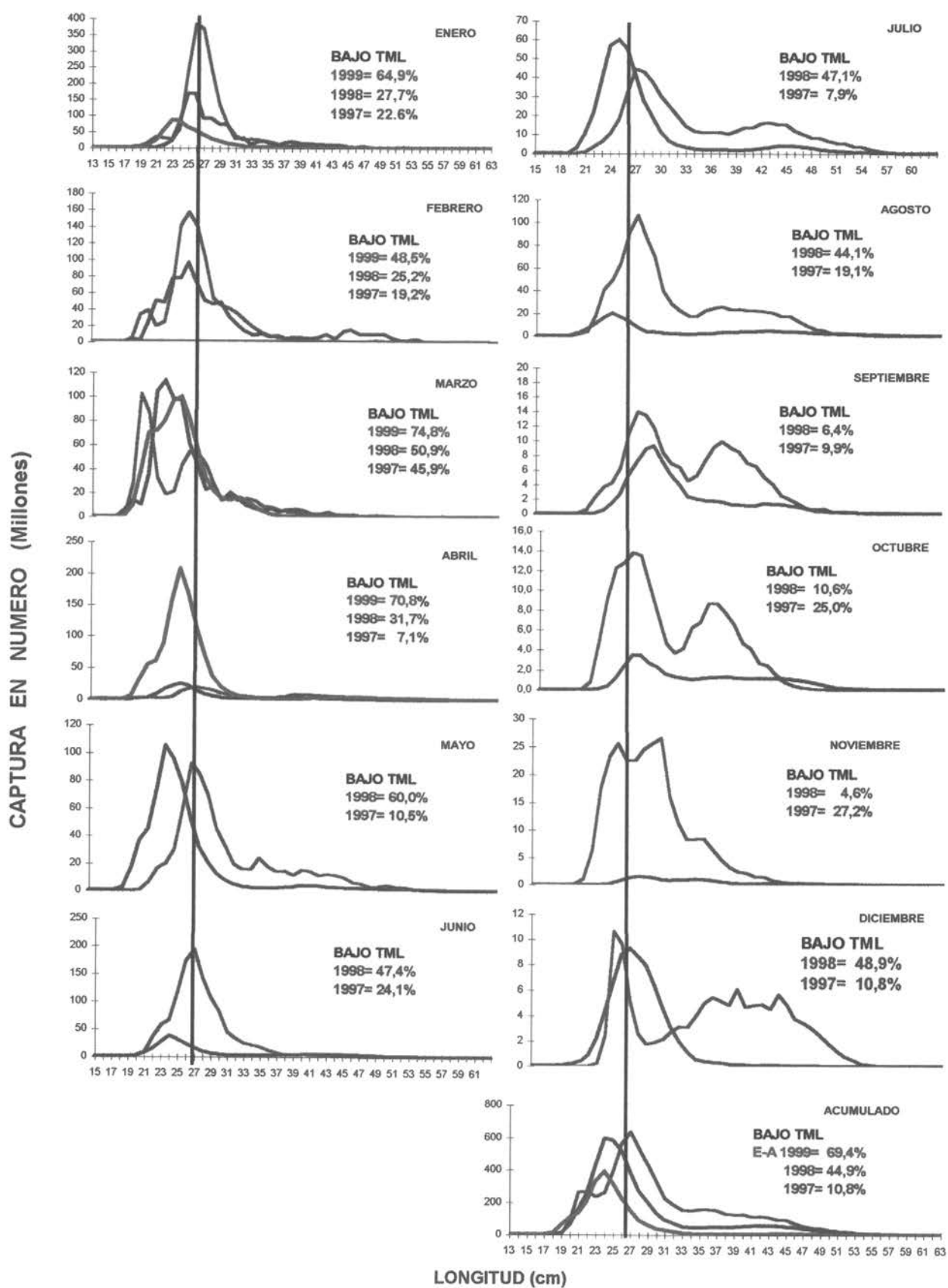


Figura 7. Comparación mensual de longitud en las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1997-1998 y 1999.

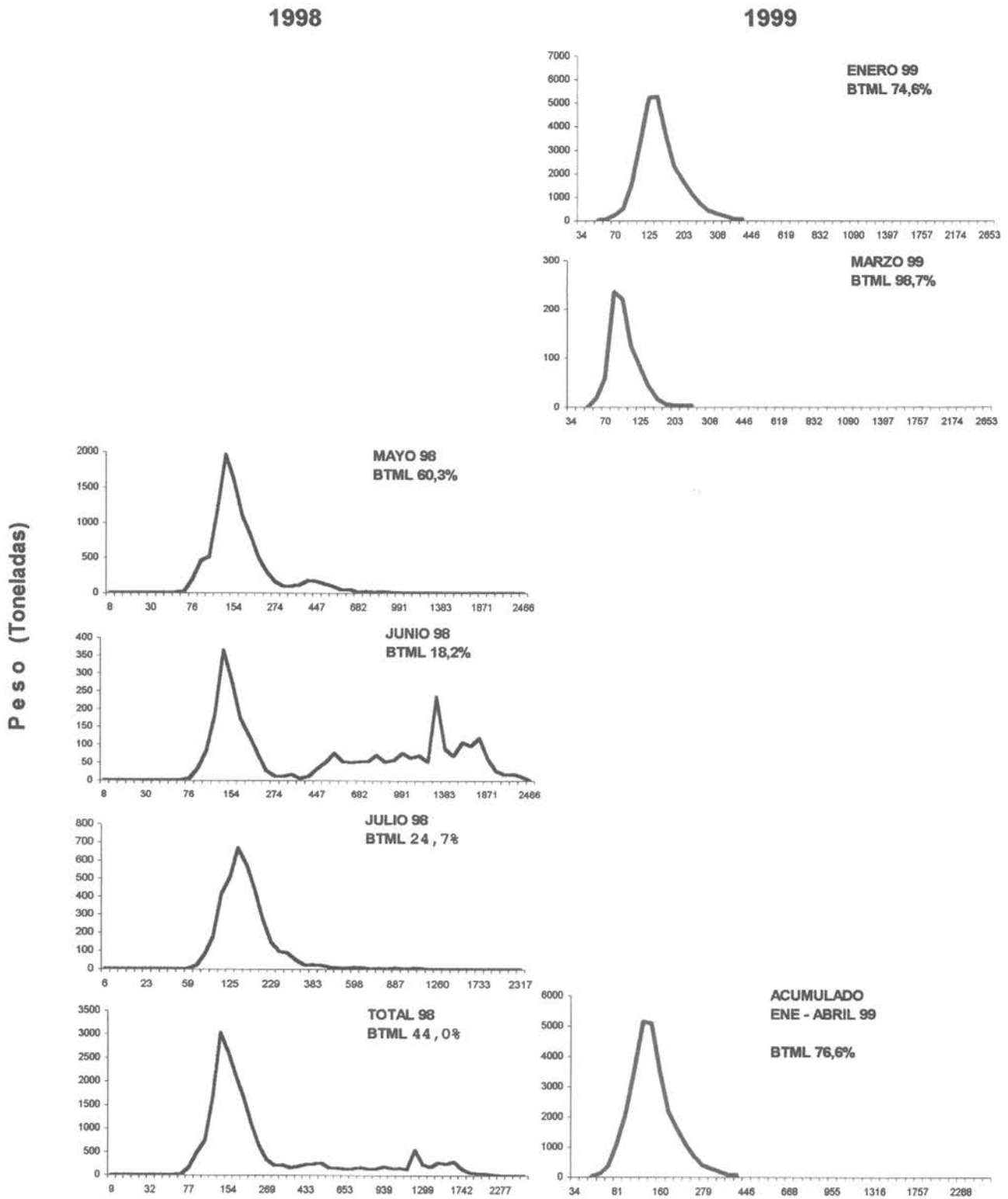


Figura 8. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de San Antonio, 1998 y 1999.

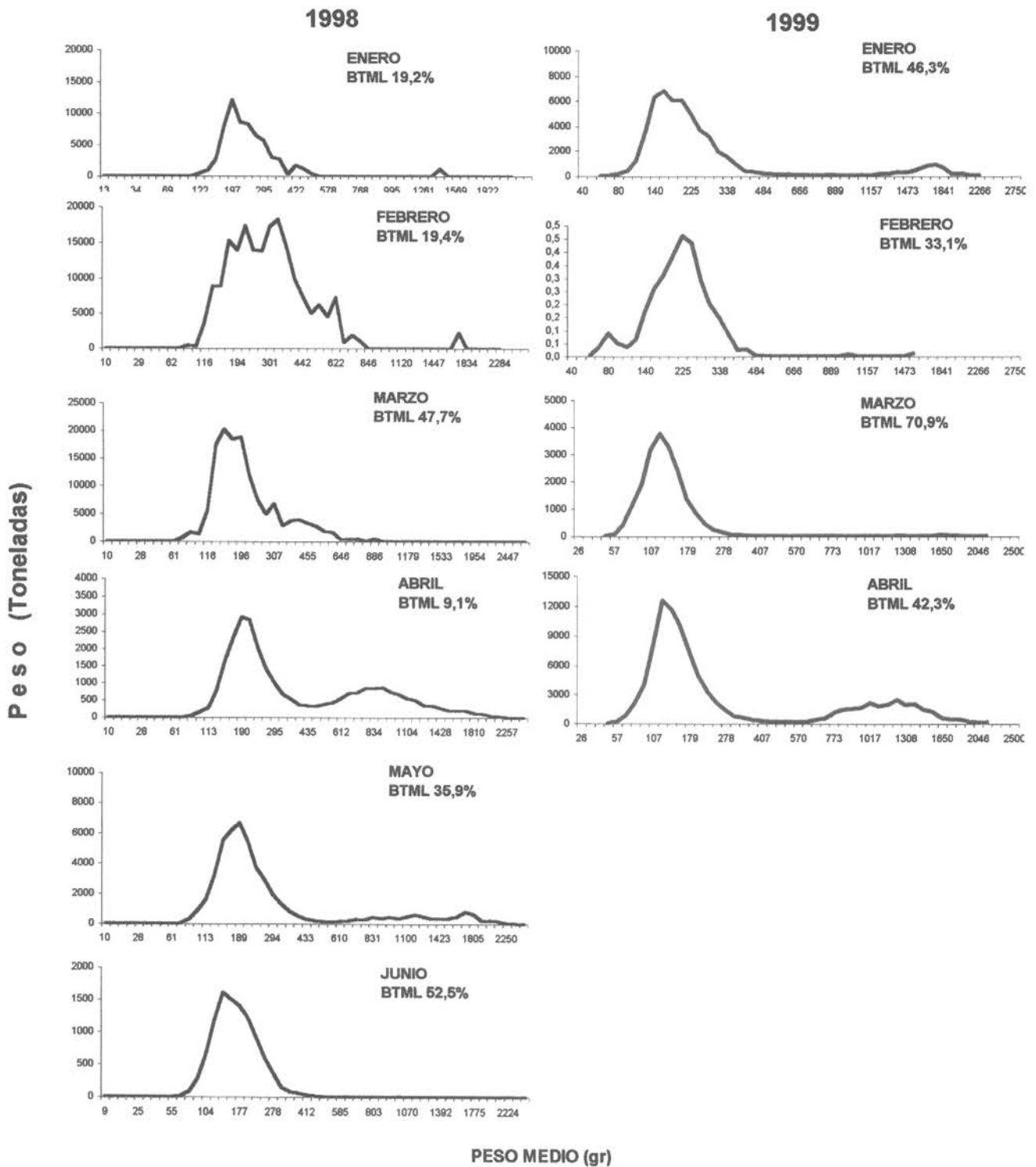


Figura 9. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de Talcahuano, 1998 y 1999.

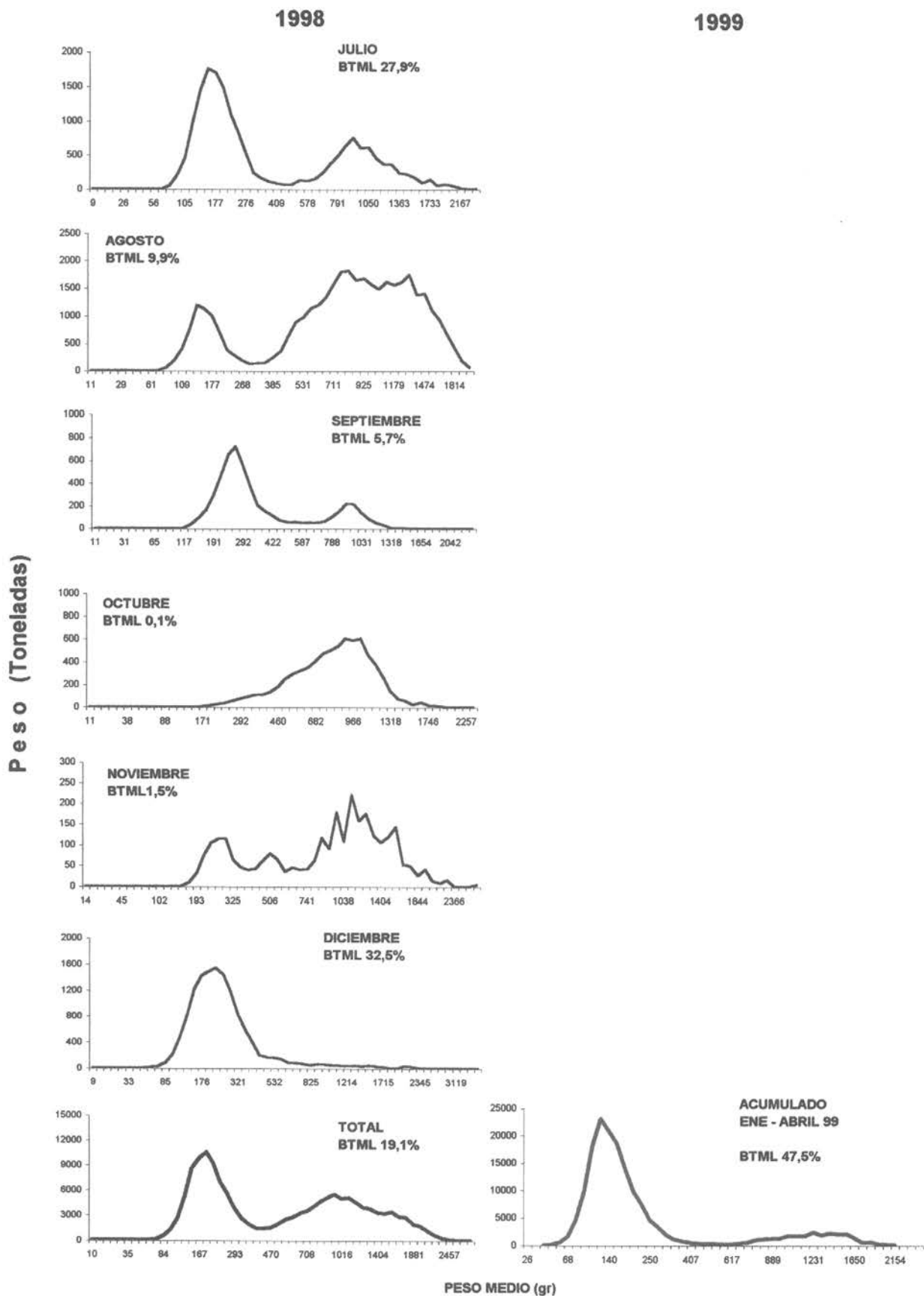


Figura 9. Continuación.....

Peso (Toneladas)

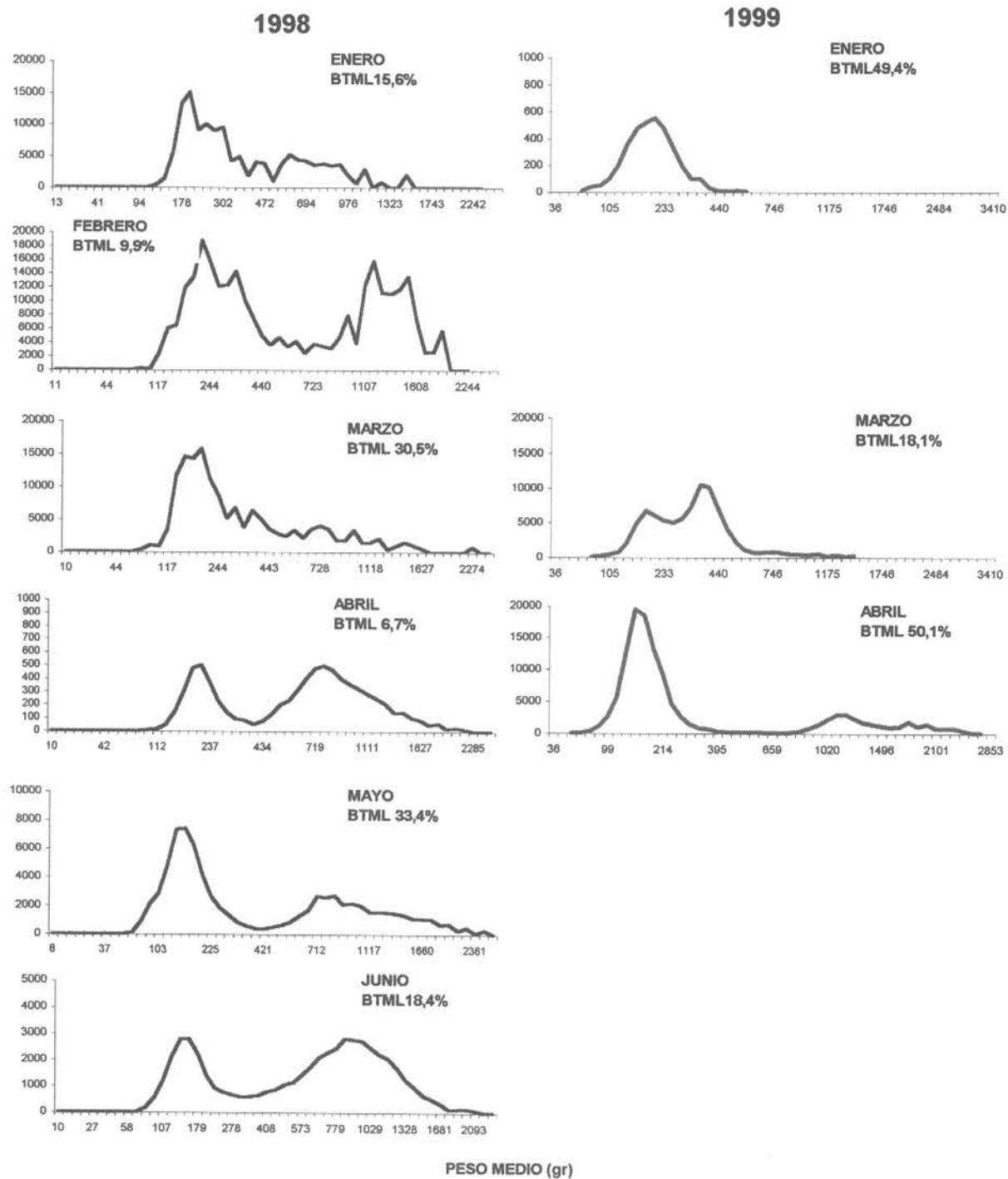


Figura 10. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona de Valdivia, 1998 y 1999.

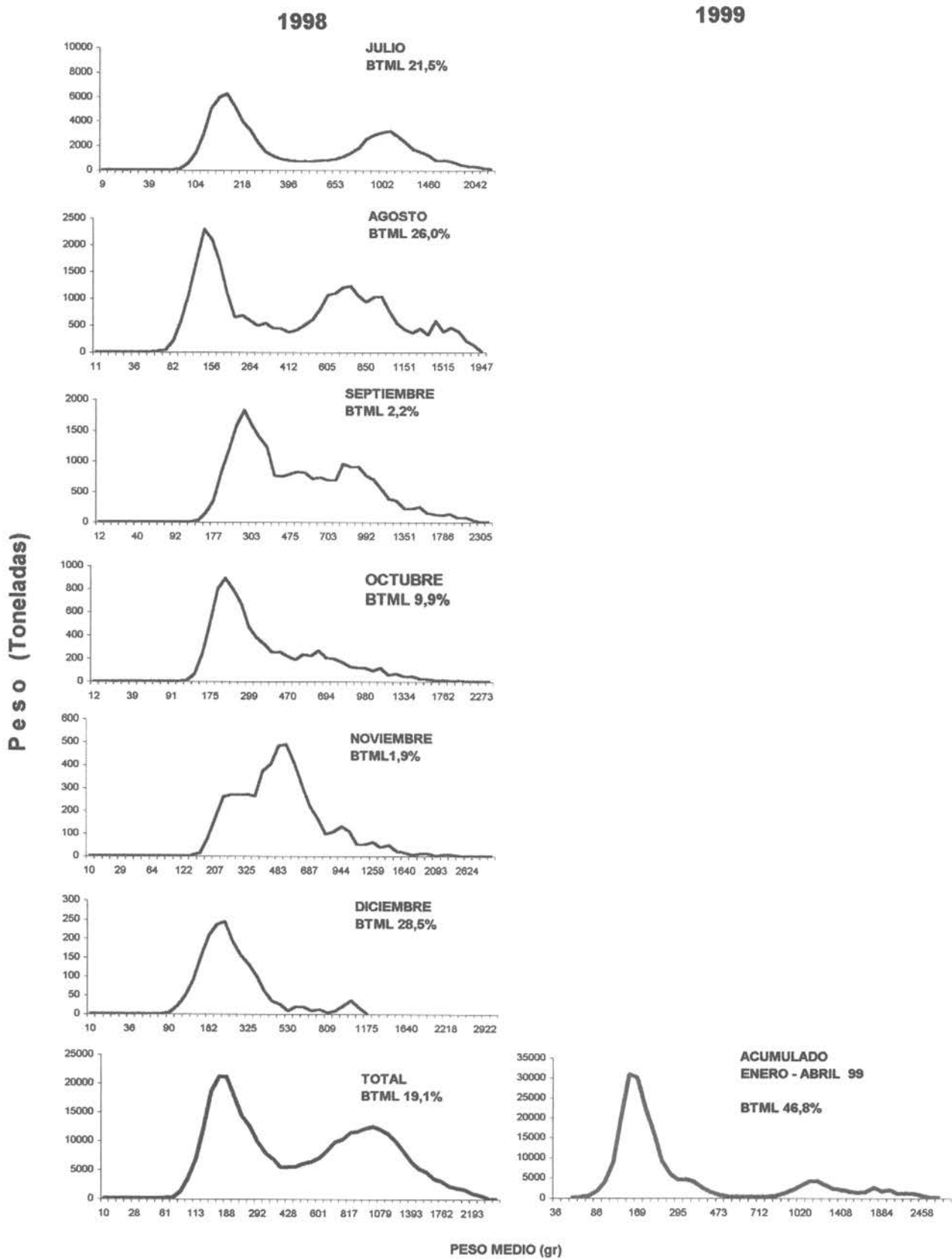


Figura 10. Continuación.....

Peso (Toneladas)

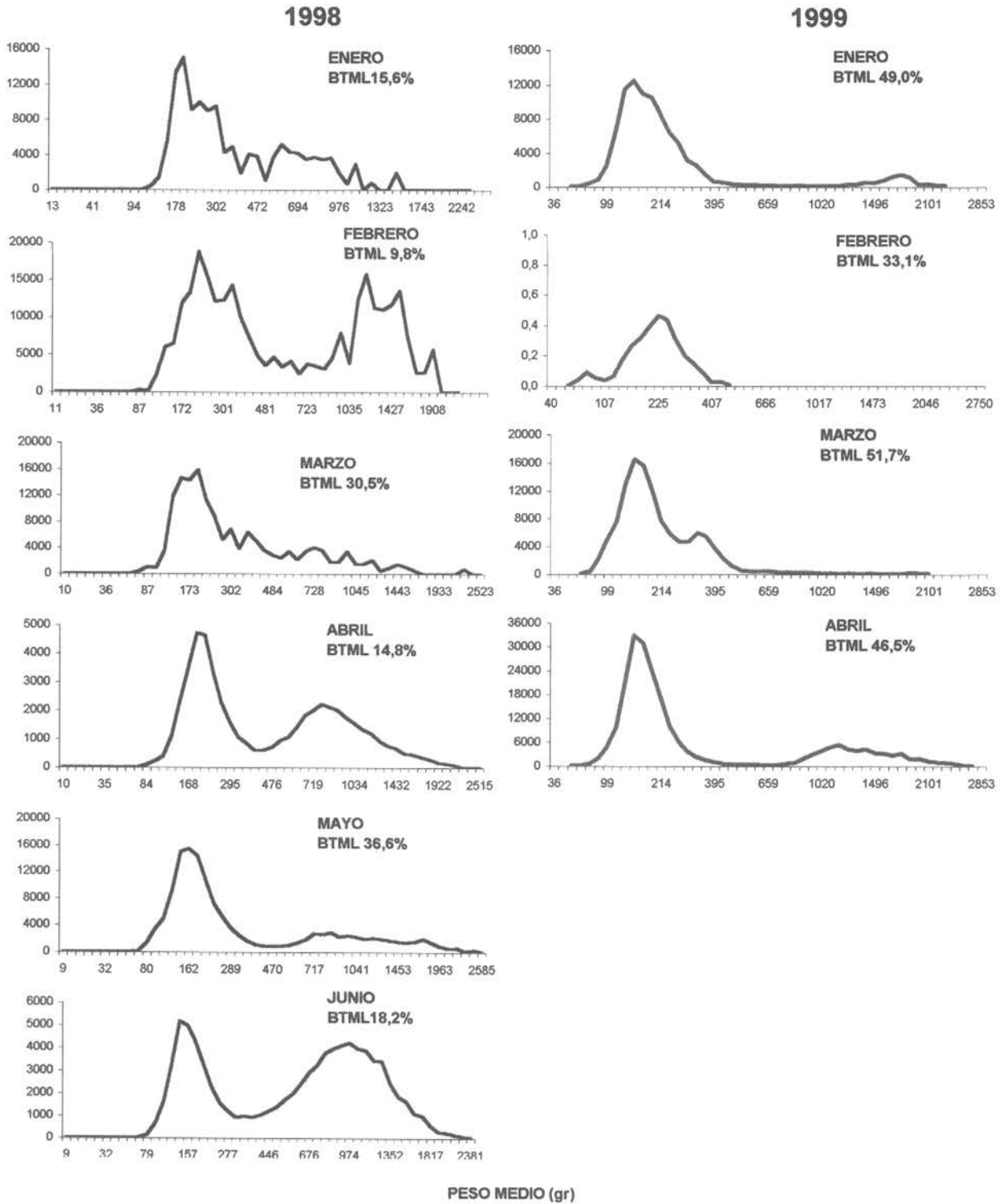
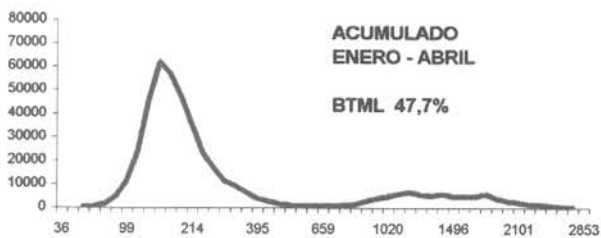
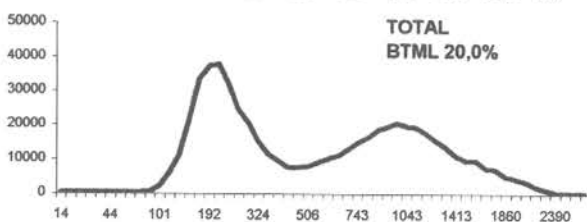
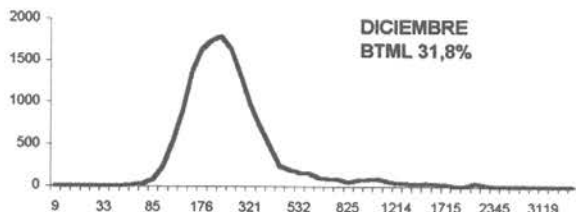
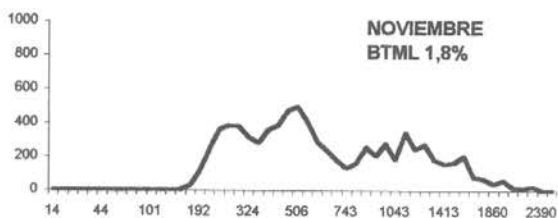
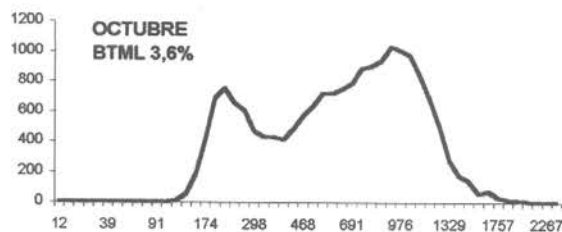
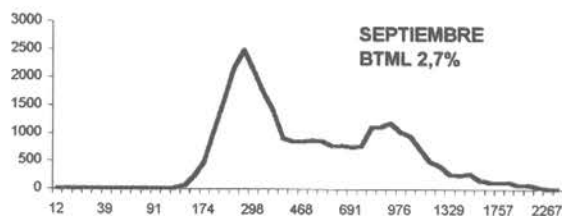
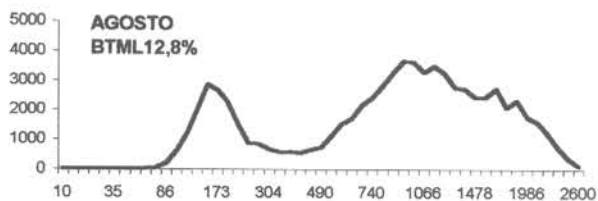
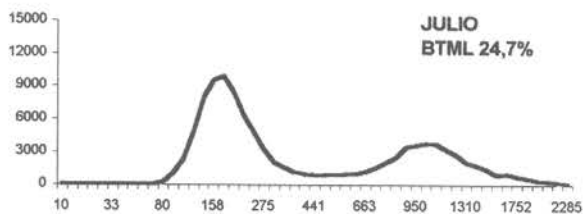


Figura 11. Estructuras en peso de las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1998 y 1999.

1998

1999

Peso (Toneladas)



PESO MEDIO (gr)

Figura 11. Continuación.....

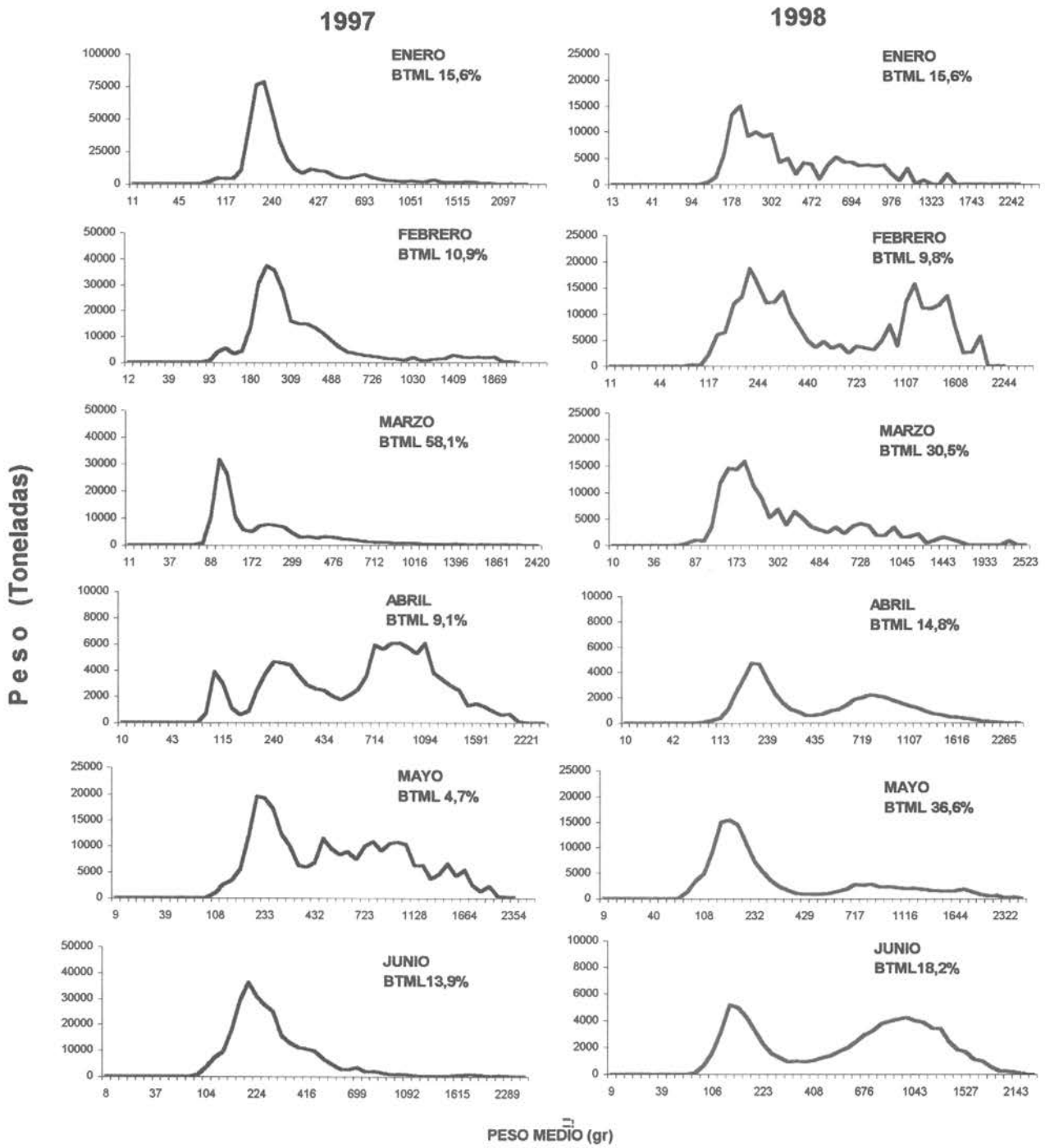


Figura 12. Estructura en peso de las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1997-98.

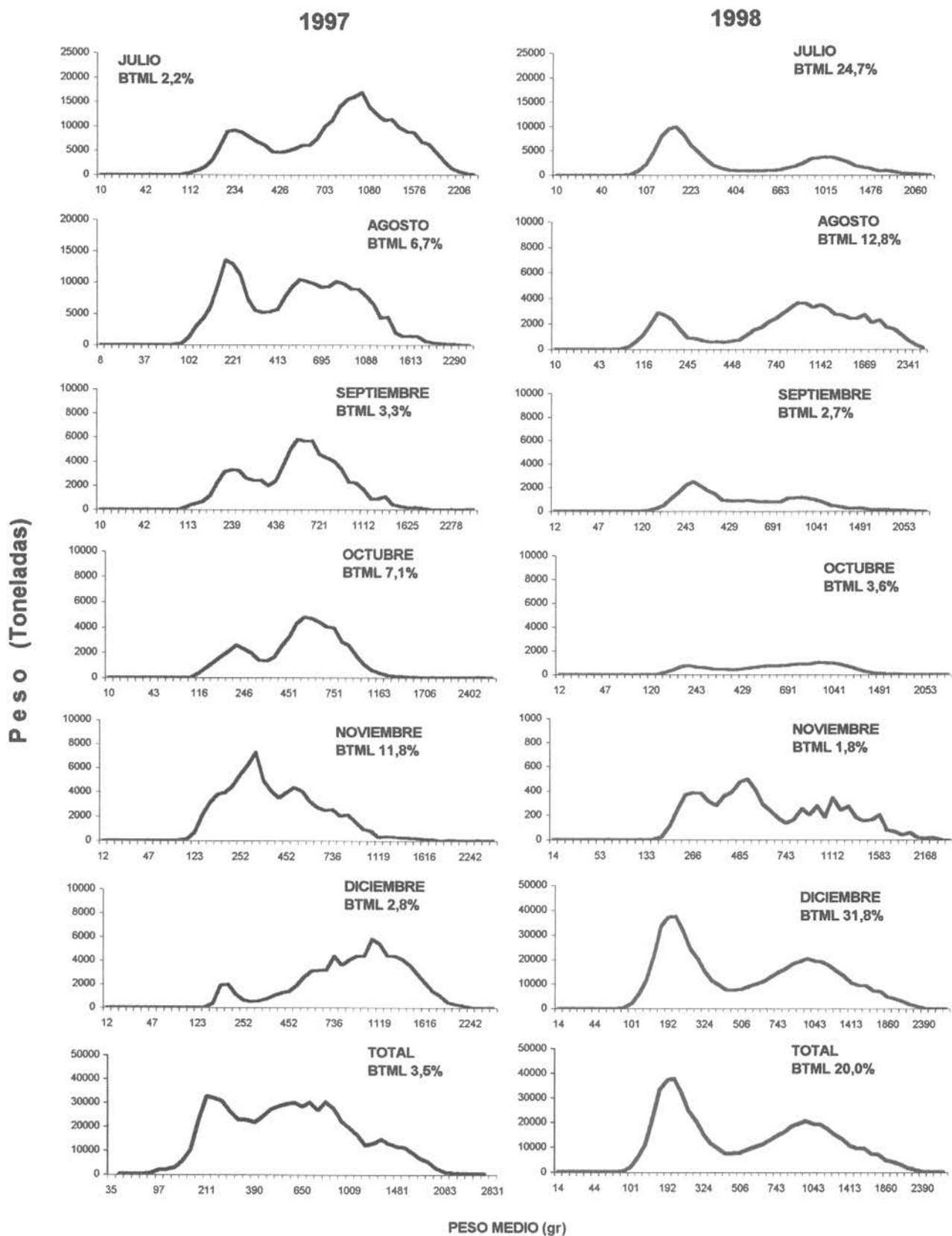


Figura 12. Continuación.....

Peso (Toneladas)

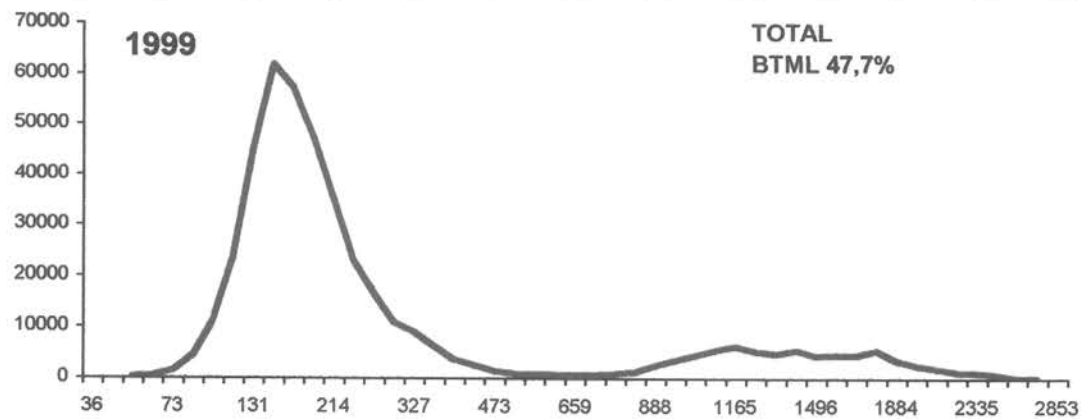
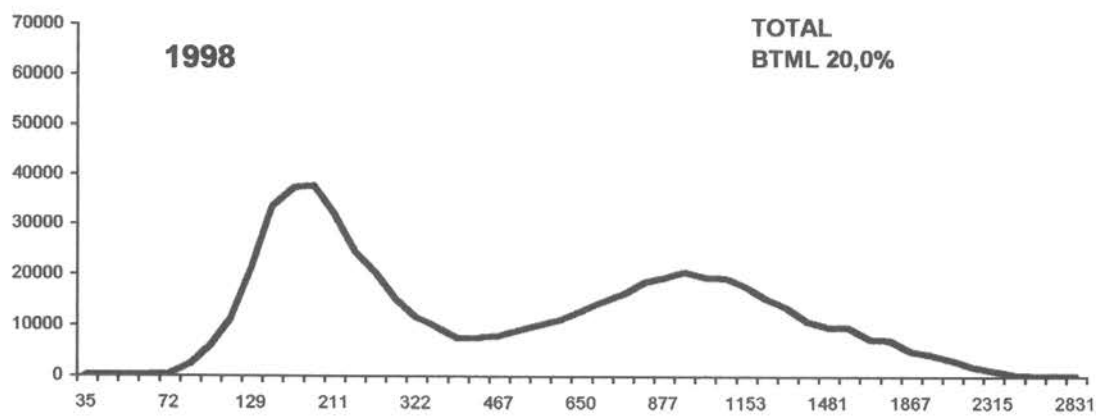
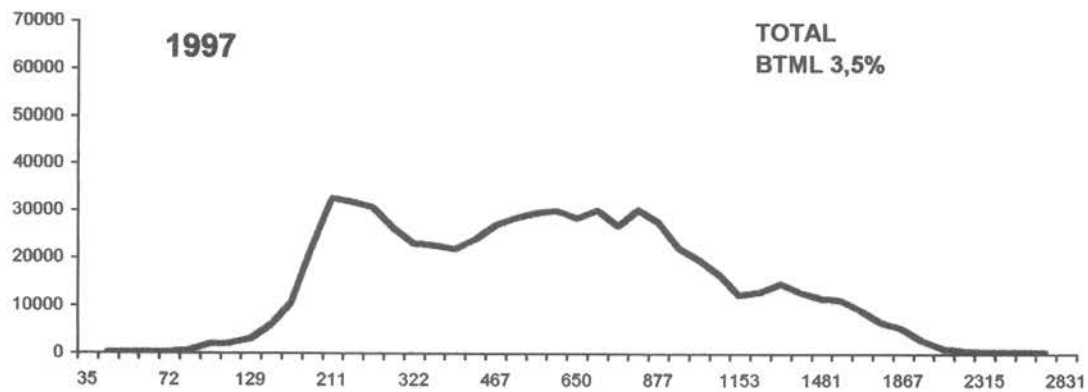


Figura 13. Estructura en peso de las capturas de jurel de la zona Centro-Sur, 1997- 99.

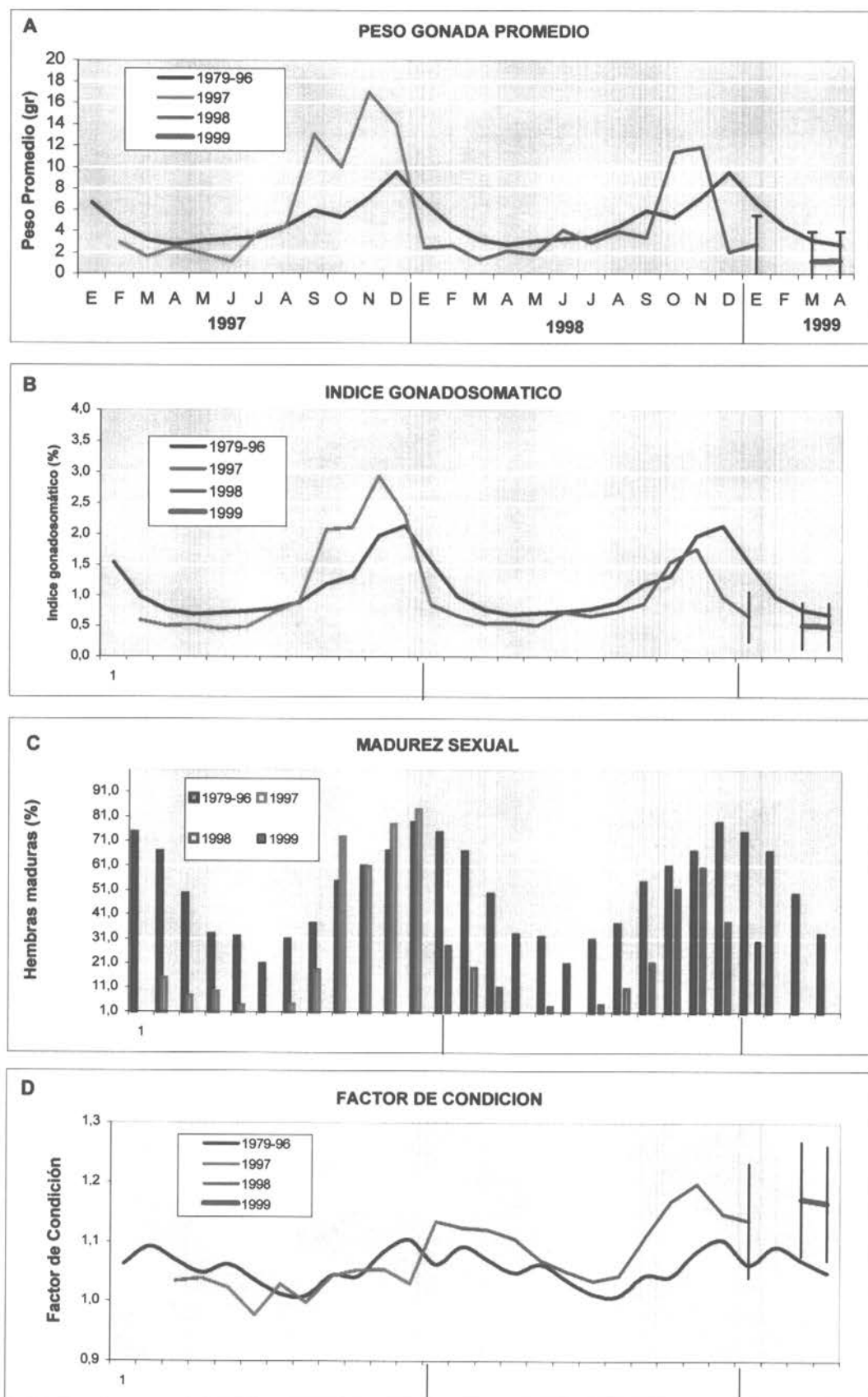


Fig. 14

Indicadores biológicos del jurel de la zona Centro-Sur, 1979-1999

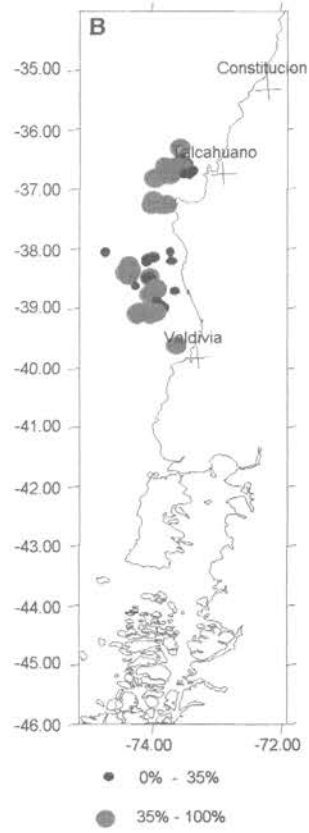
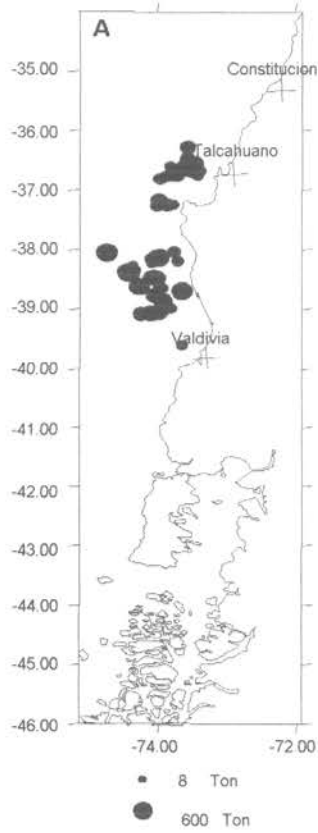
A : Peso gónada promedio

B: Índice gonádico,

C: Porcentaje de hembras maduras y

D: Factor de condición del jurel,

ABRIL



Mayo

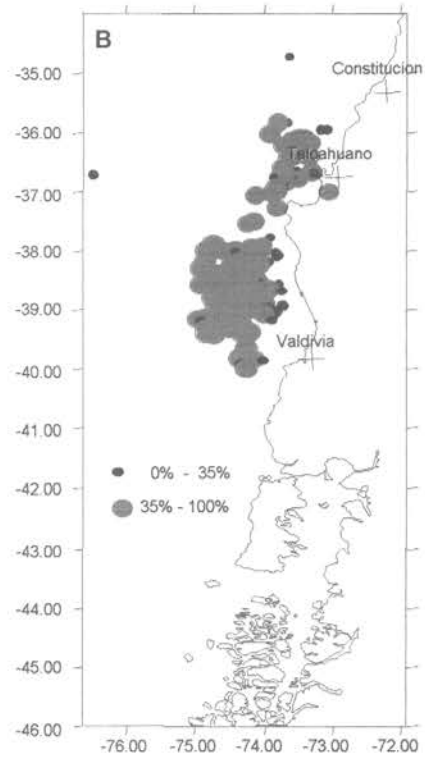
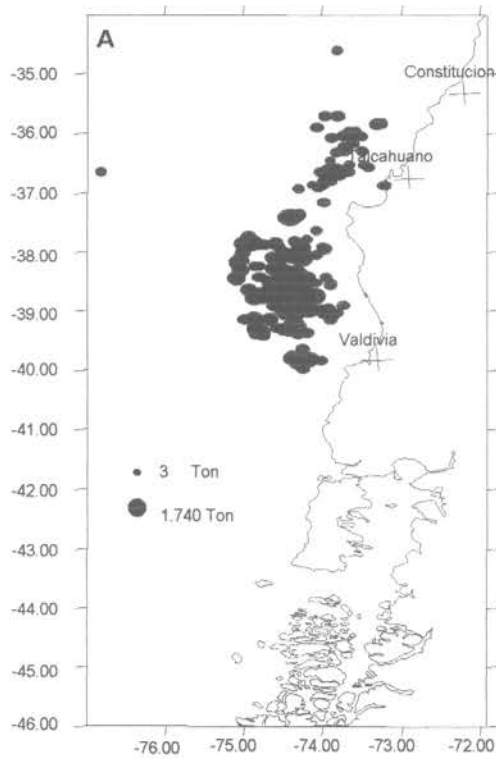
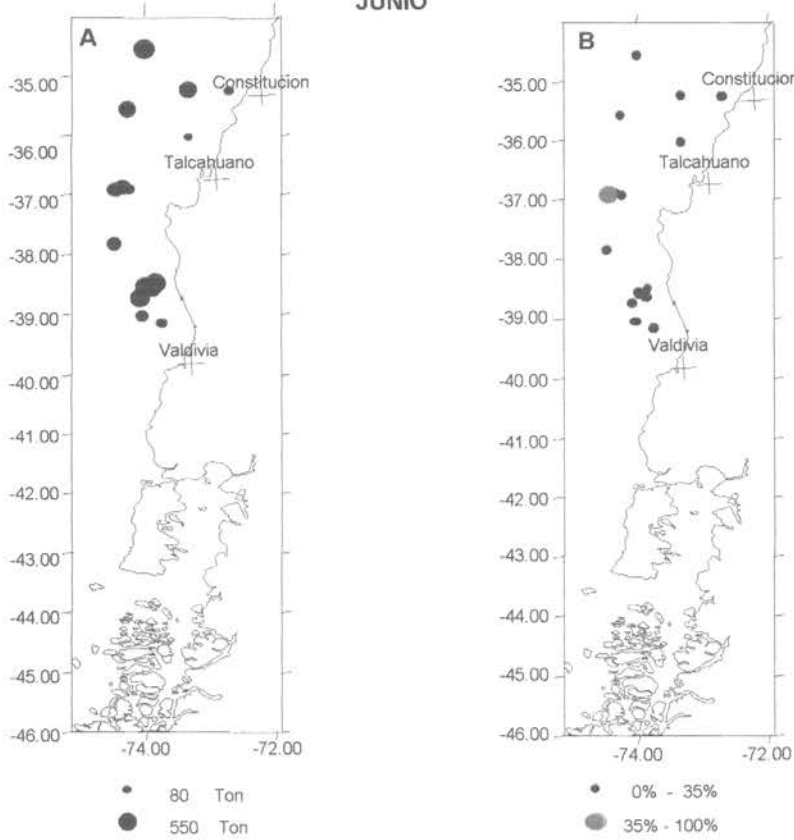


Figura 15. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
 (B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
 Mes de abril y mayo de 1998.

JUNIO



JULIO

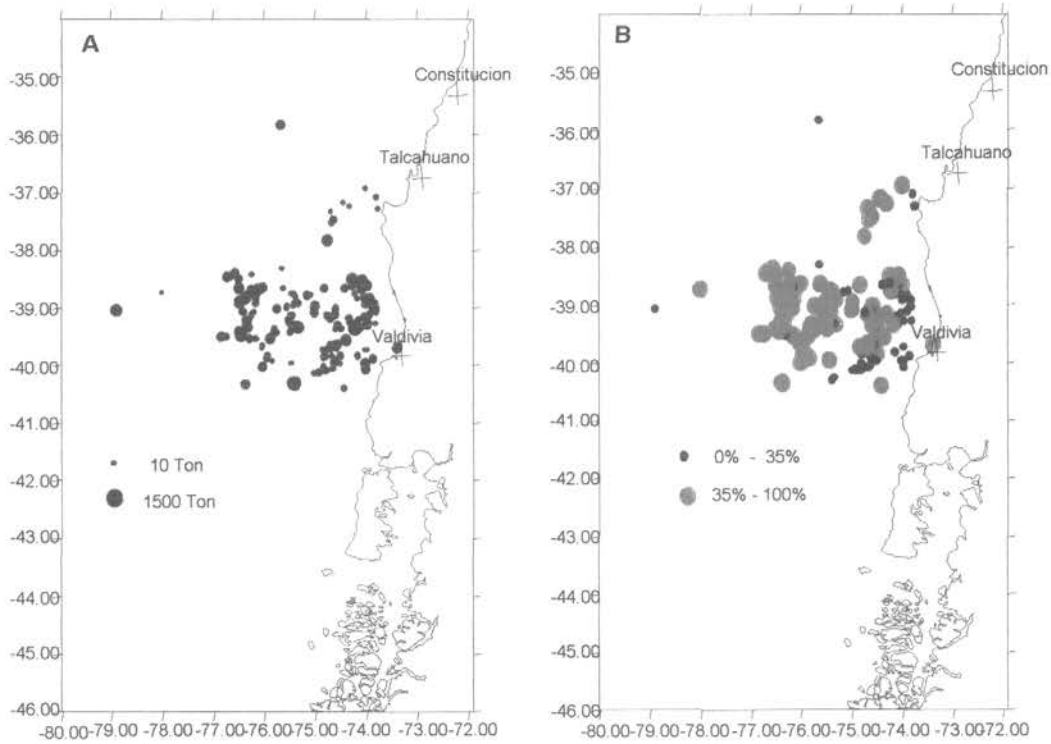
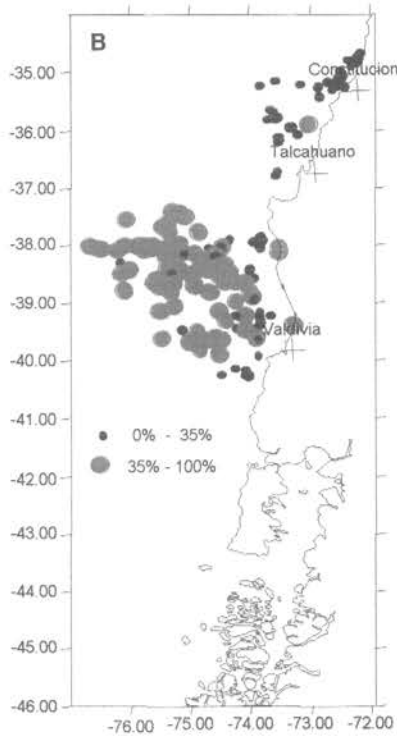
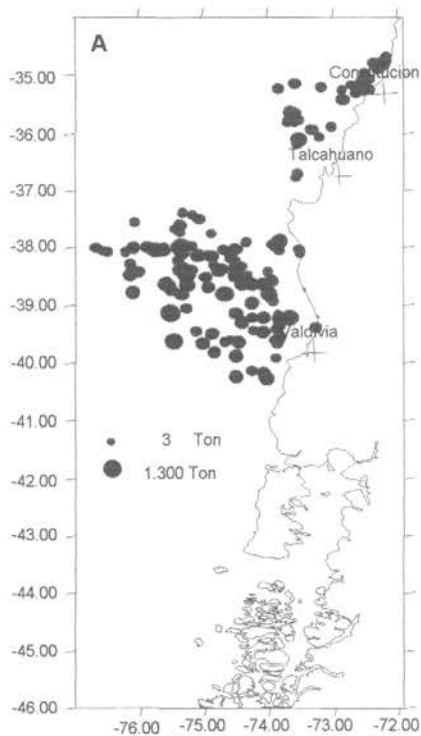


Figura 16. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
 (B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
 Mes de junio y julio de 1998.

AGOSTO



SEPTIEMBRE

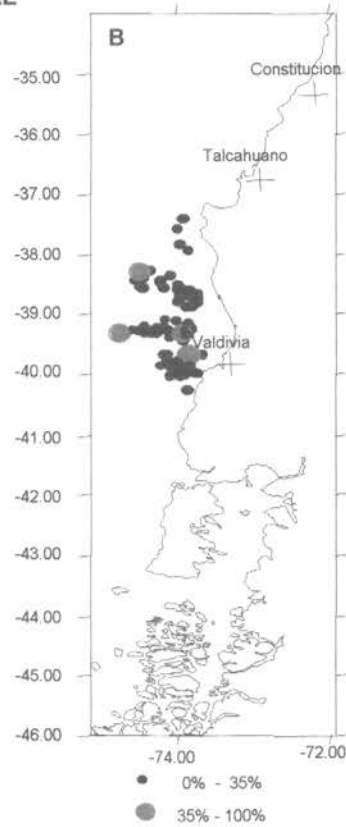
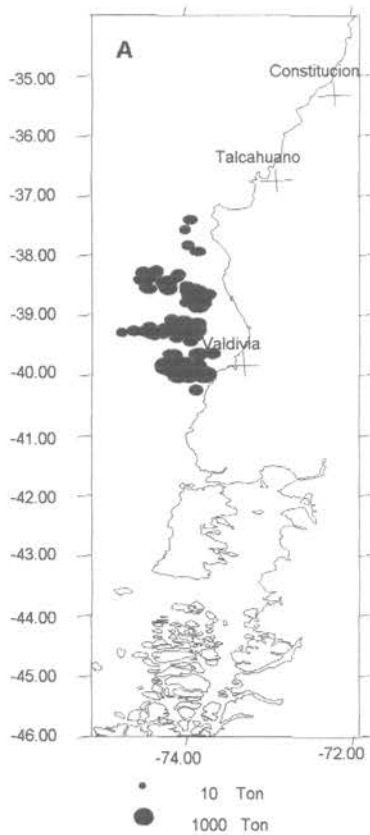


Figura 17. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
 (B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
 Mes de agosto y septiembre de 1998.

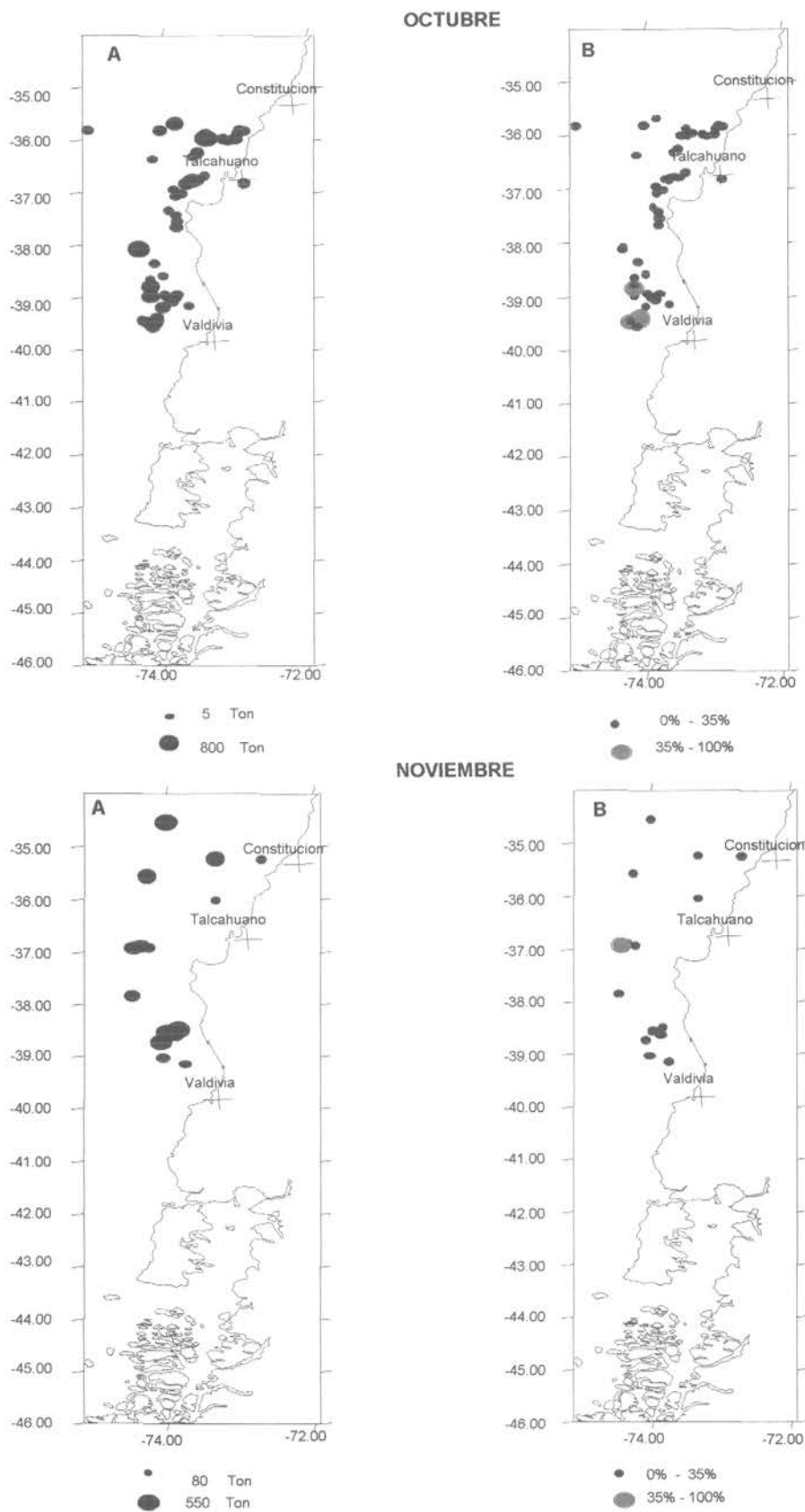


Figura 18. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
 (B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
 Mes de octubre y noviembre de 1998.

DICIEMBRE

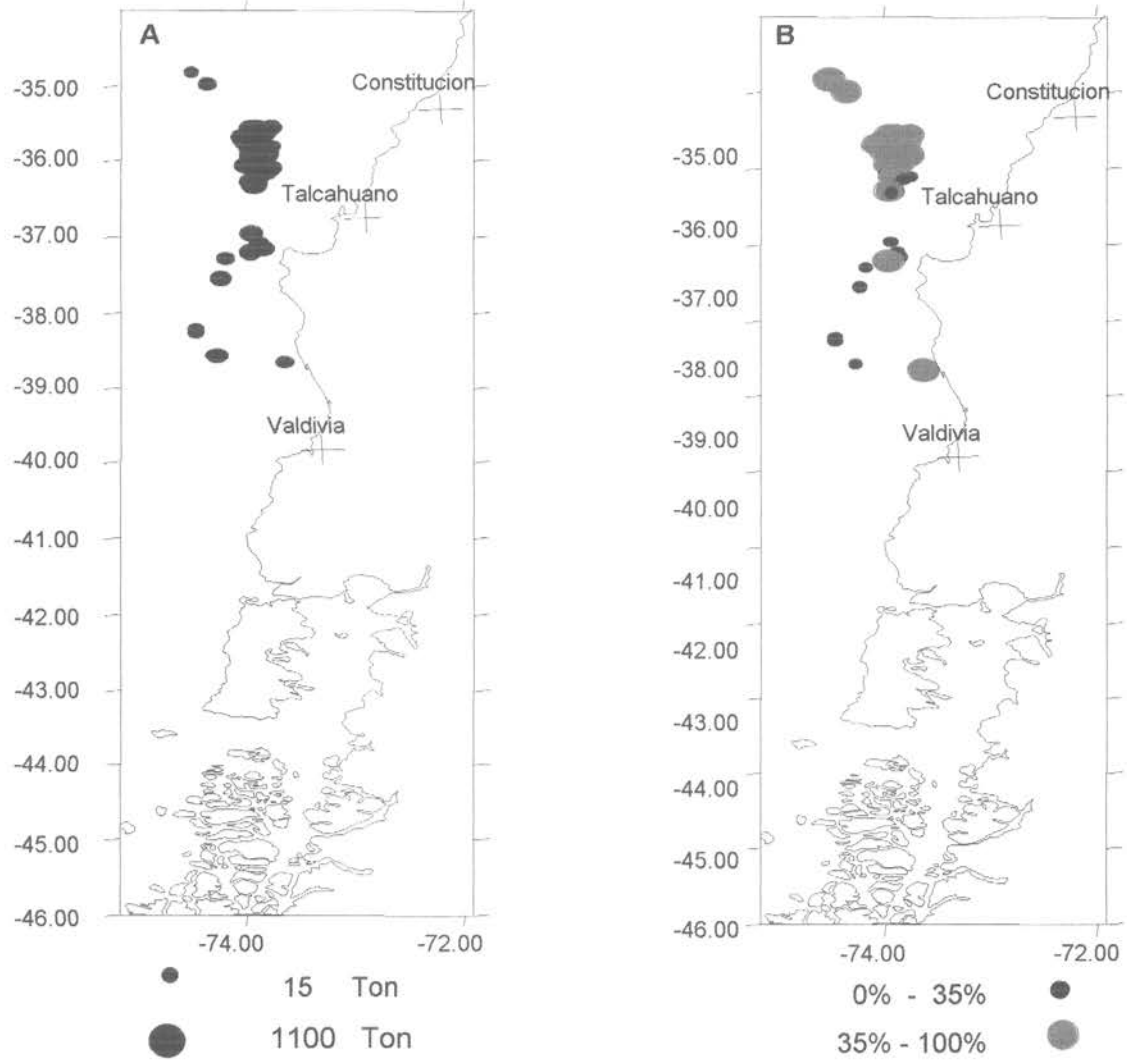
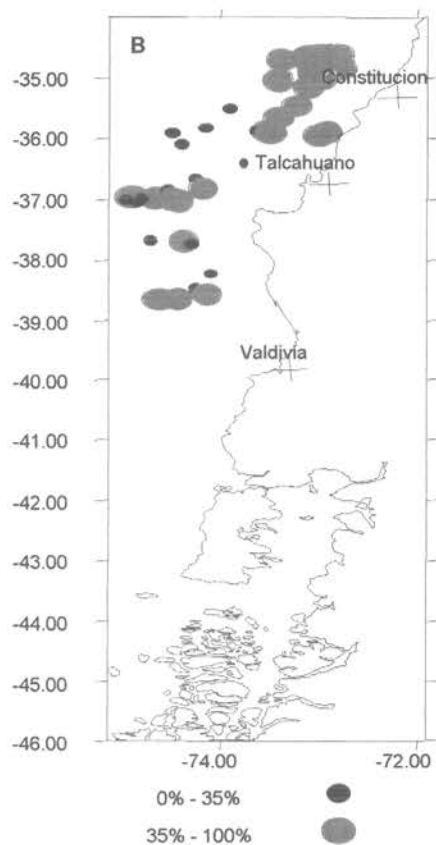
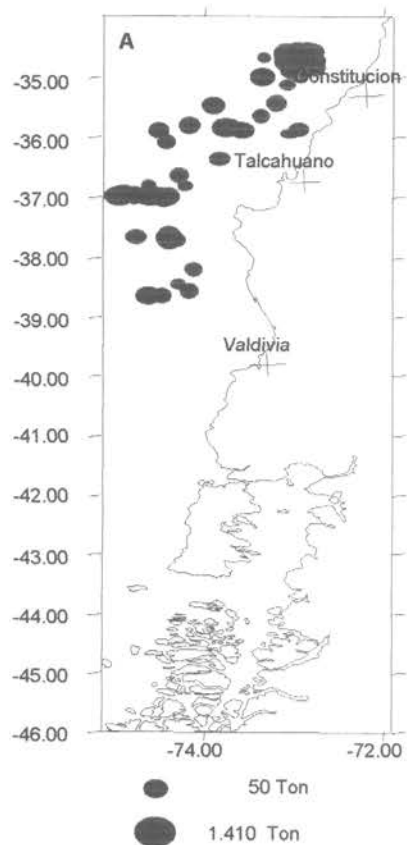


Figura 19. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
Mes de diciembre de 1998.

ENERO



MARZO

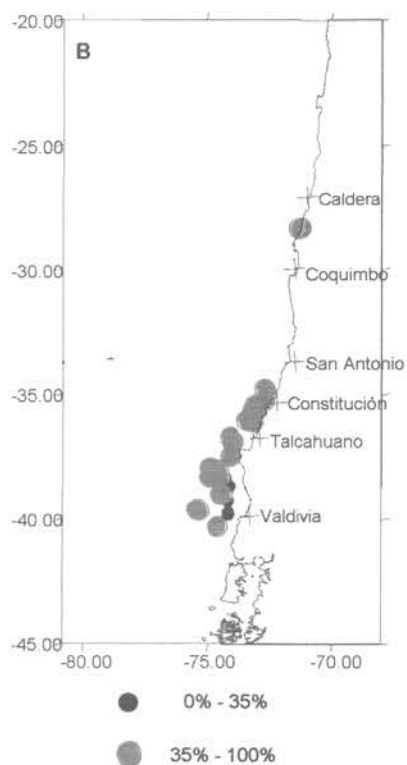
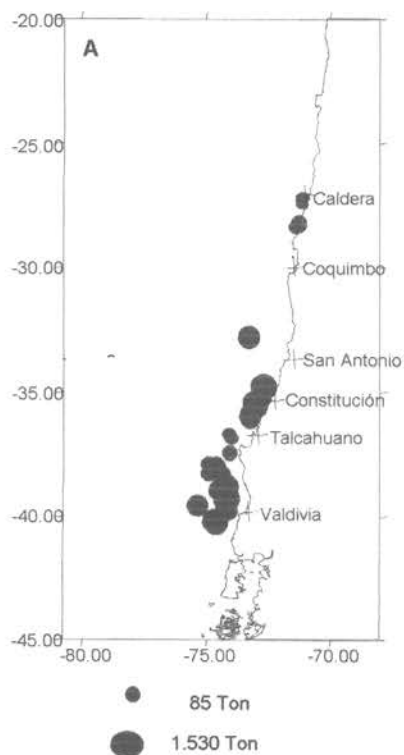


Figura 20. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
 (B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
 Mes de enero y marzo de 1999.

ABRIL

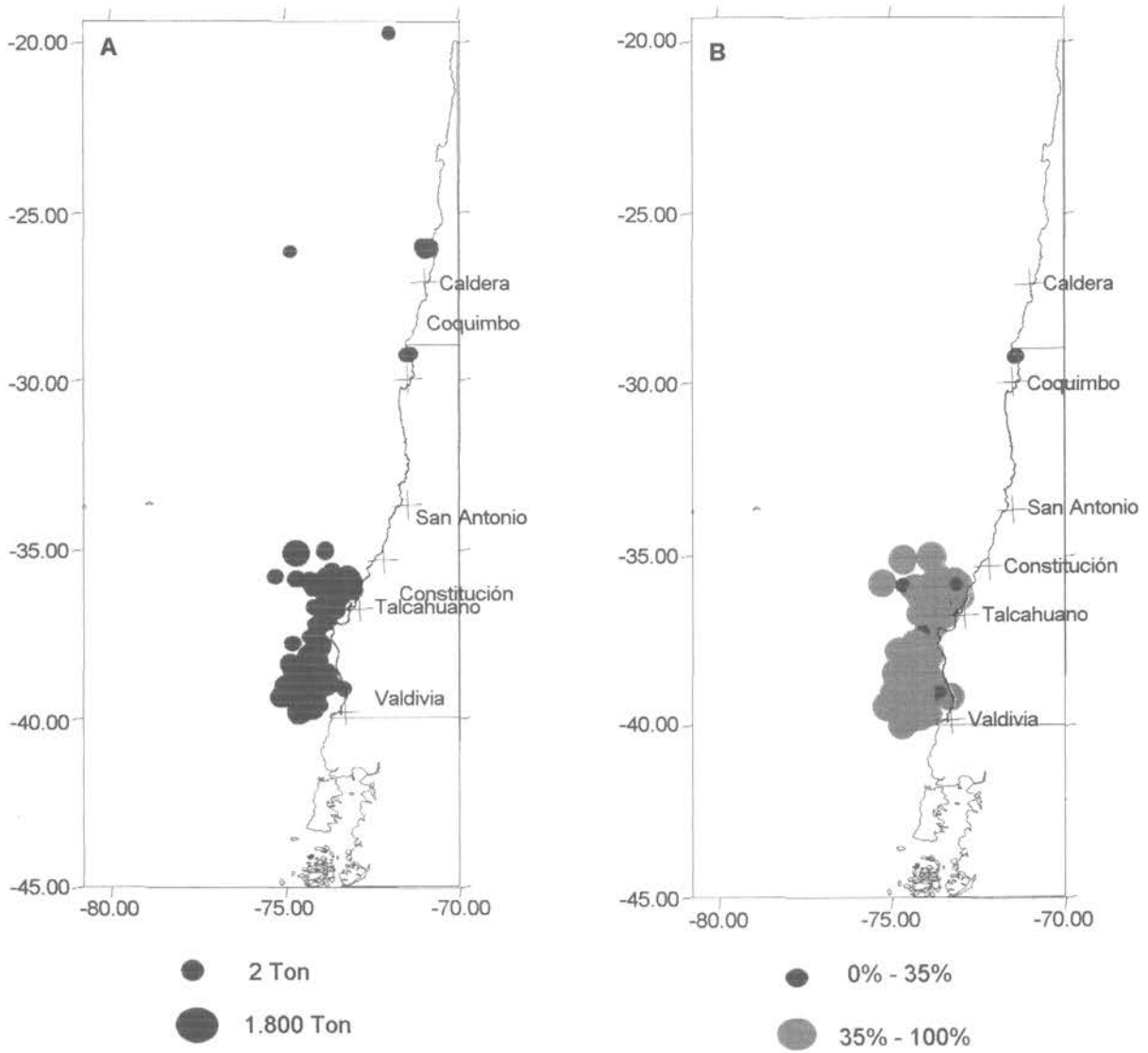


Figura 21. (A) Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur.
(B) Porcentaje de ejemplares bajo la talla la TML.
Mes de abril de 1999.

San Antonio, 1998.

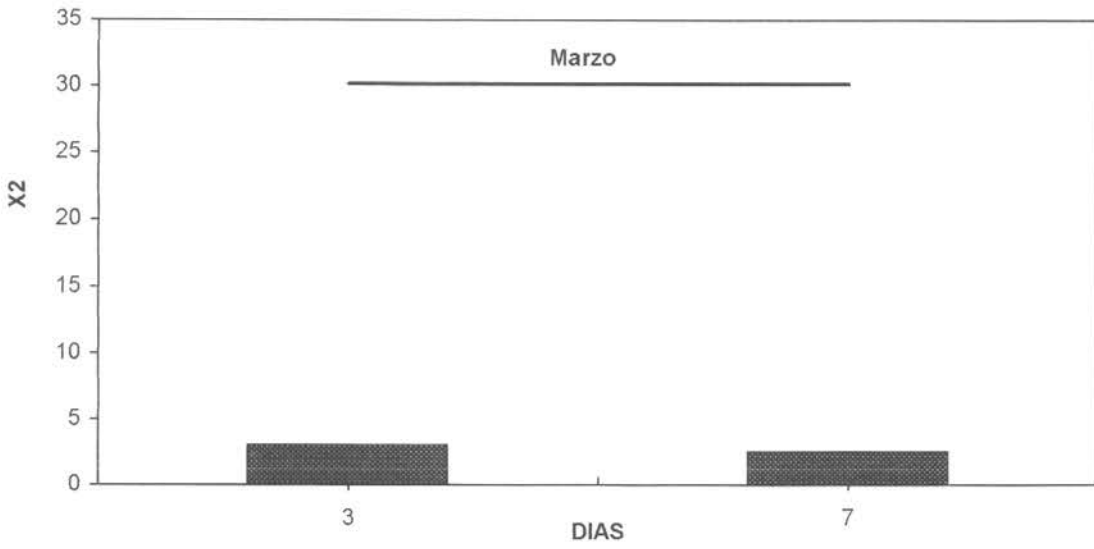


Figura 22. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de San Antonio, 1998.

San Antonio, 1999.

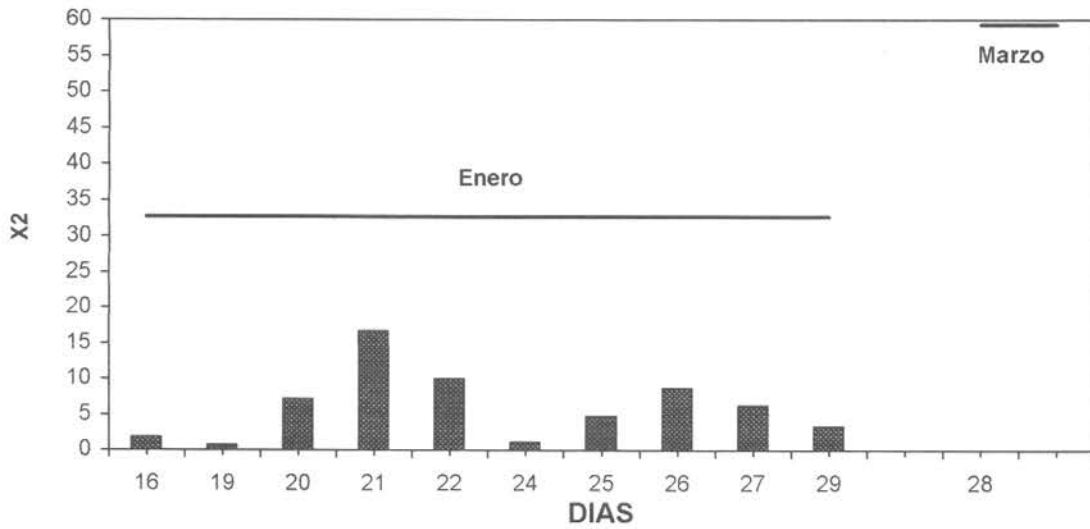


Figura 23. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de San Antonio, 1999.

Talcahuano, 1998.

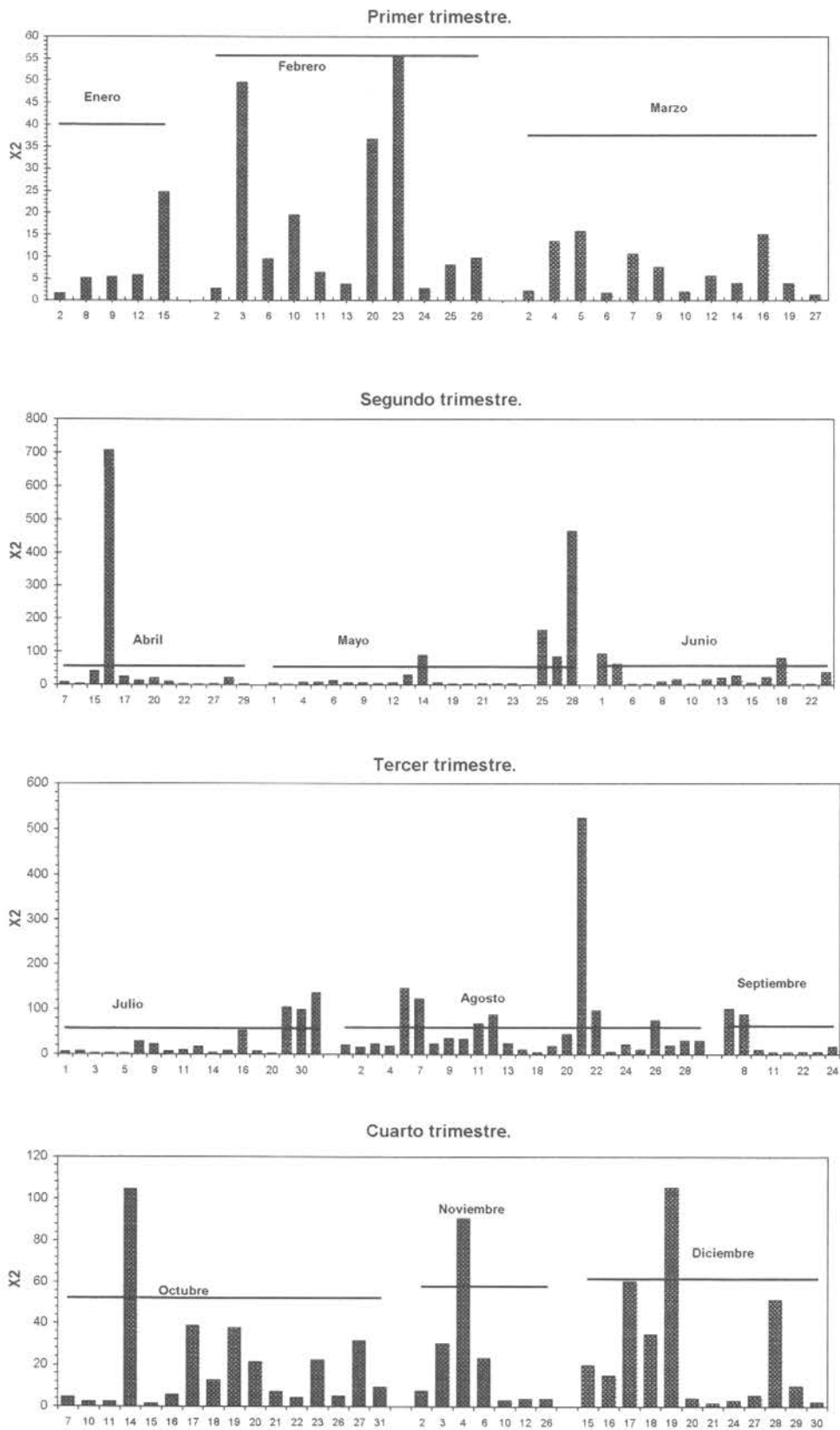


Figura 24. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Talcahuano, 1998.

Talcahuano, 1999.

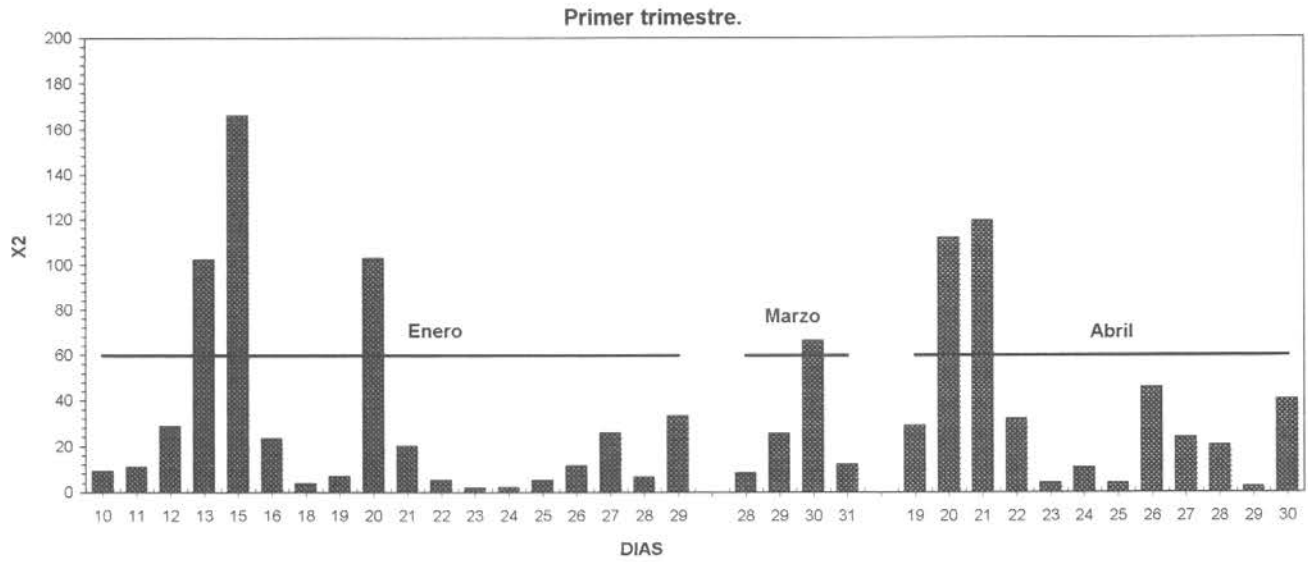
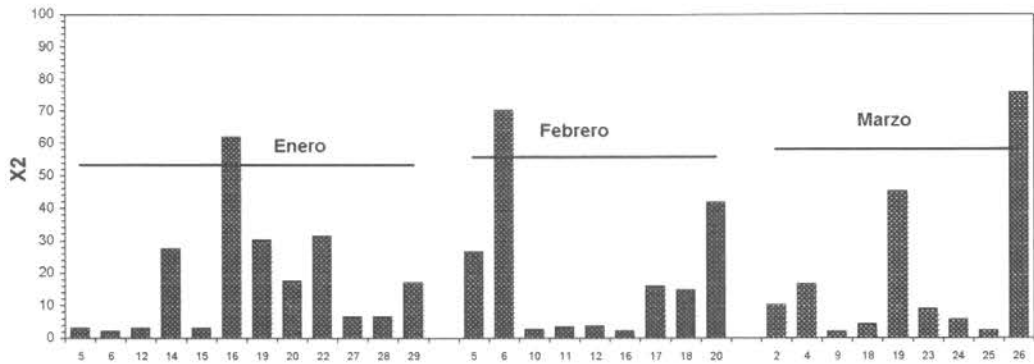


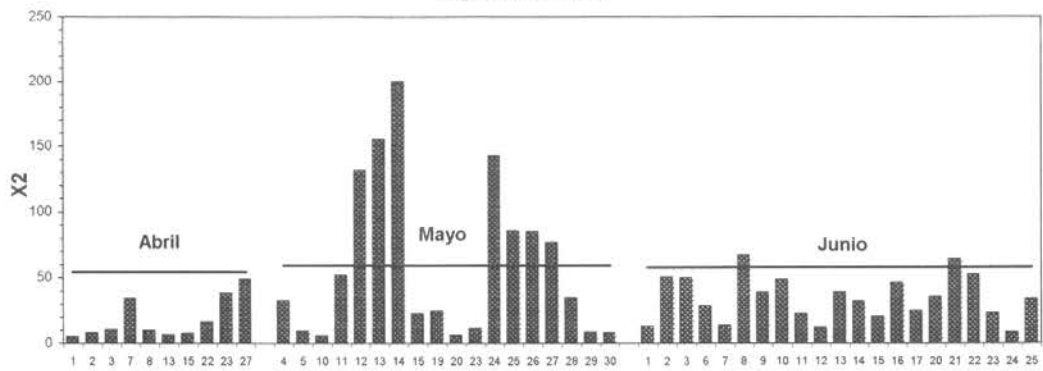
Figura 25. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Talcahuano, 1999.

Valdivia, 1998.

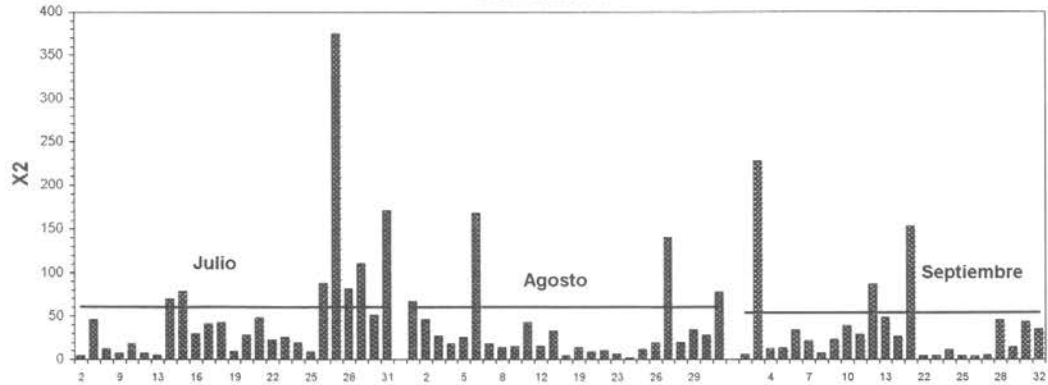
Primer trimestre.



Segundo trimestre.



Tercer trimestre.



Cuarto trimestre.

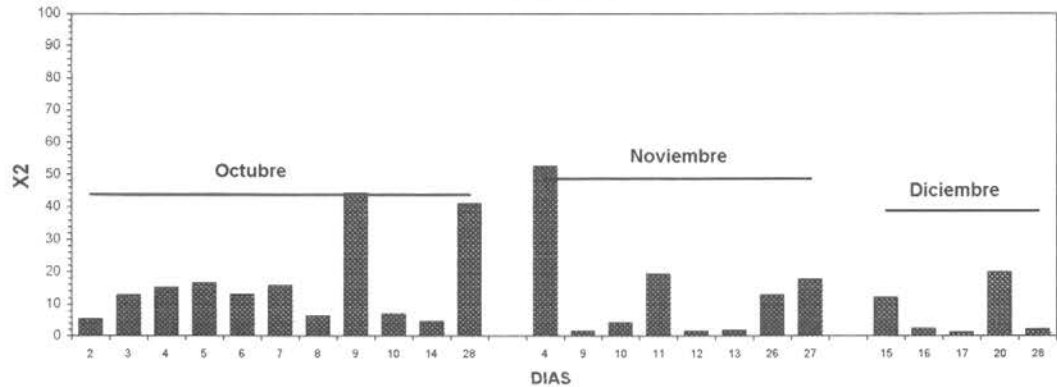


Figura 26. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Valdivia, 1998.

Valdivia, 1999.

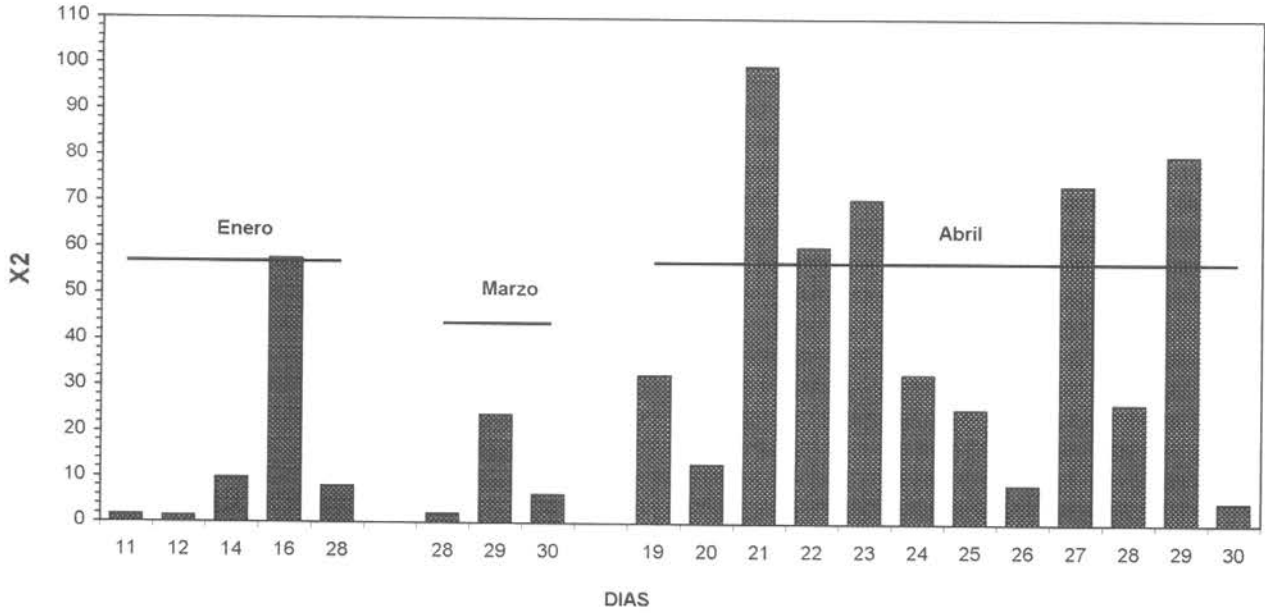


Figura 27. Comparación de la distribución de longitud mensual de jurel con respecto a la información diaria en la zona de Valdivia, 1999.

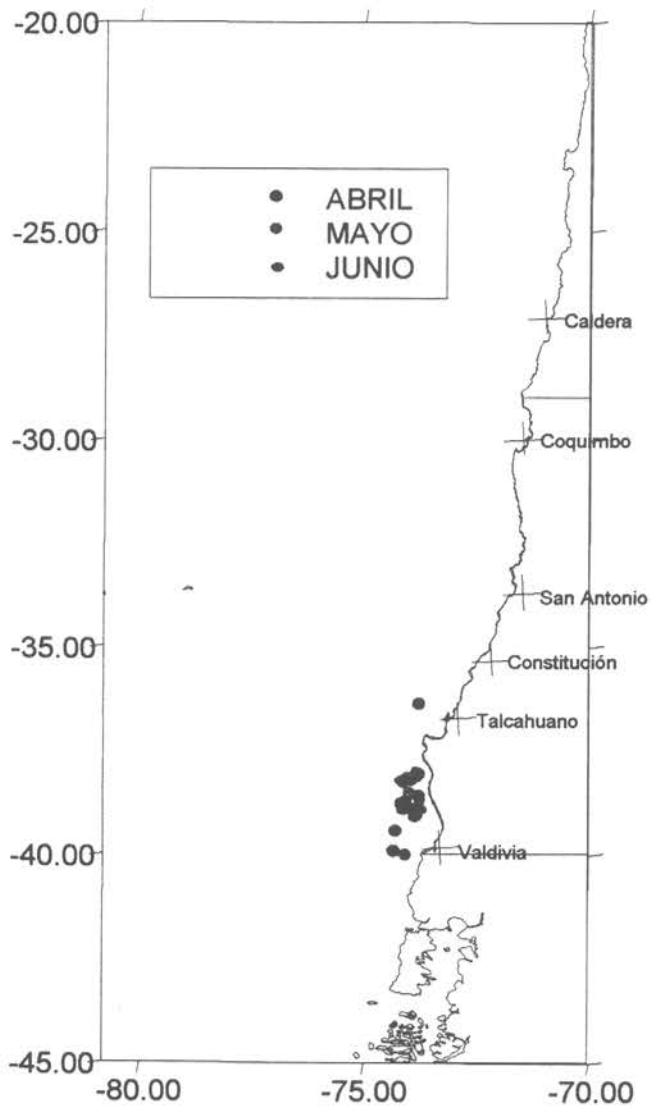


Figura 28. Distribucion espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de abril, mayo y junio de 1998.

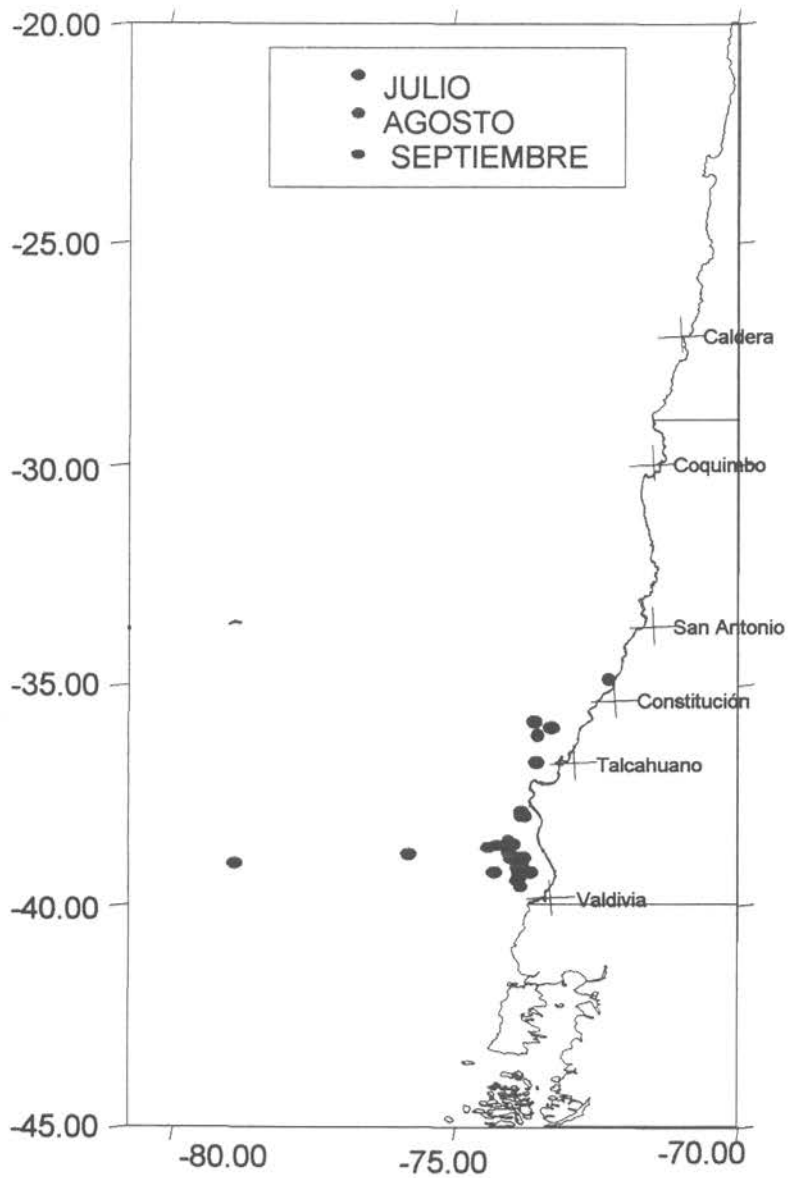


Figura 29. Distribucion espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de julio, agosto y septiembre de 1998.

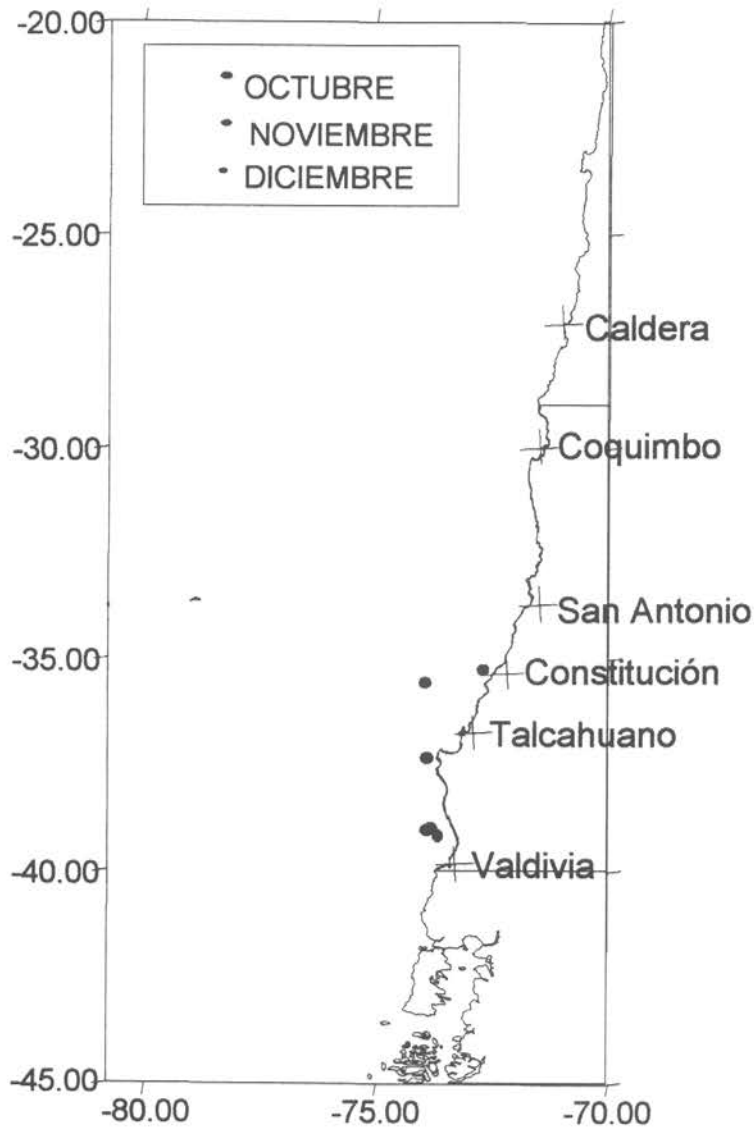


Figura 30. Distribucion espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de octubre, noviembre y diciembre de 1998.

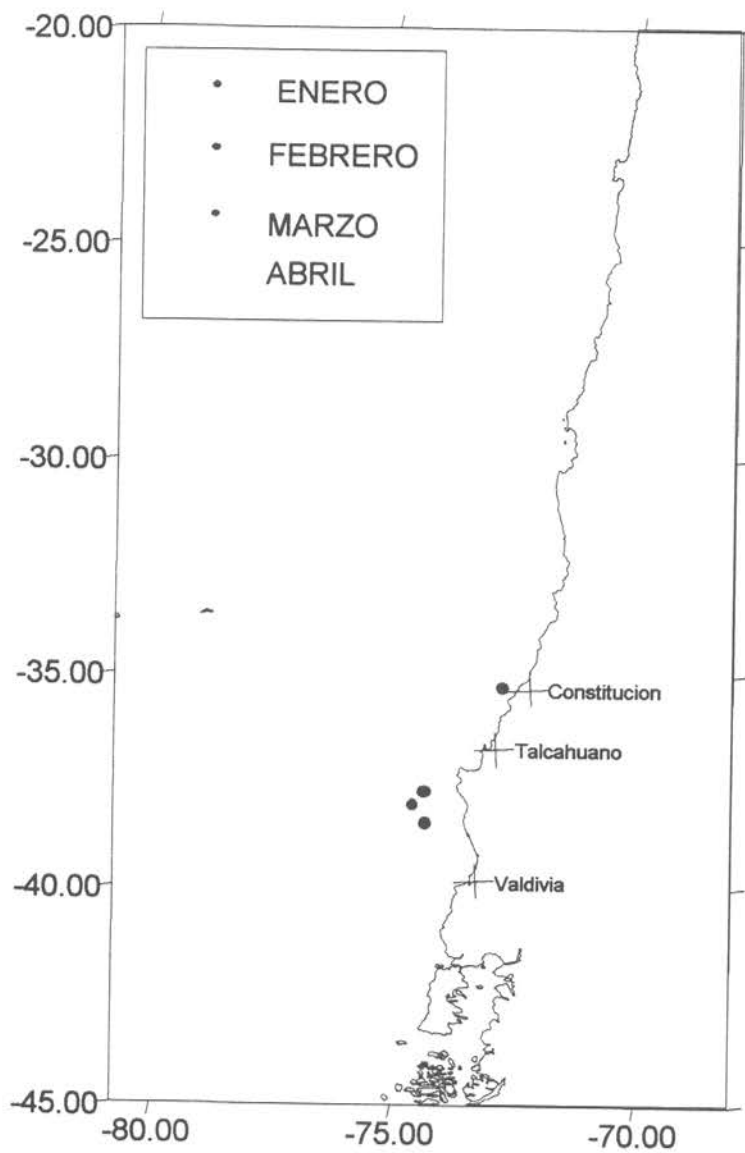


Figura 31. Distribucion espacial de las composiciones de tamaño de jurel mayores a la composición mensual de enero, febrero, marzo y abril de 1999.

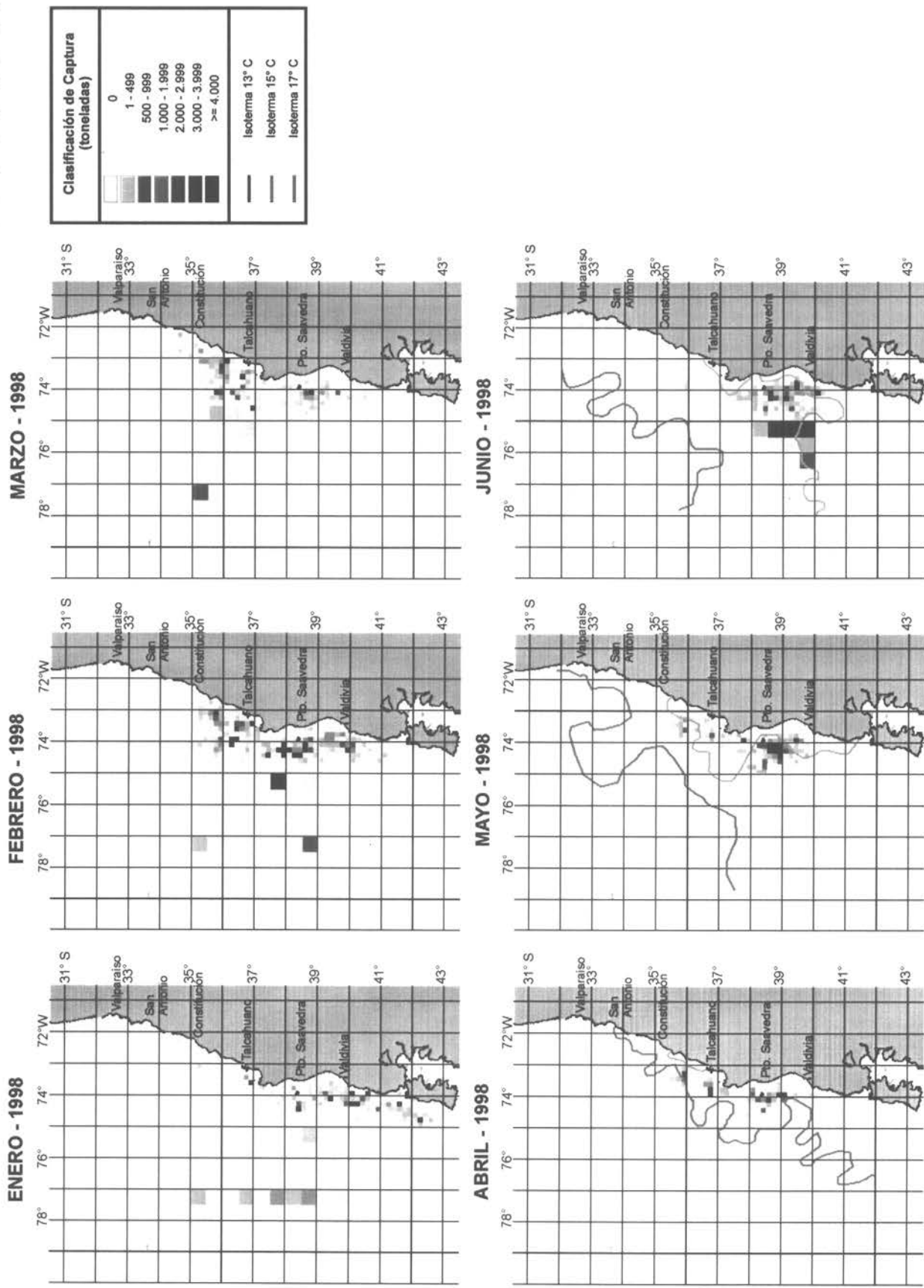


Figura 32 Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-junio 1998.

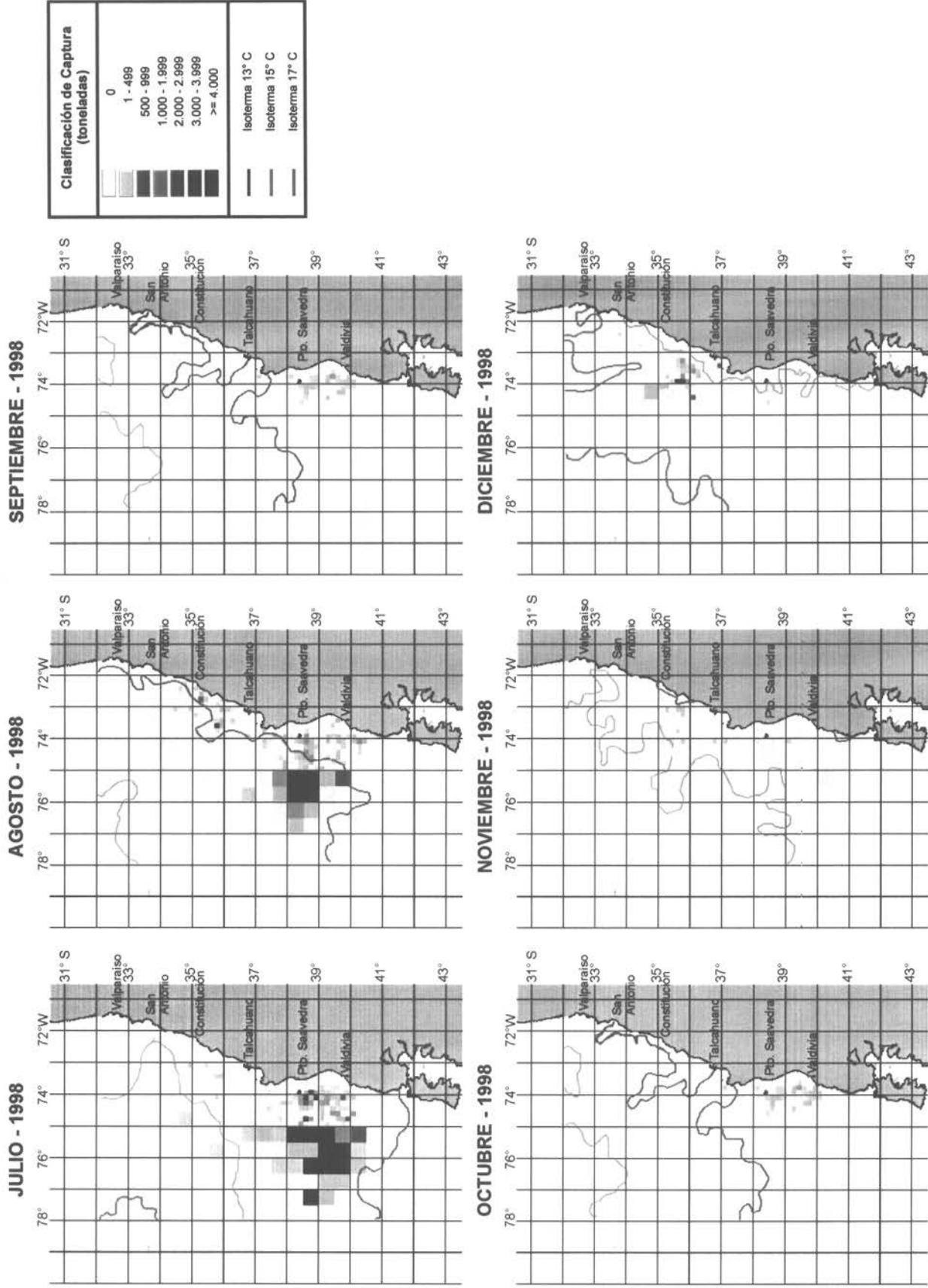


Figura 33 Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, julio-diciembre 1998.

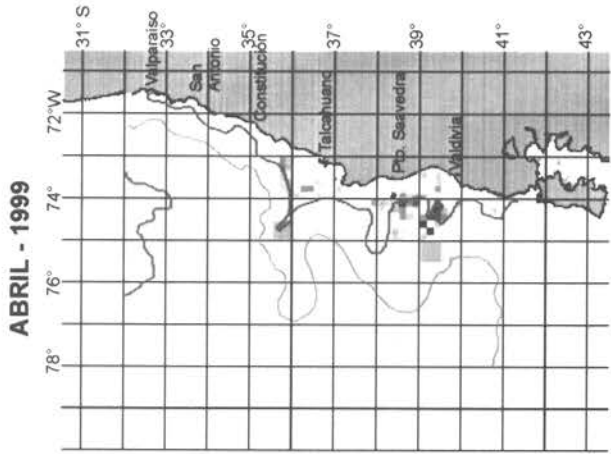
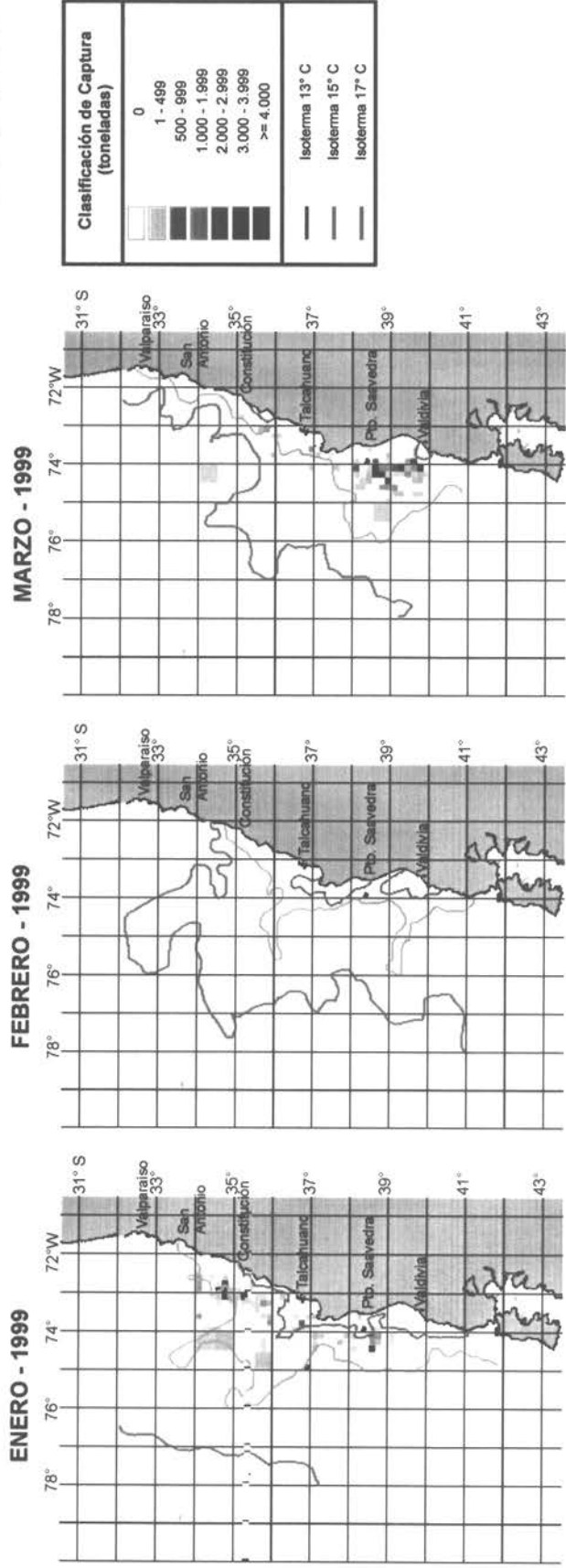


Figura 34 Distribución espacial de las capturas de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-abril 1999.

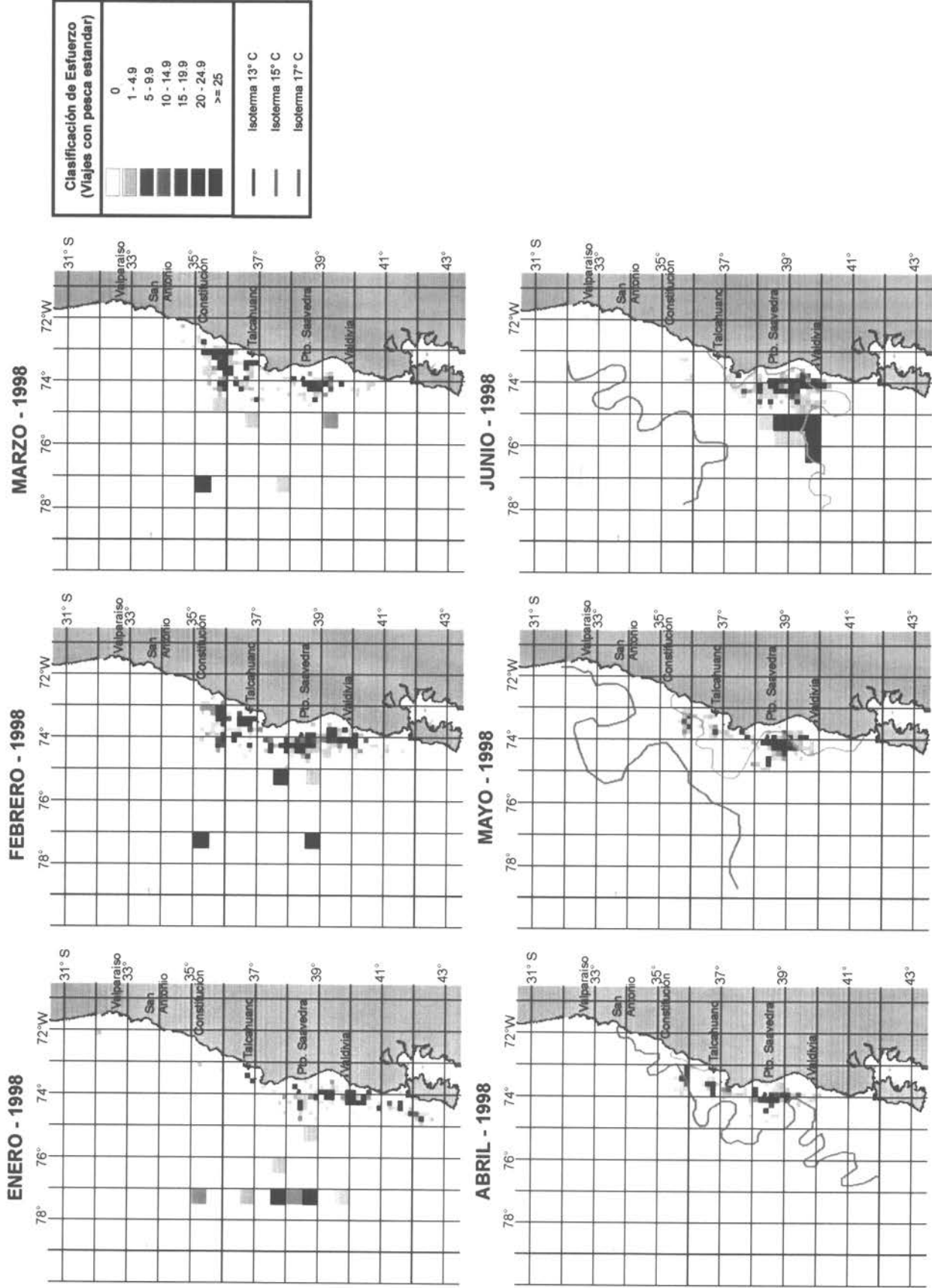


Figura 35 Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-junio 1998.

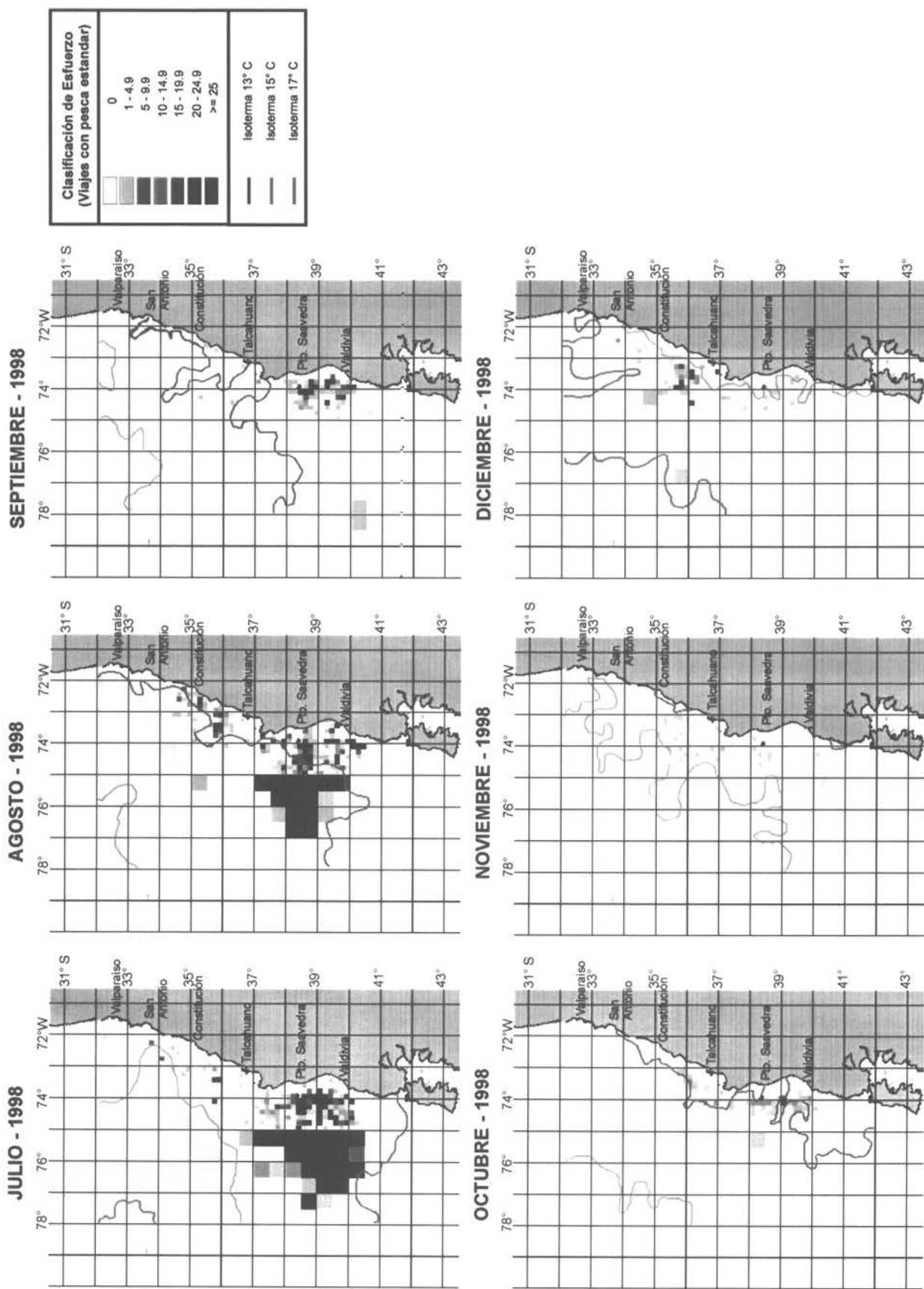
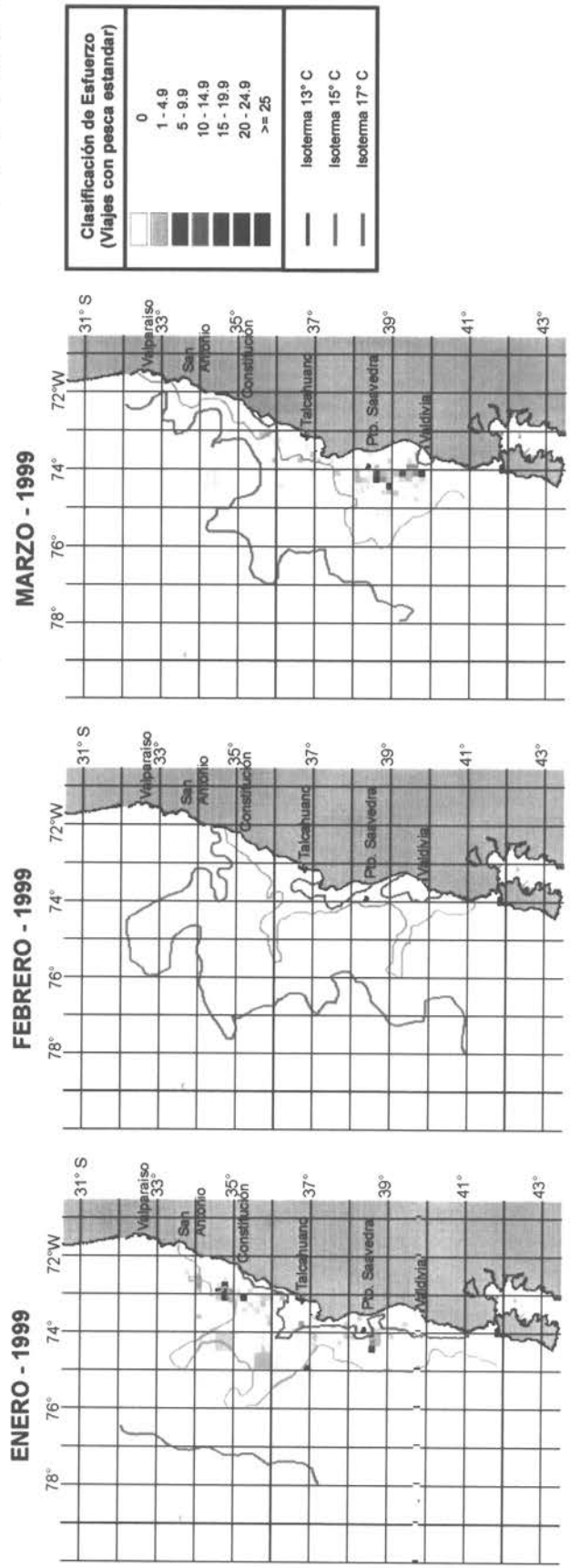


Figura 36 Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, julio-diciembre 1998.



ENERO - 1999

FEBRERO - 1999

MARZO - 1999

ABRIL - 1999

Figura 37 Distribución espacial del esfuerzo de jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-junio 1999.

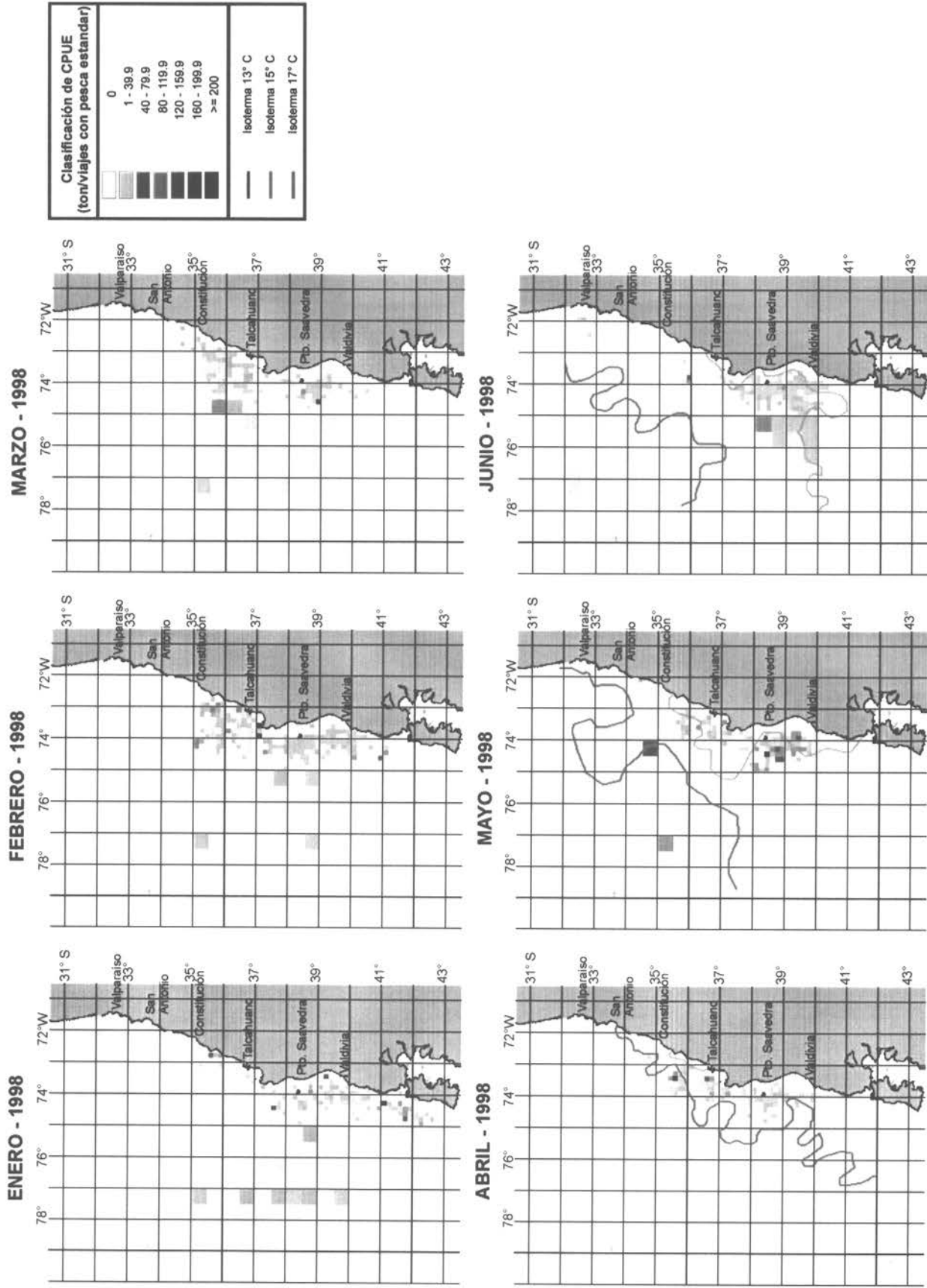


Figura 38 Distribución espacial del rendimiento del jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-junio 1998.

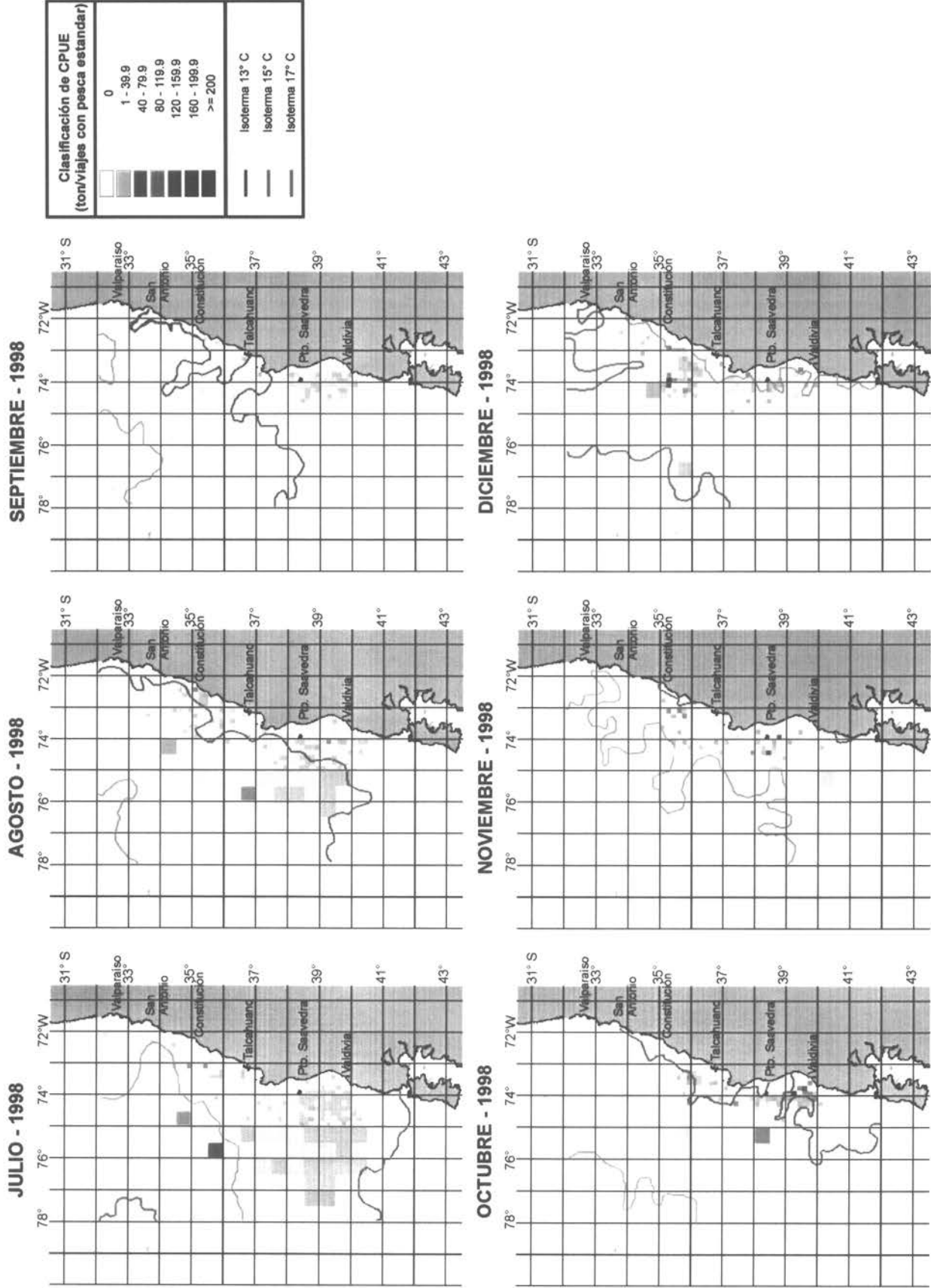


Figura 39 Distribución espacial del rendimiento del jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, julio-diciembre 1998.

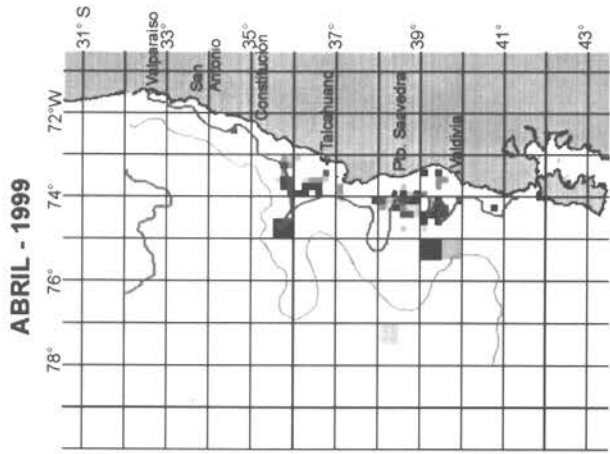
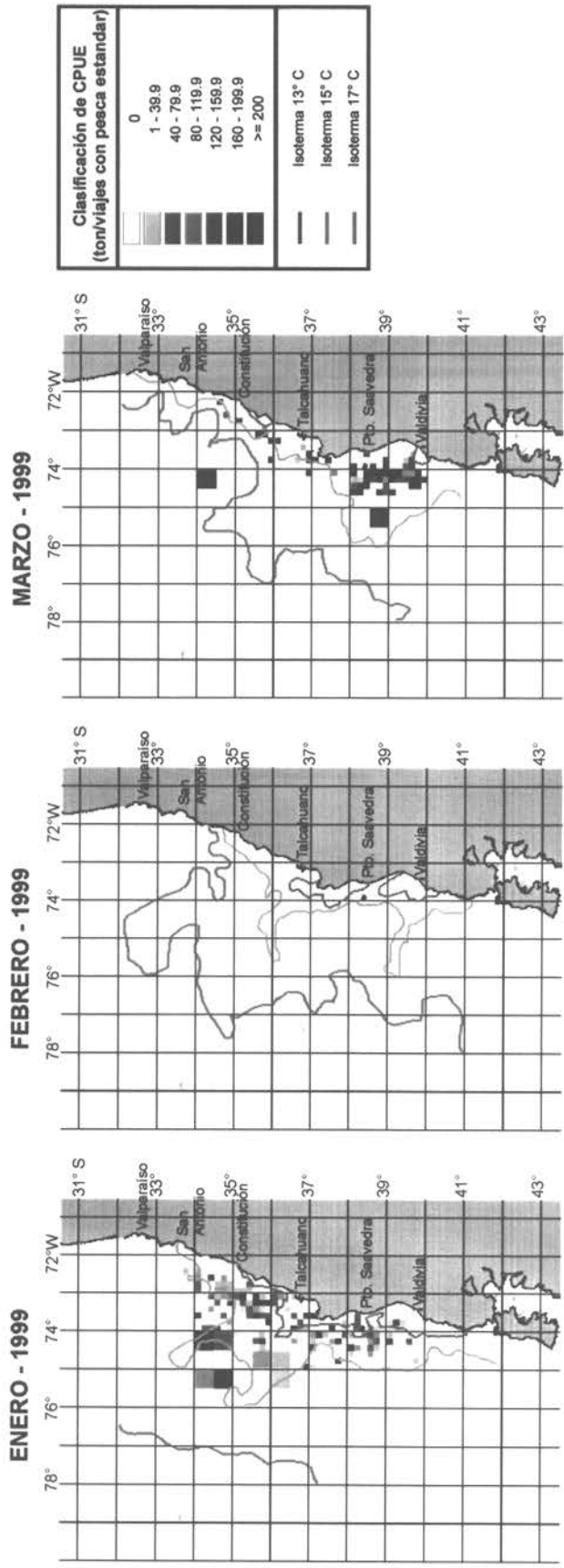


Figura 40 Distribución espacial del rendimiento del jurel por la flota industrial en la zona Centro-Sur, enero-junio 1999.

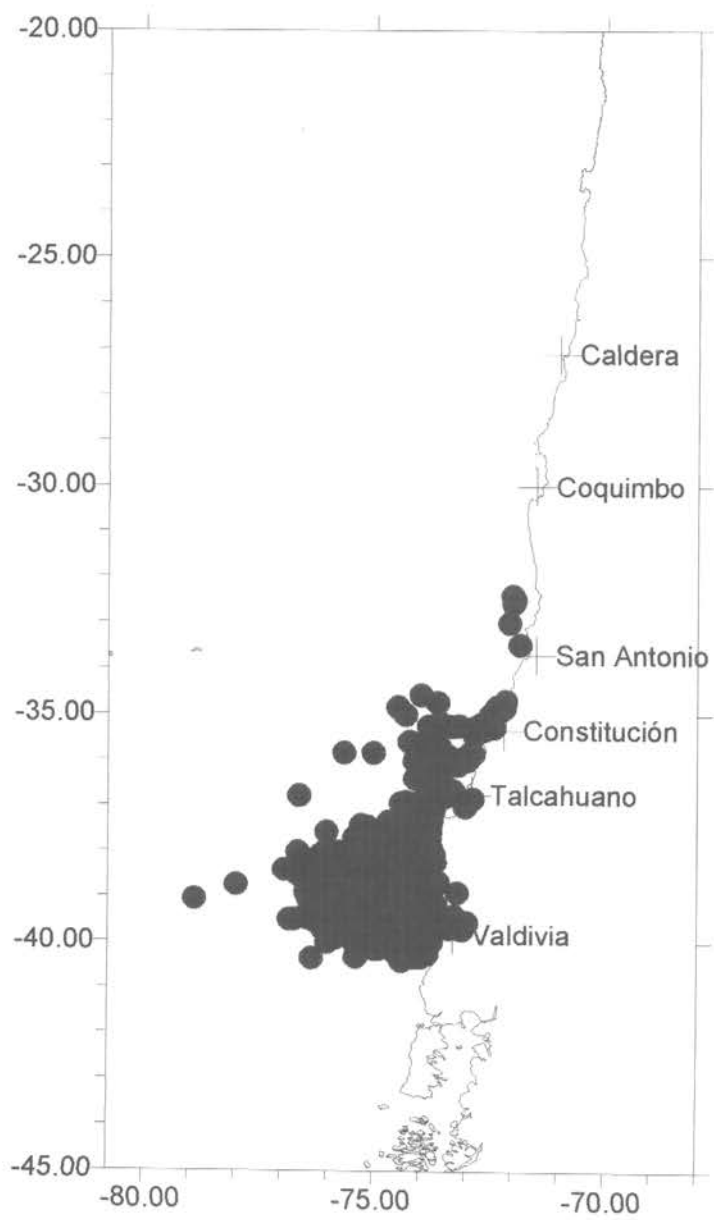


Fig. 41. Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-sur. 1998 (abril-diciembre)

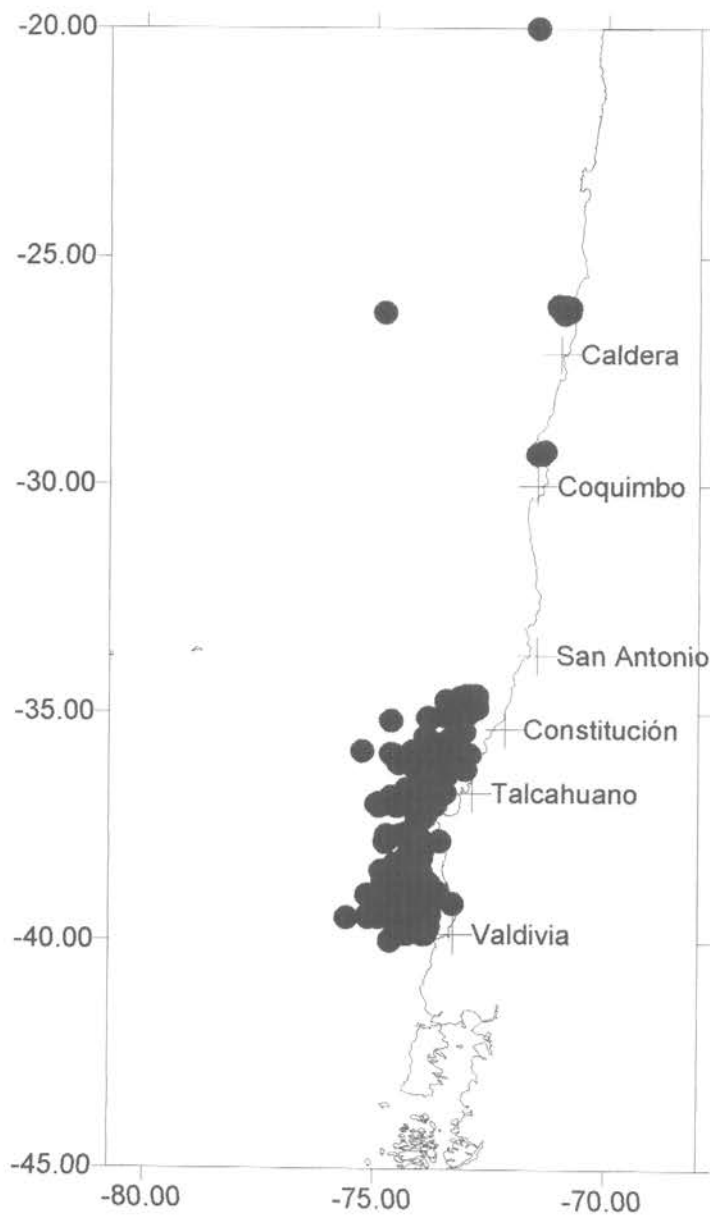


Fig. 42. Distribución espacial de las capturas de jurel en la zona Centro-sur. 1999 (enero-abril)

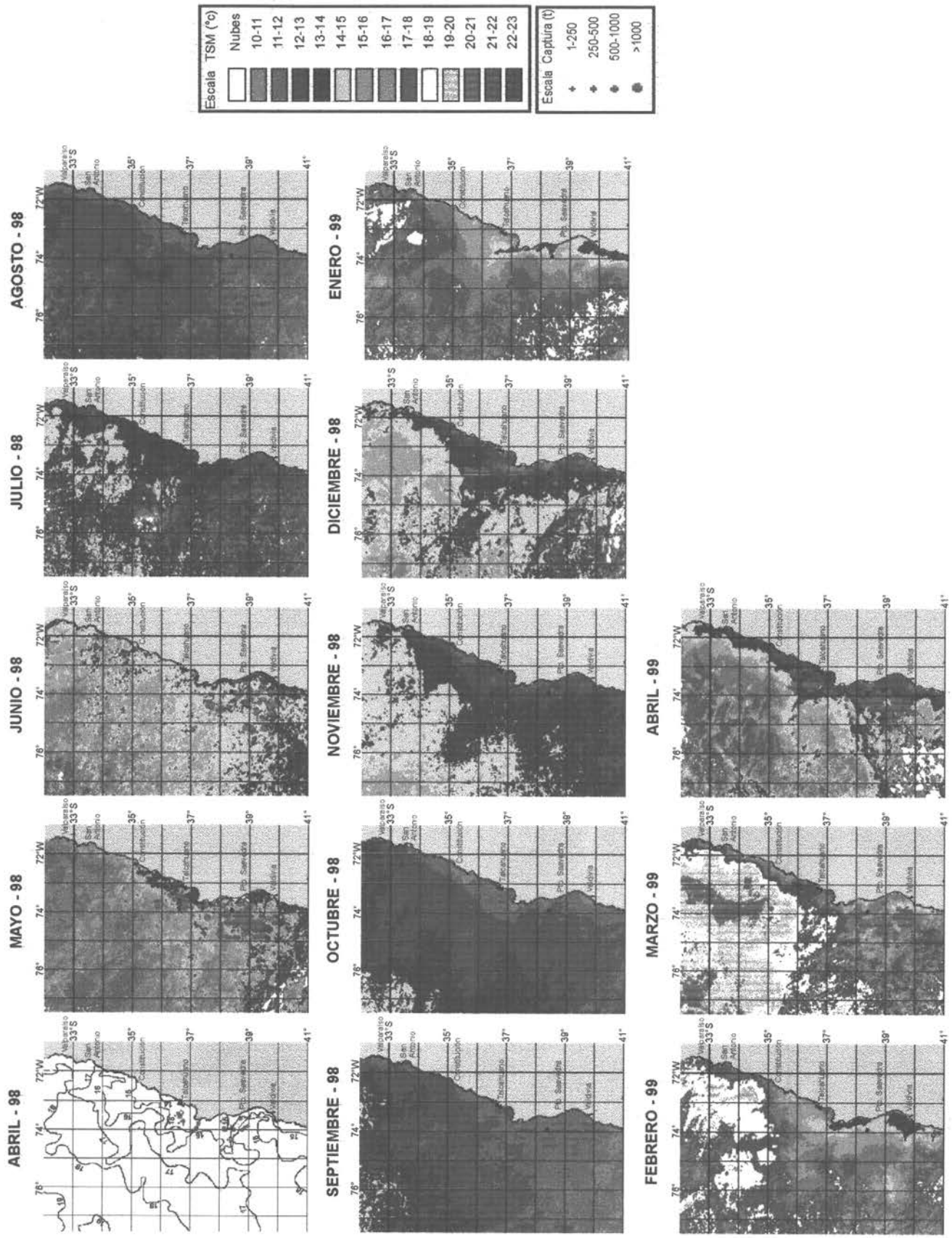


Figura 43. Distribución espacial mensual de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, abril - 1998 a abril 1999.

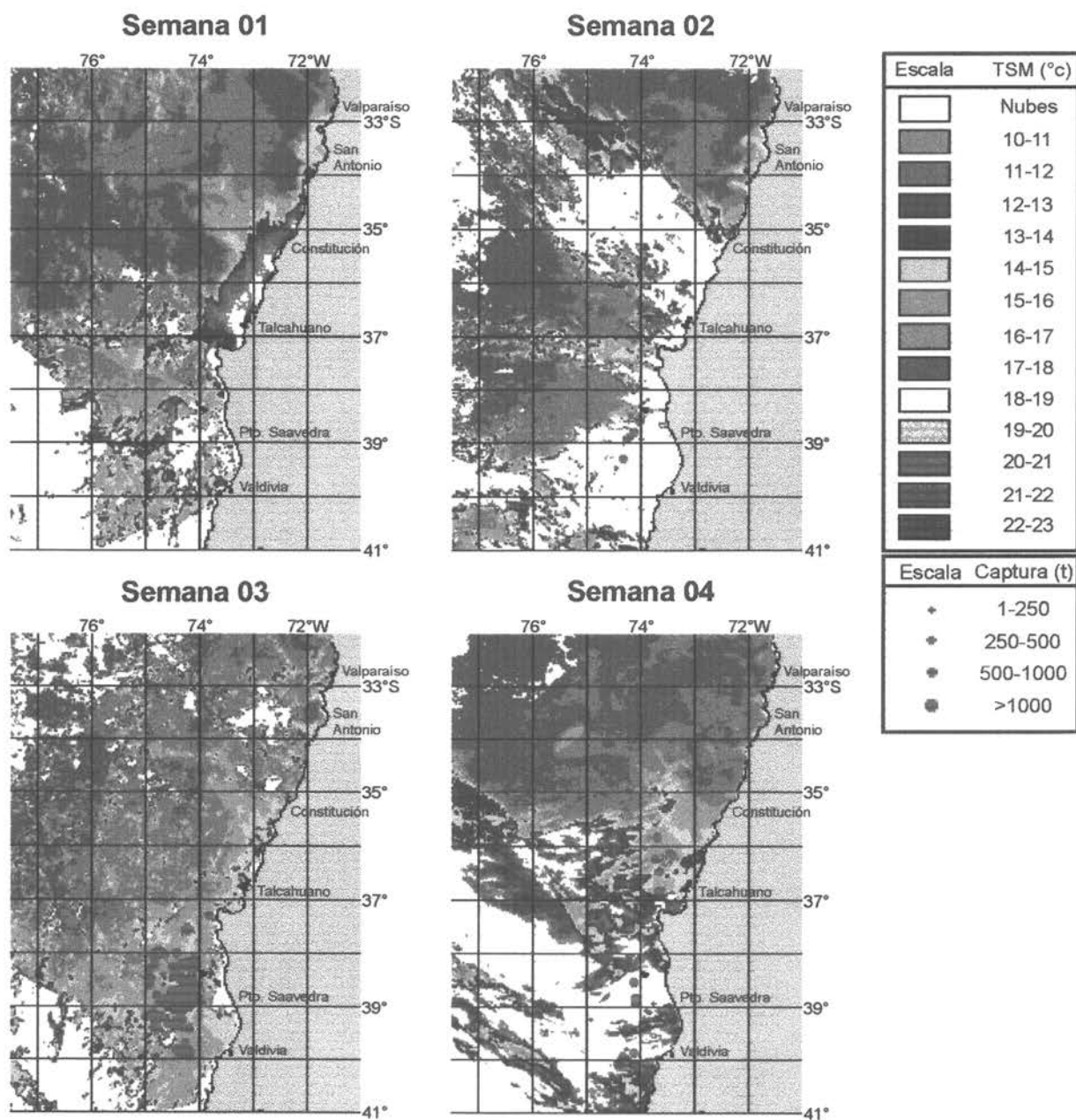


Figura 44. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, mayo 1998.

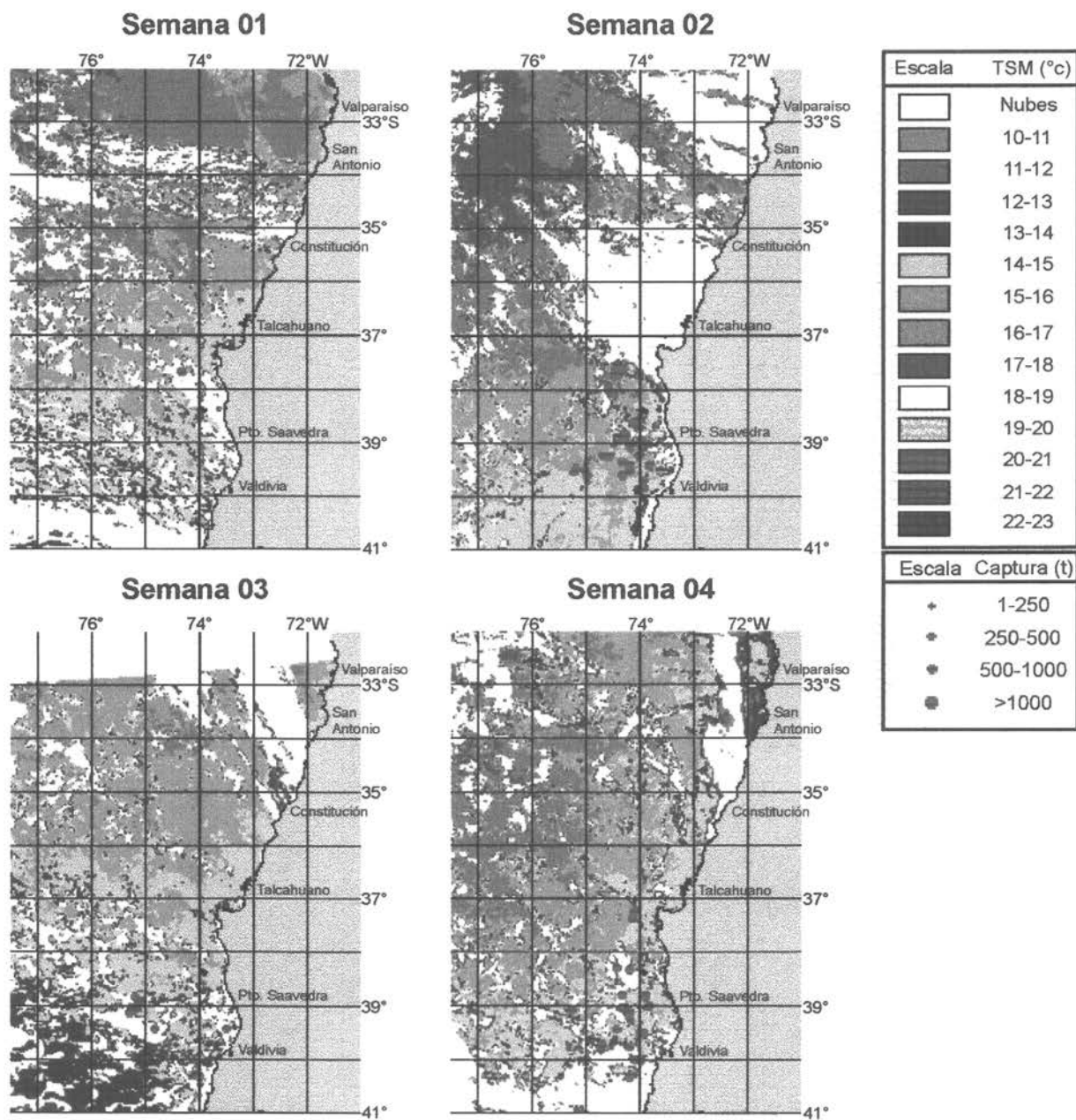


Figura 45. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, junio 1998.

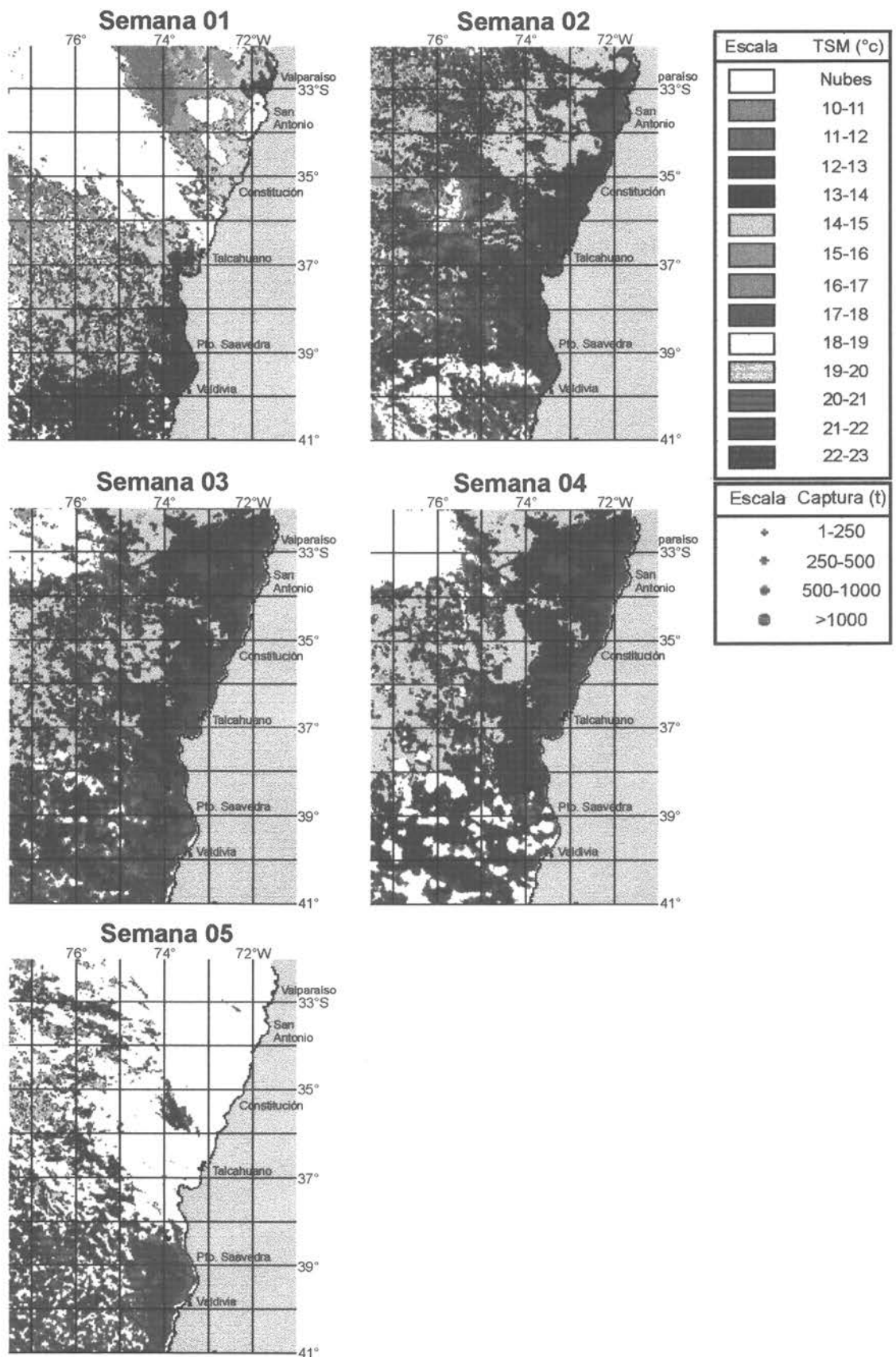


Figura 46. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, julio 1998.

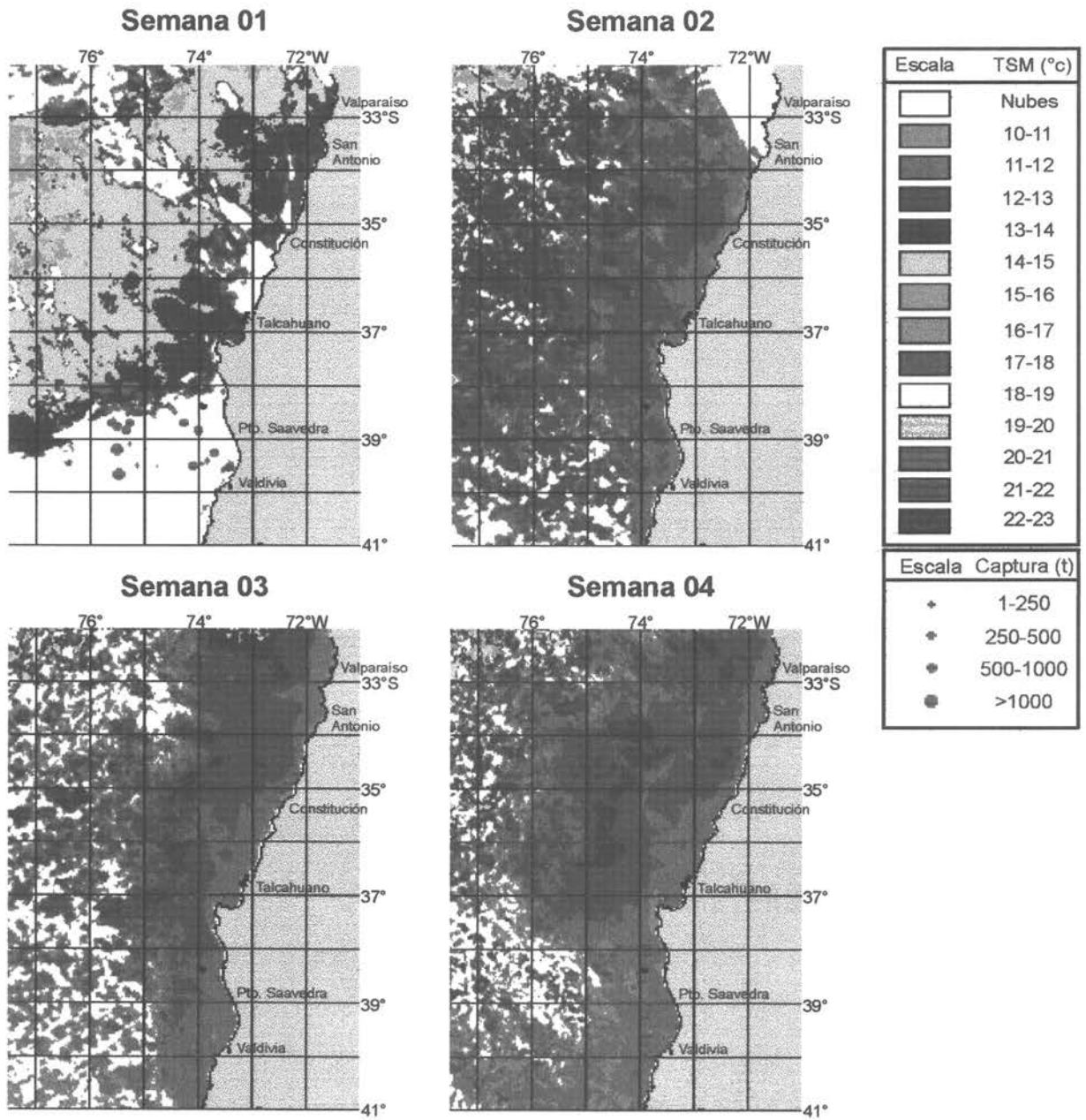


Figura 47. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, agosto 1998.

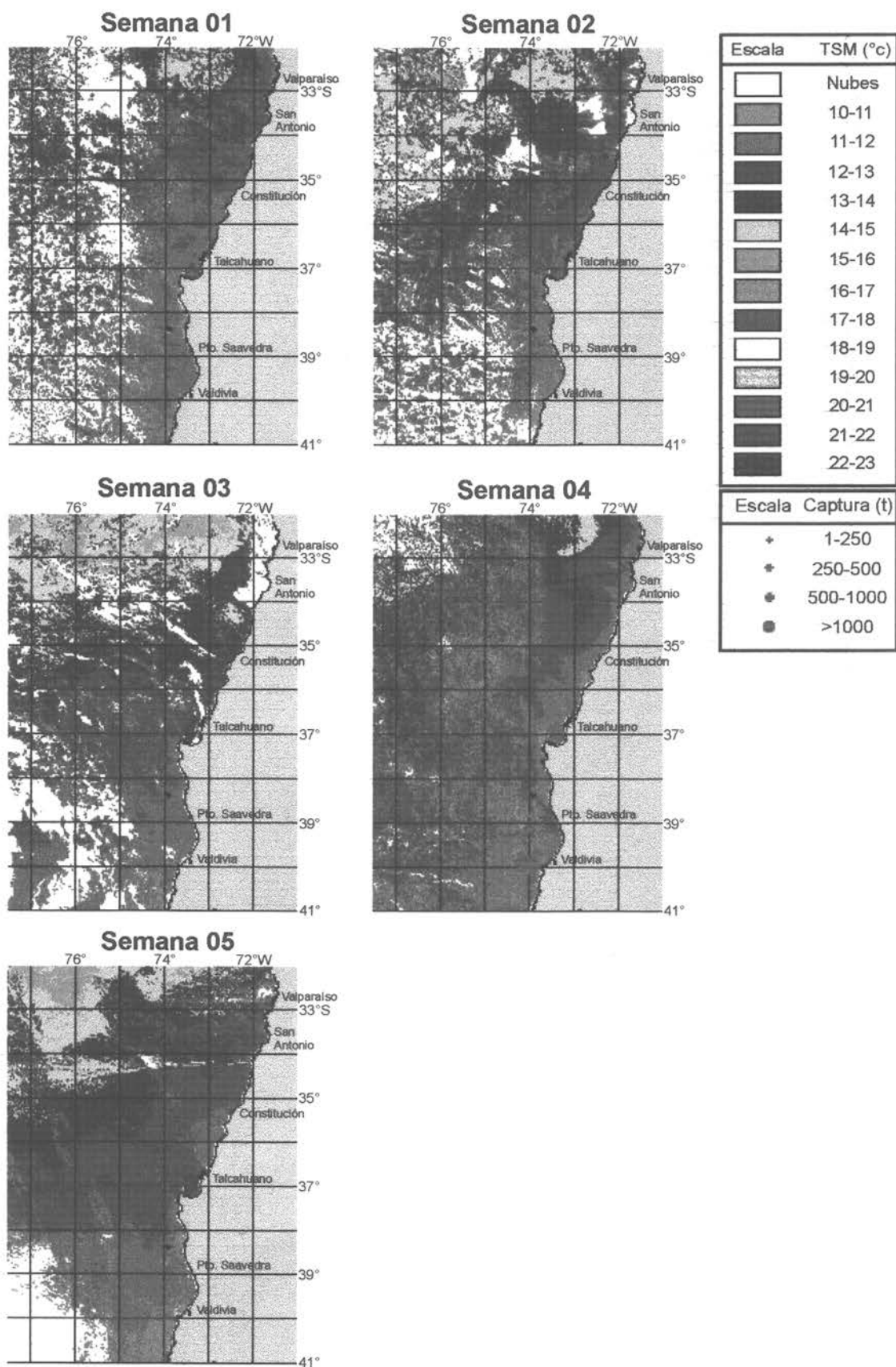


Figura 48. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, septiembre 1998.

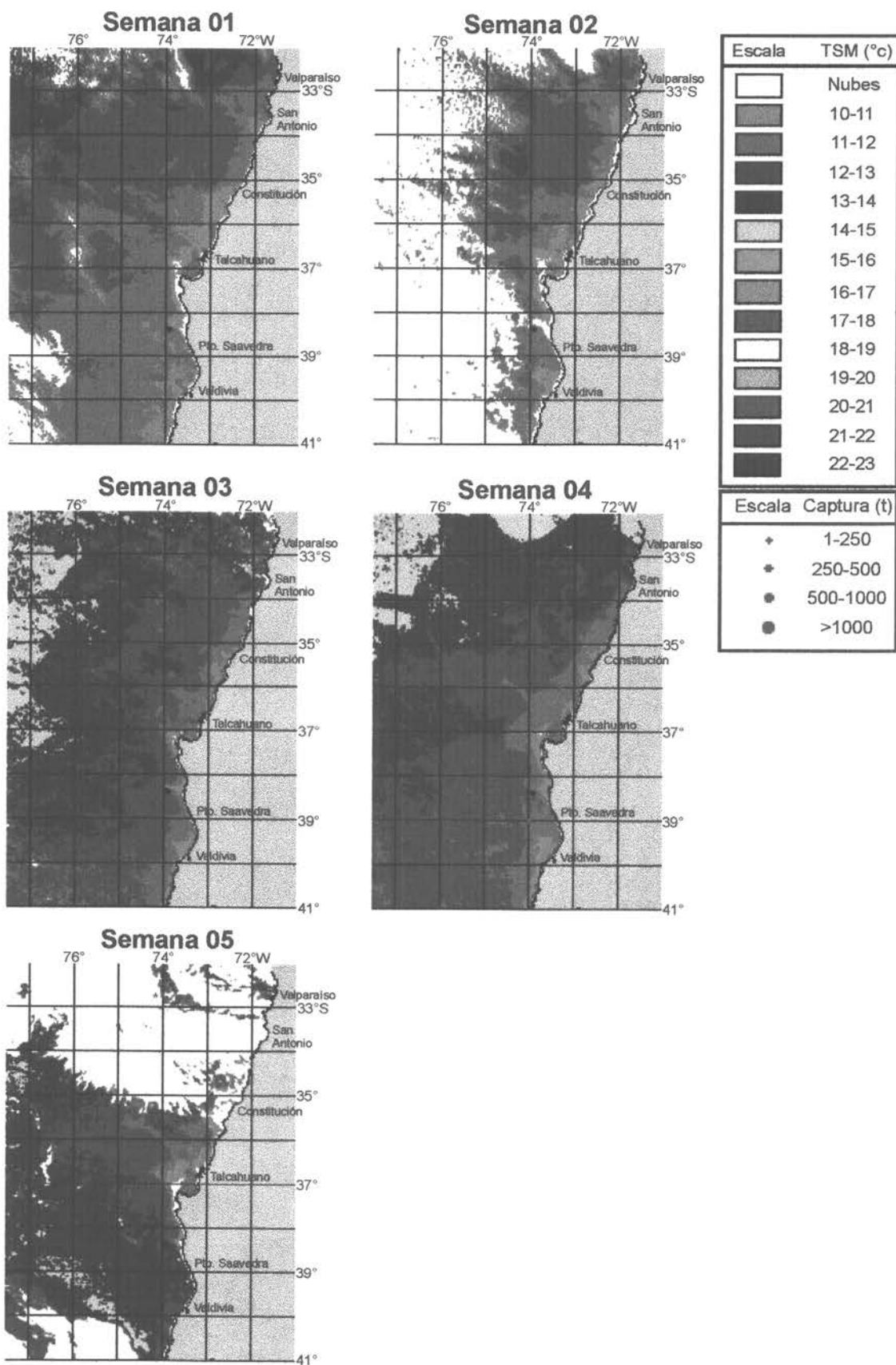


Figura 49. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, octubre 1998.

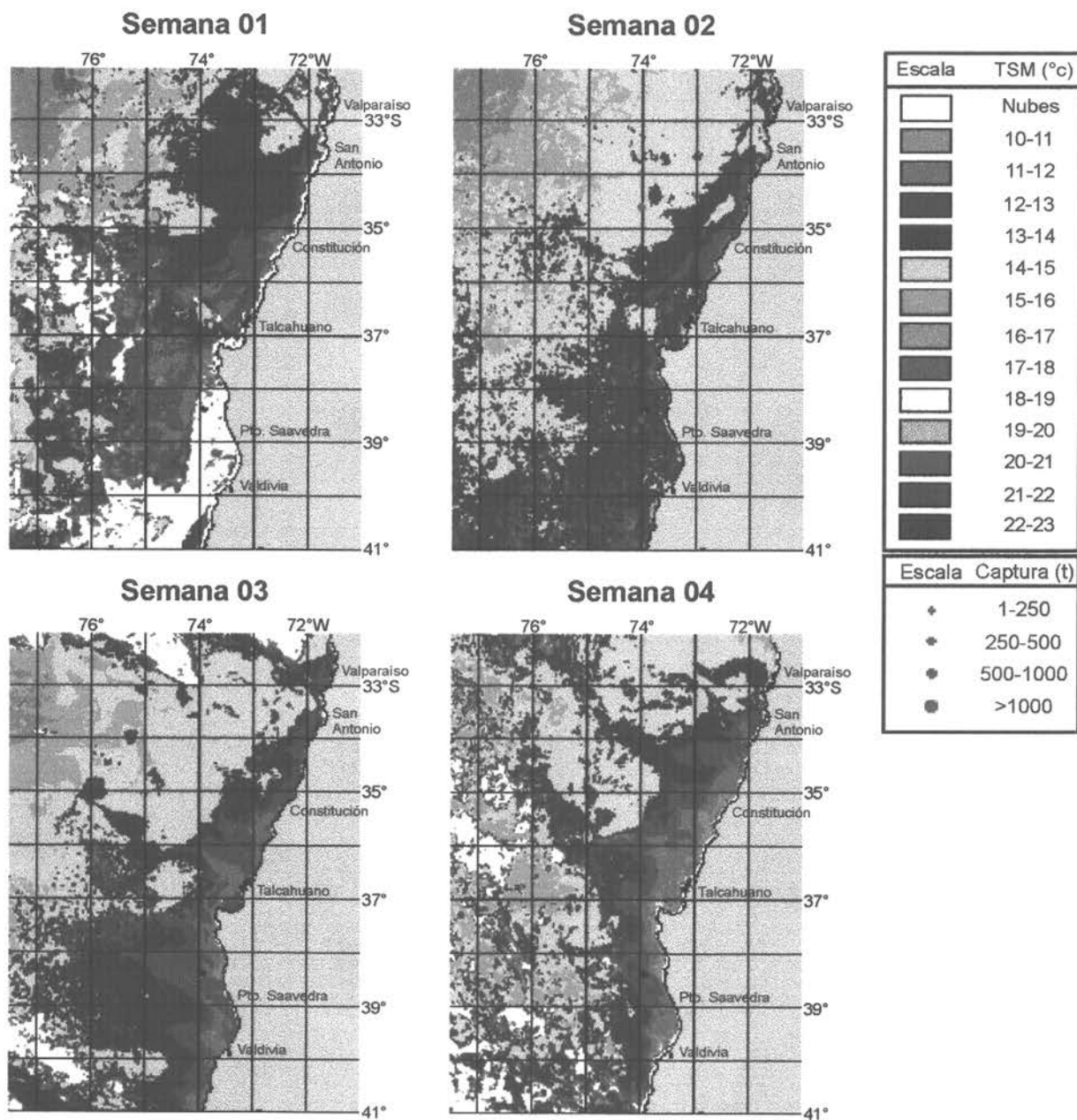


Figura 50. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, noviembre 1998.

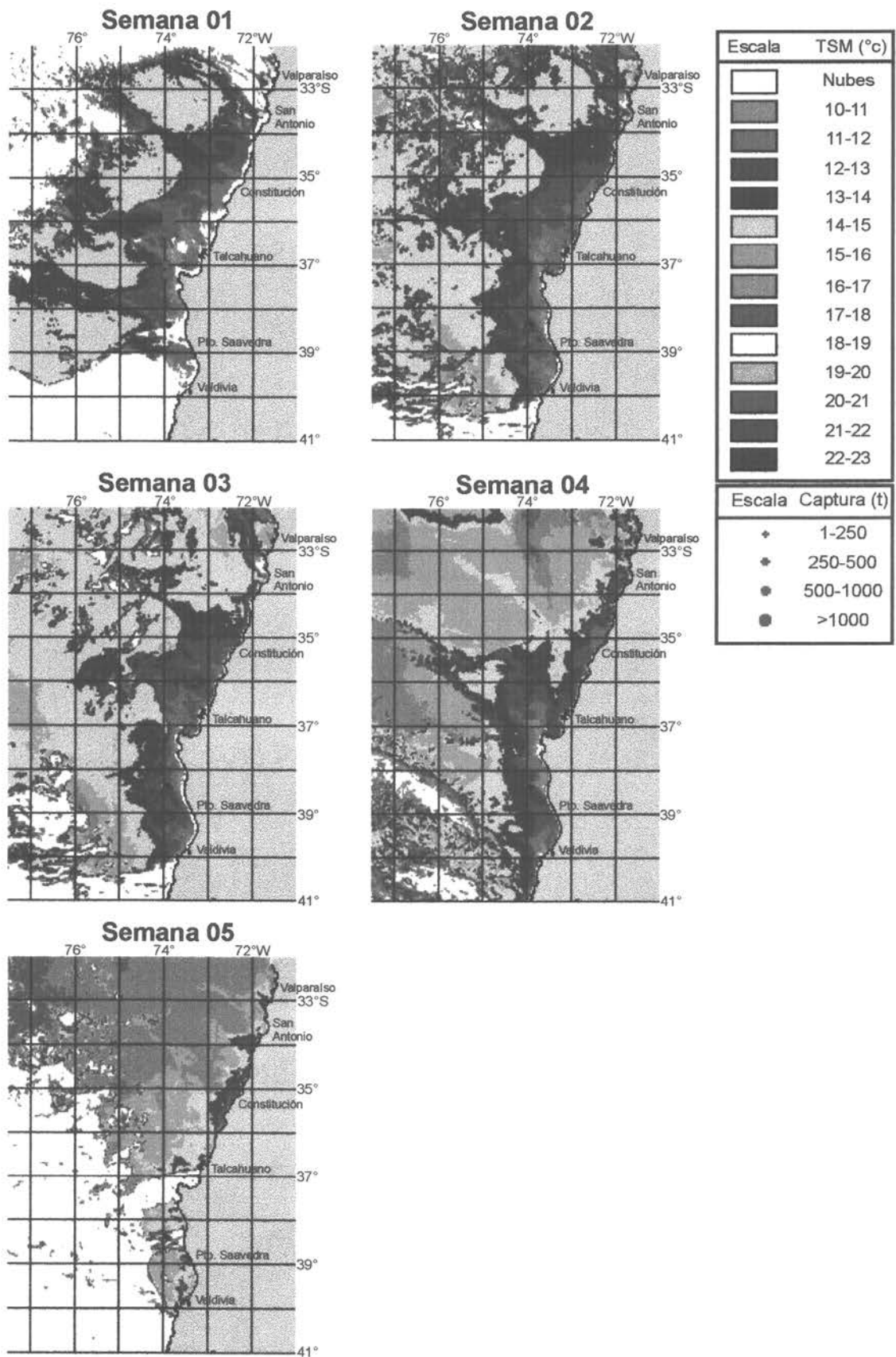


Figura 51. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, diciembre 1998.

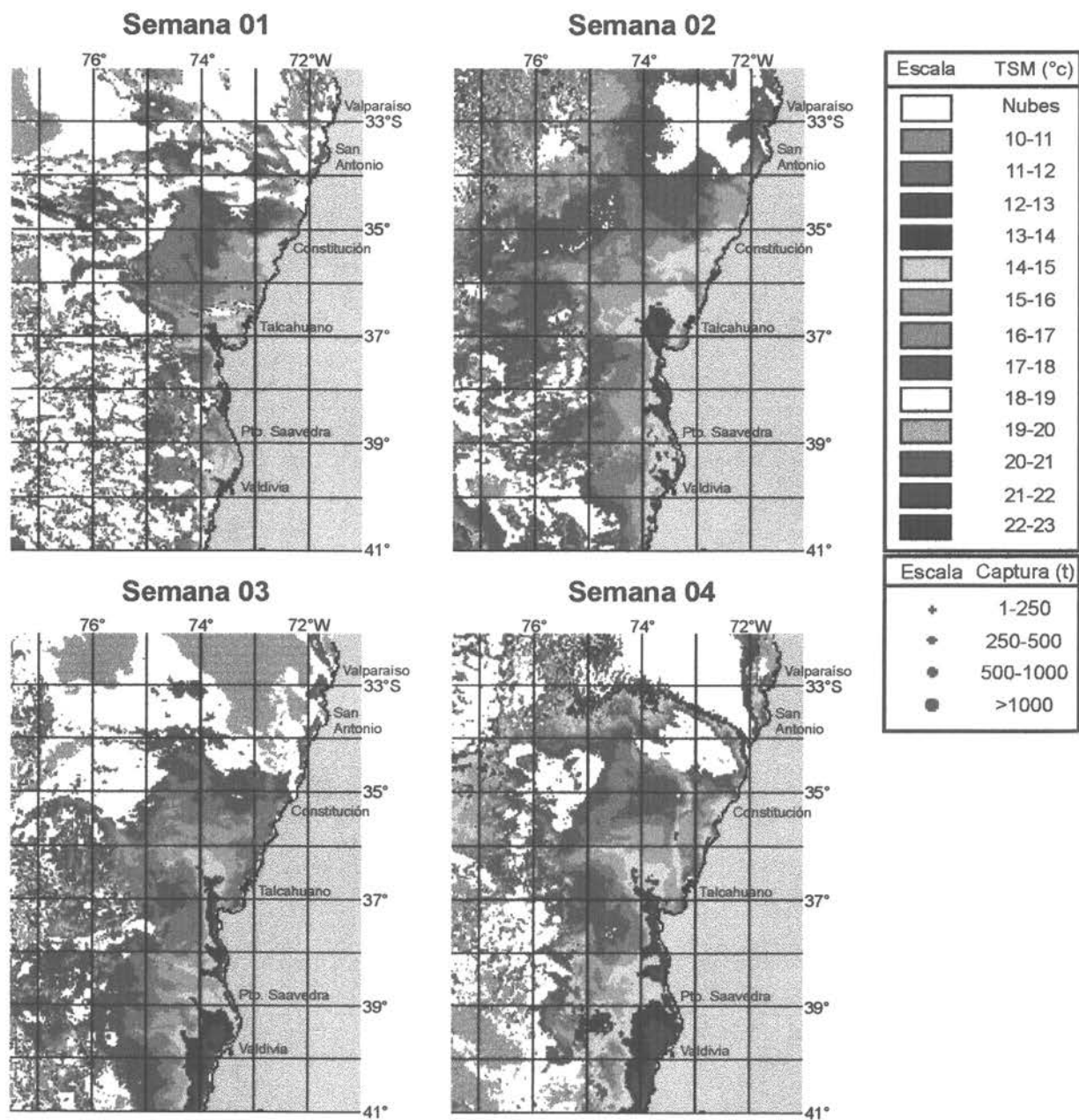


Figura 52. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, enero 1999.

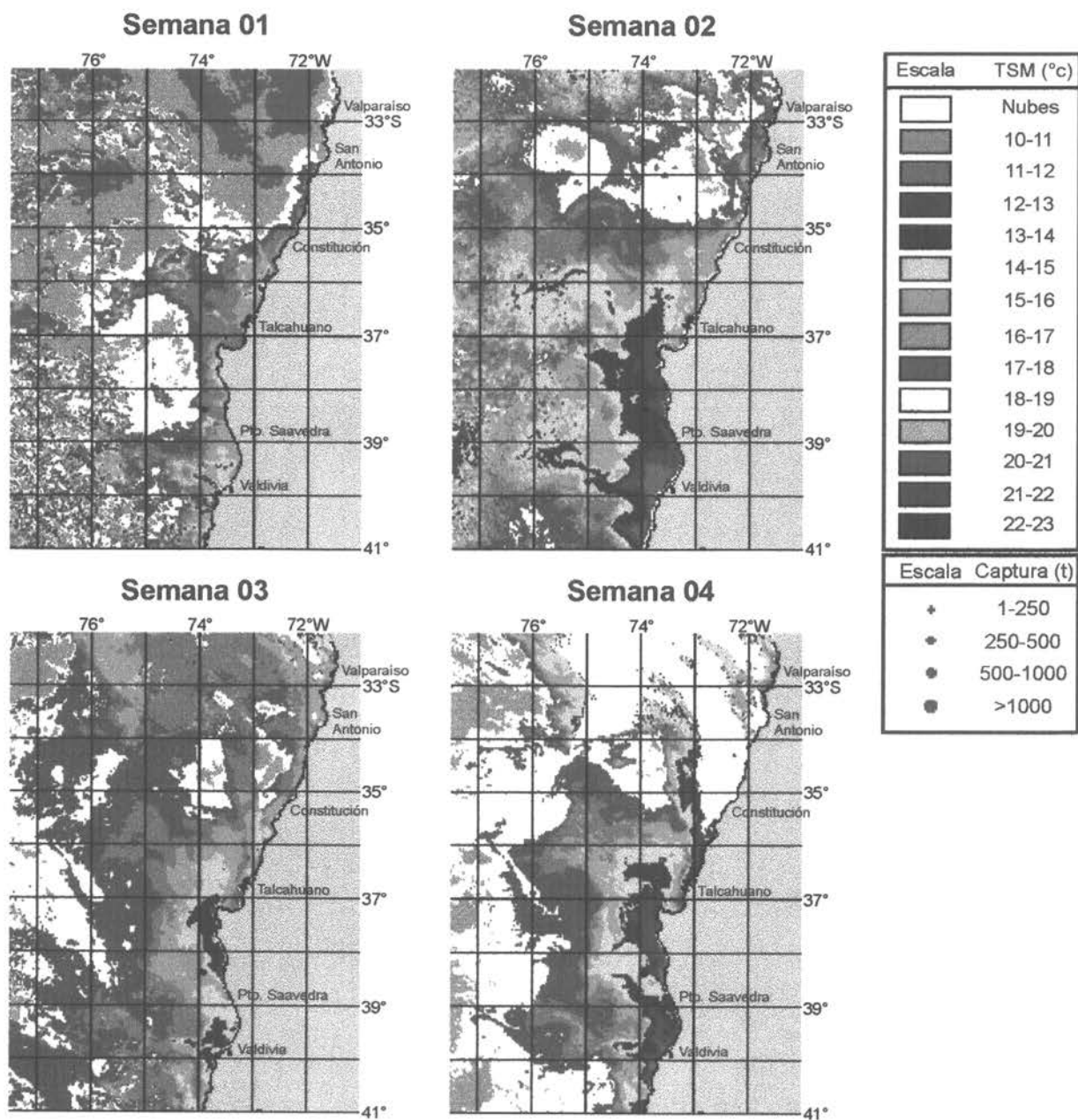


Figura 53. Distribución espacial semanal de la TSM en la zona Centro-Sur, febrero 1999.

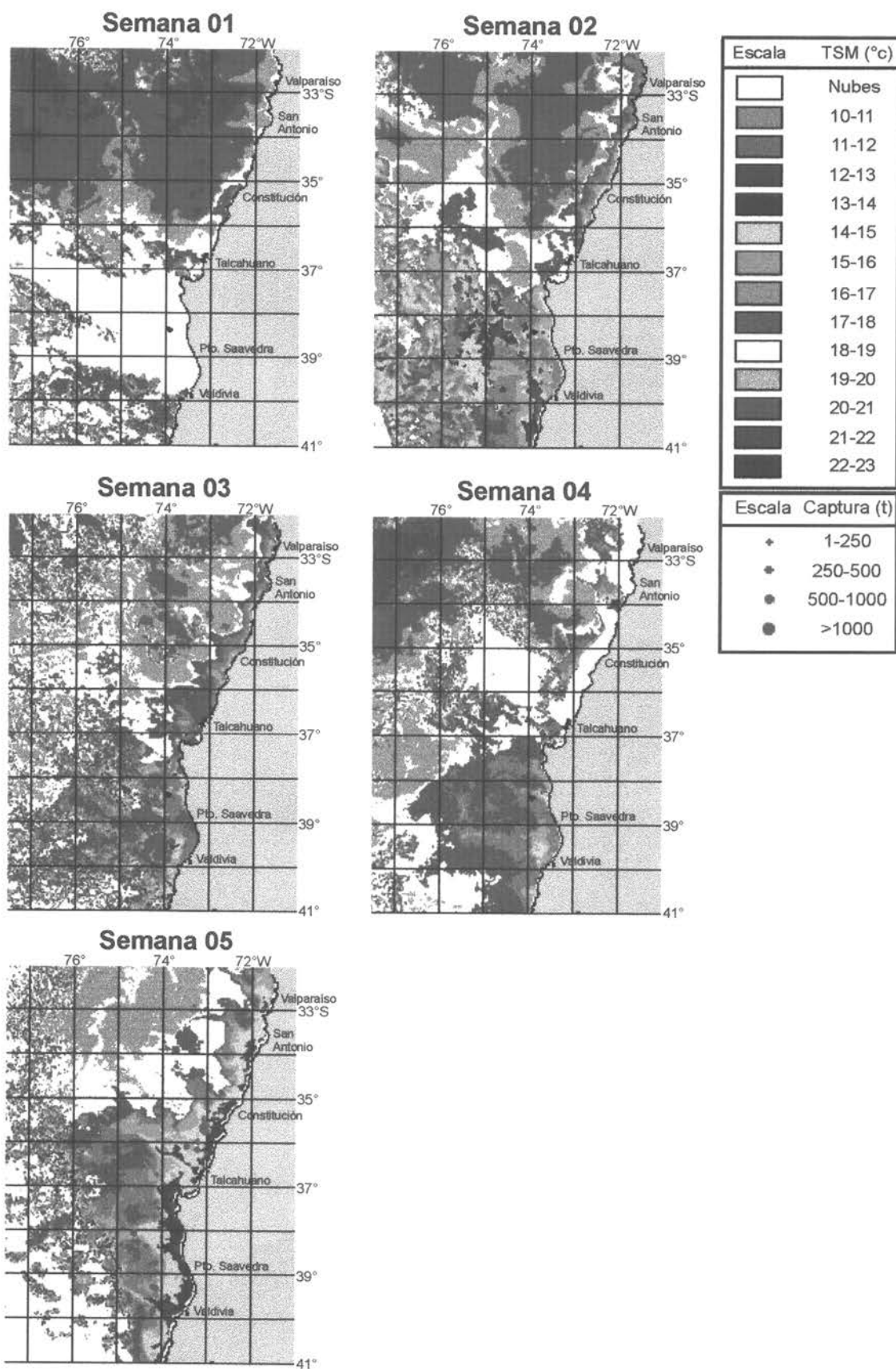


Figura 54. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, marzo 1999.

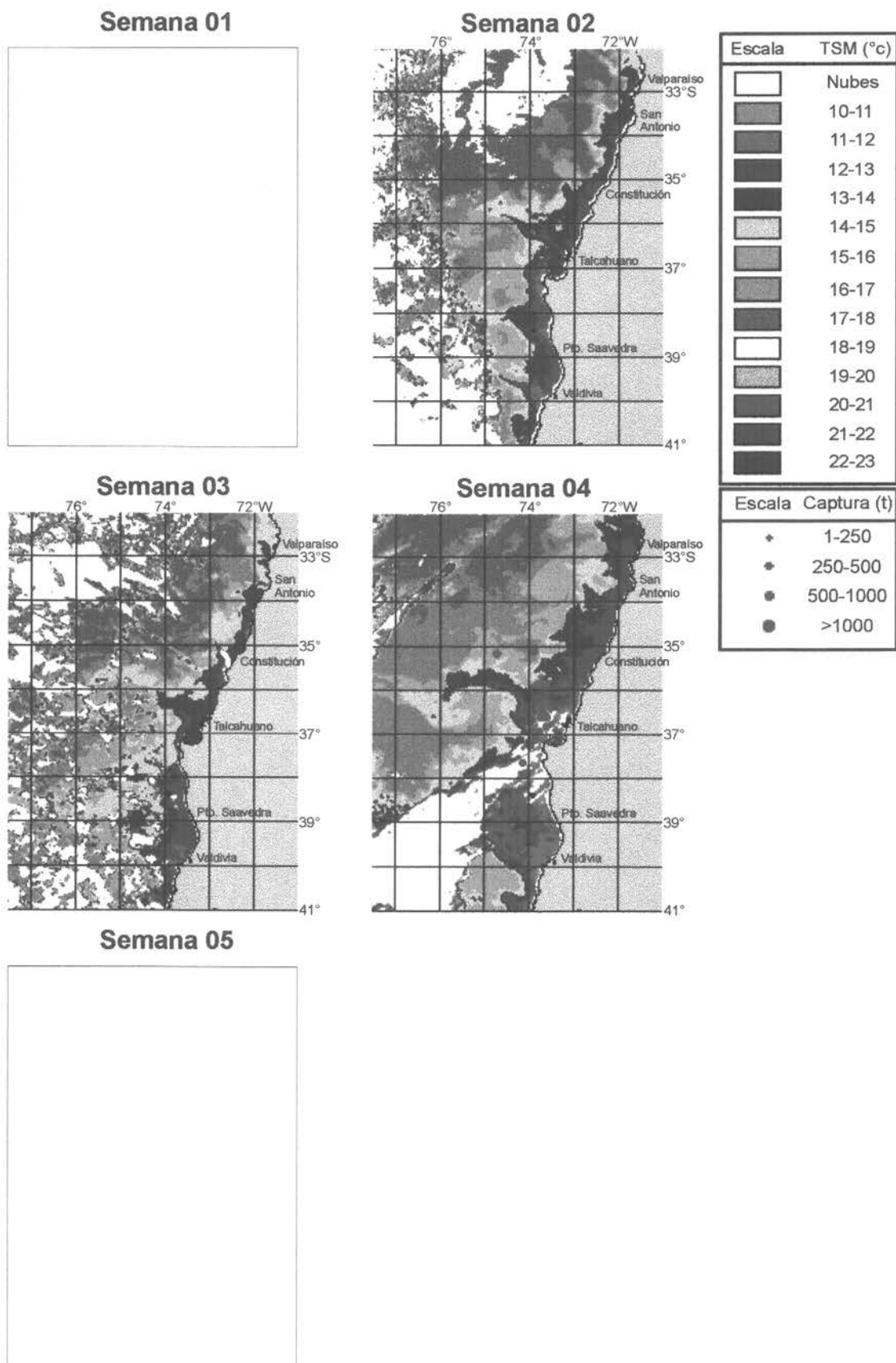


Figura 55. Distribución espacial semanal de la TSM y las capturas de jurel en la zona Centro-Sur, abril 1999.

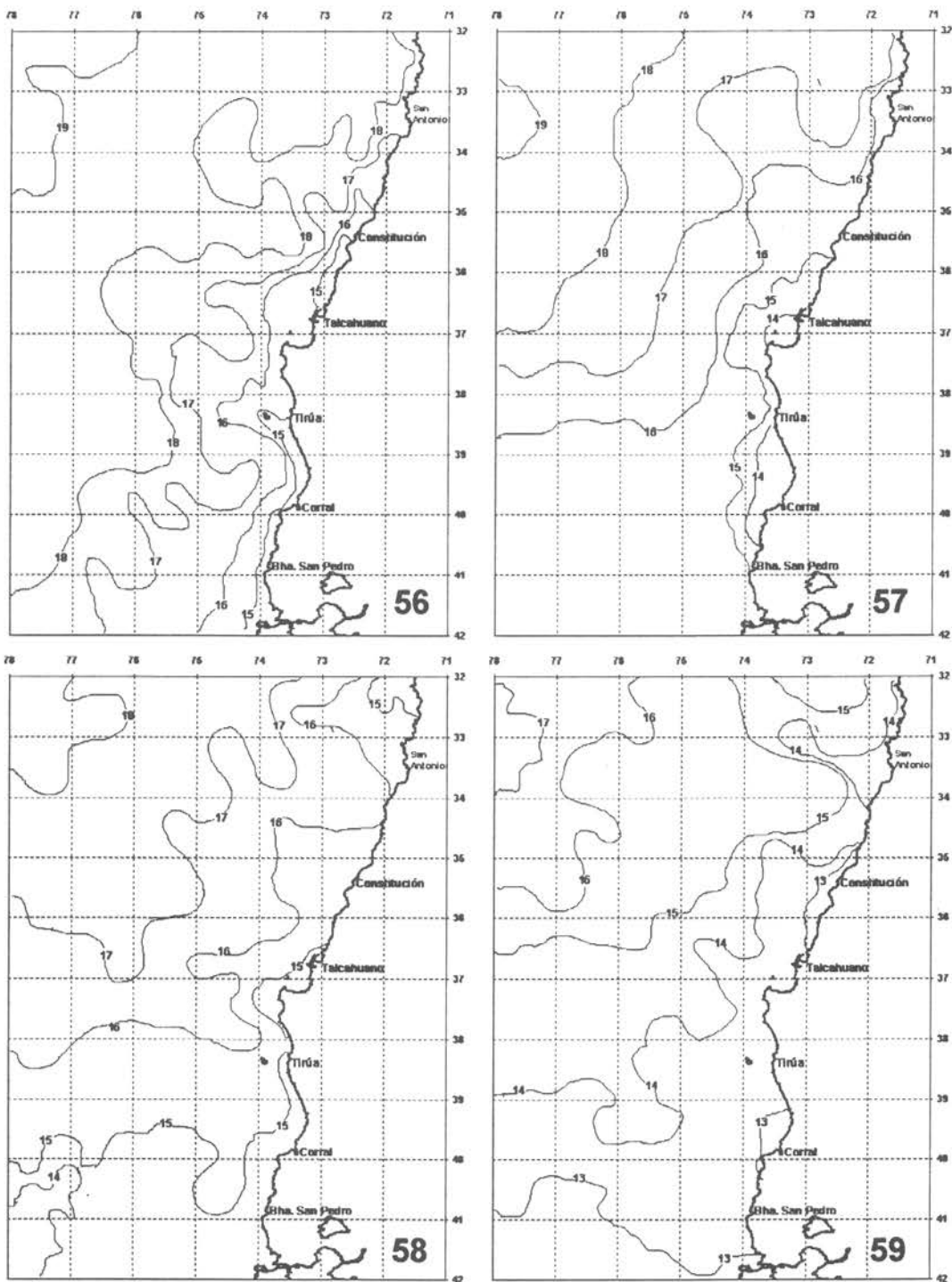


Figura 56,57,58, 59. Carta de isotermas promedio mensual en los meses de abril (56), mayo (57), junio (58) y julio (59) de 1998.

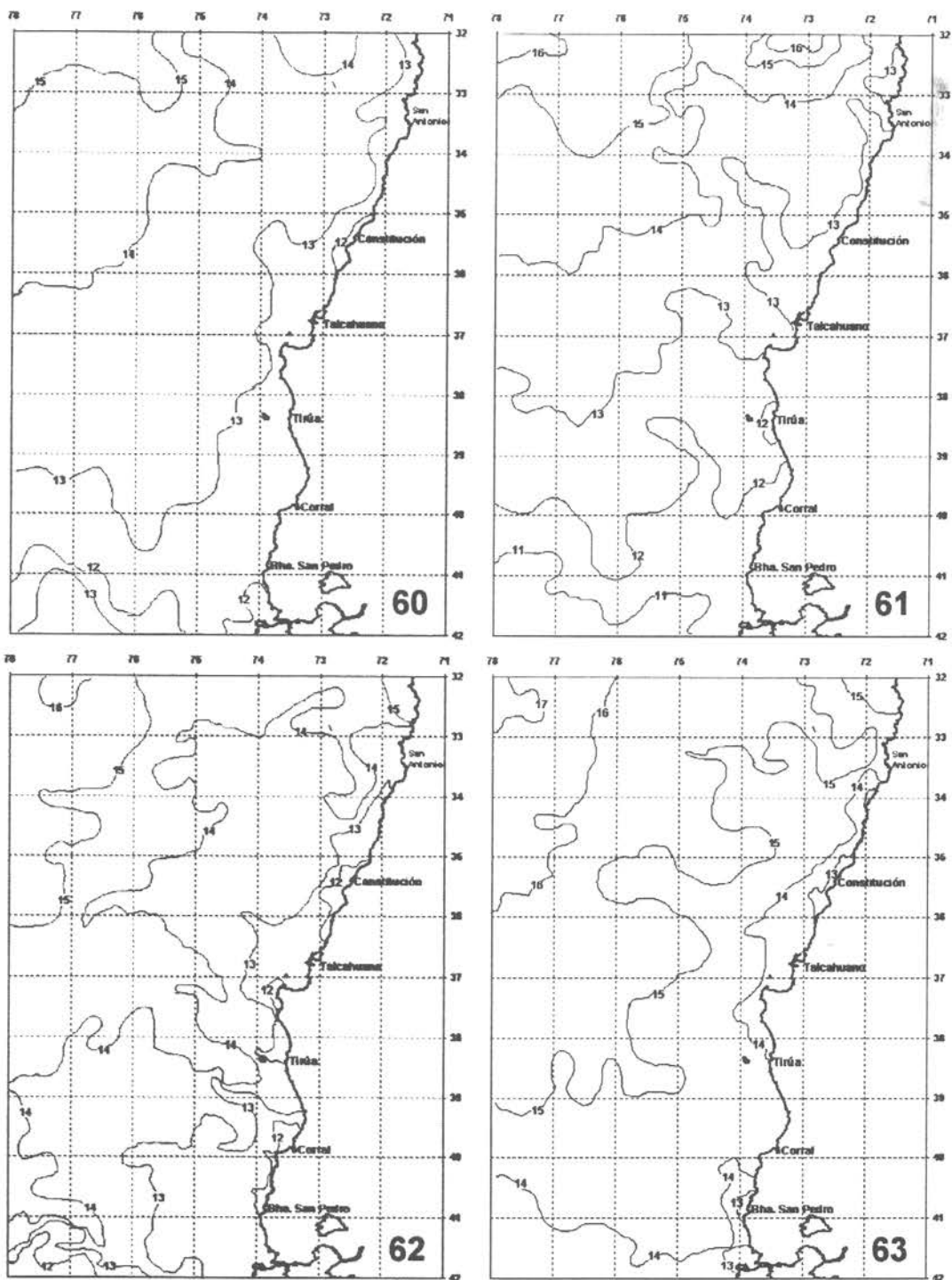


Figura 60,61,62 y 63. Carta de isotermas promedio mensual en los meses de agosto (60), septiembre (61), octubre (62) y noviembre (63) de 1998.

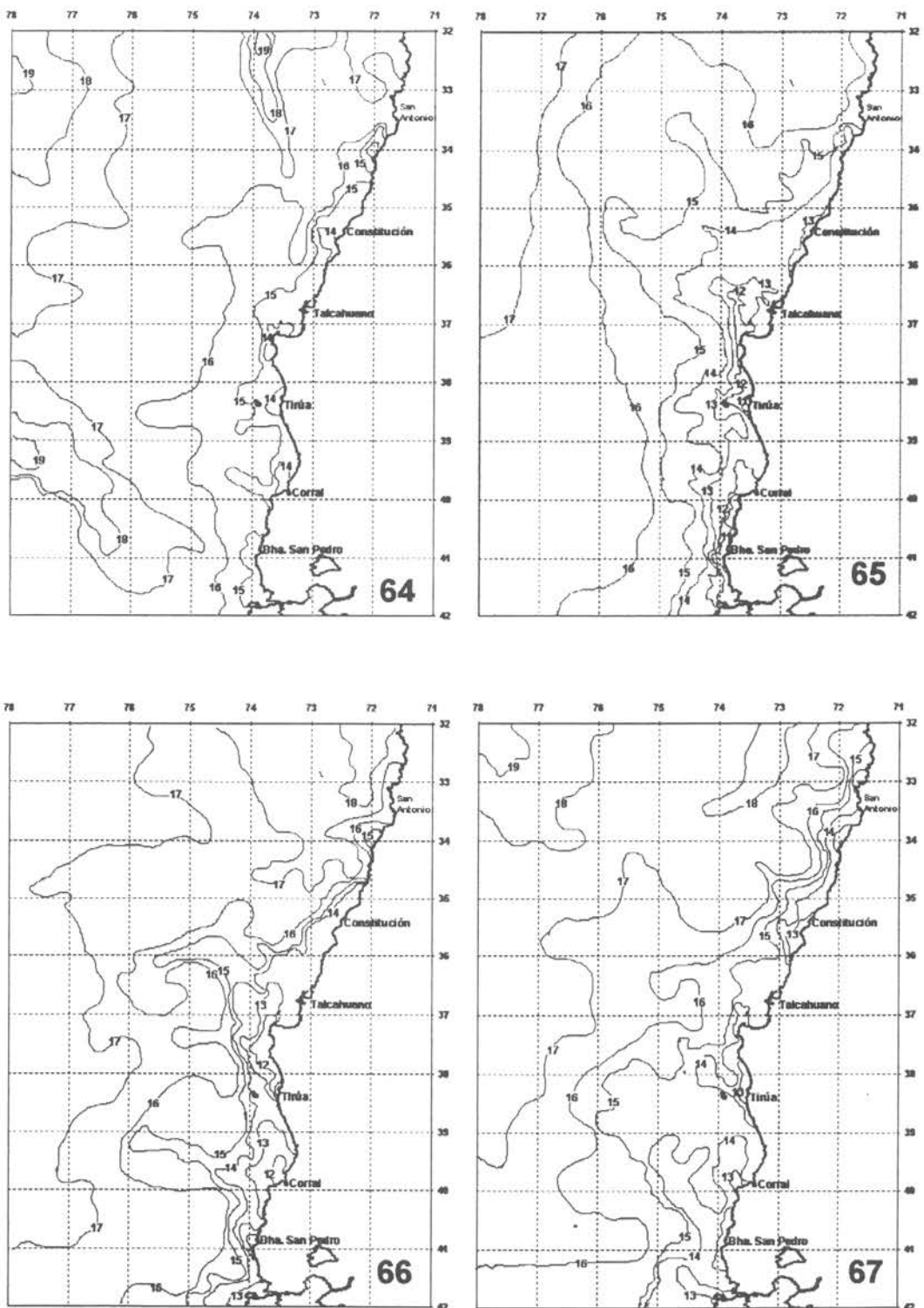


Figura 64, 65, 66 y 67. Cartas de isotermas promedio mensual en los meses de diciembre de 1998 (64) y enero (65), febrero (66) y marzo (67) de 1999.

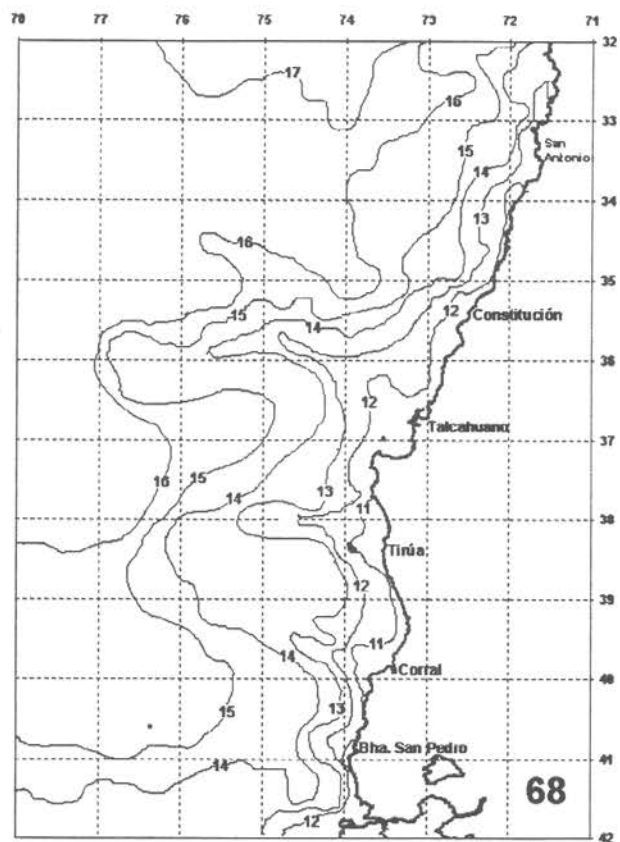


Figura 68. Cartas de isotermas promedio mensuales en los meses de abril de 1999.

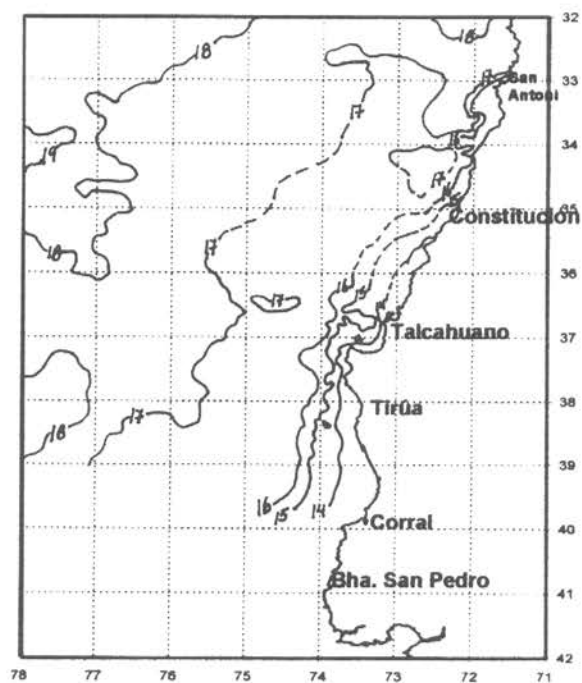


Figura 69. Carta de Isotermas de la Zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de abril de 1998.

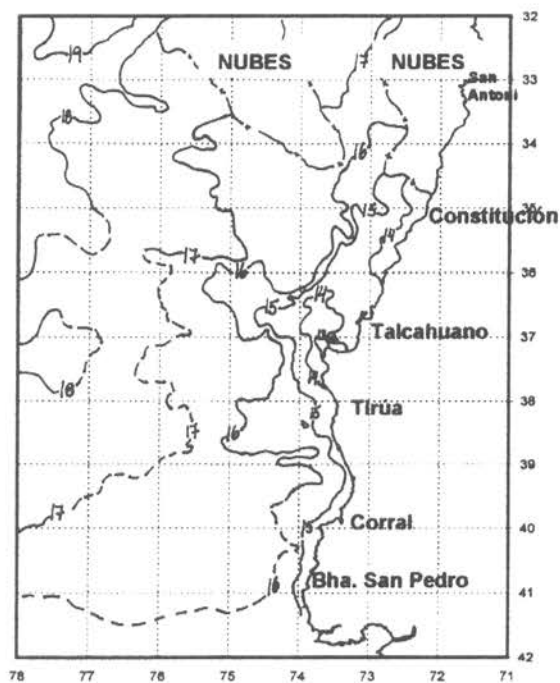


Figura 70. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de abril de 1998.

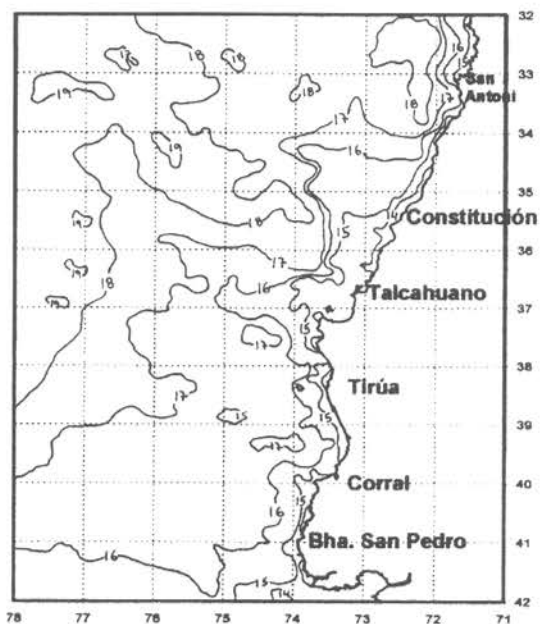


Figura 71. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de abril al 03 de mayo de 1998.



Figura 72. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de mayo de 1998.

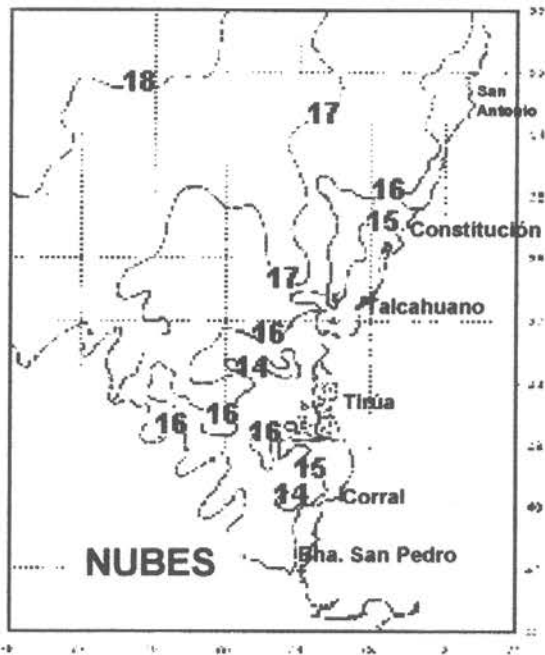


Figura 73. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de mayo de 1998.

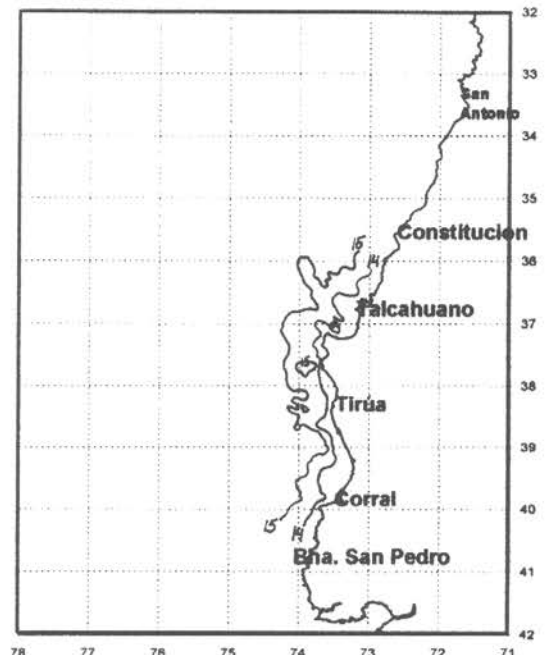


Figura 74. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 18 al 24 de mayo de 1998.

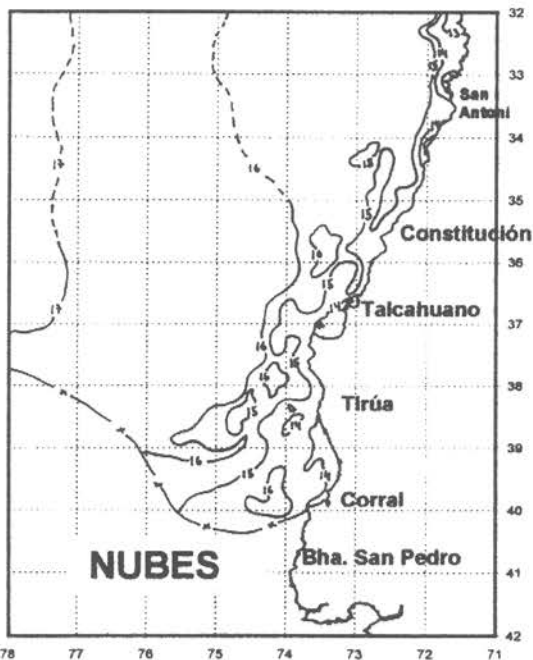


Figura 75. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 25 al 31 de mayo de 1998.

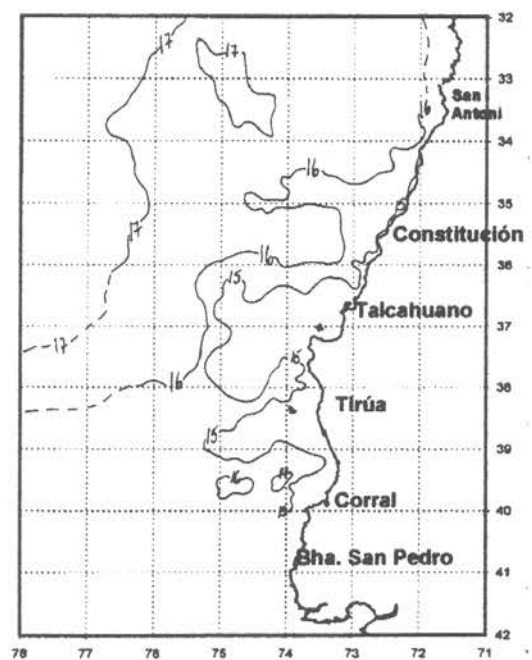


Figura 76. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 01 al 06 de junio de 1998.

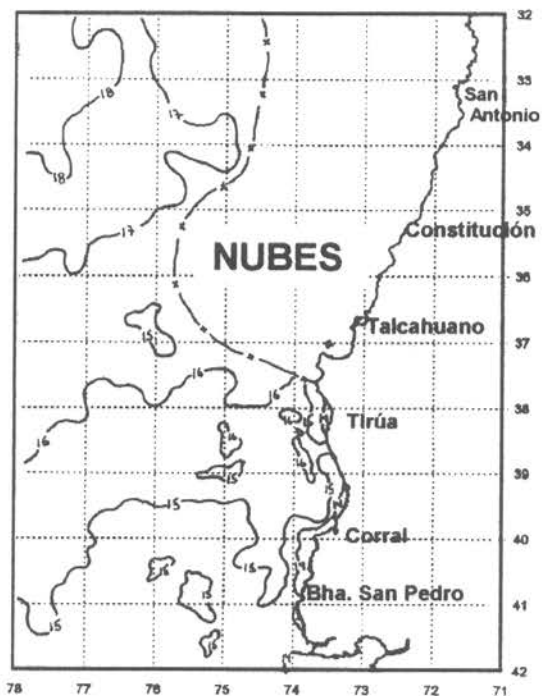


Figura 77. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de junio de 1998.

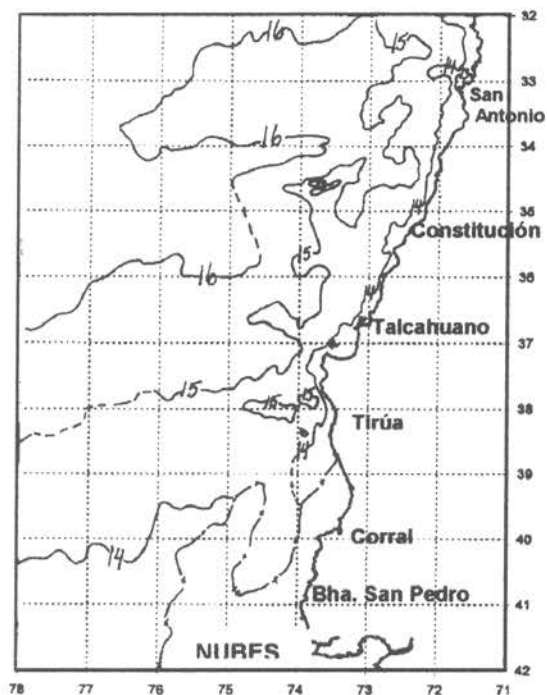


Figura 78. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 14 al 20 de junio de 1998.

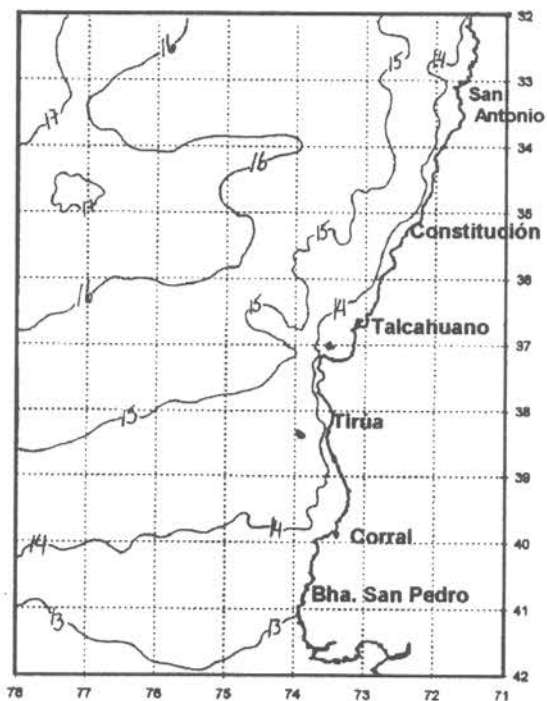


Figura 79. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 21 al 27 de junio de 1998.

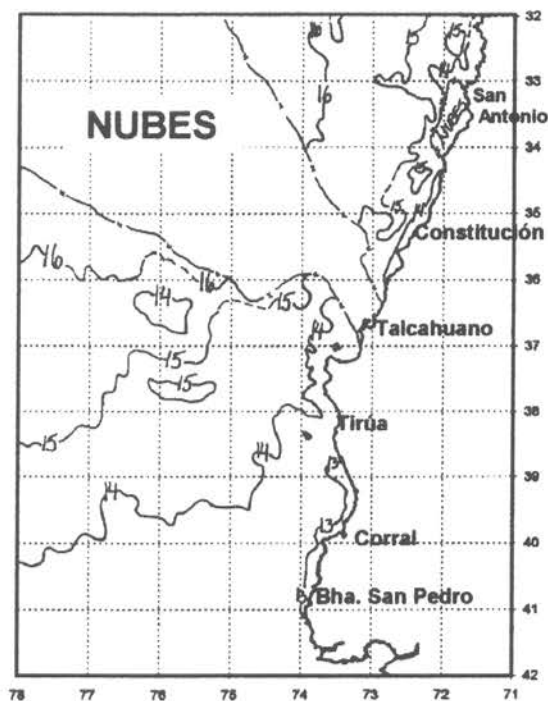


Figura 80. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de junio al 04 de julio de 1998.

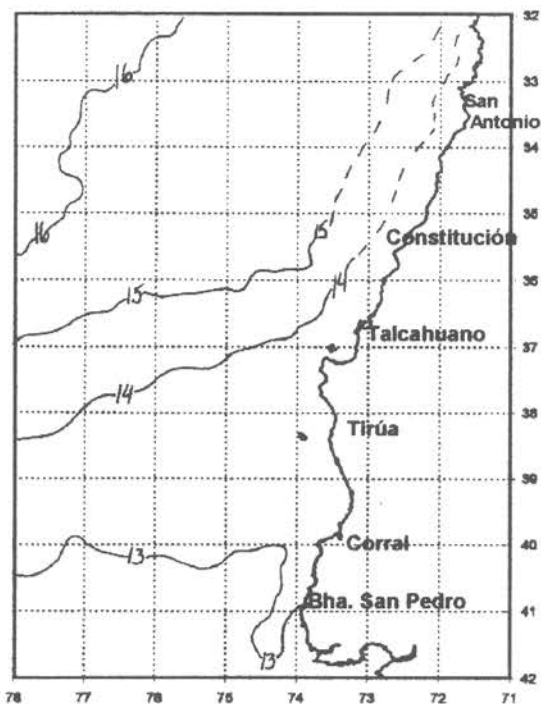


Figura 81. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 05 al 11 de julio de 1998.

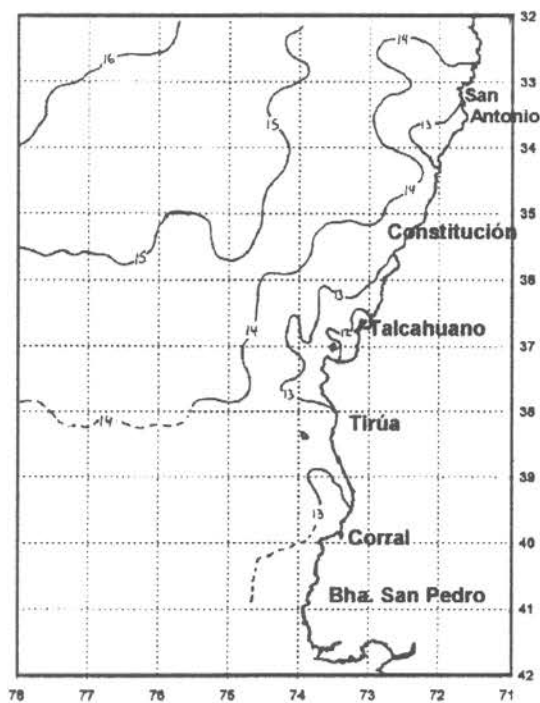


Figura 82. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 12 al 18 de julio de 1998.

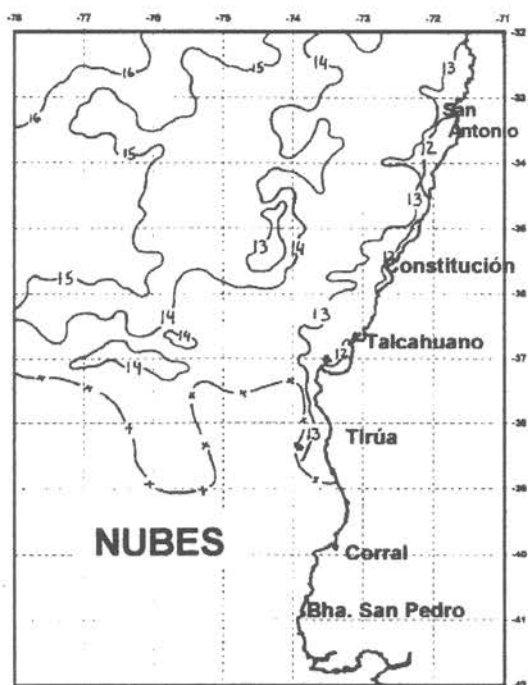


Figura 83. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 19 al 25 de julio de 1998.

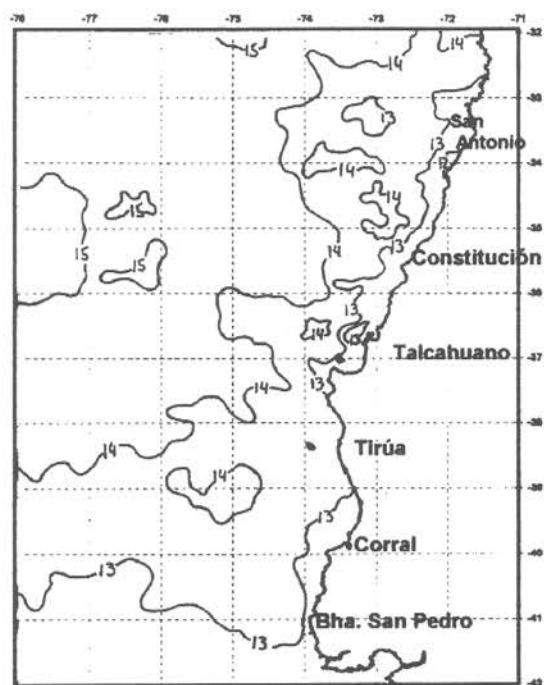


Figura 84. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 26 de julio al 01 de agosto 1998.

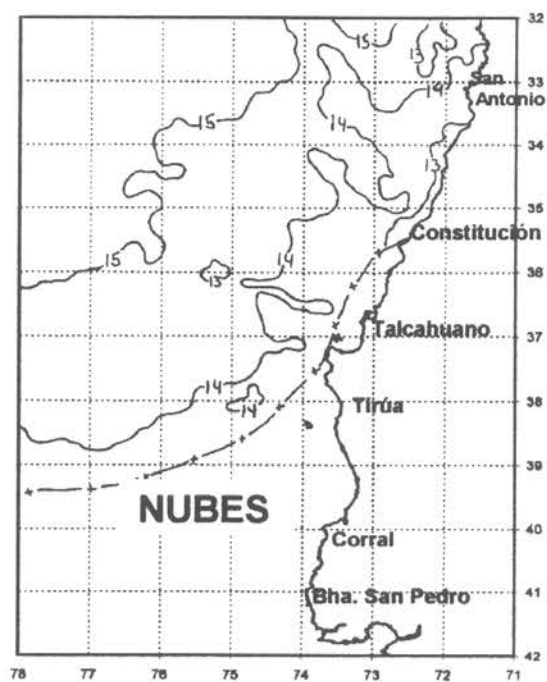


Figura 85. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 02 al 08 de agosto de 1998.

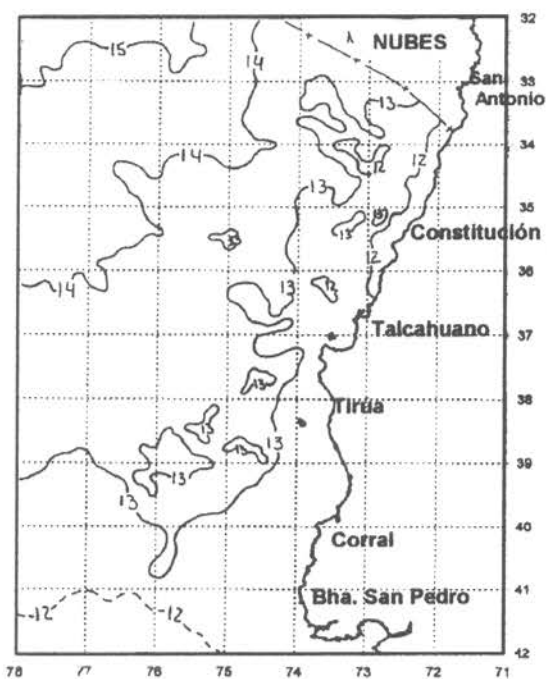


Figura 86. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 09 al 15 de agosto de 1998.

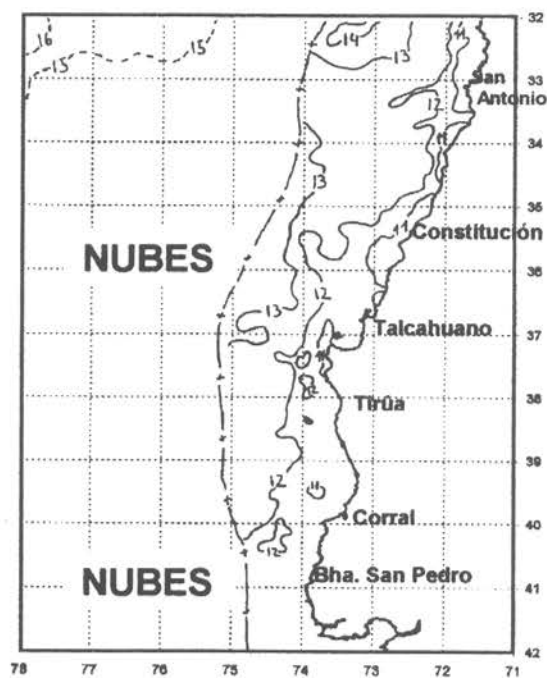


Figura 87. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 16 al 22 de agosto de 1998.

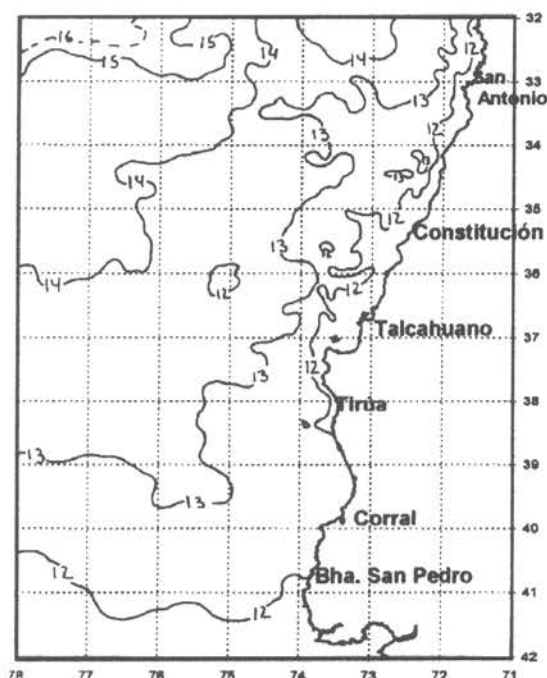


Figura 88. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 23 al 29 de agosto de 1998.

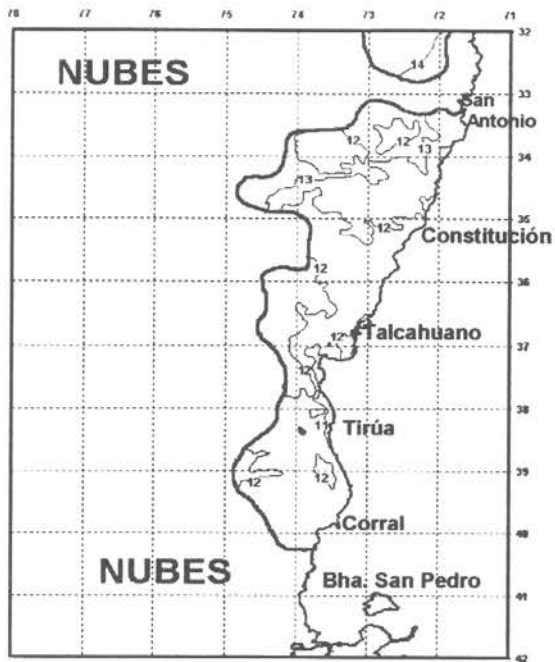


Figura 89. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 30 de agosto al 05 de septiembre de 1998.

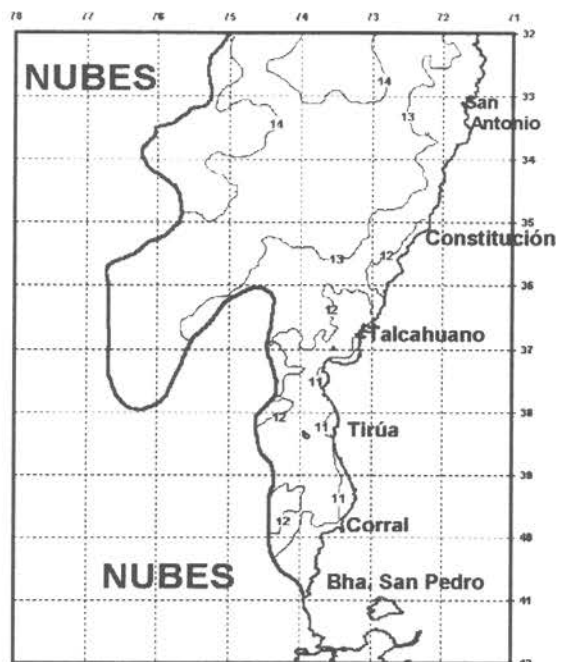


Figura 90. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 06 al 12 de septiembre 1998.

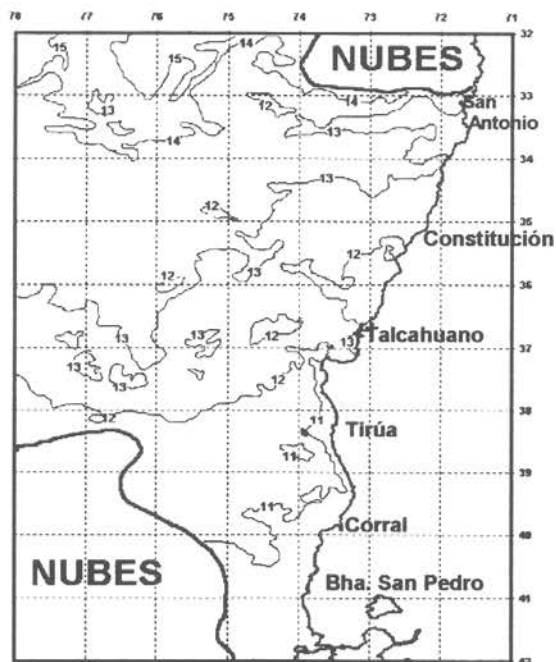


Figura 91. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de septiembre de 1998.

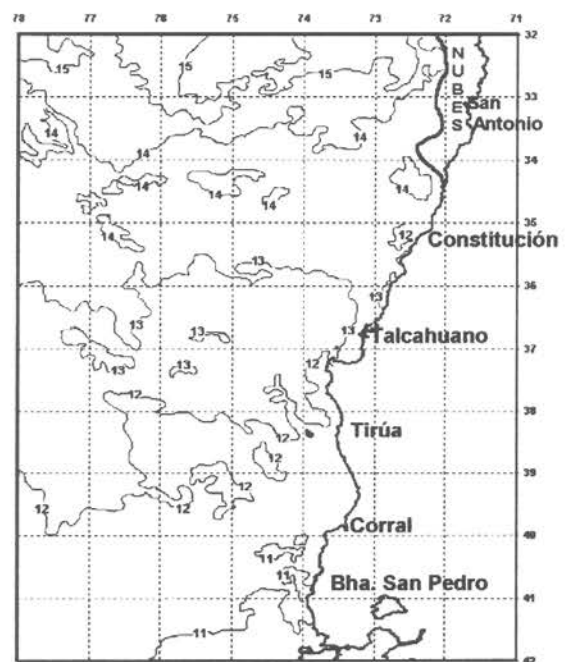


Figura 92. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de septiembre de 1998.

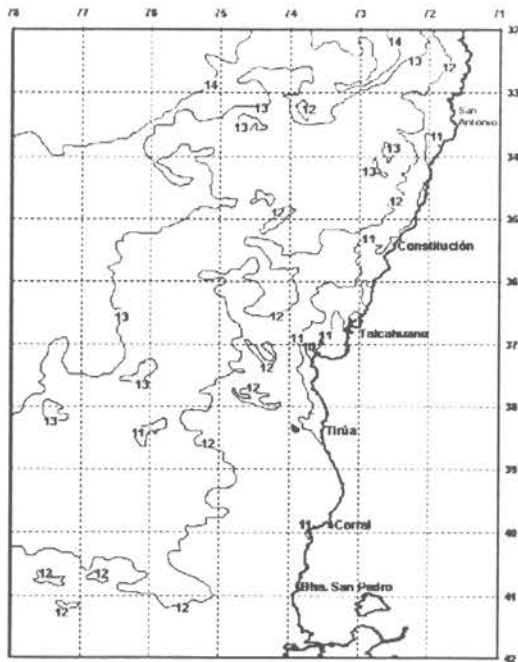


Figura 93. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de septiembre al 03 de octubre de 1998.

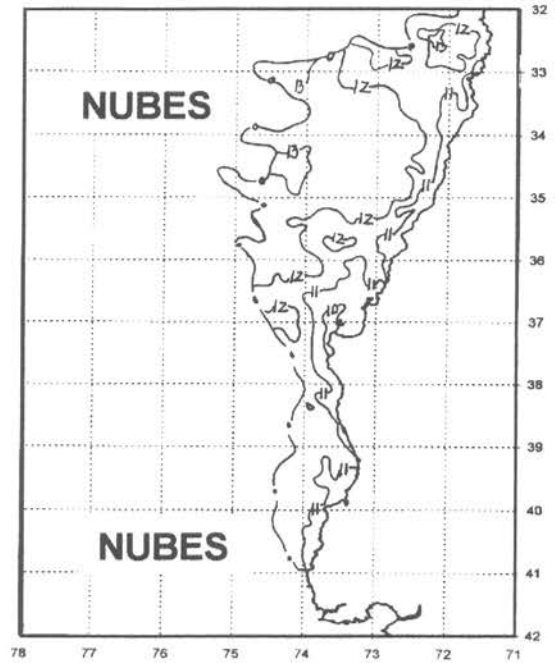


Figura 94. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de octubre de 1998.

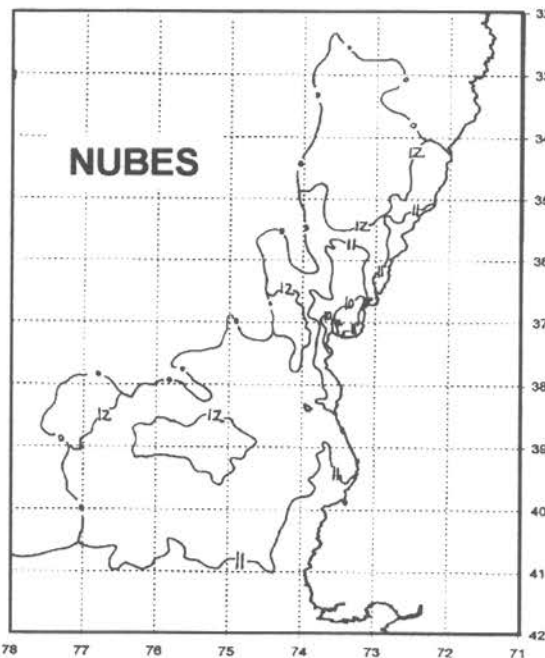


Figura 95. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de octubre de 1998.

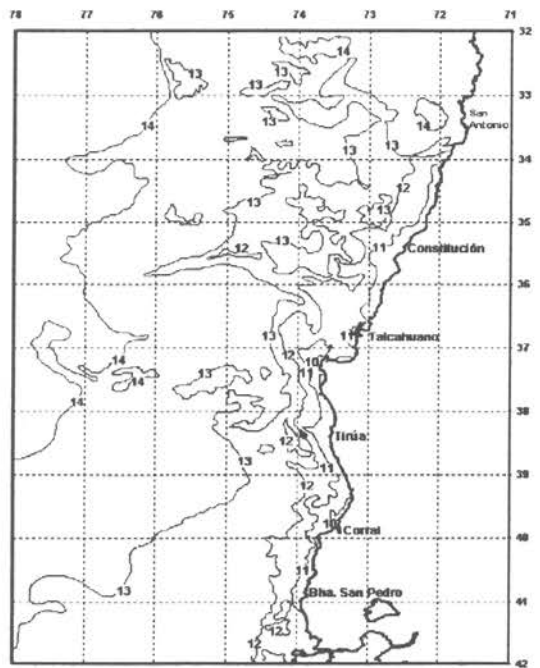


Figura 96. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 18 al 24 de octubre de 1998.

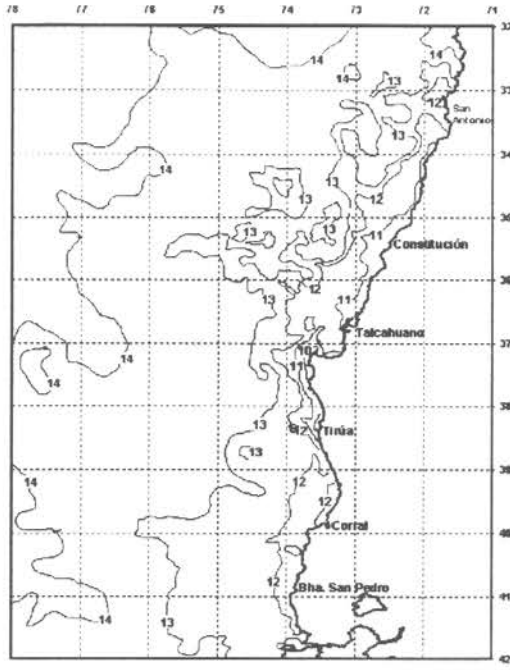


Figura 97. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 25 al 31 de octubre de 1998.

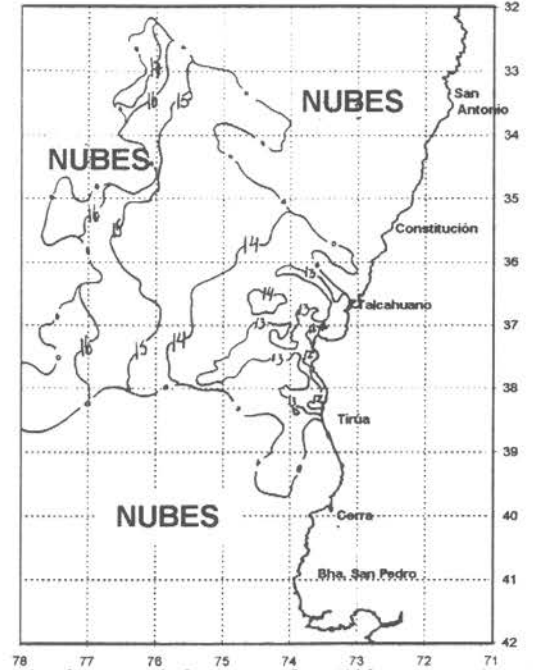


Figura 98. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 01 al 07 de noviembre de 1998.

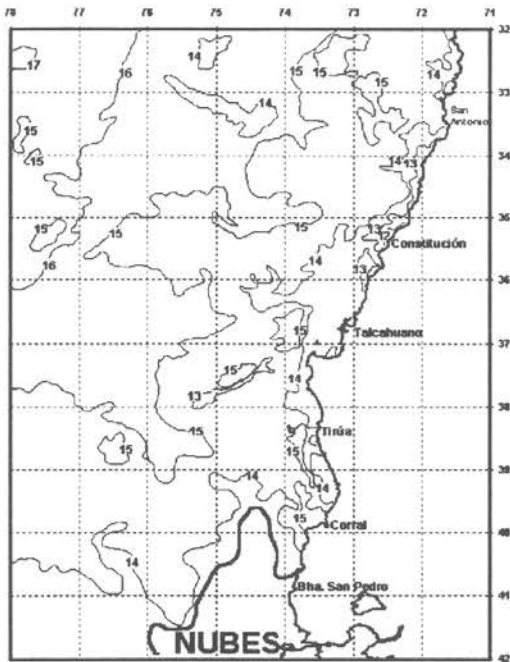


Figura 99. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 08 al 14 de noviembre de 1998.

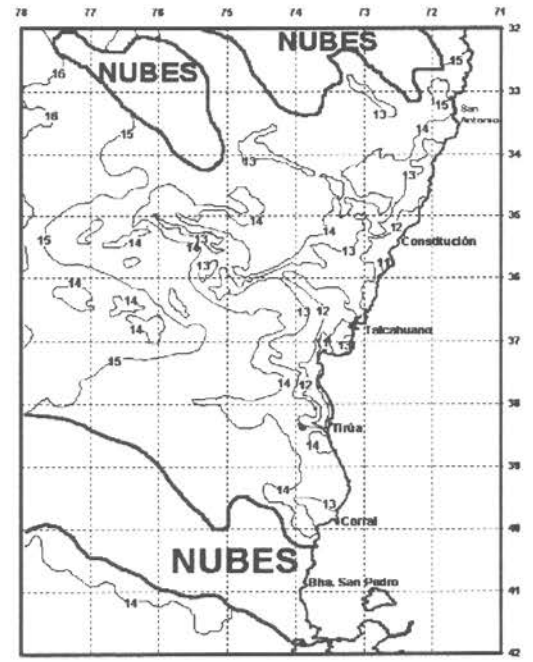


Figura 100. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 15 al 21 de noviembre de 1998.

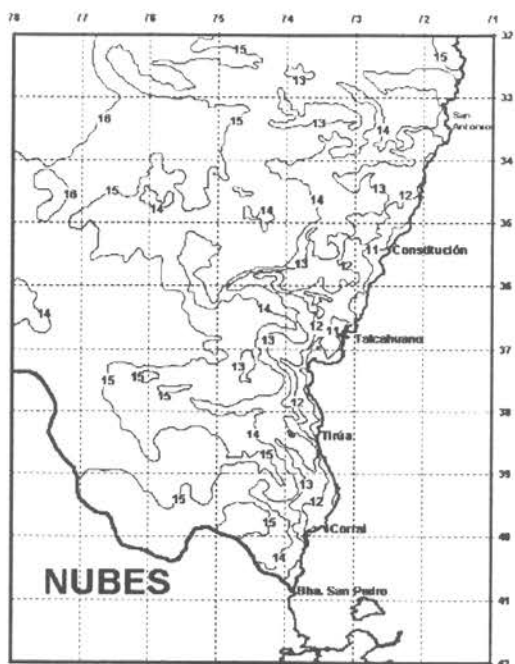


Figura 101. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 22 al 28 de noviembre de 1998.

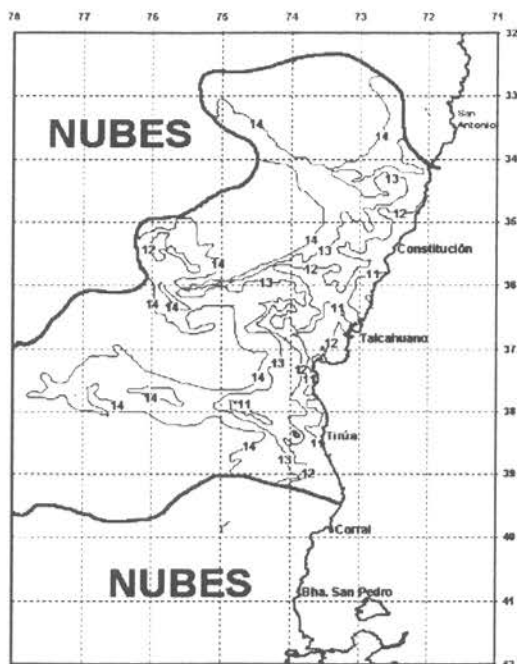


Figura 102. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de noviembre al 05 de diciembre de 1998.

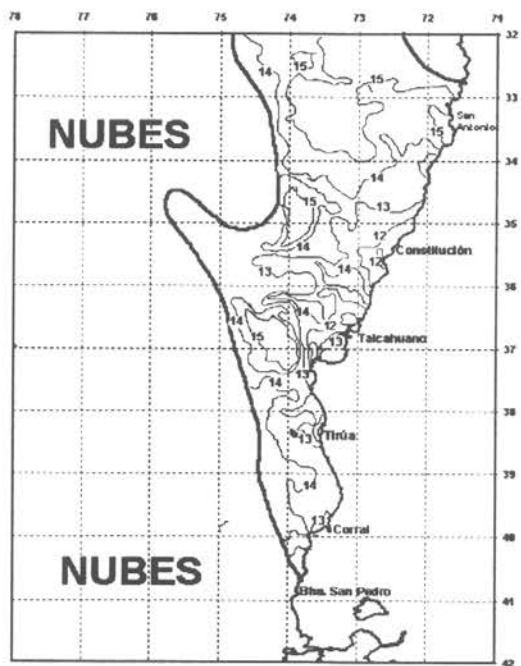


Figura 103. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 06 al 12 de diciembre de 1998.

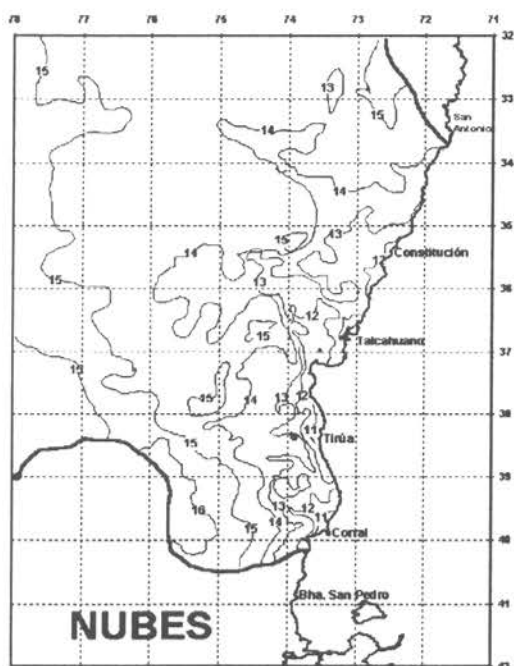


Figura 104. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 19 de diciembre de 1998.

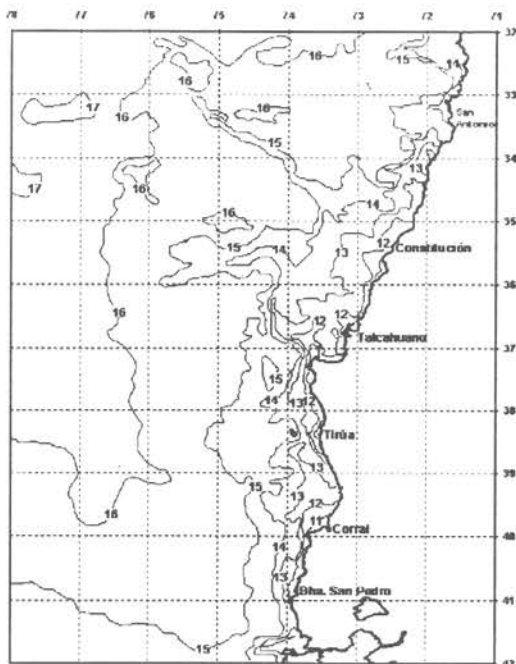


Figura 105. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 20 al 26 de diciembre de 1998.

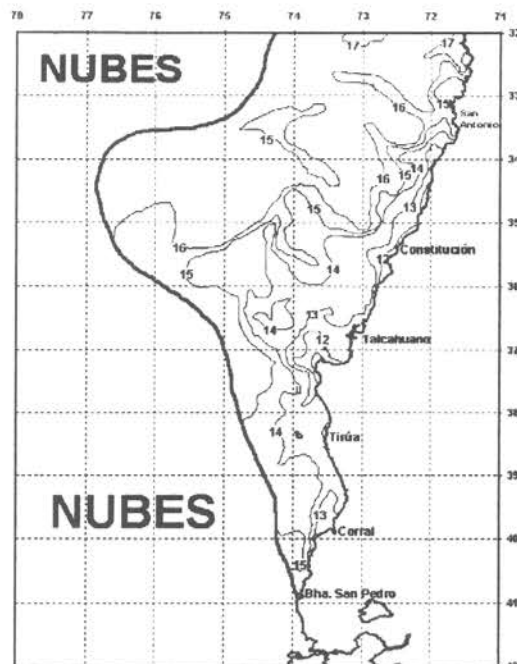


Figura 106. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 27 de diciembre de 1998 al 02 de enero de 1999.

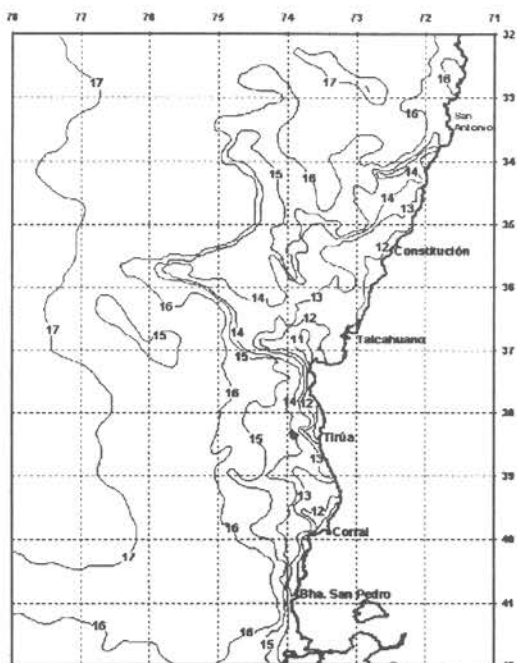


Figura 107. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 03 al 09 de enero de 1999.

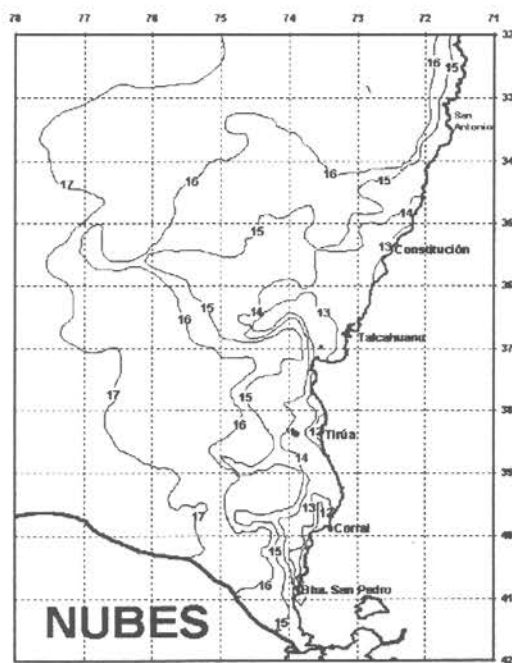


Figura 108. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 10 al 16 de enero de 1999.

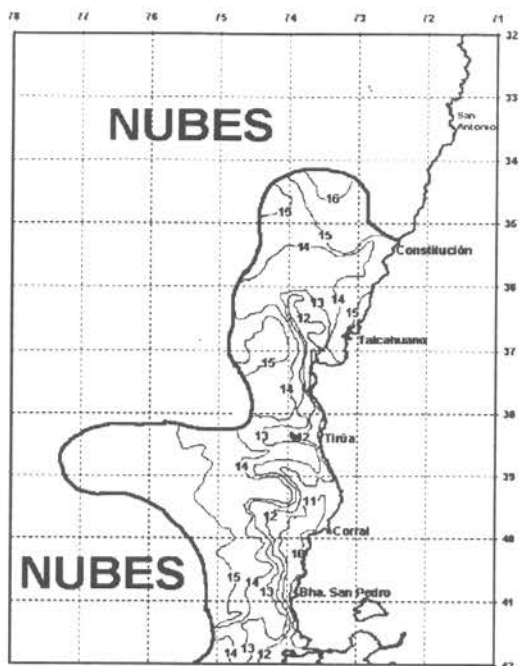


Figura 109. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 17 al 23 de enero de 1999.

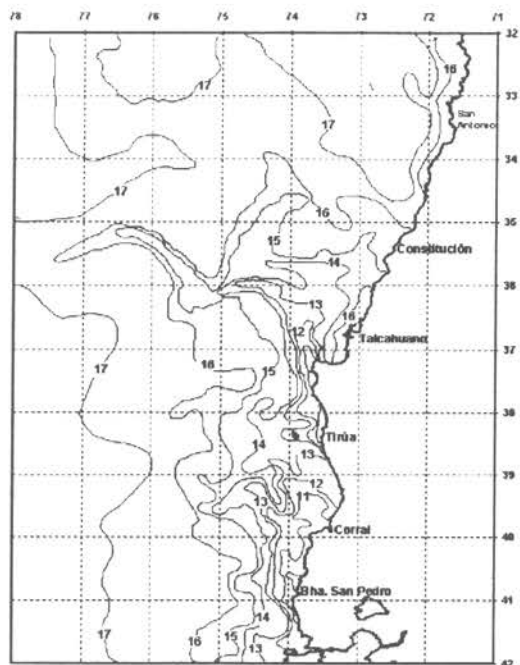


Figura 110. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 24 al 30 de enero de 1999.

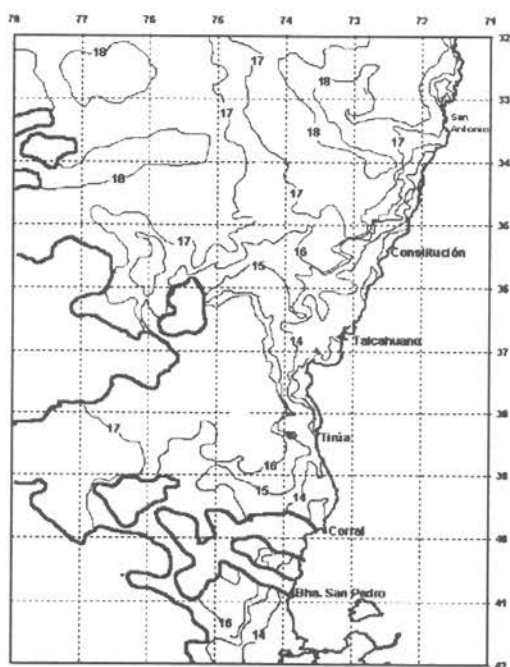


Figura 111. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 31 de enero al 06 de febrero de 1999.

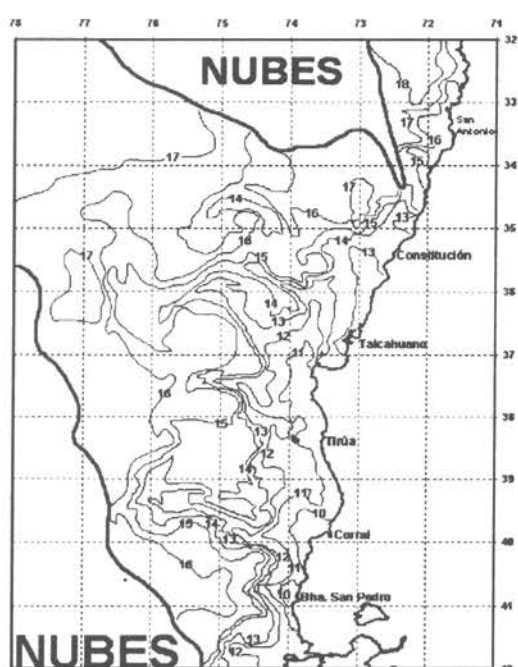


Figura 112. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de febrero de 1999.

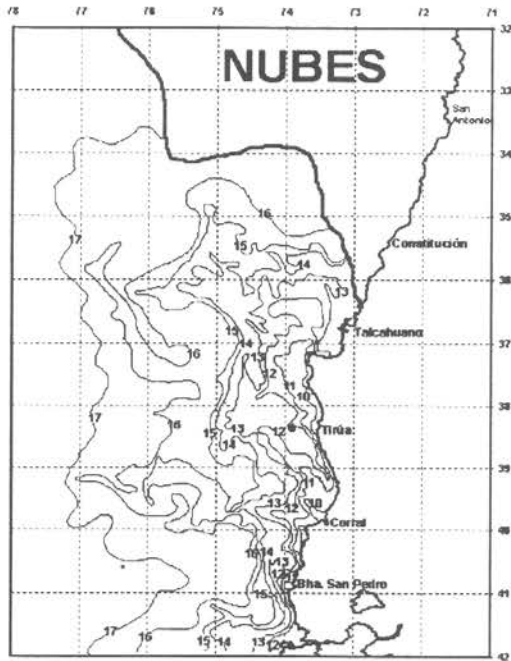


Figura 113. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 13 al 20 de febrero de 1999.

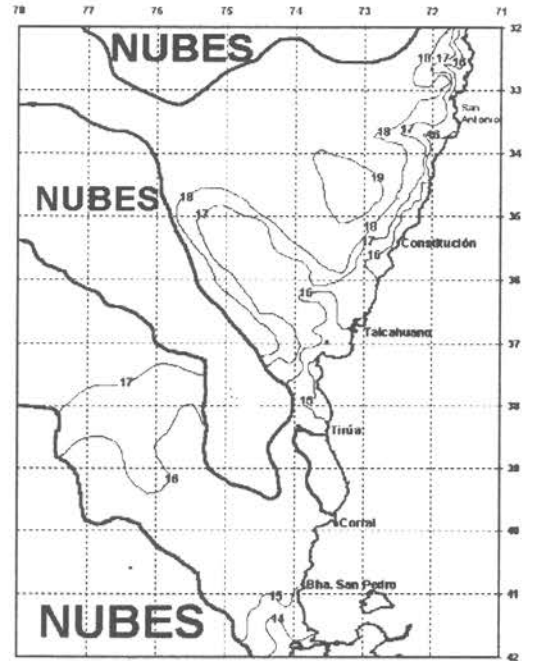


Figura 114. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de febrero al 06 de marzo de 1999.

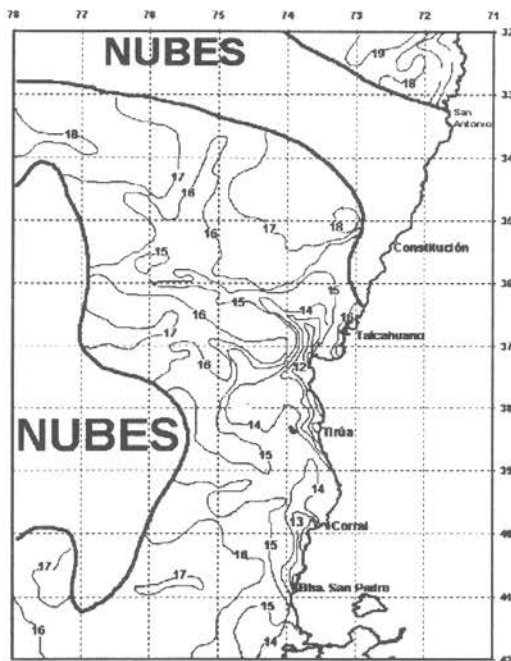


Figura 115. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 07 al 13 de marzo de 1999.

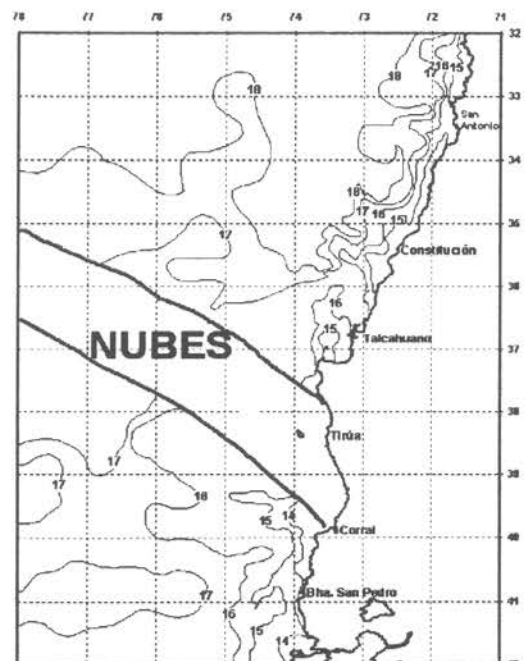


Figura 116. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 14 al 20 de marzo de 1999.

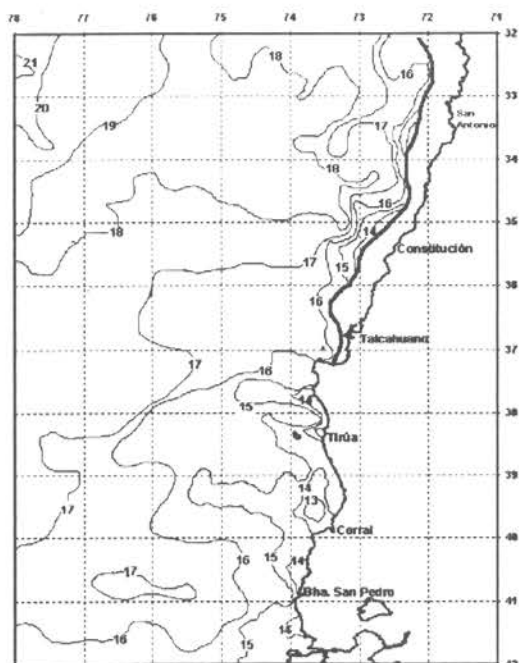


Figura 117. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 21 al 27 de marzo de 1999.

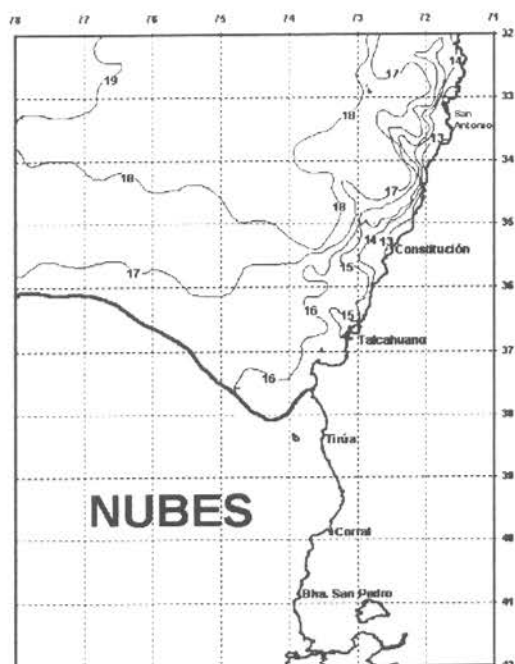


Figura 118. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 28 de marzo al 03 de abril de 1999.

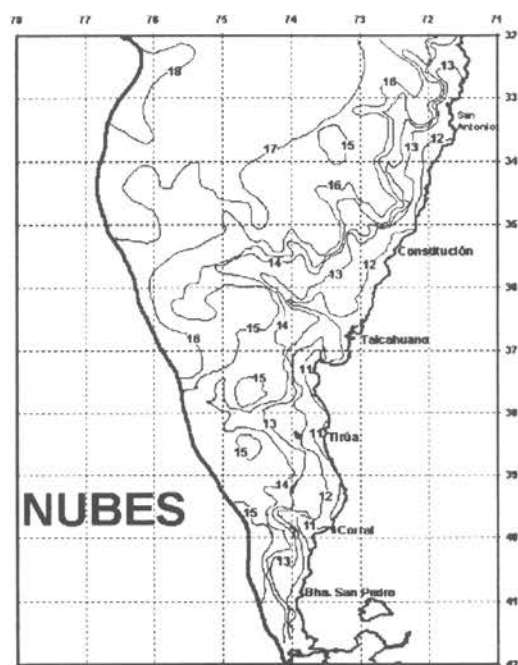


Figura 119. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 04 al 10 de abril de 1999.

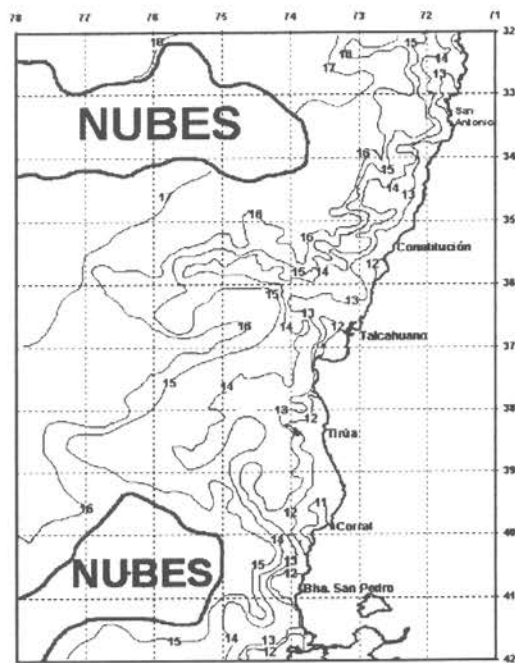


Figura 120. Carta de Isotermas de la zona Centro-Sur de Chile. 11 al 17 de abril de 1999.

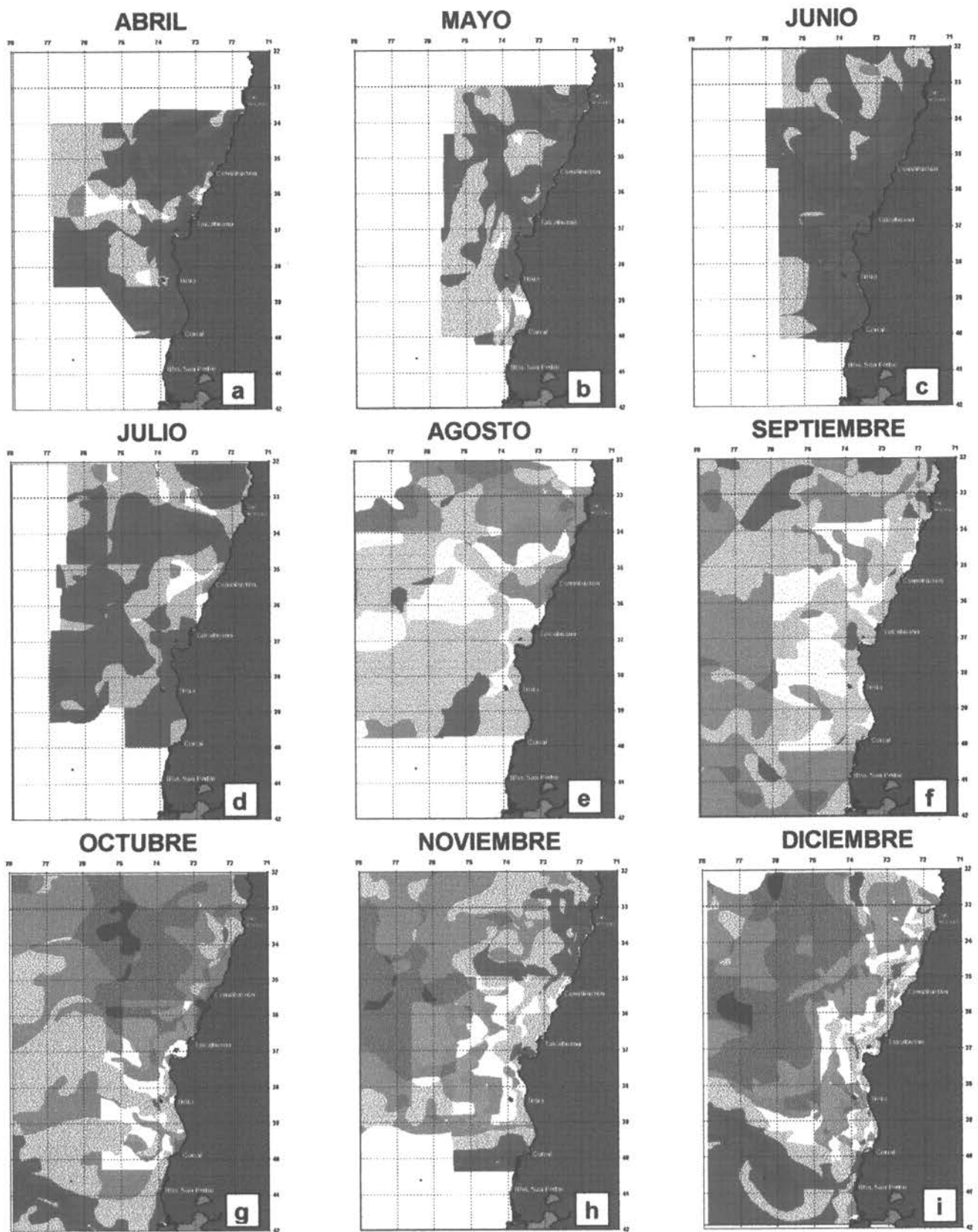


Figura 121. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar durante el período abril a diciembre de 1998.

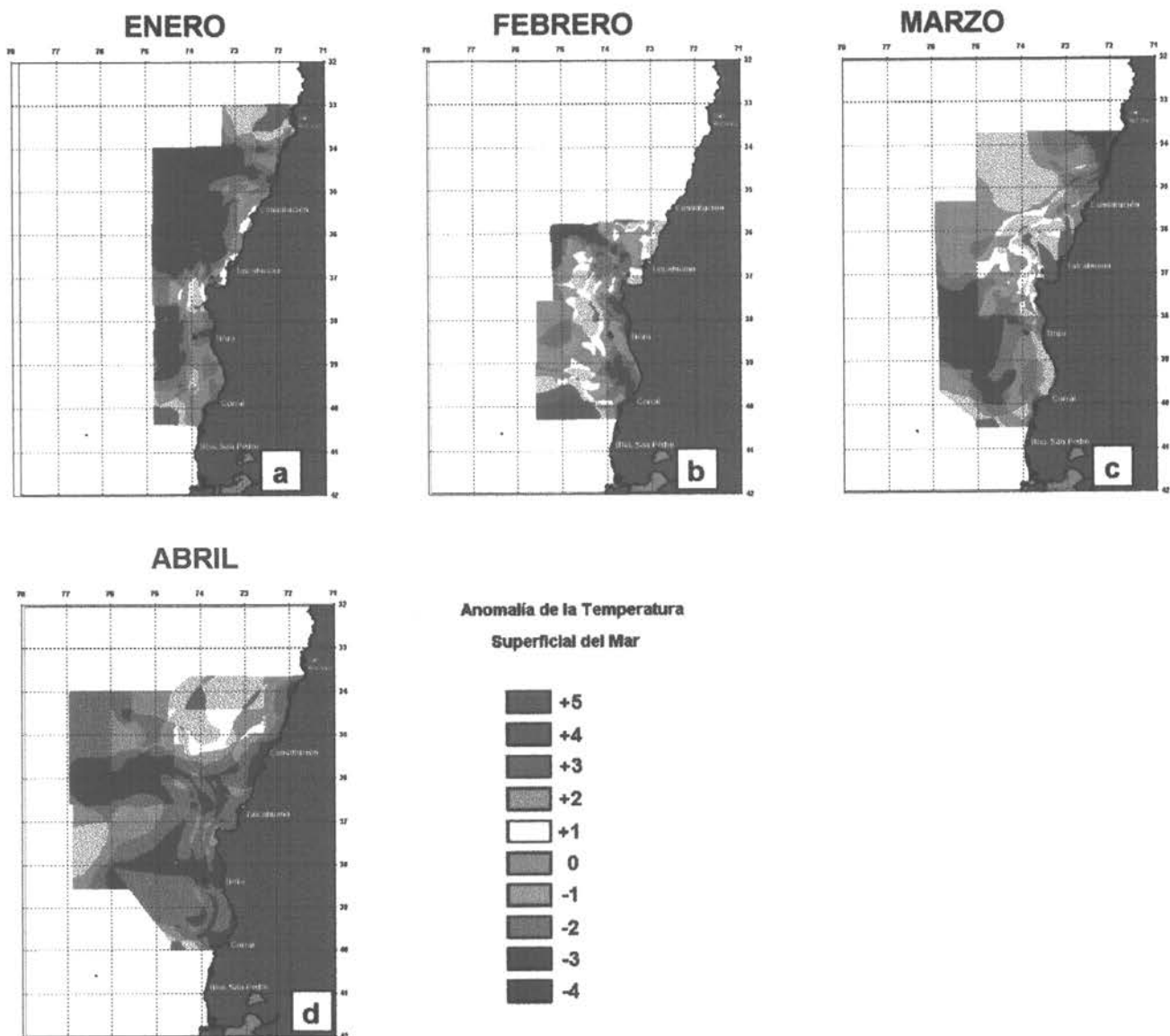


Figura 122. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar durante el período enero a abril de 1999.

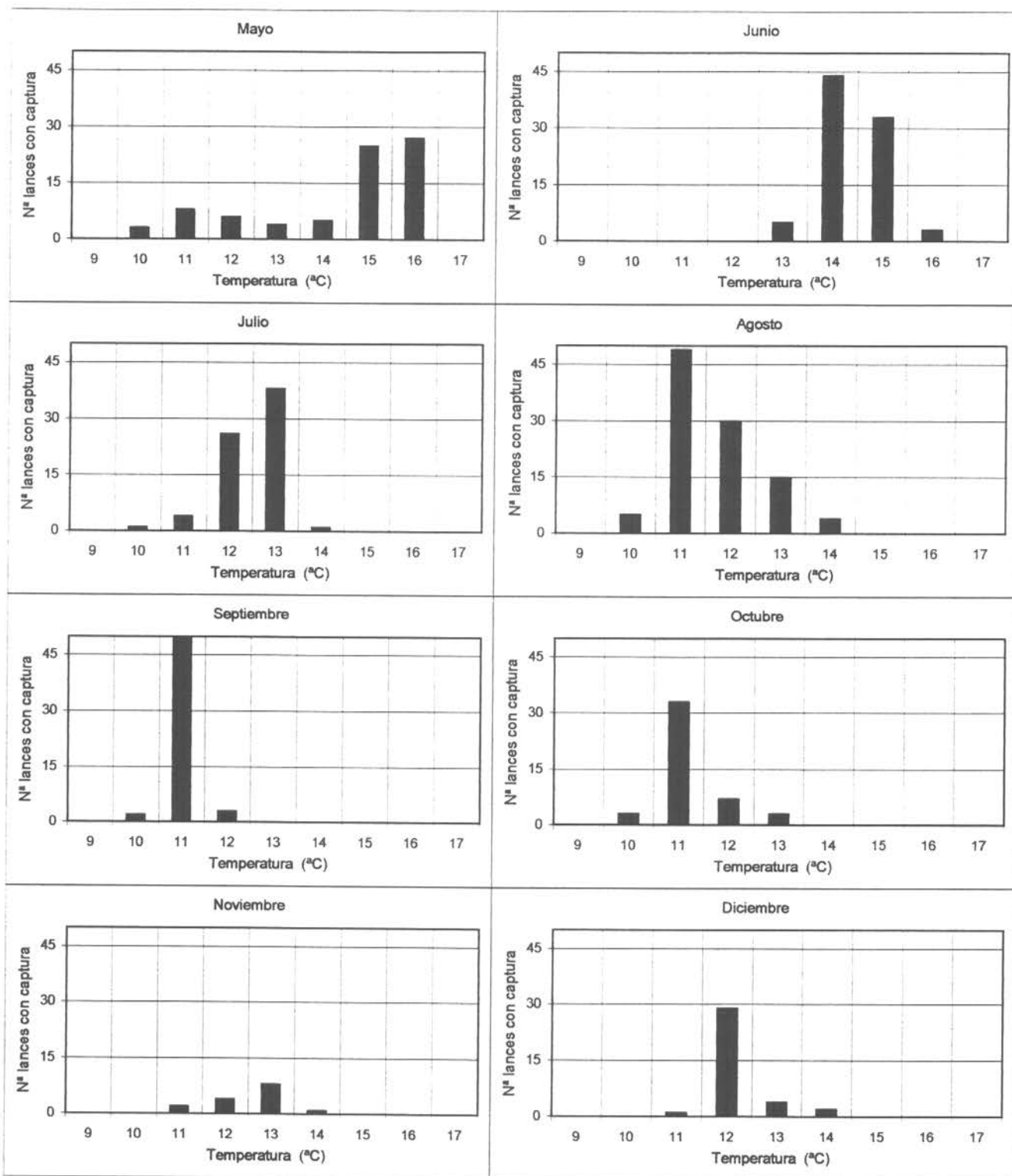


Figura 123. Número de lances de jurel con captura respecto de la temperatura superficial del mar (°C), entre mayo-diciembre de 1998.

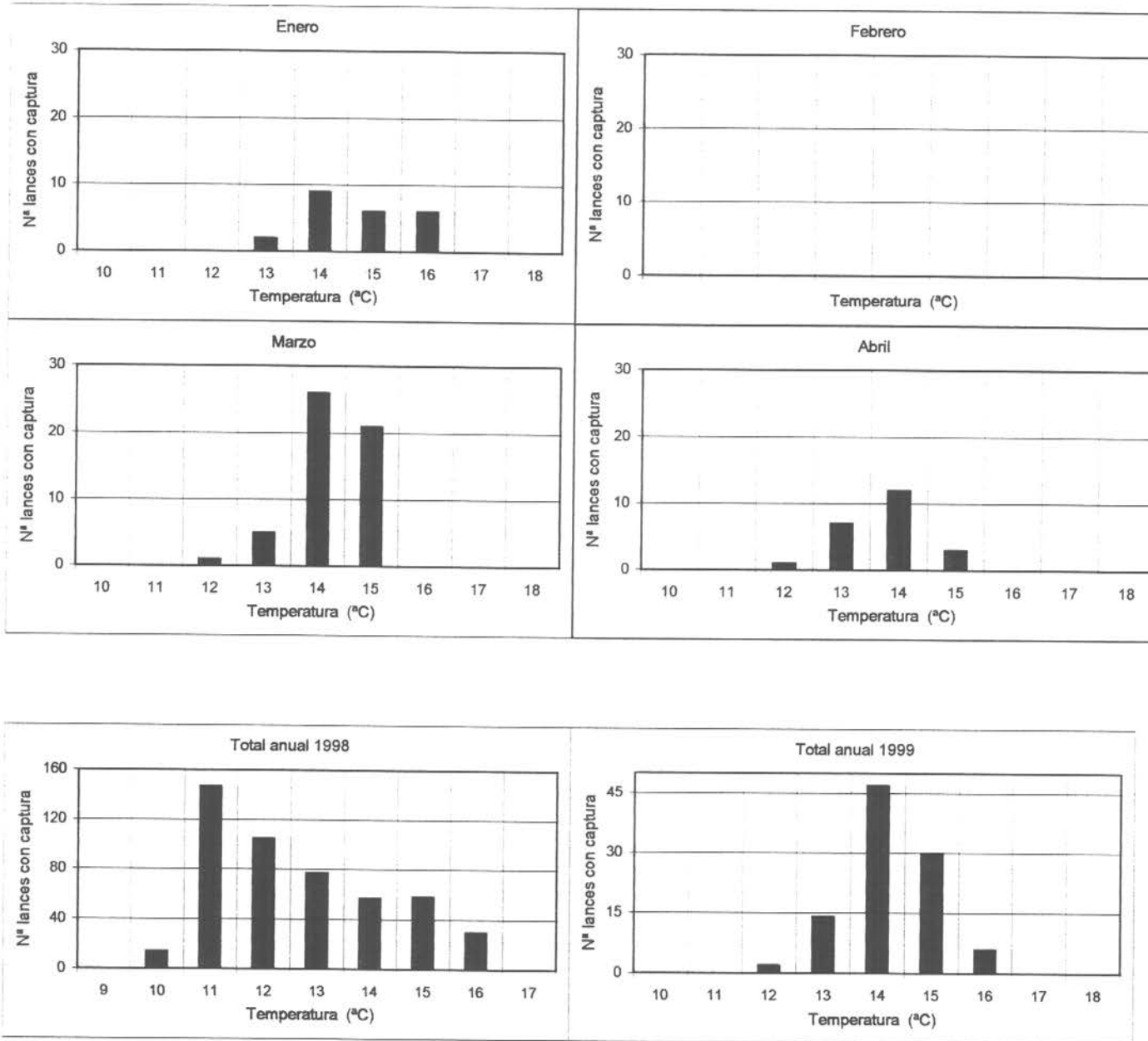


Figura 124. Número de lances de jurel con captura respecto de la temperatura superficial del mar (°C), entre enero-abril 1999 y totales anuales de 1998 y 1999.

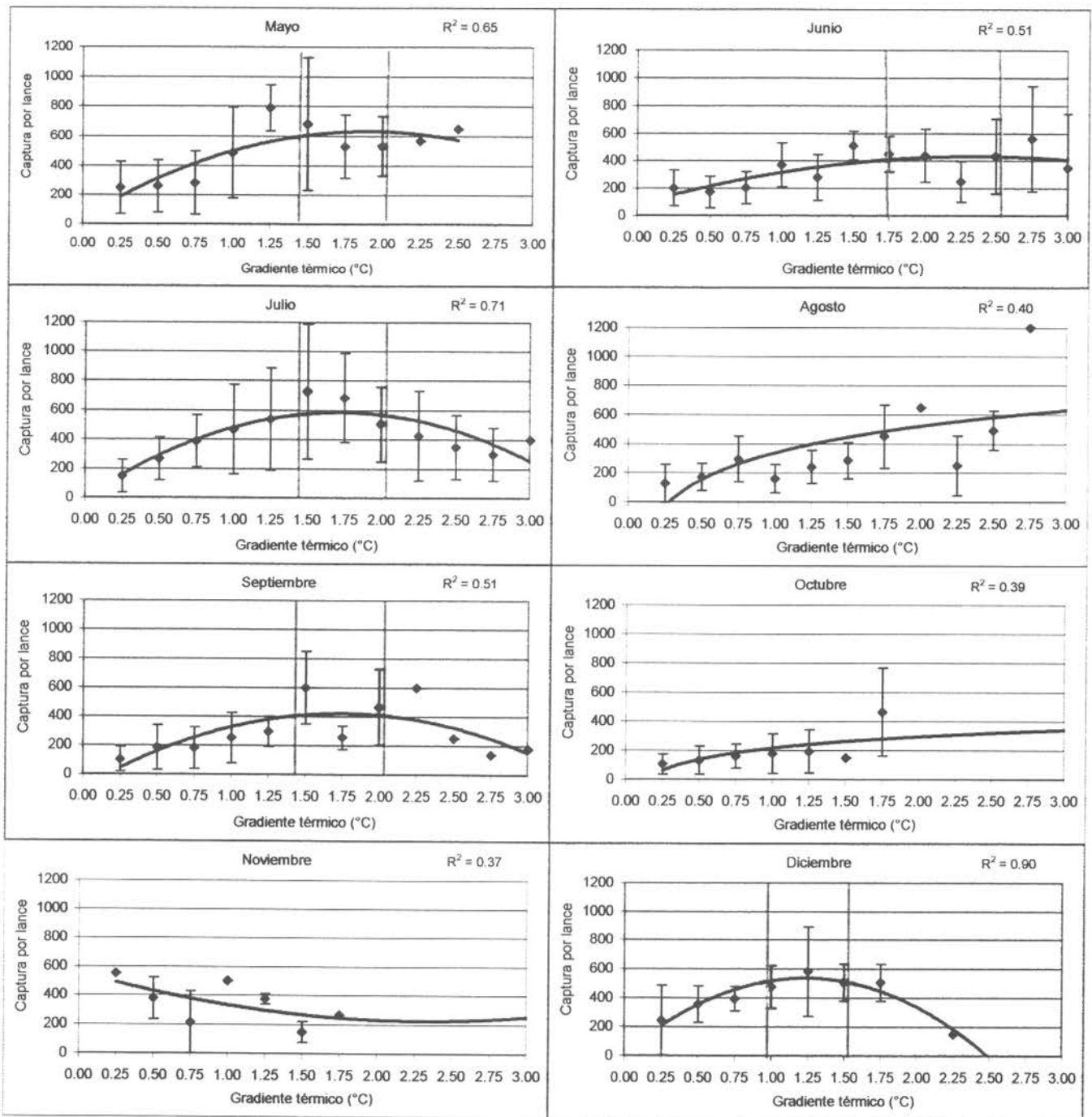


Figura 125. Relaciones entre la distribución de las capturas por lance de jurel respecto del gradiente térmico (°C), entre mayo-diciembre 1998.

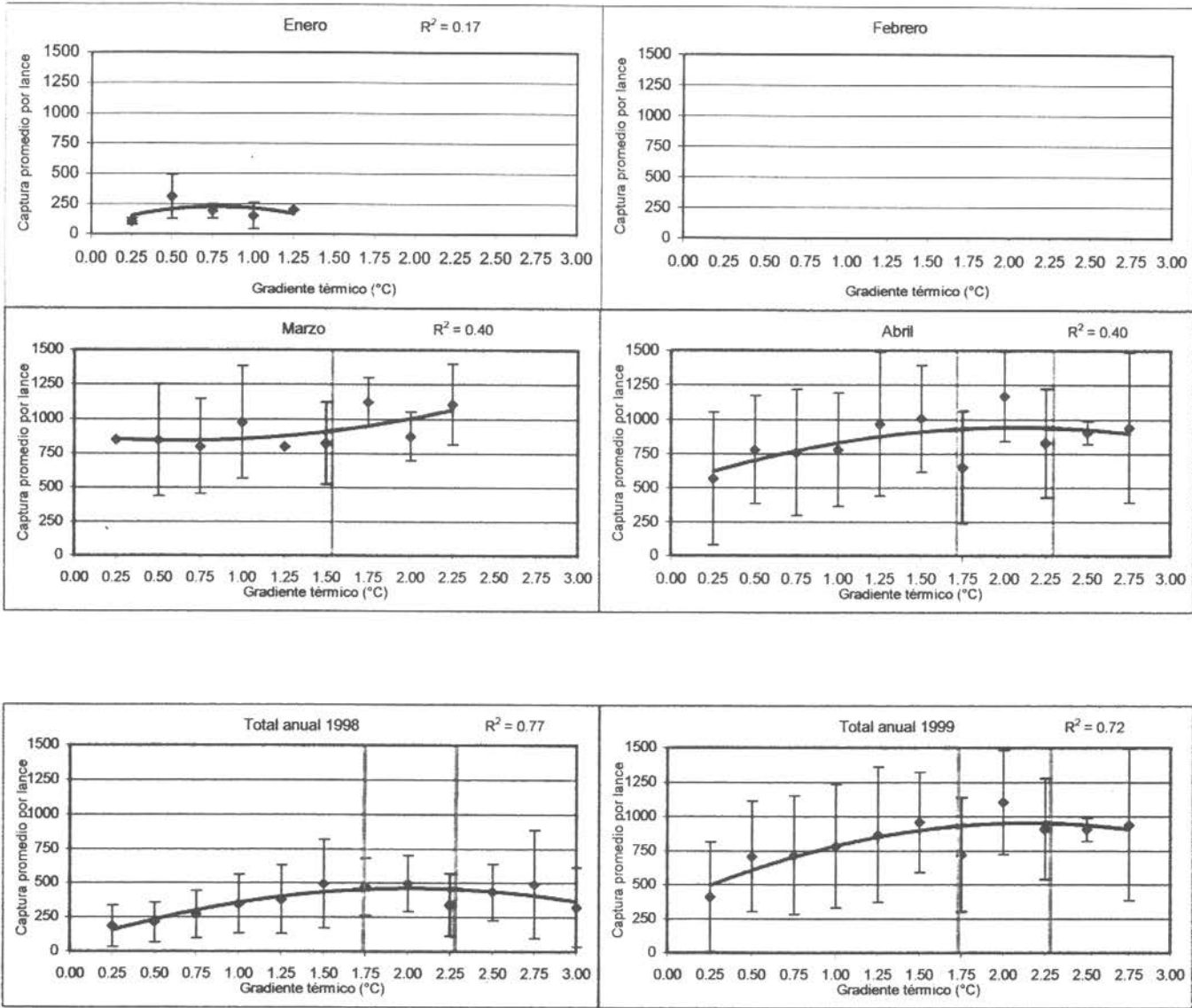


Figura 126. Relaciones entre la distribución de las capturas por lance de jurel respecto del gradiente térmico ($^{\circ}\text{C}$), entre enero-abril 1999 y totales anuales 1998 y 1999.



TABLAS

TABLA 1

**Composición de longitudes en la captura (en número)
del jurel en la zona de San Antonio, 1998.**

TALLA (cm)	MAY	JUN	JUL	ANUAL	DESV.EST.
13					
14					
15					
16					
17	32870			27.584	0
18	79828			66.990	0
19	309921			267.960	178.331
20	2441805	78.916	12.272	2.250.077	1.128.526
21	5127790	371.565	278.157	5.461.659	2.172.392
22	5062049	813.826	989.910	7.152.173	1.689.402
23	9776611	1.545.447	1.869.376	13.709.316	3.288.319
24	14519347	2.697.955	3.816.473	22.327.388	4.337.021
25	10471586	1.805.213	4.049.634	17.015.472	2.706.648
26	6320518	991.388	4.700.029	12.207.951	1.516.807
27	4165155	631.331	3.583.312	8.460.449	1.132.070
28	2282148	348.548	2.405.237	5.067.600	766.233
29	1206815	113.442	1.353.968	2.588.968	532.257
30	596364	46.035	638.124	1.225.524	264.470
31	300530	34.526	376.330	697.485	140.928
32	295834	47.679	306.790	658.079	94.025
33	295834	16.441	151.350	433.465	104.432
34	432012	27.950	65.449	492.574	171.781
35	361575	73.984	65.449	543.802	120.236
36	253572	105.222	49.086	512.277	108.730
37	164352	143.036	24.543	504.396	161.724
38	70437	90.425	16.362	291.604	105.762
39	79828	78.916	8.181	264.020	92.443
40	14087	77.272	16.362	212.792	98.987
41	28175	72.340	12.272	208.851	90.061
42	4696	88.781	-	216.733	147.680
43	23479	60.831	8.181	173.386	76.445
44	4696	62.476	4.091	157.624	84.179
45	4696	77.272	8.181	197.030	103.536
46		59.187	-	141.861	0
47		60.831	4.091	149.742	100.311
48		42.746	4.091	106.396	69.660
49		179.206		445.287	292.574
50		64.120		181.267	89.165
51		46.035		130.040	64.088
52		67.408		189.148	94.738
53		57.543		153.683	86.379
54		67.408		177.327	103.097
55		32.882		82.752	52.942
56		13.153		31.525	0
57		8.220		19.703	0
58		8.220		19.703	0
59		4.932		11.822	0
60					
61					
62					
63					
TOTAL	64.726.609	11.212.709	24.817.301	105.233.481	2.054.286
>= 26	16.904.802	3.899.787	13.801.479	36954861,76	
< 26	47.821.807	7.312.922	11.015.822	68278619,07	
% < 26	73,9%	65,2%	44,4%	0,648829807	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 2

Composición de longitudes en la captura (en número)
del jurel en la zona de San Antonio, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ACUM EN-AB	DESV.EST.
13					
14					
15					
16					
17	25.286			23.912	0
18	758.575		298.940	1.554.255	84.540
19	3.337.729		828.492	5.475.759	591.782
20	6.220.314		2.869.828	13.916.557	1.521.726
21	16.587.503		2.323.194	22.189.975	6.492.696
22	30.798.138		1.135.974	32.304.586	18.345.247
23	41.645.758		649.128	41.199.705	26.562.565
24	36.917.308		290.399	35.723.946	24.110.896
25	22.630.816		93.953	21.663.919	14.946.727
26	12.617.628		25.623	12.003.628	8.386.399
27	8.167.322		8.541	7.747.362	5.444.396
28	4.956.022		8.541	4.710.587	3.297.072
29	2.806.727		8.541	2.678.100	1.859.887
30	1.441.292			1.362.962	0
31	885.004			836.906	0
32	505.717			478.232	0
33	126.429			119.558	0
34	126.429			119.558	0
35					
36					
37	50.572			47.823	0
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
TOTAL	190.604.569	-	8.541.155	204.157.331	10.619.975
>= 26	31.683.142	-	51.247	30.104.718	
< 26	158.921.427	-	8.489.908	174.052.613	
% < 26	83,4%	-	99,4%	85,3%	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 4

Composición de longitudes en la captura (en número)
del jurel en la zona de Talcahuano, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	ACUM EN-AB	DESV EST.
13						
14						
15						
16						
17	6.115	62			68.726	37.797
18	385.259	527	40.722	114.401	1.137.796	250.283
19	1.938.526	1.101	644.765	2.297.550	6.070.791	760.468
20	4.115.546	535	4.343.678	9.533.402	18.189.464	2.953.577
21	11.710.654	318	10.865.983	20.277.547	43.404.246	7.216.488
22	28.729.323	535	15.508.289	32.718.637	80.058.078	15.013.952
23	45.069.202	1.226	22.804.312	58.134.687	129.708.747	24.422.369
24	42.910.528	1.660	23.740.917	79.241.640	145.401.169	27.872.886
25	33.670.424	1.753	18.175.579	65.027.337	116.307.190	22.510.217
26	30.037.981	1.931	11.782.228	49.077.955	91.978.209	18.408.843
27	22.069.844	2.048	5.857.179	32.404.034	62.120.609	13.114.141
28	14.749.921	1.730	3.312.055	19.238.406	39.257.781	8.330.676
29	11.417.123	1.055	1.601.731	11.630.751	26.413.668	6.323.337
30	6.329.257	644	699.061	6.968.917	14.905.892	3.610.102
31	4.568.072	434	380.072	4.061.229	9.812.536	2.543.944
32	2.580.625	225	122.166	1.925.747	5.123.900	1.445.463
33	1.002.897	54	88.231	1.401.410	2.527.587	643.933
34	733.827	62	47.509	791.272	1.664.695	430.189
35	391.374	8	13.574	476.670	893.437	248.568
36	287.416		6.787	276.469	587.989	177.011
37	189.572		13.574	247.868	450.537	118.382
38	195.687			228.802	427.628	43.197
39	103.959		13.574	190.668	297.812	73.641
40	97.844			200.201	282.540	26.998
41	73.383		6.787	467.137	473.445	192.022
42	85.613		6.787	610.138	603.261	253.993
43	79.498		13.574	1.210.742	1.084.343	528.519
44	61.152			1.449.077	1.237.067	766.746
45	48.922		6.787	1.458.611	1.244.703	571.999
46	55.037			1.458.611	1.237.067	777.545
47	36.691			1.811.346	1.496.698	993.530
48	140.650		13.574	1.410.944	1.321.065	602.745
49	134.535			1.458.611	1.336.338	707.350
50	238.494		6.787	1.763.679	1.718.148	741.775
51	189.572		6.787	1.267.943	1.259.975	528.391
52	311.876			1.277.476	1.420.336	512.992
53	446.411		6.787	829.406	1.229.431	352.371
54	513.679			676.872	1.183.613	70.195
55	373.029		33.935	295.535	740.713	213.996
56	79.498		13.574	209.735	282.540	76.489
57	103.959		6.787	200.201	297.812	80.814
58	24.461			85.801	99.271	26.998
59	42.807			38.134	83.998	16.199
60			6.787	57.200	53.454	26.998
61						
62						
63						
TOTAL	266.330.242	15.908	120.190.938	414.502.797	815.494.303	12.712.070
>= 26	97.794.665	8.191	24.066.693	147.157.598	275.148.097	
< 26	168.535.577	7.718	96.124.245	267.345.200	540.346.206	
% < 26	63,3%	48,5%	80,0%	64,5%	66,3%	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 5

Composición de longitudes en la captura (en número) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	DESVEST
13													9 130	2 152
14							15 112	222 254				5802	130 860	0
15		18 163					176 303	541 253				46414	791 249	106 639
16	396 119	720 376					2 256 976	2 554 610				46414	2 577 646	323 182
17		994 011					2 256 976	2 554 610				194357	15 605 866	2 195 614
18	85 010	1 026 373					9 475 980	6 194 340				381614	60 941 384	4 683 010
19	1 026 373	2 441 218					114 579 523	16 940 169				60 941 384	6 596 760	10 221 301
20	1 889 595	5 702 762					16 940 169	9 980 497				19 626	127 053 295	13 157 784
21	6 367 974	12 443 297					28 611 406	13 813 719				114 5834	111 636 112	9 346 102
22	8 474 157	18 348 024					38 156 937	16 466 451				1041403	83 123 756	6 255 247
23	20 797 062	43 058 800					39 539 816	13 424 121				733914	59 940 156	4 410 827
24	38 772 757	73 440 941					29 417 361	9 569 743				527054	47 362 342	3 693 065
25	38 007 480	22 540 321					35 625 690	46 593 314				281362	24 324 822	2 593 053
26	26 118 121	15 965 168					23 877 869	29 417 361				147943	19 440 381	1 490 890
27	22 165 345	11 800 079					154 357 813	5 538 038				75422	13 865 118	947 836
28	17 597 704	8 232 215					23 877 869	29 417 361				52215	12 720 850	913 354
29	16 055 002	6 688 445					13 152 478	2 957 281				14504	11 780 481	887 257
30	11 643 773	5 315 948					9 434 712	2 831 773				31909	11 804 827	935 332
31	8 022 003	3 553 541					2 212 078	5 304 637				29008	11 506 587	906 205
32	5 156 215	2 222 436					1 704 816	4 204 207				11603	11 747 002	962 952
33	3 331 047	968 387					1 213 970	1 252 465				14504	12 729 980	1 104 063
34	3 331 047	968 387					1 213 970	1 252 465				2901	13 779 907	1 291 652
35	1 541 496	950 594					1 145 288	1 145 288				6703	13 411 671	1 294 072
36	3 379 817	1 051 397					865 136	864 244				23207	13 849 902	1 318 626
37	3 774 592	558 325					660 025	912 547				34810	13 222 989	1 371 093
38	3 816 243	1 424 415					1 032 826	1 455 974				14504	12 863 884	1 315 687
39	2 942 614	1 607 532					463 524	1 185 078				14504	12 282 820	1 202 430
40	2 942 614	1 607 532					463 524	1 185 078				14504	11 016 621	1 076 088
41	2 942 614	1 607 532					463 524	1 185 078				14504	9 704 974	965 257
42	2 942 614	1 607 532					463 524	1 185 078				14504	8 046 394	801 079
43	2 942 614	1 607 532					463 524	1 185 078				14504	6 165 656	625 668
44	2 685 558	2 869 497					327 419	1 715 275				6703	4 558 812	432 073
45	3 218 269	3 027 863					201 489	1 315 219				23207	3 469 323	330 718
46	2 855 383	3 726 516					201 489	1 315 219				34810	2 903 275	239 031
47	1 864 509	2 804 758					221 638	1 124 342				14504	2 060 291	166 274
48	1 632 059	3 103 251					105 782	1 061 588				14504	1 170 315	169 280
49	1 604 124	2 231 197					125 930	737 359				14504	1 141 225	119 512
50	648 632	2 382 720					40 298	466 802				14504	525 153	106 751
51	589 368	1 534 506					40 298	466 802				14504	736 470	87 840
52	162 120	2 202 493					40 298	466 802				14504	240 418	52 333
53	162 489	454 023					40 298	466 802				14504	39 562	33 463
54	77 825	214 535					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
55	224 316	376 353					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
56	162 237	4 376					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
57	162 237	4 376					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
58	15 418	15 418					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
59	729	729					40 298	466 802				14504	15 216	2 152
60							40 298	466 802				14504	15 216	2 152
61							40 298	466 802				14504	15 216	2 152
62							40 298	466 802				14504	15 216	2 152
63							40 298	466 802				14504	15 216	2 152
TOTAL	270 058 489	197 415 508	172 669 169	190 786 518	430 736 913	2 168 357 933	2 210 085	112 742 744	57 865 806	27 066 685	12 158 576	7 968 622	1 064 689 512	4 671 317
>= 26	192 481 795	113 987 476	129 367 032	161 136 210	1 202 130 496	90 512 496	90 512 496	48 515 500	54 899 835	22 167 960	11 621 269	4 896 236	598 114 290	
< 26	77 576 694	83 428 432	53 094 001	61 419 486	269 601 703	996 227 477	130 776 290	63 227 244	3 163 971	4 868 695	538 307	3 382 385	466 575 222	
% < 26	28.7%	42.3%	30.7%	32.2%	62.6%	45.3%	59.1%	56.1%	5.5%	18.1%	4.4%	42.4%	43.8%	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 6

**Composición de longitudes en la captura (en número)
del jurel en la zona de Valdivia, 1999.**

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	ACUM EN-AB	DESV.EST.
13						
14						
15						
16						
17				21.253	30.528	0
18	146.480			531.333	1.221.130	215.867
19	468.737		182.374	3.634.318	6.746.744	2.667.396
20	537.095		1.367.806	12.539.460	20.148.646	9.801.186
21	932.591		3.373.921	25.759.026	41.045.235	20.214.143
22	1.684.524		5.425.630	48.914.520	77.343.327	38.559.116
23	2.597.584		16.322.484	96.075.641	151.588.036	75.766.015
24	2.958.903		30.912.413	129.815.290	206.065.702	102.000.218
25	2.836.836		36.702.792	108.646.981	177.216.504	84.011.691
26	2.665.942		28.906.298	69.094.549	117.259.017	52.105.291
27	2.026.311		22.659.984	43.101.737	75.832.178	31.732.062
28	1.264.613		18.921.315	19.191.750	37.855.033	13.000.559
29	639.631		19.377.250	9.829.661	22.606.171	6.127.465
30	292.961		22.340.830	4.580.091	14.974.108	3.558.113
31	263.665		28.951.892	2.348.492	13.890.355	4.565.845
32	73.240		25.076.442	1.615.252	10.944.378	4.242.027
33	9.765		15.866.548	616.346	6.227.763	2.834.857
34	4.883		8.389.210	425.066	3.434.428	1.471.307
35	14.648		4.012.231	159.400	1.617.997	702.205
36	9.765		1.686.961	148.773	808.999	271.484
37			957.464	116.893	488.452	107.934
38			1.048.651	74.387	457.924	172.694
39			1.003.058	10.627	351.075	226.661
40			775.090	42.507	320.547	140.314
41			410.342	148.773	351.075	53.967
42			364.748	286.920	534.244	205.074
43	4.883		273.561	722.613	1.144.809	569.702
44			410.342	1.338.959	2.060.657	1.262.824
45			91.187	2.040.319	2.961.240	2.050.740
46			227.968	2.571.652	3.770.239	2.558.028
47			45.594	2.497.265	3.602.334	2.525.648
48			136.781	1.785.279	2.610.166	1.780.906
49				1.179.559	1.694.318	0
50				967.026	1.389.035	0
51				743.866	1.068.489	0
52				541.960	778.470	0
53				595.093	854.791	0
54				988.279	1.419.564	0
55				552.586	793.735	0
56				669.480	961.640	0
57				329.426	473.188	0
58	4.883			318.800	473.188	313.008
59				276.293	396.867	0
60				138.147	198.434	0
61				10.627	15.264	0
62				10.627	15.264	0
63						0
TOTAL	19.437.939	-	296.221.165	596.006.904	1.016.041.290	30.641.414
>= 26	7.275.190	-	201.933.744	170.069.081	334.635.437	
< 26	12.162.750	-	94.287.420	425.937.822	681.405.853	
% < 26	62,6%	-	31,8%	71,5%	67,1%	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 8

**Composición de longitudes en la captura (en número)
del jurel en la zona Centro-Sur, 1999.**

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	ACUM EN-AB	DESV.EST.
13				111.993	125.841	0
14				830.615	933.320	0
15			46.283	522.634	608.231	400.423
16				102.660	115.354	0
17	15.458	62	1.157.076	335.979	1.006.727	239.135
18	973.866	527	9.534.310	5.263.674	12.269.489	2.467.655
19	4.413.313	1.101	38.785.204	32.244.667	61.284.526	15.500.198
20	8.780.251	535	69.540.297	54.559.283	105.454.687	26.543.556
21	23.882.901	318	71.623.035	59.766.960	132.447.563	27.252.620
22	55.170.274	535	80.509.382	88.026.541	210.972.294	43.169.387
23	84.873.182	1.226	96.153.056	155.595.684	335.219.225	76.672.996
24	81.665.608	1.660	99.971.409	207.336.476	391.323.299	100.544.888
25	62.675.224	1.753	81.921.015	167.597.607	312.851.002	80.851.439
26	52.751.067	1.931	55.400.822	114.288.913	227.709.136	55.643.653
27	38.885.072	2.048	31.750.179	72.403.510	151.271.267	36.038.125
28	26.286.649	1.730	20.919.943	36.705.724	88.728.332	19.150.972
29	19.515.963	1.055	15.319.693	20.588.057	57.981.202	12.194.029
30	12.134.678	644	13.722.927	11.133.976	36.063.909	6.876.635
31	8.834.355	434	15.990.797	6.280.944	26.877.522	4.681.023
32	4.992.995	225	13.144.389	3.425.121	16.883.656	2.887.475
33	2.303.270	54	8.354.092	1.997.209	9.228.334	1.617.476
34	1.414.424	62	4.420.032	1.269.255	5.432.133	886.714
35	811.555	8	2.082.738	858.613	3.020.182	501.247
36	556.495		879.378	662.626	1.898.100	202.894
37	417.371		532.255	690.624	1.583.498	269.477
38	324.622		532.255	1.110.598	1.929.561	533.108
39	177.769		555.397	1.325.251	1.981.994	717.480
40	146.853		393.406	2.062.539	2.695.093	1.229.113
41	131.395		231.415	2.417.183	2.999.208	1.486.839
42	146.853		208.274	3.387.790	4.100.316	2.113.679
43	108.207		185.132	4.349.064	5.117.531	2.754.988
44	131.395		208.274	3.994.419	4.760.981	2.512.978
45	224.144		69.425	3.938.422	4.771.468	2.159.172
46	386.455		115.708	4.078.414	5.159.478	2.490.530
47	270.518		23.142	4.143.743	5.033.637	2.585.381
48	347.809		115.708	3.107.807	4.016.423	1.876.551
49	309.164			2.501.178	3.229.917	1.690.676
50	347.809		23.142	2.575.840	3.376.731	1.549.071
51	282.789		23.142	1.894.549	2.495.845	1.136.365
52	409.642			1.726.560	2.506.332	994.712
53	564.224		23.142	1.334.584	2.275.623	744.583
54	656.973			1.530.572	2.611.199	585.805
55	479.204		115.708	774.619	1.573.011	423.254
56	100.478		46.283	793.284	1.048.674	472.757
57	131.395		23.142	485.303	734.072	273.528
58	38.645			363.977	461.417	252.118
59	54.104			279.983	388.009	170.551
60			23.142	177.322	209.735	133.474
61				9.333	10.487	0
62				9.333	10.487	0
63						
TOTAL	497.104.416	15.908	734.674.146	1.090.028.404	2.253.726.898	35.464.405
>= 26	174.654.339	8.191	185.433.078	318.676.238	690.174.500	
< 26	322.450.077	7.718	549.241.068	771.352.166	1.563.552.398	
% < 26	64,9%	48,5%	74,8%	70,8%	69,4%	

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

TABLA 10a

Resumen de estadística de parámetros de relación longitud-peso del jurel en la zona Centro-Sur, 1998.

<i>San Antonio</i>	a	b	r
mayo	0,00569704	3,16973635	0,9907
Junio	0,00569704	3,16973635	0,9907
Julio	0,00267573	3,33909959	0,9447
Anual	0,00758659	3,08034853	0,9961
<i>Talcahuano</i>	a	b	r
Enero	0,01882853	2,84039738	0,9047
Febrero	0,00860629	3,07579622	0,9709
Marzo	0,00686326	3,14845583	0,9683
Abril	0,00821465	3,08426763	0,9829
Mayo	0,00812760	3,08620970	0,9889
Junio	0,00604656	3,15611267	0,9947
Julio	0,00672972	3,12333774	0,9949
Agosto	0,01376312	2,90339270	0,9363
Septiembre	0,01282903	2,94983401	0,9941
Octubre	0,02282715	2,81404030	0,9898
Noviembre	0,01926050	2,86212542	0,9943
Diciembre	0,00456760	3,28113523	0,9826
Anual	0,00852351	3,07052579	0,9953
<i>Valdivia</i>	a	b	r
Enero	0,01840967	2,85789685	0,9821
Febrero	0,01006430	3,03103866	0,9906
Marzo	0,01060785	3,01181793	0,9856
Abril	0,00747828	3,11049971	0,9949
Mayo	0,00480502	3,22744380	0,9934
Junio	0,00829283	3,06338137	0,9922
Julio	0,00786012	3,07054500	0,9938
Agosto	0,01454653	2,88314059	0,9148
Septiembre	0,01425557	2,92590919	0,9906
Octubre	0,01094548	3,01334478	0,9894
Noviembre	0,00680271	3,16789599	0,9861
Diciembre	-	-	-
Anual	0,00880551	3,06013755	0,9930
<i>Total</i>	a	b	r
Enero	0,01615946	2,89185880	0,9842
Febrero	0,00941681	3,04922810	0,9935
Marzo	0,00897546	3,06434936	0,9897
Abril	0,00808012	3,08919358	0,9937
Mayo	0,00618387	3,16127813	0,9948
Junio	0,00715923	3,10539100	0,9964
Julio	0,00853552	3,05240371	0,9957
Agosto	0,00706116	3,11155800	0,9973
Septiembre	0,01402233	2,92926685	0,9917
Octubre	0,01482880	2,92988982	0,9915
Noviembre	0,01800104	2,88115114	0,9941
Diciembre	0,00456760	3,28113523	0,9826
Anual	0,00857630	3,06702227	0,9936

TABLA 10b

Resumen de estadística de parámetros de relación longitud-peso del jurel en la zona Centro-Sur, 1999.

San Antonio	a	b	r
Enero	0,009152799	3,03569596	0,9504
Febrero	-	-	-
Marzo	0,009152799	3,03569596	0,9504
Abril	0,009152799	3,03569596	0,9504
Talcahuano	a	b	r
Enero	0,013200589	2,955968578	0,9971
Febrero	-	-	-
Marzo	0,013200589	2,955968578	0,997
Abril	0,013200589	2,955968578	0,997
Valdivia	a	b	r
Enero	-	-	-
Febrero	-	-	-
Marzo	0,00903847	3,05625600	0,9931
Abril	0,00903847	3,05625600	0,9931
Total	a	b	r
Enero	0,00903847	3,05625600	0,9931
Febrero	-	-	-
Marzo	0,00903847	3,05625600	0,9931
Abril	0,00903847	3,05625600	0,9931

Tabla 11
Indicadores biológicos de jurel de la zona centro-sur 1979-96

Peso gónada promedio de hembras 1979-96			
	P.G.	Des. Estándar	N
Ene	6,68	4,4707	4626
Feb	4,45	2,8005	4476
Mar	3,17	1,7681	5820
Abr	2,71	1,5406	5422
May	3,07	1,5672	3997
Jun	3,26	1,6885	5227
Jul	3,43	1,7680	5947
Ago	4,44	2,4069	7187
Sep	5,92	3,1168	4207
Oct	5,27	3,3893	3544
Nov	7,15	5,4477	4479
Dic	9,51	6,6814	3134

Indice gonádico promedio de hembras 1979-96			
	I.G.	Des. Estándar	N
Ene	1,54	0,8774	4626
Feb	0,98	0,4982	4476
Mar	0,77	0,2929	5820
Abr	0,69	0,2593	5422
May	0,71	0,2091	3997
Jun	0,74	0,2248	5227
Jul	0,79	0,2422	5947
Ago	0,89	0,2912	7187
Sep	1,18	0,5023	4207
Oct	1,32	0,7100	3544
Nov	1,97	1,1982	4479
Dic	2,13	1,1691	3134

Factor de Condición total promedio 1979-96			
	F.C.	Des. Estándar	N
Ene	1,06	0,1178	9584
Feb	1,09	0,0862	9600
Mar	1,07	0,0861	11549
Abr	1,05	0,0799	10950
May	1,06	0,0821	7930
Jun	1,04	0,0778	10108
Jul	1,01	0,0760	11657
Ago	1,01	0,0772	13511
Sep	1,04	0,0788	7778
Oct	1,04	0,0776	6493
Nov	1,08	0,0817	7850
Dic	1,10	0,0885	5714

Porcentaje hembras maduras, 1979-96		
	%	N
Ene	74,5	3446
Feb	66,7	2987
Mar	49,5	2882
Abr	33,0	1788
May	31,9	1275
Jun	20,7	1084
Jul	30,8	1830
Ago	37,2	2672
Sep	54,3	2283
Oct	60,8	2156
Nov	66,9	2998
Dic	78,7	2465

Tabla 11
Indicadores biológicos de jurel de la zona centro-sur 1997

Peso gónada promedio de hembras			
	P.G.	Des. Estándar	N
Ene			
Feb	2,9	4,2260	262
Mar	1,6	1,5381	900
Abr	2,5	2,8431	689
May	1,9	2,6819	801
Jun	1,1	0,9042	1304
Jul	3,8	3,5165	1162
Ago	4,5	6,4307	546
Sep	13,0	12,7827	341
Oct	10,0	11,7487	663
Nov	17,0	16,5194	780
Dic	13,9	18,3403	607

Indice gonádico promedio de hembras			
	I.G.	Des. Estándar	N
Ene			
Feb	0,60	0,3677	262
Mar	0,50	0,2552	900
Abr	0,52	0,2581	689
May	0,45	0,2582	801
Jun	0,49	0,2954	1304
Jul	0,71	0,2905	1162
Ago	0,90	0,6366	546
Sep	2,07	1,7613	341
Oct	2,11	1,7908	663
Nov	2,93	2,0592	780
Dic	2,31	1,6092	607

Factor de Condición total promedio		
	F.C.	N
Ene		
Feb	1,04	550
Mar	1,02	1899
Abr	1,02	1877
May	1,02	1878
Jun	0,43	2829
Jul	1,01	2520
Ago	0,99	1214
Sep	1,03	735
Oct	1,04	1312
Nov	1,04	1677
Dic	1,03	1309

Porcentaje hembras maduras		
	%	N
Ene		
Feb	14,9	261
Mar	7,4	900
Abr	9,3	688
May	3,3	960
Jun	0,3	1448
Jul	4,0	1139
Ago	18,2	510
Sep	72,7	341
Oct	60,6	663
Nov	77,8	780
Dic	83,7	621

Continuación

Tabla 11
Indicadores biológicos de jurel de la zona centro-sur 1998

Peso gónada promedio de hembras			
	P.G.	Des. Estándar	N
Ene	2,42	2,151	335
Feb	2,64	4,862	447
Mar	1,28	1,472	927
Abr	2,18	2,590	1347
May	1,80	2,624	1191
Jun	4,07	4,282	1356
Jul	2,91	4,027	1515
Ago	3,96	6,476	1132
Sep	3,40	4,191	1179
Oct	11,39	15,082	827
Nov	12,73	20,359	325
Dic	2,03	1,703	219

Indice gonádico promedio de hembras			
	I.G.	Des. Estándar	N
Ene	0,85	0,5515	335
Feb	0,67	0,4205	447
Mar	0,54	0,2125	927
Abr	0,56	0,1714	1347
May	0,53	0,1995	1191
Jun	0,73	0,4040	1356
Jul	0,66	0,3807	1515
Ago	0,74	0,3761	1132
Sep	0,87	0,3855	1179
Oct	1,55	1,2367	827
Nov	1,81	1,5315	325
Dic	0,98	0,6443	219

Factor de Condición total promedio		
	F.C.	N
Ene	1,04	668
Feb	1,05	966
Mar	1,03	1990
Abr	1,02	2993
May	1,01	2535
Jun	0,98	2809
Jul	0,97	3230
Ago	0,99	2289
Sep	1,01	2545
Oct	1,05	1926
Nov	1,06	827
Dic	1,06	412

Porcentaje hembras maduras		
	%	N
Ene	28,1	331
Feb	19,0	447
Mar	10,5	926
Abr	1,1	1392
May	2,9	1190
Jun	1,1	1322
Jul	4,5	1501
Ago	10,7	1132
Sep	21,2	1178
Oct	51,5	826
Nov	60,1	366
Dic	37,9	219

Continuación

Tabla 11
Indicadores biológicos de jurel de la zona centro-sur 1999

Peso gónada promedio de hembras			
	P.G.	Des. Estándar	N
Ene	2,74	5,6544	275
Feb			
Mar	1,73	3,2938	213
Abr	2,48	3,7837	427
May			
Jun			
Jul			
Ago			
Sep			
Oct			
Nov			
Dic			

Indice gonádico promedio de hembras			
	I.G.	Des. Estándar	N
Ene	0,65	0,4413	275
Feb			
Mar	0,43	0,2706	213
Abr	0,54	0,2216	427
May			
Jun			
Jul			
Ago			
Sep			
Oct			
Nov			
Dic			

Factor de Condición promedio			
	F.C.	Des. Estándar	N
Ene	1,01		808
Feb			
Mar	1,05		653
Abr	1,03		934
May			
Jun			
Jul			
Ago			
Sep			
Oct			
Nov			
Dic			

Porcentaje hembras maduras		
	%	N
Ene	30,4	237
Feb		
Mar	3,9	204
Abr	0,7	427
May		
Jun		
Jul		
Ago		
Sep		
Oct		
Nov		
Dic		

Continuación

TABLA 12

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998
en la zona de San Antonio.

Long. (cm)	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
13				
14				
15				
16				
17	7			7
18	17			17
19	66	2		68
20	520	48	3	571
21	1.092	226	68	1.386
22	1.078	495	242	1.815
23	2.082	940	457	3.479
24	3.092	1.641	933	5.666
25	2.230	1.098	990	4.318
26	1.346	603	1.149	3.098
27	887	384	876	2.147
28	486	212	588	1.286
29	257	69	331	657
30	127	28	156	311
31	64	21	92	177
32	63	29	75	167
33	63	10	37	110
34	92	17	16	125
35	77	45	16	138
36	54	64	12	130
37	35	87	6	128
38	15	55	4	74
39	17	48	2	67
40	3	47	4	54
41	6	44	3	53
42	1	54		55
43	5	37	2	44
44	1	38	1	40
45	1	47	2	50
46		36		36
47		37	1	38
48		26	1	27
49		109	4	113
50		39	7	46
51		28	5	33
52		41	7	48
53		35	4	39
54		41	4	45
55		20	1	21
56		8		8
57		5		5
58		5		5
59		3		3
60				
61				
62				
63				
TOTAL	13.784	6.822	6.099	26.705

TABLA 13

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999
en la zona de San Antonio.

Long. (cm)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17	1				1
18	30		35		65
19	132		97		229
20	246		336		582
21	656		272		928
22	1.218		133		1.351
23	1.647		76		1.723
24	1.460		34		1.494
25	895		11		906
26	499		3		502
27	323		1		324
28	196		1		197
29	111		1		112
30	57				57
31	35				35
32	20				20
33	5				5
34	5				5
35					
36					
37	2				2
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
TOTAL	7.538	0	1.000	0	8.538

TABLA 14

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998
en la zona de Talcahuano.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13												3	3
14												4	4
15												6	6
16				1								14	15
17		6	51	0	14	7		38				46	162
18		13	274	22	87	45	13	81				93	628
19	1	17	702	292	914	244	193	433				204	3.000
20	8	39	939	635	2.391	683	683	1.242	4	1		465	7.090
21	32	244	1.511	937	3.675	1.338	1.308	2.298	16		1	903	12.263
22	92	223	2.294	2.359	6.422	2.116	2.428	3.848	127	1	4	1.346	21.260
23	345	277	2.408	4.353	9.666	2.533	3.152	5.297	277	9	31	1.761	30.109
24	698	402	2.148	5.343	9.505	2.072	3.367	4.422	423	19	93	1.798	30.290
25	655	542	1.710	5.966	9.150	1.714	2.875	3.495	686	68	197	1.649	28.707
26	367	497	1.130	5.151	6.563	1.313	2.234	2.155	970	113	246	1.505	22.244
27	324	382	586	3.285	4.083	871	1.455	1.081	1.233	139	245	1.247	14.931
28	209	307	459	2.084	2.836	511	998	713	1.231	203	221	902	10.674
29	101	235	224	1.333	1.682	287	570	420	865	251	112	574	6.654
30	82	174	163	812	1.054	104	235	265	507	274	73	366	4.109
31	48	139	94	574	596	51	140	264	260	299	56	224	2.745
32	23	108	61	369	318	29	92	269	175	277	57	100	1.878
33	12	78	34	309	173	17	63	400	122	309	76	76	1.669
34	13	59	24	265	110	7	41	528	68	383	89	66	1.653
35	8	46	22	291	61	1	42	853	48	497	68	52	1.989
36	9	28	13	294	55	1	74	1.120	48	542	34	28	2.246
37	4	30	9	353	68	10	61	1.135	39	551	41	25	2.326
38	11	13	6	424	83	12	74	1.226	38	550	33	20	2.490
39	6	8	6	397	111	16	108	1.205	32	598	33	12	2.532
40	12	7	2	432	89	21	153	1.252	39	641	44	17	2.709
41	1	7	7	396	130	27	185	1.381	57	632	78	13	2.914
42	10	2		383	97	19	223	1.469	79	635	57	9	2.983
43		9		304	112	15	247	1.392	110	670	105	8	2.972
44	1	6		252	87	14	183	1.180	99	610	59	7	2.498
45	2	6		195	111	20	175	1.128	61	587	114	7	2.406
46	3	8		167	133	16	120	995	34	422	77	5	1.980
47		5		109	95	26	90	884	20	321	80	6	1.636
48		8		102	64	23	85	908	11	210	53	4	1.468
49		5		74	62	29	52	821	2	107	43	3	1.198
50		4		52	61	18	45	804	2	50	46		1.082
51		6		50	73	22	32	826	1	36	52		1.099
52	1	5		47	121	20	16	613		14	18	4	858
53		3		27	89	2	24	592	2	25	16	2	782
54				22	26	3	8	440		9	8		516
55				12	31	2	11	353		6	12		427
56		1		8	20		7	241		2	4		283
57		3		1	3		2	140		1	2		152
58					2			61			4		67
59				1			1	18					20
60							1	2					3
61													
62													
63											1		1
TOTAL	3.078	3.952	14.877	38.483	61.023	14.259	21.866	48.285	7.686	10.062	2.583	13.574	239.728

TABLA 15

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999
en la zona de Talcahuano.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17	1	8			9
18	63	68	6	12	149
19	317	142	95	241	795
20	673	69	640	1.000	2.382
21	1.915	41	1.601	2.127	5.684
22	4.698	69	2.285	3.432	10.484
23	7.370	158	3.360	6.098	16.986
24	7.017	214	3.498	8.312	19.041
25	5.506	226	2.678	6.821	15.231
26	4.912	249	1.736	5.148	12.045
27	3.609	264	863	3.399	8.135
28	2.412	223	488	2.018	5.141
29	1.867	136	236	1.220	3.459
30	1.035	83	103	731	1.952
31	747	56	56	426	1.285
32	422	29	18	202	671
33	164	7	13	147	331
34	120	8	7	83	218
35	64	1	2	50	117
36	47		1	29	77
37	31		2	26	59
38	32			24	56
39	17		2	20	39
40	16			21	37
41	12		1	49	62
42	14		1	64	79
43	13		2	127	142
44	10			152	162
45	8	1	1	153	163
46	9			153	162
47	6			190	196
48	23		2	148	173
49	22			153	175
50	39		1	185	225
51	31		1	133	165
52	51	1		134	186
53	73		1	87	161
54	84			71	155
55	61		5	31	97
56	13		2	22	37
57	17		1	21	39
58	4			9	13
59	7			4	11
60			1	6	7
61					
62					
63					
TOTAL	43.552	2.053	17.709	43.479	106.793

TABLA 16

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998
en la zona de Valdivia.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13													
14													
15													
16		2			1								3
17		43											43
18	47	79			41	7	1	85					260
19	31	100	22		296	161	28	207				2	847
20	114	214	71	21	2.241	1.044	428	977		2		16	5.128
21	256	444	82	52	4.584	2.631	1.838	2.369	2	7		67	12.332
22	624	929	226	107	5.251	4.923	3.966	3.817	14	33		135	20.025
23	698	1.213	448	272	7.796	7.898	7.276	5.283	107	199	7	220	31.417
24	1.158	1.252	517	736	10.256	9.050	10.929	6.309	505	676	30	331	41.749
25	1.591	1.462	736	1.293	9.057	8.048	11.307	5.134	1.054	1.278	155	395	41.510
26	1.329	1.508	889	1.862	6.679	5.627	10.473	3.671	2.155	1.809	289	392	36.683
27	1.134	1.196	851	1.728	3.898	3.185	7.794	2.118	2.842	1.812	397	359	27.314
28	952	905	628	1.139	2.258	1.888	5.293	1.131	3.427	1.455	367	253	19.696
29	706	658	578	626	1.397	1.383	3.940	1.083	3.578	1.106	326	182	15.563
30	667	431	343	350	925	1.077	2.449	846	2.820	693	296	139	11.036
31	517	324	325	209	526	856	1.483	652	2.235	510	259	97	7.993
32	338	207	274	164	327	822	1.035	641	1.802	395	332	51	6.388
33	222	147	219	101	208	795	723	479	1.026	284	326	26	4.556
34	152	112	166	127	168	872	588	438	919	264	356	18	4.180
35	111	124	95	199	215	880	478	342	890	204	328	5	3.871
36	83	132	55	278	252	979	470	349	857	164	249	11	3.879
37	82	88	66	302	308	988	406	395	774	188	174	10	3.781
38	71	66	35	370	416	1.136	414	439	630	166	113	4	3.860
39	92	67	32	443	495	1.271	373	543	601	185	76	5	4.183
40	45	62	22	485	722	1.424	405	664	525	131	42	1	4.528
41	32	50	16	470	635	1.449	464	642	487	116	43	3	4.407
42	16	48	22	405	625	1.445	553	656	631	93	49	8	4.551
43	12	62	19	322	441	1.542	645	628	556	68	38	12	4.345
44	21	123	7	268	429	1.417	857	503	524	57	16	5	4.227
45	22	113	11	224	370	1.292	903	419	413	53	15	201	4.036
46	17	111	11	186	269	1.093	896	430	352	39	17	199	3.620
47	10	77	11	152	248	917	869	406	254	46	10	189	3.189
48	12	115	9	122	228	793	704	282	172	21	12	174	2.644
49	2	68	12	76	203	620	542	190	147	24	5	137	2.026
50	12	59	8	73	172	427	382	138	88	14	3	122	1.498
51	12	32	6	49	137	310	307	111	82	14	1	79	1.140
52	2	47	7	38	128	196	236	131	88	8	2	71	954
53	3	31	7	20	116	147	140	91	49	6	2	65	677
54	0	6	2	24	69	94	138	154	39	2		34	562
55	3	2	1	7	70	29	112	94	33	3	1	20	375
56	1		2	10	23	36	72	110	37	1	1	11	304
57			1	5	42	34	48	87	18	2		5	242
58		1	2		5	16	39	45	20			4	132
59			1		22	1	21	25	8			1	79
60			1			1	9	2					13
61							3	2					5
62													
63													
Total	11.197	12.710	6.836	13.315	62.549	68.804	80.037	43.118	30.761	12.128	4.337	4.059	349.851

TABLA 17

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999
en la zona de Valdivia.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17				2	2
18	30			50	80
19	96		4	342	442
20	110		30	1.180	1.320
21	191		74	2.424	2.689
22	345		119	4.603	5.067
23	532		358	9.041	9.931
24	606		678	12.216	13.500
25	581		805	10.224	11.610
26	546		634	6.502	7.682
27	415		497	4.056	4.968
28	259		415	1.806	2.480
29	131		425	925	1.481
30	60		490	431	981
31	54		635	221	910
32	15		550	152	717
33	2		348	58	408
34	1		184	40	225
35	3		88	15	106
36	2		37	14	53
37			21	11	32
38			23	7	30
39			22	1	23
40			17	4	21
41			9	14	23
42			8	27	35
43	1		6	68	75
44			9	126	135
45			2	192	194
46			5	242	247
47			1	235	236
48			3	168	171
49				111	111
50				91	91
51				70	70
52				51	51
53				56	56
54				93	93
55				52	52
56				63	63
57				31	31
58	1			30	31
59				26	26
60				13	13
61				1	1
62				1	1
63					
Total	3.981	0	6.497	56.086	66.564

TABLA 18

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1998
en la zona Centro-Sur.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
13												3	3
14												4	4
15												6	9
16		2			1							14	65
17		43		1	7							16	444
18	47	85	51		72	17	3	123				46	1.567
19	31	113	296	22	449	217	54	290				95	9.200
20	115	231	773	313	3.675	1.503	868	1.500		2		220	22.333
21	264	483	1.021	687	8.067	4.275	3.168	3.822	6	8		532	36.756
22	656	1.173	1.737	1.044	10.004	8.377	6.179	6.459	30	58	1	1.038	60.621
23	790	1.436	2.742	2.631	16.300	13.842	11.279	9.533	234	257	11	1.566	83.439
24	1.503	1.529	2.925	5.089	23.014	17.095	16.478	11.998	782	873	61	2.092	81.645
25	2.289	1.864	2.884	6.636	20.792	14.415	17.340	9.796	1.478	1.710	248	2.193	73.312
26	1.984	2.050	2.599	7.828	17.175	10.422	15.971	7.368	2.854	2.534	486	2.041	55.064
27	1.501	1.693	1.981	6.879	11.348	6.365	12.043	4.441	3.824	2.482	643	1.864	37.910
28	1.276	1.287	1.214	4.424	6.827	3.884	7.937	2.313	4.699	1.937	612	1.500	28.343
29	915	965	1.037	2.710	4.490	2.616	5.547	1.929	4.887	1.616	547	1.084	18.914
30	768	666	567	1.683	2.734	1.767	3.318	1.389	3.776	1.125	408	713	12.930
31	599	498	488	1.021	1.644	1.205	1.898	1.043	2.802	937	332	463	9.807
32	386	346	368	738	986	1.071	1.289	1.011	2.096	853	388	275	6.376
33	245	255	280	470	589	934	868	831	1.224	751	383	126	6.116
34	164	190	200	436	433	977	679	914	1.049	808	432	94	6.448
35	124	183	119	464	402	995	540	958	963	880	417	71	6.605
36	91	178	77	569	367	1.119	528	1.327	910	902	317	63	6.690
37	91	116	79	596	398	1.156	488	1.661	830	944	208	38	7.211
38	75	96	44	723	499	1.307	481	1.732	680	870	154	29	7.585
39	103	80	38	867	595	1.436	450	2.021	647	840	109	25	7.771
40	51	70	28	882	836	1.625	518	2.097	570	820	75	13	8.220
41	44	57	18	902	730	1.642	620	2.246	550	855	87	20	8.045
42	17	55	29	801	756	1.702	738	2.430	729	815	127	21	7.948
43	22	64	19	705	543	1.710	870	2.519	686	791	95	21	7.024
44	21	132	7	572	542	1.617	1.105	2.320	684	814	121	13	6.476
45	23	119	11	476	458	1.504	1.088	1.967	554	743	74	7	5.542
46	19	117	11	381	380	1.251	1.071	1.957	477	674	131	7	4.494
47	13	85	11	319	381	1.076	990	1.695	337	543	87	5	3.733
48	12	120	9	231	323	920	795	1.352	222	412	92	6	2.797
49	2	76	12	178	267	812	627	1.239	174	284	58	4	2.345
50	12	64	8	147	234	554	434	1.042	105	148	46	3	2.207
51	12	36	6	101	198	424	352	991	89	89	47		1.596
52	2	53	7	88	201	325	268	1.045	97	67	54	4	1.434
53	3	36	7	67	237	236	156	752	53	25	20		948
54		9	2	51	158	173	162	789	41	31	16	2	757
55	3	2	1	29	96	80	120	563	33	12	9		544
56	1		2	22	54	55	83	483	37	7	13		295
57		1	1	13	62	45	55	340	18	5	4		153
58		4	2	1	8	25	41	191	20	1	2		41
59			1		24	4	21	90	9		4		8
60			1	1		4	10	25					
61							3	5					
62													
63											1		1
Total	14.274	16.662	21.713	51.798	137.356	110.779	117.533	98.594	39.256	27.523	6.920	16.321	658.729

TABLA 19

Muestreo de longitud de frecuencia (en número) de jurel, 1999
en la zona Centro-Sur.

Long. (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	Total
13				12	12
14				89	89
15			2	56	58
16				11	11
17	2	8	50	36	96
18	126	68	412	564	1.170
19	571	142	1.676	3.455	5.844
20	1.136	69	3.005	5.846	10.056
21	3.090	41	3.095	6.404	12.630
22	7.138	69	3.479	9.432	20.118
23	10.981	158	4.155	16.672	31.966
24	10.566	214	4.320	22.216	37.316
25	8.109	226	3.540	17.958	29.833
26	6.825	249	2.394	12.246	21.714
27	5.031	264	1.372	7.758	14.425
28	3.401	223	904	3.933	8.461
29	2.525	136	662	2.206	5.529
30	1.570	83	593	1.193	3.439
31	1.143	56	691	673	2.563
32	646	29	568	367	1.610
33	298	7	361	214	880
34	183	8	191	136	518
35	105	1	90	92	288
36	72		38	71	181
37	54		23	74	151
38	42		23	119	184
39	23		24	142	189
40	19		17	221	257
41	17		10	259	286
42	19		9	363	391
43	14		8	466	488
44	17		9	428	454
45	29	1	3	422	455
46	50		5	437	492
47	35		1	444	480
48	45		5	333	383
49	40			268	308
50	45		1	276	322
51	34		1	203	238
52	53	1		185	239
53	73		1	143	217
54	85			164	249
55	62		5	83	150
56	13		2	85	100
57	17		1	52	70
58	5			39	44
59	7			30	37
60			1	19	20
61				1	1
62				1	1
63					
Total	64.316	2.053	31.747	116.897	215.013

TABLA 20

**Composición de peso en la captura (t) del
jurel en la zona de San Antonio, 1998.**

TALLA (cm)	MAY	JUN	JUL	TOTAL
15				
16				
17	1			1
18	4			4
19	20			18
20	185	6	1	174
21	454	33	19	490
22	519	83	80	741
23	1154	182	176	1.628
24	1961	364	415	3.023
25	1610	278	504	2.612
26	1100	173	667	2.115
27	817	124	577	1.646
28	502	77	437	1.103
29	297	28	277	628
30	163	13	146	330
31	91	10	96	208
32	99	16	87	216
33	110	6	48	157
34	176	11	23	195
35	161	33	25	235
36	124	51	21	242
37	88	76	11	259
38	41	52	8	163
39	50	50	4	159
40	10	53	10	139
41	21	53	8	147
42	4	71		164
43	20	52	6	141
44	4	58	3	138
45	5	77	7	185
46		63		142
47		69	4	161
48		52	4	122
49		233		543
50		89		235
51		68		179
52		106		277
53		96		239
54		119		292
55		62		144
56		26		58
57		17		38
58		18		40
59		12		26
60				
61				
62				
63				
TOTAL	9.792	3.058	3.667	19.759
>= 26	3.884	2.111	2.471	11.069
< 26	5.908	947	1.196	8.690
% < 26	60,3%	31,0%	32,6%	44,0%

TABLA 21

Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de San Antonio, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
15					
16					
17	1				1
18	45		18		92
19	233		58		382
20	507		234		1.134
21	1.567		220		2.097
22	3.352		124		3.516
23	5.187		81		5.131
24	5.232		41		5.063
25	3.631		15		3.475
26	2.280		5		2.169
27	1.655		2		1.570
28	1.122		2		1.066
29	707		2		674
30	402				380
31	273				258
32	172				162
33	47				45
34	52				49
35					
36					
37	27				25
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
TOTAL	26.490	-	800	-	27.290
>= 26	6.735	-	10	-	6.398
< 26	19.755	-	790	-	20.892
% < 26	74,6%	-	98,7%	-	76,6%

TABLA 22

Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Talcahuano, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13													0
14													0,1
15													0,0
16													0,3
17													1
18													0,5
19													1,5
20													12
21													30
22													88,0
23													78
24													208
25													1351,3
26													2696,2
27													471
28													5358,1
29													8647,5
30													1222
31													1427
32													1488
33													10542,1
34													9861,2
35													9172,3
36													6883,9
37													5481,3
38													3791,5
39													828
40													588
41													2589,6
42													400
43													1907,1
44													1434,0
45													197
46													107
47													42
48													165
49													1396,8
50													158
51													176
52													89
53													355
54													249
55													65
56													58
57													80
58													2436,9
59													51
60													78
61													2739,1
62													3175,6
63													45
TOTAL	63,749	192,755	136,541	27,513	49,308	10,130	17,570	37,618	5,205	7,205	2,820	13,105	149,714
>= 26	51,521	155,445	71,472	22,258	31,573	4,810	12,868	33,885	4,910	7,200	2,780	8,639	121,198
< 26	12,228	37,310	65,069	5,255	17,735	5,320	4,902	3,733	295	5	40	4,266	28,516
% < 26	19,2%	19,4%	47,7%	19,1%	36,0%	52,5%	27,9%	9,9%	5,7%	0,1%	1,4%	32,6%	19,0%

TABLA 23

Composición de peso en la captura (t) del
jurel en la zona de Talcahuano, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
15					
16					
17	0,4	0,0			4
18	26	0,0	3	8	77
19	154	0,1	51	183	483
20	381	0,0	402	882	1684
21	1.252	0,0	1.162	2.168	4640
22	3.524	0,1	1.902	4.014	9821
23	6.305	0,2	3.190	8.133	18146
24	6.808	0,3	3.767	12.572	23069
25	6.027	0,3	3.253	11.640	20819
26	6.038	0,4	2.368	9.865	18488
27	4.960	0,5	1.316	7.282	13960
28	3.691	0,4	829	4.814	9824
29	3.169	0,3	445	3.229	7332
30	1.942	0,2	215	2.138	4574
31	1.544	0,1	128	1.373	3317
32	958	0,1	45	715	1903
33	408	0,0	36	570	1028
34	326	0,0	21	351	739
35	189	0,0	7	231	432
36	151	0,0	4	145	309
37	108	0,0	8	141	257
38	121	0,0	0	141	264
39	69	0,0	9	127	198
40	70	0,0	0	144	203
41	57	0,0	5	361	366
42	71	0,0	6	506	500
43	71	0,0	12	1.077	964
44	58	0,0	0	1.379	1178
45	50	0,0	7	1.484	1266
46	60	0,0	0	1.583	1343
47	42	0,0	0	2.095	1731
48	173	0,0	17	1.737	1626
49	176	0,0	0	1.909	1749
50	331	0,0	9	2.450	2386
51	279	0,0	10	1.867	1856
52	486	0,0	0	1.992	2215
53	737		11	1.369	2029
54	896		0	1.180	2064
55	687		62	544	1364
56	154		26	407	549
57	213		14	410	609
58	53		0	185	214
59	97		0	86	190
60			16	136	127
61					
62					
63					
TOTAL	52.914	3	19.357	93.625	165.899
>= 26	28.436	2	5.626	54.025	87.156
< 26	24.478	1	13.731	39.600	78.743
% < 26	46,3%	33,1%	70,9%	42,3%	47,5%

TABLA 24

Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
15													0
16					0,2		0,2						7
17					12		6						48
18					100		38						186
19					893	184	113	209					1.316
20					2.137	537	566	585					3.675
21					2.845	1.159	1.408	1.077	0,4				6.881
22	413	2.336	3.523	16	4.876	2.131	2.962	1.895	28	61			12.369
23	1.410	5.943	11.786	48	7.358	2.782	5.070	2.288	148	235	3		18.723
24	5.634	6.429	14.591	147	7.413	2.804	5.946	2.095	348	501	13		21.093
25	13.398	11.879	14.258	294	7.413	2.804	5.946	2.095	348	501	13		21.093
26	15.007	13.388	15.809	478	6.205	2.211	6.212	1.877	797	795	167		21.017
27	9.116	18.736	11.225	499	4.090	1.405	5.191	1.079	1.174	889	259		17.565
28	9.961	15.520	8.318	368	2.664	931	3.942	640	1.575	794	269		14.157
29	9.004	12.051	5.192	226	1.846	759	3.268	678	1.822	669	287		12.455
30	9.526	12.249	6.808	140	1.364	656	2.254	584	1.566	463	270		12.455
31	4.234	14.276	3.822	93	862	576	1.510	485	1.384	375	262		9.797
32	4.885	10.033	6.382	80	594	610	1.161	533	1.224	319	371		7.845
33	1.869	7.446	5.050	54	417	892	892	435	763	251	402		6.909
34	4.075	4.893	3.535	75	371	779	795	434	746	254	482		5.414
35	3.798	3.564	2.856	129	521	859	706	368	786	214	487		5.508
36	1.030	4.660	2.381	198	669	1.042	757	407	822	187	404		6.016
37	3.717	3.377	3.386	232	893	1.144	712	499	805	232	308		6.377
38	5.219	4.121	2.161	309	1.315	1.427	787	599	708	221	218		7.064
39	4.328	2.478	3.511	401	1.702	1.729	768	798	729	266	159		8.288
40	4.191	3.748	4.047	475	2.694	2.093	902	1.050	686	203	95		9.694
41	3.501	3.464	3.546	497	2.566	2.298	1.114	1.090	684	193	105		10.176
42	3.754	3.107	1.762	362	2.729	2.467	1.430	1.194	951	166	130		11.313
43	3.444	4.673	1.894	395	2.078	2.829	1.793	1.224	898	130	108		11.607
44	3.681	7.876	3.387	353	2.177	2.790	2.557	1.047	905	117	49		12.115
45	1.964	3.834	1.451	317	2.019	2.725	2.887	931	762	116	49		12.391
46	698	12.300	1.553	282	1.576	2.466	3.064	1.018	692	91	60		11.887
47	2.970	15.760	2.073	246	1.557	2.209	3.175	1.022	532	114	38		11.184
48		11.203	442	211	1.532	2.038	2.744	755	383	55	48		9.890
49	837	10.936	942	140	1.458	1.897	2.250	540	348	67	22		8.072
50		11.631	1.503	143	1.319	1.244	1.688	415	221	42	14		6.349
51		13.478	1.065	102	1.120	959	1.441	354	218	44	5		5.133
52	1.989	7.150	565	84	1.114	644	1.176	442	248	27	10		4.559
53		2.526		47	1.073	512	740	324	146	21	11		3.429
54		2.674		60	678	347	772	579	123	7	0		3.014
55		5.656		18	730	113	663	372	110	12	6		2.128
56				28	254	148	450	459	130	4	7		1.822
57				15	491	148	317	382	66	9			1.532
58			780		62	73	272	208	78				881
59					288	5	154	121	33				556
60						5	70	10					96
61													39
62													
63													
TOTAL	133.654	273.802	152.373	7.670	76.662	52.209	74.685	30.774	23.660	8.153	5.180	1.845	336.020
>= 26	112.799	246.806	105.957	7.156	51.028	42.586	58.613	22.773	23.134	7.346	5.084	1.320	271.721
< 26	20.855	26.996	46.416	514	25.634	9.623	16.072	8.001	526	807	96	525	64.299
% < 26	15,6%	9,9%	30,5%	6,7%	33,4%	18,4%	21,5%	26,0%	2,2%	9,9%	1,8%	28,5%	19,1%

TABLA 25

Composición de peso en la captura (t) del
jurel en la zona de Valdivia, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
15					
16					
17				1	2
18	9			33	76
19	36		14	266	494
20	48		123	1.073	1.724
21	98		354	2.559	4.078
22	205		660	5.602	8.857
23	364		2.287	12.604	19.886
24	474		4.957	19.395	30.788
25	518		6.697	18.390	29.996
26	551		5.973	13.184	22.375
27	472		5.277	9.230	16.239
28	330		4.944	4.593	9.059
29	187		5.658	2.619	6.023
30	95		7.264	1.353	4.425
31	95		10.443	767	4.537
32	29		10.002	581	3.939
33	4		6.977	244	2.463
34	2		4.055	184	1.488
35	8		2.126	75	766
36	6		977	77	417
37			605	66	274
38			721	45	279
39			749	7	231
40			627	30	228
41			359	114	270
42			344	237	441
43			278	642	1.017
44			449	1.275	1.963
45			107	2.082	3.021
46			287	2.806	4.114
47			61	2.910	4.198
48			197	2.219	3.244
49				1.561	2.243
50				1.362	1.956
51				1.113	1.598
52				860	1.236
53				1.001	1.438
54				1.760	2.529
55				1.041	1.495
56				1.333	1.914
57				692	994
58	13			706	1.049
59				645	927
60				340	488
61				27	39
62				29	41
63					
TOTAL	3.545	-	83.573	117.735	204.858
>= 26	1.792	-	68.480	57.812	108.958
< 26	1.753	-	15.093	59.923	95.900
% < 26	49,4%	-	18,1%	50,9%	46,8%

TABLA 26

Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona Centro-Sur, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13					2								
14				5	19	4	1						0,4
15		259	388	84	140	12	13						0,6
16		150	843	214	3.443	138	240						1,0
17				375	4.947	664	1.017						3
18				3.523	9.977	1.602	2.286						12
19				11.786	11.786	3.225	4.779						73,7
20		259	1.028	84	1.344	138	240						29
21		150	843	214	3.443	664	1.017						78
22	413	2.336	3.523	375	4.947	1.602	2.286		1				224
23	1.410	5.943	11.786	1.083	3.225	4.779	1.985		7				509
24	5.834	6.429	14.591	2.389	14.983	5.164	7.951		228		4		888
25	13.388	11.879	14.258	3.534	15.400	4.962	9.477		28		24		1.365
26	15.007	13.388	15.809	4.708	13.401	4.258	9.839		105,4		112		2.133,6
27	9.116	18.738	11.225	4.647	10.721	3.234	8.325		1.577		361		375,5,2
28	9.004	12.051	5.192	2.293	5.317	2.210	6.131		2.156		382		316,85,7
29	9.528	12.249	6.808	1.574	3.604	1.210	4.769		2.485		378		243,88,5
30	4.234	14.276	3.822	1.057	2.404	901	3.164		2.121		311		203,06,0
31	4.885	10.033	6.382	843	1.594	965	2.000		1.732		278		1.316
32	1.869	7.446	5.050	1.049	889	1.107	1.497		1.422		356		700
33	4.075	4.893	3.535	600	848	1.019	949		850		385		1.967
34	3.798	3.564	2.856	899	863	1.197	824		732		480		1.503,5,1
35	1.030	4.660	2.381	935	861	1.373	878		872		569		234
36	3.717	3.377	3.386	1.066	1.018	1.694	883		862		473		740,7,1
37	5.219	4.121	2.161	1.404	1.389	1.966	944		763		232		85
38	4.328	2.478	3.511	1.824	1.798	2.413	956		784		177		109,80,7
39	4.191	3.748	4.047	2.007	2.736	2.916	1.189		744		745		740,7,3
40	3.501	3.464	3.546	2.215	2.583	3.224	1.534		771		131		45
41	3.754	3.107	1.762	2.119	2.887	3.766	1.965		1.097		131		145,70,7
42	3.444	4.673	1.894	2.005	2.234	3.964	2.489		1.106		164		76
43	3.681	7.876	3.387	1.747	2.398	4.108	3.392		3.604		256		161,02,5
44	1.964	3.834	1.451	1.558	2.175	4.212	3.577		1.180		88		86
45	698	12.300	1.553	1.335	1.935	3.971	3.765		3.278		279		192,92,2
46	2.970	15.760	2.073	1.194	2.078	3.863	3.716		1.020		182		36
47	0	11.203	442	923	1.881	3.450	3.162		705		344		193,64,0
48	837	10.936	942	758	1.660	3.402	2.673		832		243		30
49	0	11.631	1.503	668	1.551	2.433	1.968		411		273		151,01,1
50	0	13.478	1.065	487	1.397	1.829	1.696		263		183		38
51	1.989	7.150	565	450	1.508	1.624	1.370		273		166		27
52	2.528	2.674	2.674	2.674	1.335	972	929		129		19		133,62,8
53	2.674	5.656	178	178	860	552	728		109		67		27
54	56	56	56	56	512	269	532		129		19		22
55	88	88	88	88	622	232	372		66		20		106,52,3
56	780	780	780	780	85	138	698		77		22		0
57					268	58	347		37		35		9479,7
58					31	79	101		21		19		7267,7
59					8						35		6915,3
60											67		4836,3
61											71		4081,3
62											19		3096,5
63											22		1771,2
TOTAL	133.654	273.802	152.373	51.798	135.242	86.747	104.482	73.942	29.165	18.188	8.000	14.950	558.921
>= 26	112.789	246.806	105.957	44.114	85.689	70.979	78.717	64.445	28.352	17.529	7.860	10.204	447.298
< 26	20.855	26.996	46.416	7.684	49.553	15.768	25.765	9.497	763	658	140	4.748	111.623
% < 26	15,6%	9,9%	30,5%	14,8%	36,6%	18,2%	24,7%	12,8%	2,7%	3,6%	1,7%	31,7%	20,0%

TABLA 27

Composición de peso en la captura (t) del jurel
en la zona Centro-Sur, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
15					
16					
17	1	0,00		1	8
18	70	0,04	67	41	221
19	367	0,09	377	457	1.300
20	810	0,05	2.263	1.997	4.445
21	2.523	0,03	5.083	4.840	11.202
22	6.592	0,07	7.636	9.850	23.466
23	11.516	0,17	13.080	21.260	45.548
24	12.476	0,26	16.531	32.832	61.647
25	10.865	0,31	15.542	30.884	56.936
26	10.450	0,39	11.900	23.797	46.795
27	8.558	0,46	7.660	17.090	34.858
28	6.308	0,43	5.686	9.797	22.682
29	5.165	0,29	4.635	6.117	16.317
30	3.130	0,20	4.605	3.676	10.711
31	2.510	0,15	5.932	2.262	8.831
32	1.512	0,08	5.373	1.364	6.144
33	622	0,02	3.752	868	3.567
34	502	0,03	2.174	570	2.353
35	292	0,00	1.120	329	1.280
36	232		515	237	813
37	170		339	222	632
38	179		368	202	634
39	103		416	148	495
40	105		318	191	501
41	85		202	518	791
42	106		195	805	1.142
43	114		187	1.854	2.336
44	88		225	2.835	3.430
45	75	0,01	80	3.768	4.416
46	90		143	4.614	5.411
47	64		31	5.302	6.103
48	263		163	4.204	5.183
49	268		0	3.741	4.589
50	505		37	4.160	5.394
51	426		39	3.250	4.261
52	744	0,01	0	3.143	4.560
53	1.129		44	2.575	4.426
54	1.376		0	3.127	5.355
55	1.057		248	1.674	3.403
56	238		105	1.811	2.413
57	328		55	1.170	1.783
58	102			925	1.182
59	150			750	1.047
60			65	500	596
61				28	31
62				29	33
63					
TOTAL	92.264	3	117.190	219.816	429.270
>= 26	47.046	2	56.611	117.654	224.499
< 26	45.218	1	60.579	102.162	204.771
% < 26	49,0%	33,1%	51,7%	46,5%	47,7%

TABLA 28

Composición de peso en la captura (t) del jurel en la zona Centro-Sur, 1997.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
15													0,0
16			1										0,0
17			6										0,0
18			50										0,0
19			705										0,0
20	261	13	10.132	724	90	63	24	113	9	4	21	21	439
21	1.897	523	10.132	3.883	90	804	111	239	55	54	115	115	1.783
22	4.248	4.003	31.668	3.883	997	3.685	425	1.208	255	362	683	683	1.935
23	3.911	5.393	26.445	1.117	2.654	7.232	851	3.027	473	780	2.053	30	2.856
24	3.867	3.240	10.088	609	3.422	9.513	1.648	4.260	642	1.247	3.078	379	5.807
25	10.860	4.444	5.732	4.444	5.562	17.648	3.117	6.170	1.119	1.704	3.733	1.885	10.464
26	43.638	13.707	4.792	877	11.753	29.088	5.858	9.788	2.202	2.105	3.902	1.944	22.166
27	75.875	30.297	7.052	2.495	19.495	36.243	8.770	13.544	3.074	2.549	4.486	1.140	32.347
28	78.185	37.307	7.587	3.709	19.135	30.731	9.075	12.833	3.277	2.272	5.428	633	31.801
29	35.541	35.541	7.157	4.818	17.148	27.563	8.644	11.136	3.198	1.925	6.254	478	30.441
30	32.871	27.426	6.616	4.546	12.203	24.946	7.640	7.240	2.569	1.405	7.281	570	26.093
31	18.893	16.064	4.440	4.381	9.964	15.600	6.724	5.528	2.377	1.333	4.906	711	22.793
32	11.368	14.765	2.731	3.540	6.312	12.844	6.018	5.091	2.405	1.826	4.052	1.005	22.503
33	8.248	14.920	3.087	2.851	5.907	11.086	4.730	5.240	1.935	2.514	3.471	1.254	21.874
34	11.199	13.487	2.581	2.573	5.907	11.086	4.596	5.672	2.392	3.208	3.908	1.363	23.829
35	9.881	11.165	3.074	2.451	6.866	10.441	4.848	7.602	3.632	4.271	4.325	1.896	26.802
36	9.646	8.437	2.827	2.035	11.428	9.632	8.848	7.602	4.966	4.768	4.004	2.579	28.211
37	6.294	5.910	2.319	1.722	9.472	6.664	5.317	9.261	5.839	4.874	3.217	3.072	29.287
38	4.458	4.019	2.231	2.111	8.332	4.582	6.032	10.360	5.839	4.674	2.702	3.161	29.888
39	4.519	3.418	1.832	2.531	8.950	2.724	6.011	10.045	5.662	4.403	2.478	3.188	28.204
40	6.103	2.909	1.334	3.541	7.418	2.622	7.428	9.674	5.691	4.025	2.478	4.374	29.374
41	7.179	2.412	1.237	5.920	9.910	3.383	9.915	9.176	4.572	3.927	2.529	4.374	29.374
42	4.894	2.077	893	5.824	10.868	1.906	11.070	9.285	4.245	2.802	2.005	3.618	26.659
43	3.598	1.394	1.011	6.054	9.062	1.977	13.810	10.110	4.002	2.508	1.512	4.026	30.102
44	2.226	1.346	851	6.103	10.462	1.450	15.418	9.695	3.345	2.508	1.512	4.376	27.450
45	2.384	800	776	5.739	10.786	875	15.942	8.894	2.259	1.003	935	4.342	22.071
46	1.699	2.053	747	5.252	10.274	965	16.875	8.850	2.177	604	794	5.816	19.462
47	2.359	731	488	6.049	6.264	790	13.958	7.800	1.692	381	286	5.410	16.344
48	1.548	974	473	3.790	6.360	292	12.427	6.561	1.692	381	286	5.410	16.344
49	1.648	1.451	303	3.269	3.709	250	11.133	4.286	869	101	300	4.360	12.748
50	3.066	1.543	456	2.808	4.620	200	11.289	4.439	1.059	97	240	4.089	14.525
51	1.163	2.808	599	2.469	6.615	285	9.730	6.615	397	35	240	3.578	12.689
52	1.234	2.234	485	1.311	4.197	189	8.850	1.382	293	49	210	2.848	11.481
53	1.046	1.840	161	1.481	5.420	605	8.853	1.466	166	0	127	2.134	11.052
54	1.660	2.228	374	1.237	2.540	900	6.725	1.362	176	41	101	1.388	8.863
55	1.463	1.765	108	856	1.258	773	6.162	106	106	15	18	999	6.363
56	309	2.174	266	586	2.286	338	4.557	407	26	16	38	451	5.049
57	978	328	403	676	2.286	51	2.818	313	9	16	40	286	2.490
58		345	212	119	213	378	1.367	187	19	16	40	151	939
59		134	134	225	225	171	711	153	30	18	23	32	594
60	381	381	49				335	23	11	19	23	209	209
61			52				82	23	23	20	12	220	220
62							13	24	24				231
63													243
TOTAL	439.863	285.867	154.381	112.647	272.576	279.489	279.707	224.994	78.180	58.785	81.962	81.962	670.933
>= 26	371.382	254.543	64.763	102.449	259.854	240.545	273.531	209.975	75.628	54.644	72.279	79.890	647.651
< 26	68.481	31.324	89.618	10.198	12.724	38.944	6.176	15.019	2.552	4.151	9.683	2.300	23.283
% < 26	15,6%	11,0%	58,0%	9,1%	4,7%	13,9%	2,2%	6,7%	3,3%	7,1%	11,8%	2,8%	3,5%

TABLA 29

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona de San Antonio, 1998.

TALLA (cm)	MAY	JUN	JUL	TOTAL
13				
14				
15				
16				
17	45			47
18	54			56
19	64			66
20	76	76	59	77
21	88	88	70	90
22	103	103	81	104
23	118	118	94	119
24	135	135	109	135
25	154	154	125	154
26	174	174	142	173
27	196	196	161	195
28	220	220	182	218
29	246	246	204	243
30	274	274	229	269
31	304	304	255	298
32	336	336	284	328
33	371	371	315	361
34	407	407	348	396
35	447	447	383	433
36	488	488	421	472
37	533	533	461	514
38	580	580	504	558
39	629	629	550	604
40	682	682	598	653
41	737	737	650	705
42	796	796	704	759
43	858	858	762	816
44	922	922	822	876
45	991	991	887	939
46		1.062	954	1.004
47		1.137	1.025	1.073
48		1.215	1.100	1.145
49		1.298		1.220
50		1.383		1.299
51		1.473		1.380
52		1.566		1.465
53		1.664		1.554
54		1.766		1.646
55		1.871		1.742
56		1.981		1.841
57		2.096		1.944
58		2.214		2.051
59		2.338		2.162
60				
61				
62				
63				

TABLA 30

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona de San Antonio, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17	50				50
18	59		59		59
19	70		70		70
20	81		81		81
21	94		94		94
22	109		109		109
23	125		125		125
24	142		142		142
25	160		160		160
26	181		181		181
27	203		203		203
28	226		226		226
29	252		252		252
30	279				279
31	308				308
32	339				339
33	373				373
34	408				408
35	446				446
36	485				485
37	527				527
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					

TABLA 32

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona de Talcahuano, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17	57	57			57
18	68	68	68	68	68
19	80	80	80	80	80
20	93	93	93	93	93
21	107	107	107	107	107
22	123	123	123	123	123
23	140	140	140	140	140
24	159	159	159	159	159
25	179	179	179	179	179
26	201	201	201	201	201
27	225	225	225	225	225
28	250	250	250	250	250
29	278	278	278	278	278
30	307	307	307	307	307
31	338	338	338	338	338
32	371	371	371	371	371
33	407	407	407	407	407
34	444	444	444	444	444
35	484	484	484	484	484
36	526	526	526	526	526
37	570	570	570	570	570
38	617	617	617	617	617
39	666	666	666	666	666
40	718	718	718	718	718
41	773	773	773	773	773
42	830	830	830	830	830
43	889	889	889	889	889
44	952	952	952	952	952
45	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017
46	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
47	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157
48	1.231	1.231	1.231	1.231	1.231
49	1.308	1.308	1.308	1.308	1.308
50	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389
51	1.473	1.473	1.473	1.473	1.473
52	1.560	1.560	1.560	1.560	1.560
53	1.650		1.650	1.650	1.650
54	1.744		1.744	1.744	1.744
55	1.841		1.841	1.841	1.841
56	1.942		1.942	1.942	1.942
57	2.046		2.046	2.046	2.046
58	2.154		2.154	2.154	2.154
59	2.266		2.266	2.266	2.266
60			2.381	2.381	2.381
61					
62					
63					

TABLA 33

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona de Valdivia, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13													
14					37	58	56	61					43
15					45	69	66	71					51
16					54	80	78	82					61
17					64	93	90	94					72
18					74	101	104	108	108	91		76	84
19					87	117	112	121	122	105		90	98
20					87	134	134	139	139	121		105	113
21					101	152	147	156	157	137	140	122	129
22					134	172	167	175	177	156	140	140	129
23	123				158	185	188	199	199	175	182	182	147
24	140				178	200	200	217	217	199	207	207	167
25	158				194	218	218	233	233	220	233	233	188
26	178				223	244	244	261	261	244	261	261	236
27	200				271	272	272	292	292	274	292	292	263
28	223				285	302	302	318	318	303	325	325	292
29	247				326	334	334	359	359	333	361	361	322
30	274				364	368	368	399	399	366	400	400	355
31	332				402	404	404	440	440	400	440	440	390
32	364				440	443	443	483	483	440	483	483	428
33	398				481	484	484	530	530	475	530	530	468
34	434				518	527	527	579	579	516	579	579	510
35	472				553	553	553	632	632	553	632	632	554
36	512				603	603	603	687	687	605	687	687	601
37	554				656	656	656	746	746	653	746	746	651
38	598				712	712	712	809	809	703	809	809	704
39	645				771	771	771	875	875	756	875	875	759
40	694				833	833	833	944	944	811	944	944	817
41	745				898	898	898	1017	1017	858	1017	1017	878
42	799				968	968	968	1094	1094	917	1094	1094	942
43	855				1041	1041	1041	1175	1175	980	1175	1175	1009
44	914				1117	1117	1117	1259	1259	1045	1259	1259	1079
45	976				1198	1198	1198	1348	1348	1113	1348	1348	1152
46	1040				1282	1282	1282	1441	1441	1183	1441	1441	1229
47	1106				1370	1370	1370	1538	1538	1257	1538	1538	1309
48	1176				1462	1462	1462	1640	1640	1334	1640	1640	1393
49	1248				1559	1559	1559	1746	1746	1413	1746	1746	1480
50	1323				1660	1660	1660	1857	1857	1496	1857	1857	1570
51	1401				1765	1765	1765	1972	1972	1581	1972	1972	1664
52	1482				1875	1875	1875	2093	2093	1670	2093	2093	1762
53					1989	1989	1989	2218	2218	1762	2218	2218	1864
54					2108	2108	2108	2348	2348	1858	2348	2348	1970
55					2232	2232	2232	2483	2483	1957	2483	2483	2080
56					2361	2361	2361	2628	2628	2087	2628	2628	2193
57					2495	2495	2495	2784	2784	2184	2784	2784	2311
58						2605	2605	2766	2766	2311	2766	2766	2433
59						2722	2722	2894	2894	2442	2894	2894	2559
60						2842	2842	3018	3018	2584	3018	3018	2688
61						2964	2964	3146	3146	2728	3146	3146	2828
62						3088	3088	3278	3278	2874	3278	3278	2974
63						3214	3214	3414	3414	3024	3414	3414	3124

TABLA 34

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona de Valdivia, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
13					
14					
15					
16					
17				52	52
18	64			62	62
19	76		76	73	73
20	90		90	86	86
21	105		105	99	99
22	122		122	115	115
23	140		140	131	131
24	160		160	149	149
25	182		182	169	169
26	207		207	191	191
27	233		233	214	214
28	261		261	239	239
29	292		292	266	266
30	325		325	295	295
31	361		361	327	327
32	399		399	360	360
33	440		440	395	395
34	483		483	433	433
35	530		530	473	473
36	579		579	516	516
37	632		632	561	561
38	687		687	609	609
39	746		746	659	659
40	809		809	712	712
41	875		875	768	768
42	944		944	826	826
43	1.017		1.017	888	888
44	1.094		1.094	953	953
45	1.175		1.175	1.020	1.020
46	1.259		1.259	1.091	1.091
47	1.348		1.348	1.165	1.165
48	1.441		1.441	1.243	1.243
49	1.538			1.324	1.324
50	1.640			1.408	1.408
51	1.746			1.496	1.496
52	1.857			1.587	1.587
53	1.972			1.682	1.682
54	2.093			1.781	1.781
55	2.218			1.884	1.884
56	2.348			1.991	1.991
57	2.484			2.101	2.101
58	2.624			2.216	2.216
59				2.335	2.335
60				2.458	2.458
61				2.585	2.585
62				2.717	2.717
63					

TABLA 35

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona Centro-Sur, 1998.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
13												21	22
14												26	28
15				51	40							33	35
16				72	48							41	42
17				84								60	51
18				98								72	61
19				101								85	84
20		87		117								100	97
21		101		117								116	112
22		117		134								133	129
23		134		152								155	147
24		152		172								176	166
25		172		190								201	188
26		190		213								227	211
27		218		244								266	235
28		244		272								287	262
29		271		302								321	291
30		302		332								357	322
31		332		366								397	355
32		366		402								439	390
33		398		440								484	427
34		440		484								532	467
35		481		519								584	509
36		512		561								639	553
37		570		610								697	601
38		618		662								759	650
39		669		719								825	703
40		723		776								894	758
41		745		836								968	816
42		799		898								1,045	877
43		855		909								1,127	941
44		914		966								1,043	1,009
45		976		1,035								1,127	1,009
46	1,040	1,107		1,118								1,214	1,079
47	1,106	1,182		1,194								1,304	1,079
48	1,176	1,260		1,273								1,400	1,153
49	1,248	1,342		1,358								1,500	1,229
50	1,323	1,427		1,443								1,605	1,310
51	1,401	1,516		1,522								1,715	1,393
52	1,482	1,608		1,616								1,830	1,481
53		1,705		1,714								1,950	1,572
54		1,805		1,816								2,076	1,666
55		1,908		1,922								2,208	1,764
56		2,042		2,078								2,390	1,867
57		2,156		2,198								2,627	1,973
58		2,274		2,322								2,771	2,083
59				2,451								2,950	2,197
60				2,515								3,168	2,315
61												3,380	2,437
62												3,627	2,564
63												3,891	2,695

TABLA 36

Peso promedio en la captura (gr) del jurel en la zona Centro-Sur, 1999.

TALLA (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
15					
16					
17	52	57		52	52
18	62	68	62	62	62
19	73	80	73	73	73
20	86	93	86	86	86
21	99	107	99	99	99
22	115	123	115	115	115
23	131	140	131	131	131
24	149	159	149	149	149
25	169	179	169	169	169
26	191	201	191	191	191
27	214	225	214	214	214
28	239	250	239	239	239
29	266	278	266	266	266
30	295	307	295	295	295
31	327	338	327	327	327
32	360	371	360	360	360
33	395	407	395	395	395
34	433	444	433	433	433
35	473	484	473	473	473
36	516	526	516	516	516
37	561	570	561	561	561
38	609	617	609	609	609
39	659	666	659	659	659
40	712	718	712	712	712
41	768	773	768	768	768
42	826	830	826	826	826
43	888	889	888	888	888
44	953	952	953	953	953
45	1.020	1.017	1.020	1.020	1.020
46	1.091	1.086	1.091	1.091	1.091
47	1.165	1.157	1.165	1.165	1.165
48	1.243	1.231	1.243	1.243	1.243
49	1.324	1.308	1.324	1.324	1.324
50	1.408	1.389	1.408	1.408	1.408
51	1.496	1.473	1.496	1.496	1.496
52	1.587	1.560	1.587	1.587	1.587
53	1.682		1.682	1.682	1.682
54	1.781		1.781	1.781	1.781
55	1.884		1.884	1.884	1.884
56	1.991		1.991	1.991	1.991
57	2.101		2.101	2.101	2.101
58	2.216		2.216	2.216	2.216
59	2.335		2.335	2.335	2.335
60			2.458	2.458	2.458
61				2.585	2.585
62				2.717	2.717
63					

TABLA 37

Principales características de la flota cerquera industrial chilena que operó en la zona Centro-Sur, según región y puerto, 1998.

Región	Puerto	Estrato de Bodega	Número de barcos	Capacidad de bodega (m ³)			Tonelaje grueso (TR)			Eslera total (m)			Potencia continua (HP)						
				Total	Mínima	Máxima	Promedio	Total	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio					
V	SAN ANTONIO	<=199	1	140	140	140	140	82	82	82	22	22	22	380	380	380			
		200 - 299	2	500	250	250	416	208	208	208	28	31	29	1.130	565	565			
		300 - 399	1	370	370	370	323	323	323	323	32	32	32	1.250	1.250	1.250			
		400 - 499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		500 - 599	2	1.100	550	550	1.215	608	608	608	51	53	52	4.500	2.250	2.250			
		600 - 699	5	3.234	634	650	647	2.041	416	580	510	43	50	47	6.855	1.400	2.000		
		700 - 799	2	1.480	720	760	740	s/l	s/l	s/l	s/l	s/l	s/l	s/l	s/l	s/l			
		800 - 899	4	3.400	850	850	850	3.127	728	800	782	42	52	49	8.110	1.600	2.170		
		900 - 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		1000-1099	4	4.000	1.000	1.000	1.000	3.176	777	800	794	46	53	51	9.700	2.400	2.450		
>= 1100	1	1.500	1.500	1.500	1.500	1.334	1.334	1.334	66	66	66	2.200	2.200	2.200					
Subtotal			22	15.724	140	1.500	715	11.715	82	1.334	617	22	66	46	34.125	380	2.450	1.796	
VIII	TALCAHUANO (*)	<=199	4	535	100	160	134	60	106	7	87	7	20	30	24	1.545	360	425	386
		200 - 299	1	270	270	270	154	154	154	154	28	28	28	565	565	565			
		300 - 399	5	1.770	350	370	354	1.426	224	381	285	37	40	37	4.828	850	1.428	966	
		400 - 499	5	2.167	400	482	433	1.894	204	465	379	31	49	39	5.833	850	1.410	1.167	
		500 - 599	5	2.700	500	550	540	1.989	414	602	497	38	44	44	5.600	1.200	1.580	1.400	
		600 - 699	7	4.500	600	650	643	3.418	330	733	488	37	47	42	11.254	1.060	2.250	1.608	
		700 - 799	2	1.450	700	750	725	1.167	543	624	584	44	48	46	4.000	1.800	2.200	2.000	
		800 - 899	2	1.690	840	850	845	1.796	726	1.070	898	48	48	48	4.960	2.480	2.480	2.480	
		900 - 999	3	2.770	910	950	923	1.574	762	812	787	52	57	54	4.740	2.340	2.400	2.370	
		1000-1099	7	7.085	1.000	1.085	1.012	5.206	763	1.218	868	47	62	53	12.802	2.050	3.400	2.560	
>= 1100	10	15.480	1.200	1.850	1.548	3.933	750	1.450	983	52	73	64	17.399	1.750	3.520	2.900			
Subtotal			51	40.417	100	1.850	792	22.905	60	1.450	545	20	73	46	73.526	360	3.520	1.710	
VIII	SAN VICENTE	<=199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		200 - 299	1	270	270	270	198	198	198	198	29	29	29	565	565	565			
		300 - 399	2	700	350	350	535	266	269	268	37	37	37	1.700	850	850			
		400 - 499	3	1.343	420	473	448	1.152	231	479	384	32	42	39	3.400	850	1.600	1.133	
		500 - 599	1	500	500	500	468	468	468	468	42	42	42	1.100	1.100	1.100			
		600 - 699	7	4.483	600	683	640	2.780	325	564	463	40	50	44	10.115	1.400	2.250	1.686	
		700 - 799	7	5.035	700	780	719	3.668	484	748	611	42	50	47	10.320	1.100	2.175	1.720	
		800 - 899	4	3.360	810	850	840	2.918	680	770	730	48	51	49	9.138	2.244	2.400	2.285	
		900 - 999	5	4.694	910	984	939	3.899	650	1.001	780	52	56	54	11.544	2.100	2.400	2.309	
		1000-1099	6	6.020	1.000	1.020	1.003	5.557	724	1.397	926	47	66	54	16.587	2.176	4.398	2.765	
>= 1100	10	14.280	1.200	1.600	1.428	3.464	1.059	1.209	1.155	54	66	62	29.178	3.300	5.020	3.647			
Subtotal			46	40.685	270	1.600	884	24.640	198	1.397	666	29,42	66,00	48,77	93.647	565	5.020	2.230	

TABLA 37 (continuación)

Principales características de la flota cerquera industrial chilena que operó en la zona Centro-Sur, según región y puerto, 1998.

Región	Puerto	Estrato de Bodega	Número de barcos	Capacidad de bodega (m ³)		Tonelaje grueso (TR)		Eslora total (m)		Potencia continua (HP)				
				Total	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Total	Mínima	Máxima	Promedio	
VIII	CORONEL	<=199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		200 - 299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		300 - 399	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		400 - 499	2	862	431	431	588	294	33	33	2.500	1.250		
		500 - 599	7	3.800	500	550	3.643	563	37	46	12.574	2.200		
		600 - 699	6	3.805	600	670	3.544	672	40	55	11.285	1.881		
		700 - 799	4	2.900	700	750	2.746	758	48	50	9.073	1.800		
		800 - 899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		900 - 999	2	1.930	960	970	1.464	759	43	48	3.970	1.740		
		1000-1099	2	2.065	1.000	1.065	1.793	826	52	54	3.344	1.200		
>= 1100	5	6.855	1.100	1.600	2.568	976	48	66	11.843	1.925				
	Subtotal		28	22.017	431	1.600	786	33	66	54.589	1.200	5.440		
SAN ANTONIO CORONEL		<=199	5	675	100	160	135	106	20	30	1.925	360	425	
		200 - 299	4	1.040	250	270	260	208	28	31	2.260	565	565	
		300 - 399	8	2.840	350	370	355	381	32	40	7.778	850	1.428	
		400 - 499	10	4.372	400	482	437	479	31	49	11.733	850	1.600	
		500 - 599	15	8.100	500	550	540	608	37	53	23.774	1.100	2.250	
		600 - 699	25	16.022	600	683	641	733	37	55	39.509	1.060	2.250	
		700 - 799	15	10.865	700	780	724	758	42	50	23.388	1.100	2.948	
		800 - 899	10	8.450	810	850	845	1.070	784	42	52	22.208	1.600	2.480
		900 - 999	10	9.394	910	984	939	1.001	771	43	57	20.254	1.740	2.400
		1000-1099	19	19.170	1.000	1.085	1.009	1.397	874	46	66	42.433	1.200	4.398
>= 1100	26	37.915	1.100	1.850	1.458	1.450	73	73	60.620	1.750	5.440			
	Total V-VIII Región		147	118.843	100	1.850	808	60	73	255.687	360	5.440		
													1.953	

(*) - Incluye el puerto de Tomé
s/l = Sin Información

TABLA 38

Vedas y pescas de investigación de jurel realizadas en la zona de estudio en 1998 y 1999.

Decreto N°	Resolución N°	Fecha D. O.	Periodo	N° Días Efectivo	Orientación	Límites que abarca
159		09.mar.98	10.mar – 12.abr	34	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
192		13.abr.98	13.abr – 03.may	21	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
	548	25.abr.98	15.abr – 02.may	18	Autoriza a IFOP a realizar la primera pesca investigación.	VIII a X Región.
210		02.may.98	04.may – 31.may	28	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
219		11.may.98	10.may – 17.may		Suspende vigencia art. 3° del Decreto N° 210 de 1998.	
	620	12.may.98	04.may – 09.may	6	Autoriza a IFOP a realizar la Segunda pesca de investigación.	VIII a X Región.
	685	23.may.98	10.may – 14.may	5	Autoriza a IFOP a realizar la Tercera pesca de investigación.	V a X Región.
234		29.may.98	01.jun – 30.jun	30	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
	807	18.jun.98	04.jun – 30.jun	27	Autoriza a IFOP a realizar la Cuarta pesca de investigación.	V a X Región.
264		27.jun.98	01.jul – 31.jul	31	Veda biológica (reclutamiento)	III a X región.
	885	03.jul.98			Modifica Resol. N°807, incluye "Libas" (1.020 t).	
	888	03.jul.98			Modifica Resol. N°807, elimina "Loa 25" y "Golondrina" y modifica límite máximo captura.	
	965	29.jul.98	10.jul – 31.jul	22	Autoriza a IFOP a realizar la quinta pesca de investigación.	V a X Región.
319		29.jul.98	01.ago – 31.ago	31	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
	1.005	13.ago.98			Modifica Resol. N°965, incluye "Loa 25" y "Golondrina" y modifica límite máximo captura.	
	1.023	13.ago.98			Modifica Resol. N°965, variando límite máximo captura para Pesqueras Aries y Bahía Mansa.	
	1.115	28.ago.98	05.ago – 31.ago	27	Autoriza a IFOP a realizar la sexta pesca de investigación.	V a X Región.
	1.201	28.ago.98			Modifica Resol. N°1.115, elimina nave "Pablo", reemplaza "Vichuquen II" por "Paniahue" y modifica límite máximo capturas.	
385		28.ago.98	01.sep – 30.sep	30	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.
	1.252	21.sep.98			Modifica Resol. N°1.115, incluye "Nordbas" y "Balder" y modifica límite máximo de captura.	
436		30.sep.98	01.oct – 31.oct	31	Veda biológica (reproductiva)	III a X Región.
	1.338	13.oct.98	26.sep – 07.oct	12	Autoriza a IFOP a realizar la séptima pesca de investigación.	V a X Región.
475		30.oct.98	01.nov – 30.nov	30	Veda biológica (reproductiva)	III a X Región.
545		05.nov.98			Declara unidad de pesquería de jurel en estado y regimen de plena	X Región.

					explotación la X Región	
546		05.nov.98			Suspende por un año del 5 de novbre de 1998 la recepción de solicitudes y autorizaciones para extraer jurel en la X Región.	X Región.
547		05.nov.98			Suspende por un año del 20 de novbre de 1998 la recepción de solicitudes y autorizaciones para extraer jurel en la III-IV Región.	III y IV Región.
495		30.nov.98	01.dic – 13.dic	13	Veda biológica (reproductiva).	III a X Región.
	1.745	28.dic.98	04.dic – 13.dic.98	10	Autoriza a IFOP a realizar una pesca de investigación.	33° - 39°15'S. (660 millas).
604		30.dic.98	01.ene – 31.dic.99	365	Establece cuotas anuales de Captura por unidad de pesquería: III-IV: 77.843 t (2.630 t) V-IX: 1.669.651 t (49.100 t) X : 232.506 t (6.850 t) Cuota artesanal: 20.000 t	III a X Región. Industrial Año 1999 (ene-may).
	12	26.ene.99	09.ene –31.ene.99	23	Autoriza a IFOP a realizar una pesca de investigación entre enero y mayo, dividiéndose en 2 áreas (III-IV y V-X) y en 2 etapas, la primera etapa del 9 al 31 de enero.	III a X Región.
105		30.ene.99	30.ene – 15.feb.99	17	Veda biológica (reclutamiento).	III a X Región.
	20	02.feb.99			Modifica Resol.N°12, elimina "Are-Quipa" y "C.Grande" y modifica límite máximo captura y reemplaza otras naves.	III a X región.
	143	03.feb.99	30.ene.99		Suspende del 30.ene.99 vigencia Resol.N°12 por veda biológica.	III a X Región.
	133	05.feb.99			Modifica Resol.N12 elimina naves en 2° etapa de estudio e incorpora otras naves.	III a X Región.
116		05.feb.99	16.feb –15.mar.99	30	Modifica DS N°105, proroga periodo de veda.	III a X Región.
	139	11.feb.99			Modifica Resol. N°12, elimina naves e incorpora otras.	III a X Región.
166		23.mar.99	23.mar–31.may.99	70	Veda biológica (reclutamiento).	
	476	07.abr.99	28.mar–31.mar.99	4	Autoriza a IFOP a realizar una pesca de investigación	III a X Región. 5 – 105 millas.
	717	06.may.99	04.may-30.may.99	27	Autoriza a IFOP a realizar una pesca de investigación con 9 naves artesanales.	Aguas Interiores de la X Región.
244		17.may.99	01.jun.99-31.ago.99	92	Veda biológica (reclutamiento)	III a X Región.

Tabla 39

Captura, esfuerzo estándar y abundancia relativa de jurel en la zona Centro-Sur de la flota industrial durante enero-diciembre de 1998 y enero-abril de 1999.

Año	Mes	Capturas de jurel (toneladas)	Esfuerzo Estándar (viajes estándar con pesca de jurel)	C.P.U.E. (toneladas/viajes con pesca estándar de jurel)
1998	ENERO	142.463	2.048	70
	FEBRERO	288.012	4.552	63
	MARZO	162.896	3.135	52
	ABRIL	97.870	1.383	71
	MAYO	172.549	1.806	96
	JUNIO	161.833	2.555	63
	JULIO	214.560	4.570	47
	AGOSTO	149.757	4.011	37
	SEPTIEMBRE	38.226	1.097	35
	OCTUBRE	35.901	524	69
	NOVIEMBRE	13.130	189	69
	DICIEMBRE	53.991	765	71
Total		1.531.188	26.635	57
1999	ENERO	154.333	1.490	104
	FEBRERO			
	MARZO	118.759	743	160
	ABRIL	99.886	706	141
Total		372.978	2.939	127

Nota: Para 1999 información preliminar

Tabla 40

Captura, esfuerzo (nominal y estándar) y abundancia relativa de jurel por zona de pesca obtenida por la flota cerquera industrial en la Zona Centro-Sur, durante enero-diciembre de 1998 y enero-abril de 1999.

Año	Zona	Capturas de jurel (toneladas)	Esfuerzo Nominal (Viajes con pesca de jurel)	Esfuerzo Estándar (viajes estándar con pesca de jurel)	Rendimiento (toneladas/Viajes con pesca de jurel)	C.P.U.E. (toneladas/viajes con pesca estándar de jurel)
1998	San Antonio	12.739	50	276	255	46
	Talcahuano	698.113	2.151	12.581	325	55
	Valdivia	804.017	1.804	13.572	446	59
	Chiloe	16.319	30	206	544	79
	Total	1.531.188	4.035	26.635	379	57
1999	San Antonio	53.856	133	460	405	117
	Talcahuano	137.010	327	1.131	419	121
	Valdivia	182.112	298	1.349	611	135
	Total	372.978	758	2.939	492	127

Nota: Para 1999 información preliminar

TABLA 41

Factores de calibración de los sensores de temperatura de las embarcaciones utilizadas durante el período abril - noviembre de 1998.

P.A.M.	FACTOR DE CALIBRACION (°C)
BUCANERO	- 0,2
COBRA	- 0,2
DON EDMUNDO	+1,0
DON MAURO	+1,0
DON TELESFORO	- 1,0
DUQUECO	0,0
LIDER	- 0,2
LONCO	- 0,2
MALLECO	0,0
MATIAS	0,0
PEHUENCO	0,0
RANQUILHUE	+0,3
VULCANO	+0,3
YAGAN	- 0,2
YELCHO I	+0,2
TOLTEN I	- 0,4



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

A N E X O 1

**Informe Pesca de Investigación Jurel, Marzo 1999
(FIP-SUBPESCA)**



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

INFORME DE AVANCE FIP 98 - 01

MONITOREO DE LA CAPTURA DE JUREL EN LA ZONA CENTRO SUR

Capítulo :

**Pesca de Investigación del jurel entre la III y la X Región
Marzo 1999**

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Producto, de los recientes cambios poblacionales y ambientales que han venido sucediendo en el Pacífico y que afectan la pesquería de cerco del jurel, surge la necesidad de disponer de información integral y oportuna de la pesquería del jurel de la zona central y Centro-Sur de Chile. Esta necesidad ha generado una serie de actividades técnicas, tales como pescas especiales de Investigación, las cuales están adscritas en el marco del proyecto: "Monitoreo del jurel de la zona Central".

Es así que el Instituto de Fomento Pesquero y el Instituto de Investigaciones pesqueras de la VIII Región, han venido realizando estudios sistemáticos dirigidos al levantamiento de información biológico pesquera del jurel, en el marco de monitoreo de la pesquería, tanto desde sus propios sistemas de toma de información en tierra y a bordo, como desde la plataforma proporcionada por las distintas empresas involucradas en las actividades extractivas.

En este contexto, se efectuó como actividad complementaria en marzo de 1999, un monitoreo intensivo del recurso, bajo la modalidad de prospección simultánea desde 15 embarcaciones cerqueras industriales, para establecer la condición del jurel en el litoral nacional, con los objetivos específicos de determinar su presencia, distribución, estructura de tallas y algunos parámetros ambientales relevantes que se producen fuera del área de reserva artesanal desde las 5 millas y hasta las 105 millas náuticas de la costa.

La prospección señalada, significó cómo ya se señaló, la operación de quince embarcaciones cerqueras industriales que operan habitualmente en la pesquería del jurel centro y Centro-Sur (III a la X región). La actividad se efectuó entre el 28 y el 31



de marzo de 1999 y la zona de estudio se extendió desde la latitud 26°00 LS hasta 41°00 LS, entre las 5 millas de la costa y las 105 mn, por fuera del área de reserva artesanal.

En la zona en estudio se definió un área para cada grado de latitud en la cual cada embarcación siguió un “*track*” previamente diseñado. Cada “*track*” seguía un trazado en zigzag, tanto para la zona oceánica como costera (Fig. N°1). Cada área de prospección (de un grado) fue subdividida en cuatro cuadrantes, al interior de los cuales, se estableció la realización de al menos un lance de pesca y para la totalidad de la pesca de investigación, se efectuó una ecoprospección mediante el reconocimiento de los ecotrazos de jurel, los cuales se registraban cada 10 minutos. Además se controló temperatura superficial del mar y condiciones generales atmosféricas y del mar.

Una vez que concluyó la prospección de investigación, se dispuso de los datos de pesca libre, obtenida por las mismas embarcaciones que estaban autorizadas para extraer recurso en zonas distintas a las pre-establecidas.

El análisis de los ecotrazos indica que en menos de un 1% del área prospectada existió disponibilidad de jurel. En el área oceánica se encontró mayor presencia de jurel que en el área costera pero menor presencia de ecotrazos de cardúmenes susceptibles a ser capturados por las redes de cerco y arrastre.

La estructura de tallas ponderada para la zona en estudio, señala que el 63,6% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango que varió desde los 15 cm hasta los 60 cm, con una moda en 24,0 cm y media en 25,1 cm.



2. INDICE GENERAL

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	INDICE GENERAL	3
3.	INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	5
4.	PERSONAL PARTICIPANTE EN PROSPECCION DE JUREL	9
5.	OBJETIVO	11
5.1	Objetivo general	11
5.2	Objetivos específicos	11
6.	INTRODUCCION	13
7.	METODOLOGIA DE TRABAJO	15
7.1	Ecoprospección	15
7.2	Estructura de tallas	16
8.	RESULTADOS	17
8.1	Distribución espacial y morfología de las agregaciones	17
8.2	Estructura de tallas	18
9.	DISCUSION Y CONCLUSIONES	23
10	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	25



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO



3. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras

- Figura 1 Zona de estudio de la pesca de investigación del jurel ($26^{\circ}00'$ - $41^{\circ}00'$ L.S.) y "track" de navegación de los barcos que participaron en el crucero 9903.
- Figura 2 Distribución espacial de la presencia de jurel obtenida en la pesca de investigación del jurel (Crucero 9903)
- Figura 3 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999
- Figura 4 Capturas proporcionales y porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima de jurel, 27-30 de marzo 1999. Crucero 9903
- Figura 4b Capturas en zona costera (0-55mn) y oceánica (55-105mn), 27-30 de marzo 1999. Crucero 9903
- Figura 5 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 27-28 grados
- Figura 6 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 28-29 grados
- Figura 7 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 32-33 grados
- Figura 8 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 34-35 grados



- Figura 9 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 35-36 grados
- Figura 10 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 36-37 grados
- Figura 11 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 37-38 grados
- Figura 12 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 38-39 grados
- Figura 13 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 39-40 grados
- Figura 14 Estructura de talla ponderada de los muestreos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999. 40-41 grados
- Figura 15 Distribución de la moda de jurel en relación con la temperatura superficial del mar
- Figura 16a Estructura de talla ponderada de los muestreos por zona. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999
- Figura 16b Estructura de talla ponderada de los muestreos costeros y oceánicos. Pesca de investigación 27 al 31 marzo 1999
- Figura 17 Distribución de la moda de jurel en relación con la temperatura superficial del mar. Según zona, Crucero 9903



Tablas

Tabla 1 Zona de estudio de prospección de jurel, crucero 9903

Tabla 2 Areas de distribución espacial de la presencia de jurel, Crucero 9903

Tabla 3 Proyecto monitoreo de las capturas de jurel en la Zona Centro-Sur, Informe monitoreo marzo 1999

Tabla 4 Capturas estimadas por embarcación, según lance de pesca de jurel, 27-31, marzo 1999

Tabla 5 Proyecto monitoreo de las capturas de jurel en la Zona Centro-Sur, 1998. Pesca de investigación no ponderada 27 al 31 de marzo 1999. Estructura de tallas por zona, región durante y después de realizado el "track". Embarcaciones que operaron en las zonas 1 y 2

Tabla 6a Proyecto monitoreo de las capturas de jurel en la Zona Centro-Sur, 1998. Pesca de investigación no ponderada 27 al 31 de marzo 1999. Estructura de tallas por zona, región, lances realizados durante el "track". Barcos que operaron en la zona 3

Tabla 6b Proyecto monitoreo de las capturas de jurel en la Zona Centro-Sur, 1998. Pesca de investigación no ponderada 27 al 31 de marzo 1999. Estructura de tallas por zona, región lances realizados después del "track". Barcos que operaron en la zona 3

Tabla 7 Proyecto monitoreo de las capturas de jurel en la Zona Centro-Sur, 1998. Pesca de investigación no ponderada 27 al 31 de marzo 1999. Estructura de tallas por zona, región durante y después de realizado el "track". Barcos que operaron en la zona 4



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO



4. PERSONAL PARTICIPANTE EN PROSPECCION DE JUREL

Personal participante en el proyecto monitoreo del jurel de la zona Centro-Sur

Investigador Jefe	:	Patricio Barría
Jefe Monitoreo Acústica	:	M^a Angela Barbieri
Análisis Acústico	:	Marcos Espejo
Jefe Monitoreo Biológico	:	Antonio Aranis
Investigador Inpesca	:	Héctor Peña
Investigador Inpesca	:	Carlos González
Jefe Estadística y Muestreo	:	Hernán Miranda
Coordinador General de Muestreo	:	Carlos Vera
Coordinador de Muestreo Talcahuano	:	Marco Troncoso

**Personal participante en el crucero 9903**

Nº	ZONA	REGIÓN	EMBARCACIÓN	PERSONAL	ORIGEN
1	1	III	Atacama V	Maximiliano Mesa Rubén Toro	IFOP Subcontratado
2	1	III	Ganstad junior	Guillermo Galindo Angel Carrasco	Subcontratado IFOP
3	1	III	Chacabuco III	Pilar Paéz Jorge Herrera	IFOP IFOP
4	1	IV	Antartic	Claudio Martínez Leonel Rojas	Subcontratado Subcontratado
5	2	IV	Tridente	Freddy Sepúlveda H. Medina	IFOP IFOP
6	2	IV	Líder	Iván Toro Rodrigo Quiroz	Subcontratado Subcontratado
7	2	IV-V	Yagan	Hernán Navarrete Juan Valderrama	INPESCA Subcontratado
8	2	V	Matías	Rodrigo Milos Ronald Reed	Subcontratado Subcontratado
9	3	VII	Vichuquén II	M. Contreras Andrés González	INPESCA Subcontratado
10	3	VII-VIII	Chivilingo	Jorge Herrera Soledad Tapia	IFOP Subcontratado
11	3	VIII	Valdivia IV	R. Hormazabal Gonzalo Venegas	INPESCA Subcontratado
12	3	VIII-IX	Pehuenco	Juan Carlos Flores Pedro Medina Alfredo Sánchez	INPESCA IFOP Subcontratado
13	4	VIII-IX	Hilmir	Gonzalo Muñoz Claudio Castañer	Subcontratado Subcontratado
14	4	IX-X	Don Edmundo	Solange Brito Mario Lara	Subcontratado Subcontratado
15	4	X	Don Gregorio	Rodrigo Astete René Riffo	INPESCA IFOP



5. OBJETIVO

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la distribución, y estructura de tallas de jurel y las principales agregaciones entre las 5 a 105 mn de la costa de Chile entre la III y X regiones (27 al 31 de marzo).

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la distribución espacial de las agregaciones de jurel y condiciones ambientales superficiales.

Caracterizar la morfología de las agregaciones de jurel en el área de estudio.





6. INTRODUCCION

La pesquería pelágica de jurel de la zona centro y Centro-Sur se desarrolla y extiende en un amplia área marítima, lo cual ha llevado a definir una zona de estudio de mayor cobertura, para comprender cabalmente la escala en que ocurren los procesos poblacionales y observar simultáneamente el comportamiento de algunos parámetros relevantes del recurso.

Esta zona está comprendida entre los límites 26°00'LS (III Región) y los 41°00' LS (X Región). Hacia el oeste se extiende hasta las 105 millas náuticas de la costa.

El área de estudio se dividió en 4 zonas de pesca, que son :

Zona	Región	Latitud	Longitud
1	III	26°00'S	30°00'S
2	IV-V	30°00'S	34°00'S
3	VII-IX	34°00'S	38°00'S
4	VIII-X	38°00'S	41°00'S





7. METODOLOGIA DE TRABAJO

7.1 Ecoprospección

La zona de estudio comprende una área que se extiende desde la latitud 26°00' a 41°00' LS, desde el oeste por fuera del área de reserva artesanal, hasta las 105 mn oeste (Fig. 1).

La investigación efectuada se realizó a través de un crucero de prospección, que consideró la operación conjunta de 15 buques cerqueros industrial pesqueros del sector privado que operan habitualmente en la pesquería de jurel de la flota cerquera industrial de la III a la X región. Las embarcaciones realizaron una ecoprospección y lances de pesca.

La zona de estudio se dividió en 15 áreas, a cada embarcación se le asignó un cuadrante de 100 mn hacia el oeste por fuera del área de reserva artesanal y un grado de latitud (Fig. 1 y Tabla 1). Esta área fue prospectada en fase una oceánica y otra costera.

La ecoprospección se efectuó con los equipos acústicos de las embarcaciones, siguiendo "track" en zig-zag en dirección norte-sur, se registró la información del ecosonda, la observación de este equipo era continua y se discretizó (ubm) en 10 minutos.

1) Se recopiló información sobre: tipos de ecotrazos clasificados de acuerdo al siguiente un esquema:

- Cardumen
- Estrato disperso
- Individual

2) Los niveles de abundancia fueron clasificados de acuerdo a *los Niveles de Captura Esperados (nce)* :



- malos con un **nce** de 1 a 20 t
 - regular con **nce** de 21 a 200 t
 - buena superior a 200 t
- 3) Profundidad de agregaciones y,
 - 4) Temperatura superficial del mar cada una hora.

7.2 Estructura de tallas

Paralelamente se recopiló información de la estructura de tallas, tanto de la actividad desarrollada durante las transectas, las cuales fueron realizadas aproximadamente a una velocidad promedio de 12 nudos. Posteriormente, una vez concluida la fase formal del diseño establecido, se obtuvo de cada lance una muestra de 500 ejemplares, los cuales fueron medidos a longitud horquilla, con un ictiómetro desplazado en 0,5 cm.



8. RESULTADOS

8.1 Distribución espacial y morfología de las agregaciones

En la ecoprospección se efectuaron 2984 ubm, donde en 187 ubm se detectó la presencia de recurso jurel, con un índice de cobertura (IC que indica la relación entre el número de ubm positivas respecto a las ubm totales) de 6,27%.

La agregación tipo cardumen alcanzó un IC de sólo 1,01%, en tanto que en el tipo estrato se obtuvo el 1,24 %, las tipo disperso e individual alcanzaron respectivamente el 1,58% y el 2,45%.

La agregaciones tipo buena, presentaron sólo un IC de 0,44%, la regular 1,78% y las malas predominaron con un IC de 4,05%.

Considerando que los tipos de agregaciones susceptibles a ser capturados, por redes de cerco y de mediagua, son: i) las buenas que pertenezcan a las clases tipo cardumen y estratos y ii) las regulares del tipo cardumen que en conjunto presentan un IC de sólo 0,93%. Lo anterior indica que en menos de un 1% del área prospectada existió disponibilidad de jurel.

El crucero de marzo de 1998 se realizó desde las 200 a las 600 mn entre las latitudes 35°00'S a 45°00'S y abarcó una área ecoprospectada diferente a la de marzo de 1999. En marzo de 1998 el IC alcanzó un 8,72% y las agregaciones susceptibles a ser capturadas con redes de cerco y arrastre sólo fue de 0,33% (Barbieri et al, 1998). En el área oceánica se encontró mayor presencia de jurel que en el área costera pero menor presencia de ecotrazos susceptibles a ser capturados por las redes de cerco y arrastre.

En la figura 2 se muestra la distribución espacial de la presencia de jurel obtenida en el crucero. El recurso se encontró presente en toda el área de estudio, pero mostrando 6 áreas de distribución que se clasifican en la Tabla 2.



El jurel presenta un mayor índice de cobertura al sur de la latitud 35°S.

Los resultados preliminares indican que las agregaciones se encontraban distribuidas entre la superficie y los 160 m de profundidad, con una profundidad promedio de 39 m.

8.2 Estructura de Tallas

Cabe recordar que la modalidad de pesca que se practicó durante el monitoreo, estaba condicionada al seguimiento de un diseño inicial de 2 transectas predefinidas, en las cuales, se debía practicar un número de lances mínimo y posteriormente concluida está etapa, la flota quedaba en libertad de acción para realizar lances en cualquier zona hasta que se cumpliera la fecha establecida o se totalizará el límite permitido de captura por embarcación.

Total General por Zona (1-4)

La captura obtenida en las zonas 1-4 (26°LS-41°LS), fue obtenida por 14 de las 15 embarcaciones que operaron en las zonas indicadas, de ellas, las asignadas a la latitud 26-27; 29-30; 30-31 y 33-34°S no realizaron ningún lance con pesca en su respectiva zona, durante el seguimiento de las transectas establecidas. Esto se debió a la escasa presencia de recurso y por otro lado, al desarrollo de un frente de mal tiempo que afectó la zona norte, durante la mayor parte del período en que se llevó a efecto el monitoreo (Tabla 3).

De la información obtenida, se puede señalar que se practicaron 70 lances en total, con un promedio de 8 lances por embarcación, de los cuales se obtuvo una captura estimada (anunciada por embarcación) de 8.569 toneladas (Tabla 4).

La estructura de tallas ponderada para la zona en estudio, señala que el 63,6% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se



distribuyó en un rango que varió desde los ejemplares con 15 cm hasta los 60 cm, con una moda en 24,0 cm y media en 25,1 cm (Fig. 3 y 4).

En el Anexo 1, se entrega el detalle de la actividad de pesca y la estructura de tallas ponderada del jurel, por cada grado de latitud y su correspondiente gráfico de frecuencia por talla y acumulado. (Fig. 5 y 14).

La información de capturas de la zona norte (III- IV Región) obtenidas en este crucero de marzo, señala que existe un evidente predominio de ejemplares juveniles, los que en casi su totalidad se encuentran bajo la talla mínima de 26 cm.

En la zona centro sur desde el límite sur de San Antonio (V Región), hasta el límite sur de Talcahuano (VIII), si bien es cierto, existen tallas algo mayores que las observadas en el norte, ellas son ostensiblemente pequeñas, con elevados índices de frecuencia ponderada de ejemplares bajo la talla mínima (70,7 BTML), lo que confirma la información obtenida recientemente de esta área y que proviene de las capturas cerqueras industriales normales.

Por otro lado, hacia el sur se encuentran focos de capturas mayores que se asocian con la zona de Valdivia en una línea paralela a la costa frente a Corral y Puerto Saavedra, que presentó modas alrededor de los 30 cm. Esto último, hizo que las composiciones ponderadas presentaran menos ejemplares pequeños, pero eso no implica que los porcentajes bajo la talla no fueran altos (41,3%) y que justifican la normativa vigente.

Se observa que existe una correlación negativa entre la temperatura superficial del mar y la moda de los ejemplares capturados, la asociación entre las variables es relativamente baja ($r^2=0,0331$), lo que se relaciona a que se produce una asociación más estrecha en el norte que hacia la zona sur, destacando que los ejemplares más pequeños tienden a distribuirse en torno de las temperaturas más altas (Fig. 15).



Zona 1-2

La captura obtenida en la zona 1 y 2 (26°LS-34°LS) se agrupó, dado que las estructuras de tallas eran muy similares entre sí, (Tabla 5). En esta zona, operaron 8 embarcaciones, de ellas, las que fueron asignadas a la latitud 26-27; 29-30; 30-31 y 33-34°S no realizaron ningún lance con pesca en la latitud asignada para llevar a cabo el track, debido a la escasa presencia de recurso y por otro lado, como se señaló, por un frente de mal tiempo que se desarrolló durante la mayor parte del período en que se llevó a efecto el monitoreo.

De la información obtenida en estas zonas (III-V Región), se puede señalar que se practicaron 15 lances en total, de los cuales, se obtuvo una captura total de 877 toneladas que representó el 10,2% del total obtenido (Tabla 3), La estructura de tallas para esa zona, indica que el 99,0% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un estrecho margen, que varió desde los ejemplares con 15 cm hasta los 27 cm, con una moda en 20,0 cm y media en 20,8 cm (Fig. 4 y 16a).

En esta zona, se observa que existe una correlación negativa entre la temperatura superficial del mar y la moda de los ejemplares capturados, de este modo, la asociación entre las variables ($r^2 = 0,591$), es mejor que hacia el sur, destacando que los ejemplares más pequeños tienden a distribuirse en torno de los 16-17 °C. (Fig. 17).

Zona 3

La captura obtenida en la zona 3 (34°LS-38°LS), presentó una estructura de tallas homogénea entre sí, tanto de las embarcaciones que operaron durante las transectas, como en aquellas que operaron posteriormente (Tabla 6a y 6b). En esta zona, operaron 4 embarcaciones en los "tracks" y todas ellas realizaron lances de pesca positivos.



De la información obtenida en esta zona (VII-IX Región), se puede señalar que se practicaron 32 lances, más lances que en todas las otras zonas y el doble de las zonas 1-2. De estos lances, se obtuvo una captura total de 4.777 toneladas (Tabla 3 y Fig. 16a), cifra de captura que representa el 55,7% del total capturado en el período. La estructura de tallas no ponderada para esa zona señala que el 81,0% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango, que varió desde jureles con 18 cm hasta los 60 cm, con una moda en 23,0 cm y media en 23,7cm (Fig. 4 y 16a).

En esta zona se observa que también existe una correlación negativa entre la temperatura superficial del mar y la moda de los ejemplares capturados, la asociación entre las variables es más baja ($r^2 = 0,1454$) que en el norte, destacando que los ejemplares mayores tienden a distribuirse en torno de los 12-14 °C. (Fig. 17).

Zona 4

La captura obtenida en la zona 4 (38°LS-41°LS) presentó una estructura de tallas más heterogénea entre sí, tanto de las embarcaciones que operaron durante el desarrollo de las transectas, cómo en aquellas que operaron posteriormente (Tabla 7). En esta zona, operaron 3 embarcaciones y todas ellas realizaron al menos 6 lances de pesca positivos.

De la información obtenida en esta zona (VIII-X Región), se puede señalar que se practicaron 23 lances, de estos lances, se obtuvo una captura informada de 2.915 toneladas, cifra de captura que representa el 34,0% del total capturado en el monitoreo. La estructura de tallas no ponderada para esa zona señala que el 44,0% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango, que varió desde ejemplares con 19 cm hasta los 48 cm, con una moda en 25,0 cm y media en 27,1cm (Fig. 4 y 16a). Destaca en esta área, la presencia de focos de ejemplares de tallas grandes localizados en una banda



paralela a la costa frente a Corral y Puerto Saavedra, que presentó modas alrededor de los 30 cm.

En esta zona se observa que también existe una correlación negativa entre la temperatura superficial del mar y la moda de los ejemplares, pero la asociación entre las variables es más baja que en el norte ($r^2 = 0,093$), esto debido a que tanto los ejemplares mayores como los menores, están distribuidos en un rango de temperaturas muy estrecho y próximo entre sí. Es así que los mayores tienden a distribuirse en torno de los 15 °C y los pequeños en los 16 °C. (Fig. 17).

ZONA OCEANICA Y COSTERA

La captura para la zona oceánica (55-105mn), fue obtenida de 19 lances con pesca positivos. De la información obtenida, se puede señalar que se obtuvo una captura de 2.037 toneladas (Fig. 16b), cifra de captura que representa el 23,8% del total capturado. La estructura de tallas ponderada para esa zona señala que el 47,7% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango, que varió desde jureles con 18 cm hasta los 48 cm, con una moda en 24,0 cm y media en 26,9cm (Fig. 4b y 16b).

La captura para la zona costera (5-55mn), fue obtenida de 51 lances con pesca positivos. De esta información, se obtuvo una captura de 6.532 toneladas (Fig. 16b), cifra de captura que representa el 76,2% del total capturado. La estructura de tallas ponderada para esa zona señala que el 77,5% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango, que varió desde jureles con 15 cm hasta los 60 cm, con una moda en 20,0 cm y media en 23,3cm, siendo evidentemente más pequeños los ejemplares obtenidos en la zona costera que en la oceánica, durante el período evaluado, sin embargo la mayor concentración de la captura se distribuye en la zona costera (Fig. 4b y 16b).



9. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados preliminares de los estudios acústicos, indican que las agregaciones se encontraban distribuidas entre la superficie y los 160 m de profundidad, con una profundidad promedio de 39 m.

El análisis de los ecotrazos indica que en menos de un 1% del área prospectada existió disponibilidad de jurel. En el área oceánica se encontró mayor presencia de jurel que en el área costera pero menor presencia de ecotrazos de cardumenes susceptibles a ser capturados por las redes de cerco y arrastre.

La estructura de tallas ponderada para la zona en estudio, señala que el 63,6% de los ejemplares se encontraban bajo la talla mínima legal y la estructura de tallas se distribuyó en un rango que varió desde los ejemplares con 15 cm hasta los 60 cm, con una moda en 24,0 cm y media en 25,1 cm (Fig. 3 y Fig. 4).

La información de capturas de la zona norte (III- IV Región) obtenidas en este crucero de marzo, indica que existe un evidente predominio de ejemplares juveniles, los que en su casi totalidad se encuentran bajo la talla mínima de 26 cm.

En la zona centro sur desde el límite sur de San Antonio (V Región), hasta el límite sur de Talcahuano (VIII Región), si bien es cierto, existen tallas algo mayores que las observadas en el norte, ellas son ostensiblemente pequeñas, con elevados índices de frecuencia ponderada de ejemplares bajo la talla mínima (70,7 bajo la TML), lo que confirma la información obtenida recientemente de esta área y que proviene de las capturas cerqueras industriales normales.

Por otro lado, hacia el sur se encuentran focos de capturas mayores que se asocian con la zona de Valdivia en una línea paralela a la costa frente a Corral y Puerto Saavedra, ésta zona presentó algunos lances con moda alrededor de los 30 cm. Esto último, hizo que las composiciones ponderadas presentaran más ejemplares



mayores, pero que no fueron suficiente para incidir en que los porcentajes bajo la talla no fueran altos (41,3%) y que justifican la normativa vigente.

Se observa que existe una correlación negativa entre la temperatura superficial del mar y la moda de los ejemplares capturados. Esta asociación es más estrecha en el norte que en el sur, destacando que los ejemplares más pequeños tienden a distribuirse en torno de las temperaturas más altas (Fig. 15).



10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cochran, W. 1977. Sampling Thechniques. John Wiley & Sons Inc. New York. 513 p.

Han-Lin Lai, 1987. Optimun allocation for estimating age composition using age-length key. Fish. Bull. vol 85(2): 179-185.

IFOP, 1985. Manual de muestreo biológico-pesquero. Pesquería de Peces Pelágicos.

Kimura, D. and S. Chikuni. 1987. Mixtures of empirical distributions: An iterative application of the age-length key. Biometrics 43: 23-35.

SERNAP. 1987-1994. Anuarios estadísticos de pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.

Serra, R. 1992. Important life history aspects of the Chilean jack mackerel, Trachurus symmetricus murphyi. Invest. Pesq. (Chile), (36): 67-83.

Yáñez, E., M.A. Barbieri y A. Montecinos. 1990. Relaciones entre las variaciones del medio ambiente y las fluctuaciones de los principales recursos pelágicos explotados en la zona de Talcahuano, Chile. En: Perspectivas de la actividad pesquera en Chile. M.A. Barbieri (Ed.) Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso: 49-62.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

FIGURAS

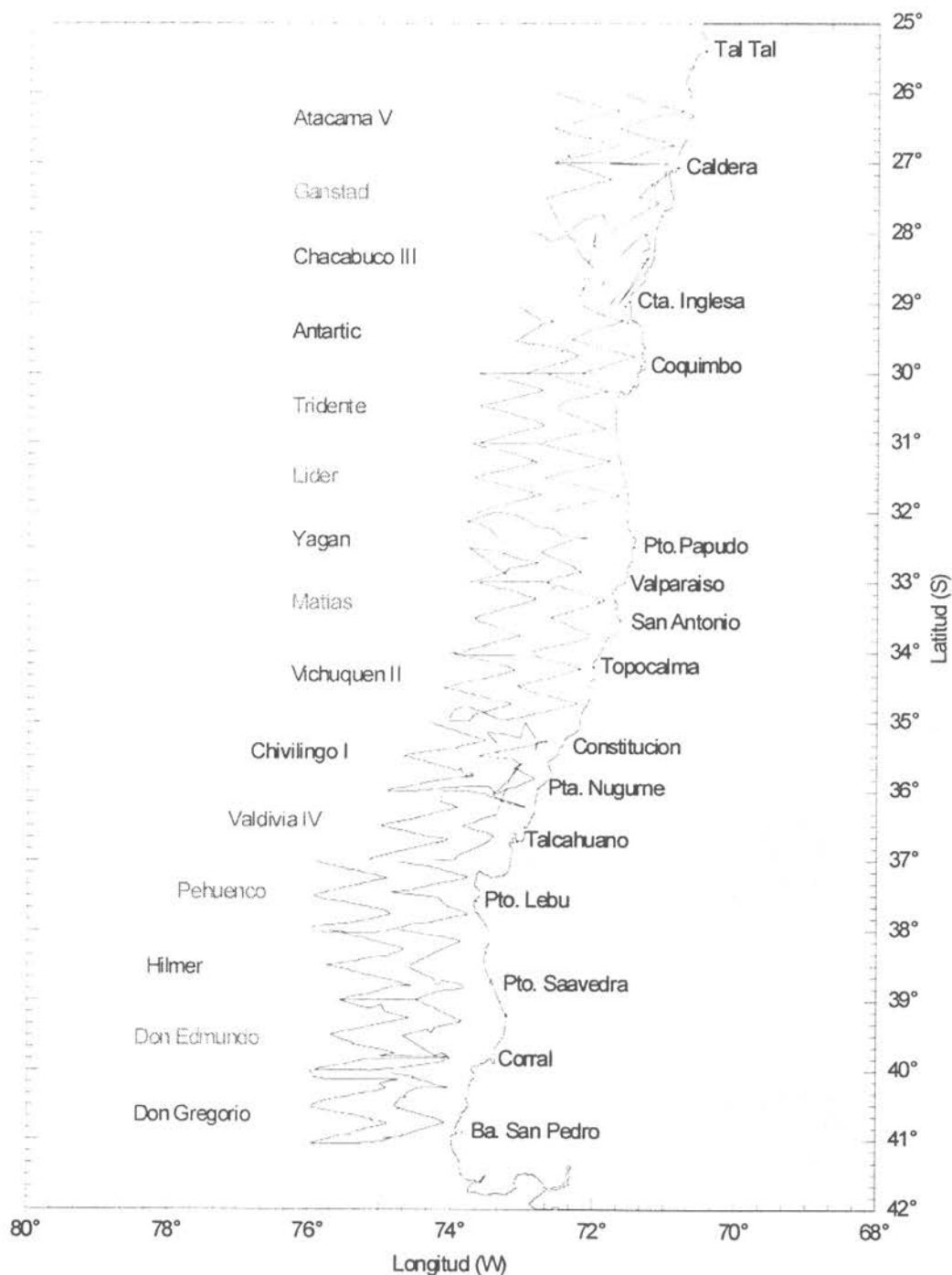


Figura 1. Zona de estudio de la pesca de investigación del jurel (26°00'-41°00' L.S.) y "track" de navegación de los barcos que participaron en el crucero 9903.

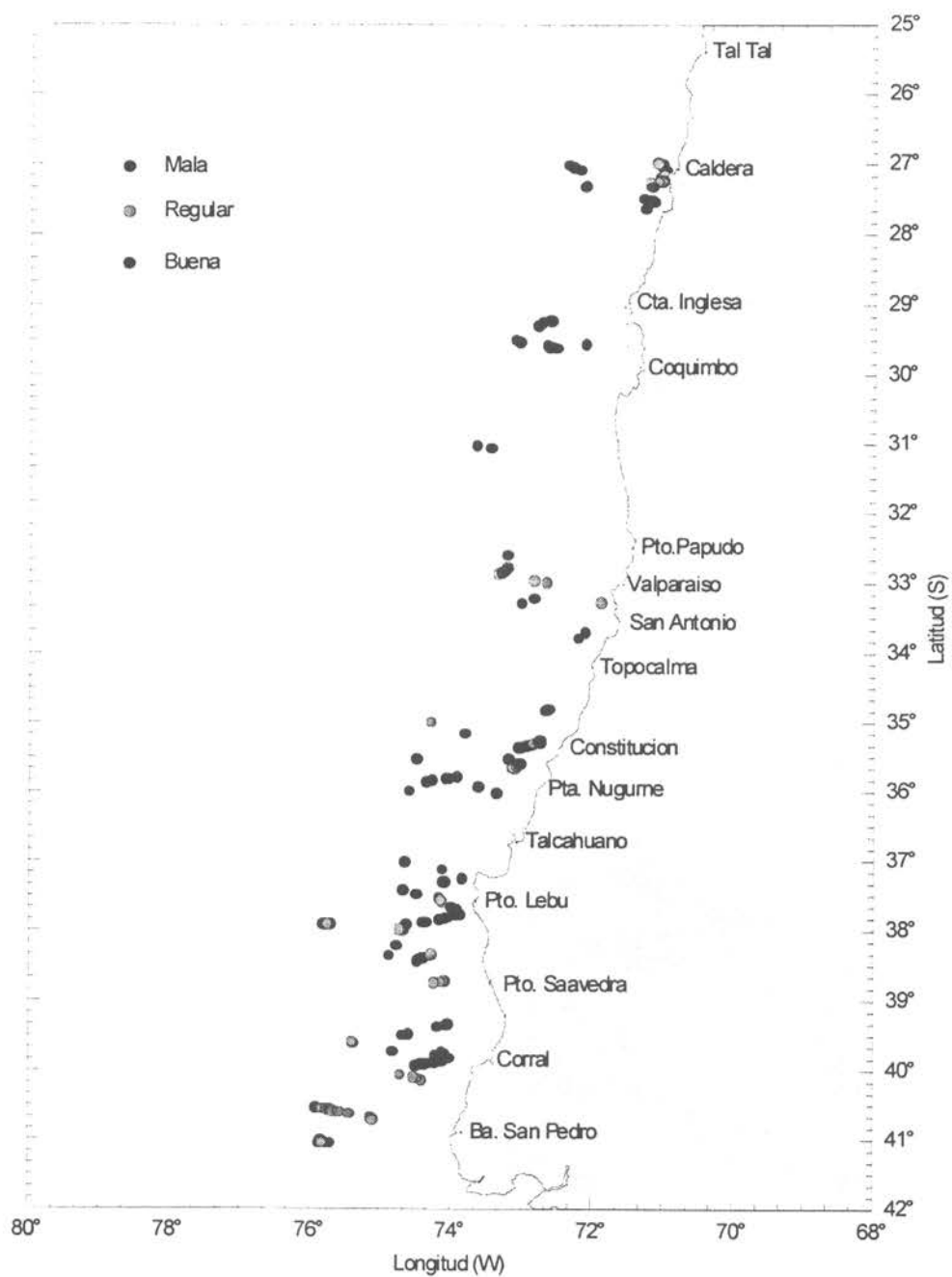
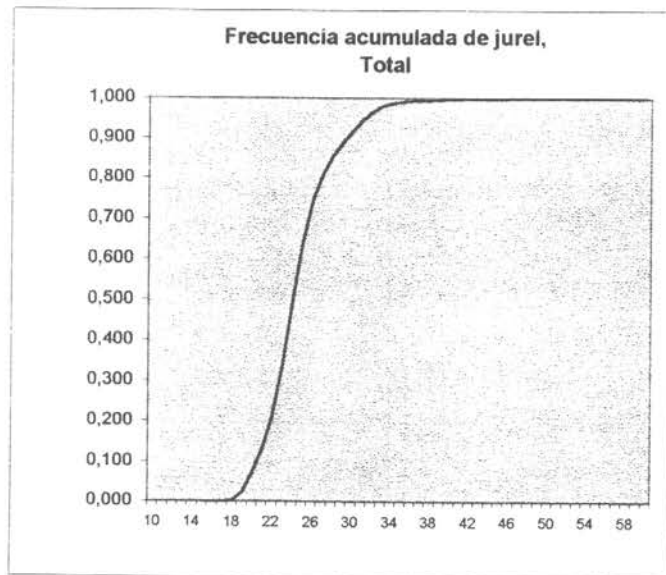
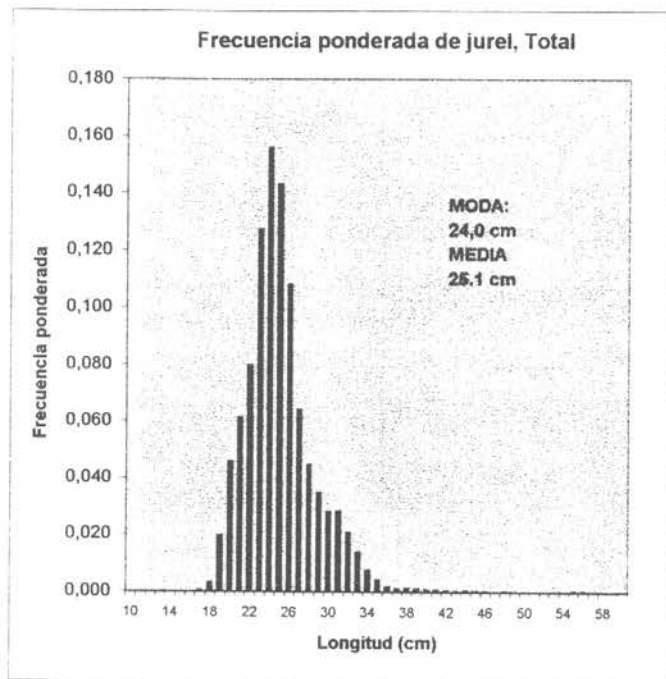


Figura 2. Distribución espacial de la presencia de jurel obtenida en la pesca de



FIG. 3 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15	2	0,000	0,0000
16		0,000	0,0000
17	50	0,000	0,0004
18	412	0,003	0,0034
19	1676	0,020	0,0231
20	3005	0,046	0,0689
21	3095	0,062	0,1304
22	3479	0,080	0,2102
23	4155	0,127	0,3373
24	4320	0,156	0,4930
25	3540	0,143	0,6360
26	2394	0,108	0,7440
27	1372	0,064	0,8084
28	904	0,045	0,8533
29	662	0,035	0,8882
30	593	0,028	0,9163
31	691	0,028	0,9447
32	568	0,021	0,9655
33	361	0,014	0,9793
34	191	0,008	0,9870
35	90	0,004	0,9912
36	38	0,002	0,9930
37	23	0,001	0,9941
38	23	0,001	0,9954
39	24	0,001	0,9966
40	17	0,001	0,9973
41	10	0,001	0,9979
42	9	0,000	0,9983
43	8	0,000	0,9986
44	9	0,000	0,9990
45	3	0,000	0,9992
46	5	0,000	0,9994
47	1	0,000	0,9994
48	5	0,000	0,9996
49		0,000	0,9996
50	1	0,000	0,9996
51	1	0,000	0,9997
52		0,000	0,9997
53	1	0,000	0,9997
54		0,000	0,9997
55	5	0,000	0,9998
56	2	0,000	0,9999
57	1	0,000	1,0000
58		0,000	1,0000
59		0,000	1,0000
60	1	0,000	1,0000
61		0,000	1,0000
62			
	31.747	1,0000	
Nº MUESTREOS		70	
% < 26 cm		63,6	
LONG. MODA		24,0	
LONG. MEDIA		25,1	
CAPTURA INF.		8.569	
PERIODO		28 - 30 MARZO	



Porcentaje bajo TML

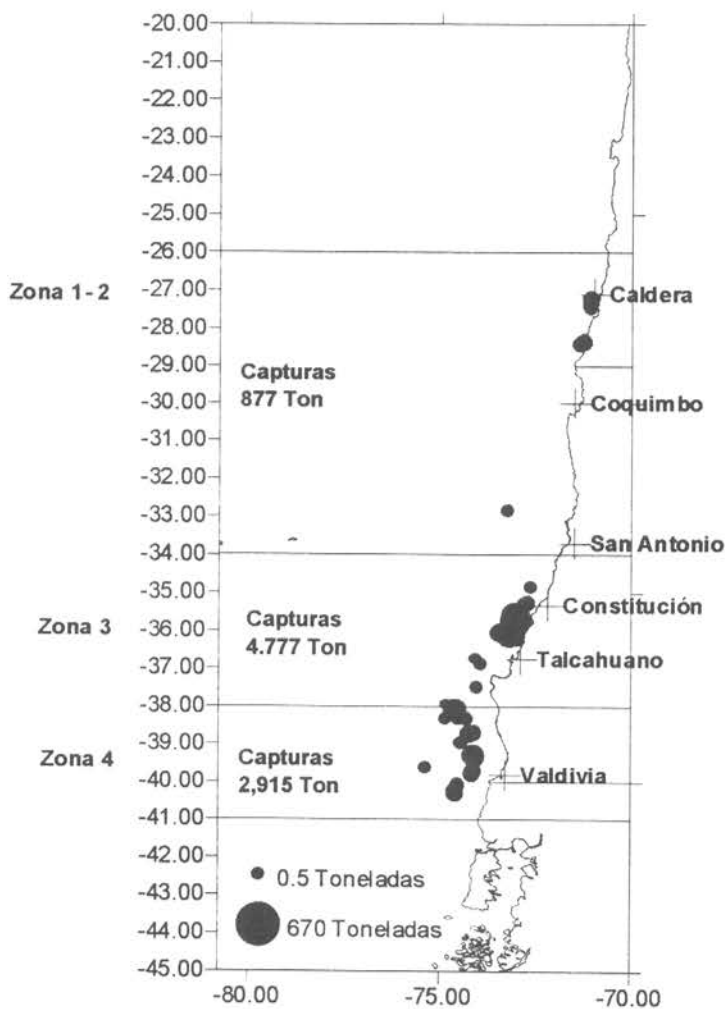
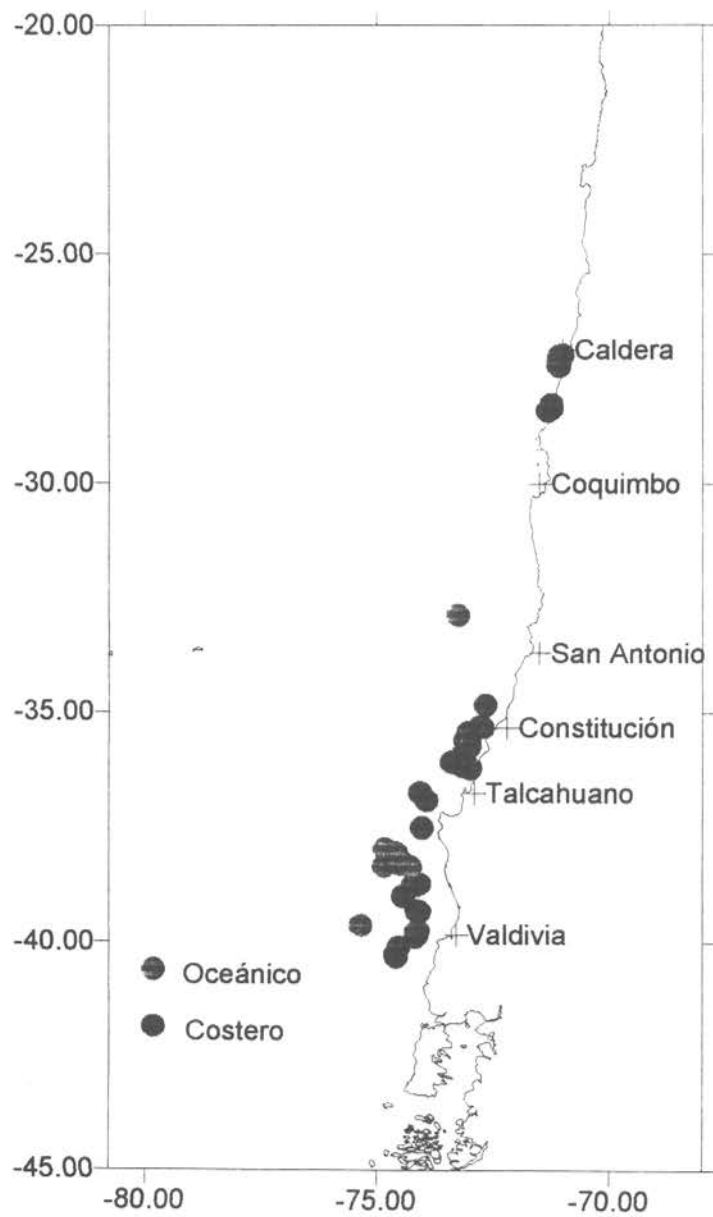


Fig 4a. Capturas proporcionales y porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima de jurel , 27-30 de marzo 1999
Crucero 9903



**Fig 4b Capturas en zona costera (0-55mn) y oceánica (55-105mn), 27-30 de marzo 1999
Crucero 9903**



FIG. 5 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
 PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
 27 - 28 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15	2	0,001	0,0005
16	0	0,000	0,0005
17	50	0,008	0,0087
18	364	0,064	0,0730
19	1399	0,367	0,4404
20	1511	0,441	0,8817
21	380	0,095	0,9769
22	107	0,021	0,9975
23	10	0,002	0,9991
24	3	0,001	0,9998
25	3	0,000	1,0000
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	3.829	1,0000	
Nº MUESTREOS		9	
% < 26 cm		100,0	
LONG. MODA		20,0	
LONG. MEDIA		19,6	
CAPTURA INF.		375	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

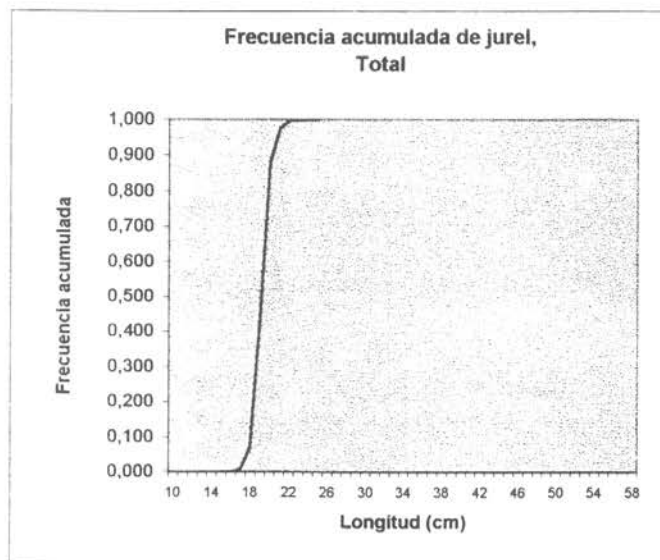
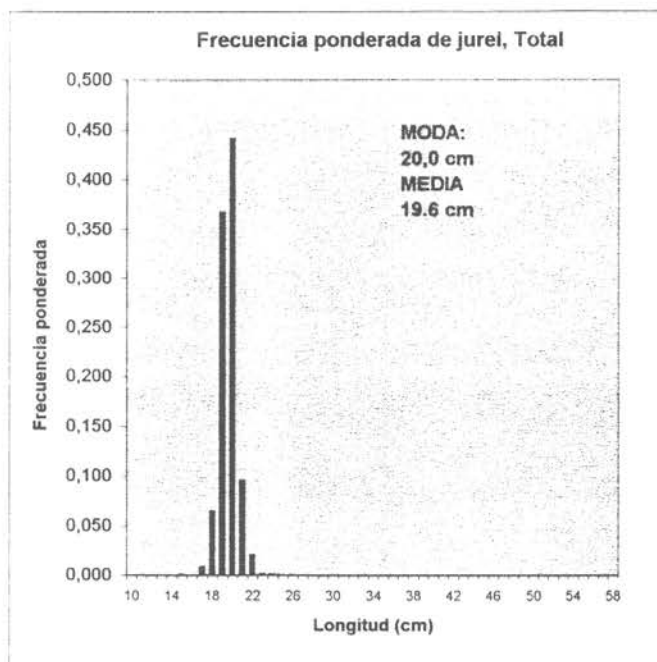




FIG. 6 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
28 - 29 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	7	0,002	0,0021
19	81	0,024	0,0258
20	488	0,165	0,1905
21	768	0,291	0,4817
22	835	0,307	0,7891
23	351	0,132	0,9210
24	107	0,044	0,9653
25	43	0,018	0,9831
26	21	0,011	0,9939
27	11	0,006	1,0000
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	2712	1,0000	
Nº MUESTREOS		5	
% < 26 cm		98,3	
LONG. MODA		22,0	
LONG. MEDIA		21,6	
CAPTURA INF.		501	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

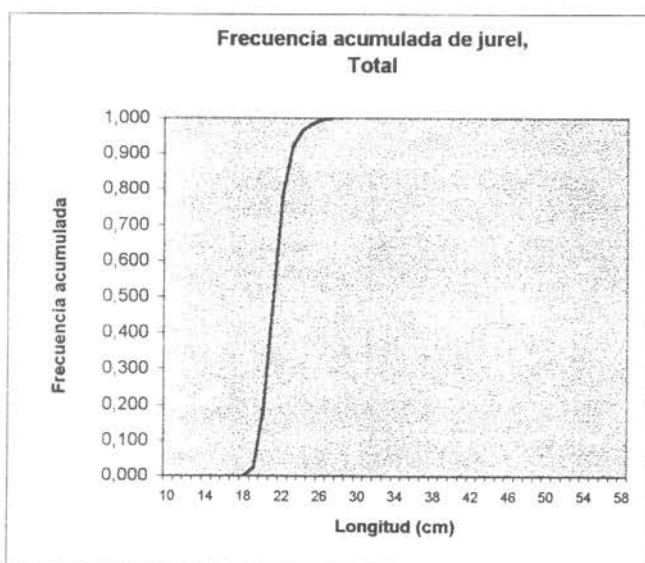
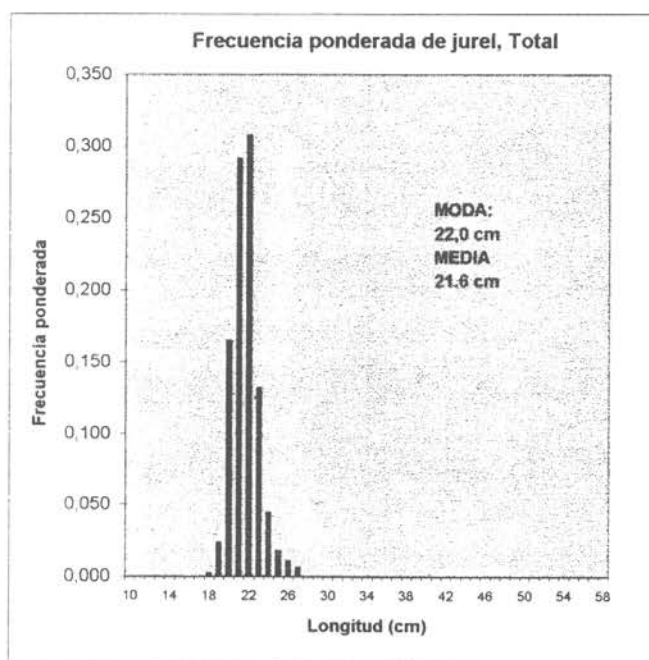




FIG. 7 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
 PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
 32 - 33 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	68	0,121	0,1208
19	85	0,151	0,2718
20	174	0,309	0,5808
21	111	0,197	0,7780
22	85	0,151	0,9290
23	40	0,071	1,0000
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	563	1,0000	
Nº MUESTREOS		1	
% < 26 cm		100,0	
LONG. MODA		20,0	
LONG. MEDIA		20,3	
CAPTURA INF.		1	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

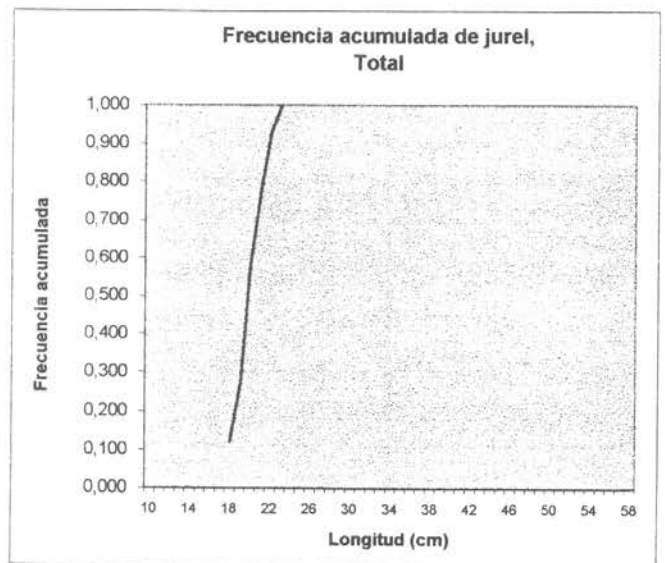
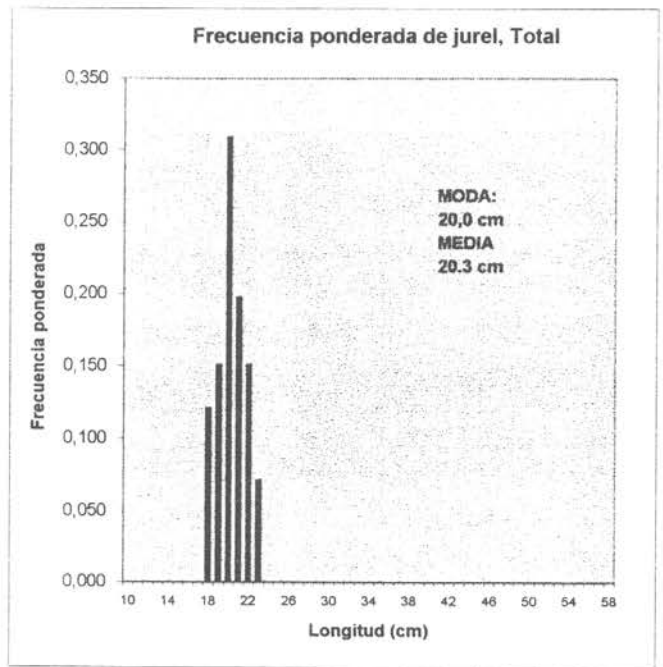




FIG. 8 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
34 - 35 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19	21	0,048	0,0481
20	206	0,471	0,5195
21	130	0,297	0,8169
22	35	0,080	0,8970
23	13	0,030	0,9268
24	15	0,034	0,9611
25	11	0,025	0,9863
26	3	0,007	0,9931
27	1	0,002	0,9954
28	1	0,002	0,9977
29	1	0,002	1,0000
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	437	1,0000	
Nº MUESTREOS		1	
% < 26 cm		98,6	
LONG. MODA		20,0	
LONG. MEDIA		20,9	
CAPTURA INF.		10	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

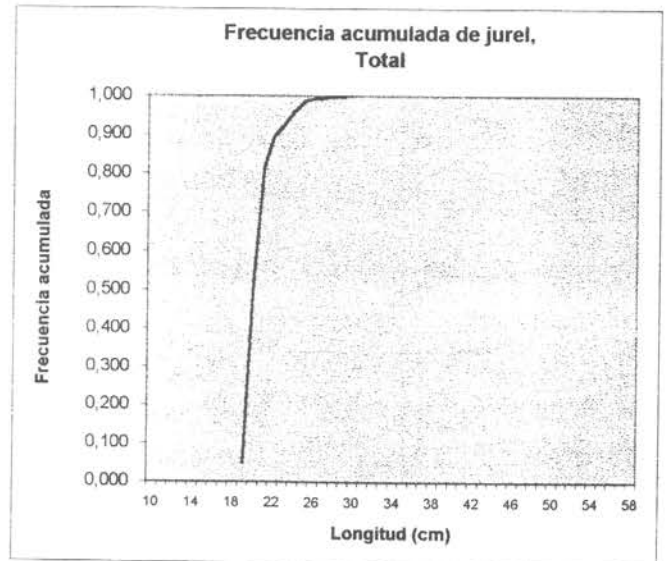
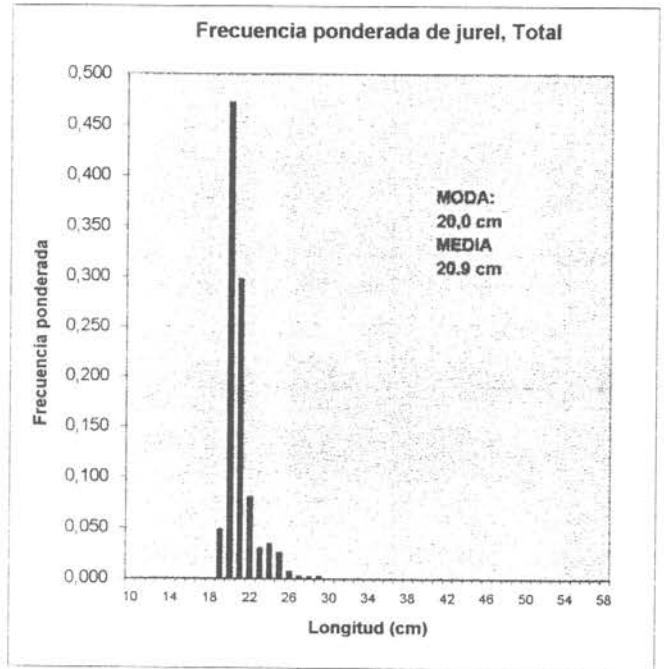




FIG. 9 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
35 - 36 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	3	0,000	0,0002
19	69	0,003	0,0036
20	490	0,026	0,0299
21	1142	0,065	0,0953
22	1734	0,097	0,1924
23	2306	0,154	0,3461
24	2315	0,185	0,5309
25	1792	0,164	0,6953
26	1257	0,134	0,8290
27	672	0,078	0,9070
28	384	0,046	0,9527
29	192	0,024	0,9768
30	87	0,013	0,9895
31	46	0,007	0,9965
32	11	0,001	0,9975
33	8	0,001	0,9983
34	4	0,000	0,9984
35	2	0,000	0,9985
36	1	0,000	0,9985
37	2	0,000	0,9987
38		0,000	0,9987
39	1	0,000	0,9987
40		0,000	0,9987
41	1	0,000	0,9990
42	1	0,000	0,9990
43	2	0,000	0,9991
44		0,000	0,9991
45	1	0,000	0,9991
46		0,000	0,9991
47		0,000	0,9991
48	2	0,000	0,9991
49		0,000	0,9991
50	1	0,000	0,9992
51	1	0,000	0,9993
52		0,000	0,9993
53	1	0,000	0,9993
54		0,000	0,9993
55	5	0,000	0,9996
56	2	0,000	0,9999
57	1	0,000	1,0000
58		0,000	1,0000
59		0,000	1,0000
60	1	0,000	1,0000
61			
62			
	12537	1,0000	
Nº MUESTREOS		25	
% < 26 cm		69,5	
LONG. MODA		24,0	
LONG. MEDIA		24,5	
CAPTURA INF.		4050	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

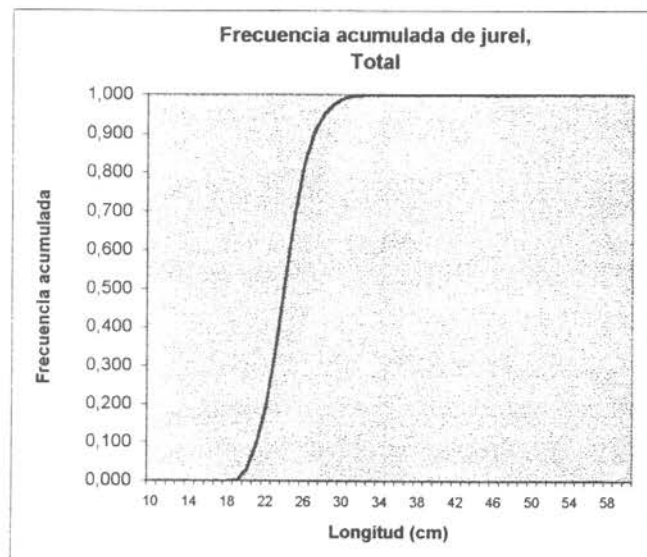
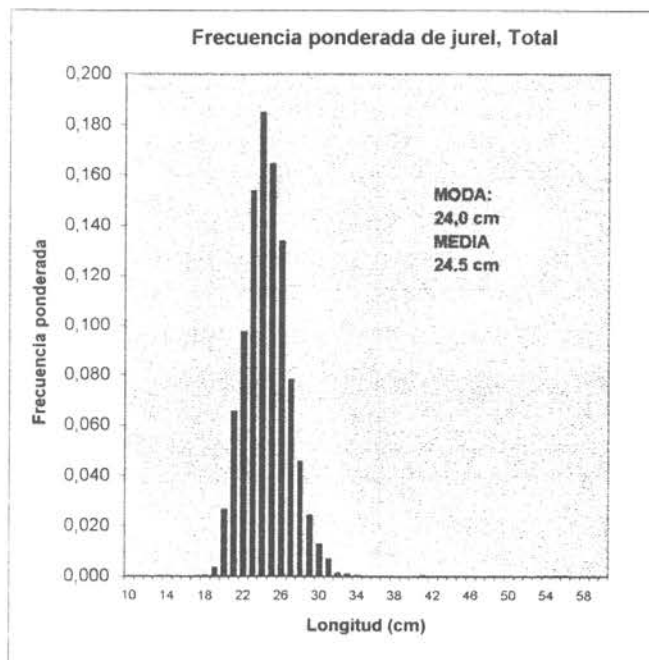
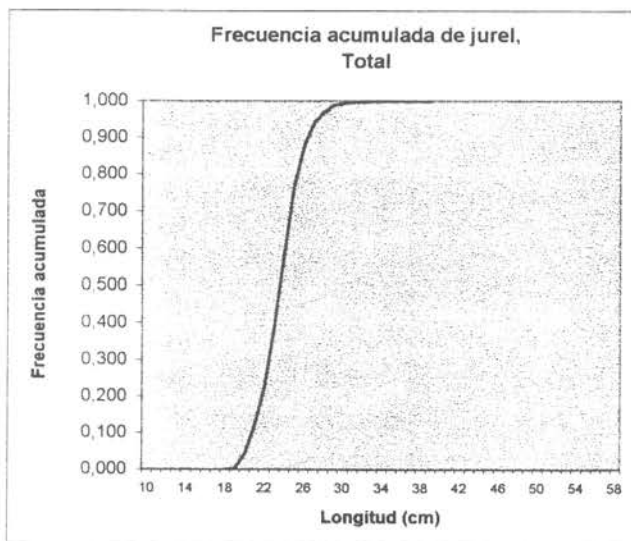
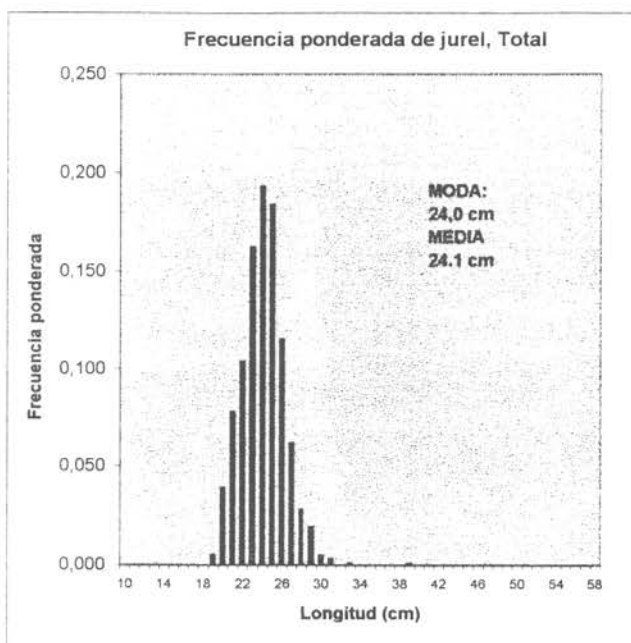




FIG. 10 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
36 - 37 GRADO

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	3	0,000	0,0000
19	13	0,005	0,0052
20	77	0,039	0,0443
21	190	0,078	0,1225
22	246	0,104	0,2266
23	349	0,162	0,3887
24	383	0,193	0,5818
25	261	0,184	0,7654
26	133	0,115	0,8809
27	72	0,062	0,9425
28	35	0,028	0,9708
29	22	0,019	0,9902
30	6	0,005	0,9951
31	4	0,003	0,9984
32	0	0,000	0,9984
33	1	0,001	0,9992
34	0	0,000	0,9992
35	0	0,000	0,9992
36	0	0,000	0,9992
37	0	0,000	0,9992
38	0	0,000	0,9992
39	1	0,001	1,0000
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	1796	1,0000	
Nº MUESTREOS		4	
% < 26 cm		76,5	
LONG. MODA		24,0	
LONG. MEDIA		24,1	
CAPTURA INF.		711	
PERIODO		28 - 30 MARZO	



Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP



FIG. 11 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
37 - 38 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19	13	0,016	0,0156
20	68	0,077	0,0927
21	219	0,273	0,3661
22	192	0,209	0,5748
23	226	0,229	0,8038
24	156	0,129	0,9326
25	63	0,050	0,9829
26	16	0,010	0,9926
27	8	0,005	0,9980
28	2	0,002	1,0000
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	963	1,0000	
Nº MUESTREOS		2	
% < 26 cm		98,3	
LONG. MODA		21,0	
LONG. MEDIA		22,2	
CAPTURA INF. PERIODO		6	
		28 - 30 MARZO	

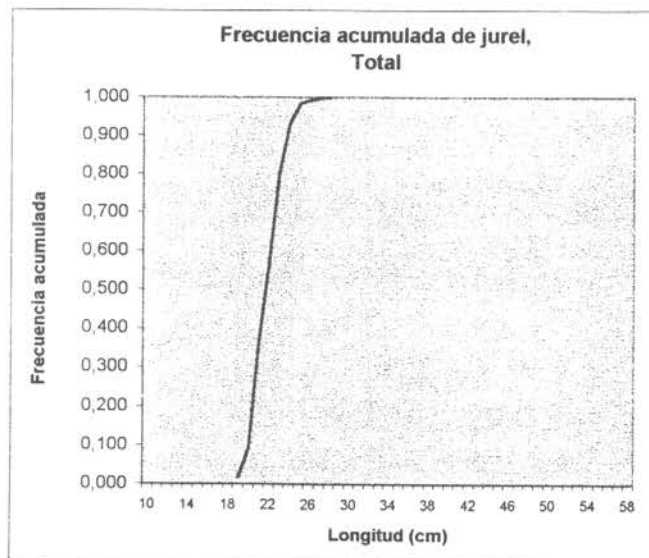
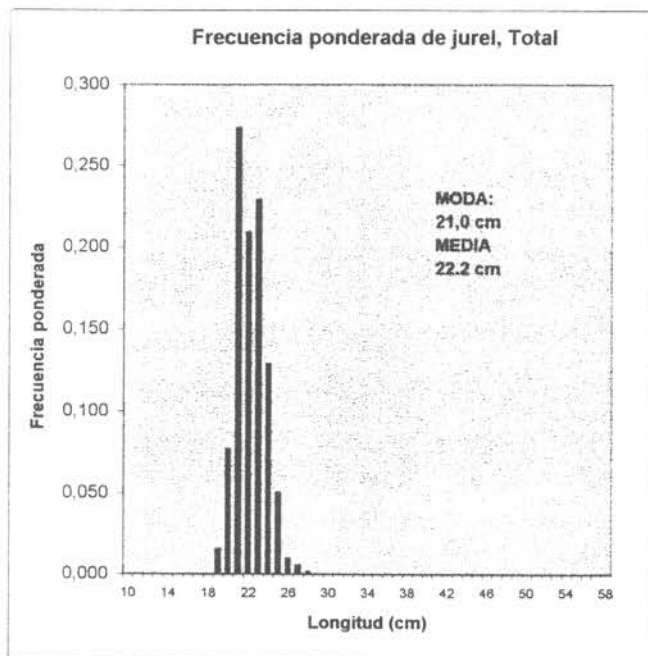




FIG. 12 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
38 - 39 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20	5	0,001	0,0006
21	52	0,008	0,0084
22	131	0,026	0,0341
23	597	0,171	0,2053
24	865	0,225	0,4307
25	773	0,178	0,6085
26	482	0,092	0,7006
27	234	0,046	0,7466
28	191	0,057	0,8035
29	158	0,062	0,8656
30	115	0,042	0,9073
31	89	0,032	0,9390
32	65	0,020	0,9587
33	34	0,011	0,9692
34	25	0,007	0,9762
35	9	0,002	0,9785
36	10	0,003	0,9810
37	8	0,002	0,9832
38	3	0,001	0,9840
39	16	0,004	0,9881
40	14	0,004	0,9917
41	7	0,002	0,9936
42	7	0,002	0,9955
43	5	0,001	0,9967
44	8	0,002	0,9988
45	0	0,000	0,9988
46	3	0,001	0,9995
47	0	0,000	0,9995
48	2	0,000	1,0000
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	3908	1,0000	
Nº MUESTREOS		13	
% < 26 cm		60,8	
LONG. MODA		24,0	
LONG. MEDIA		26,0	
CAPTURA INF.		1441	
PERIODO		28 - 30 MARZO	

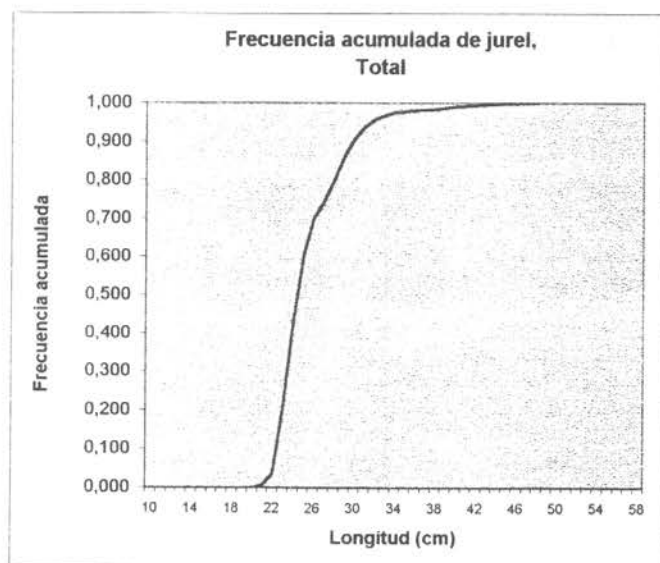
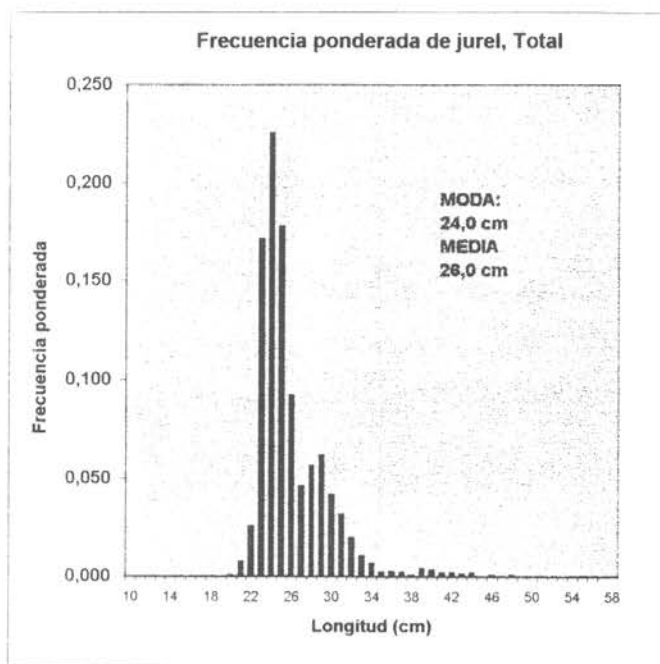


FIG. 13 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
 PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
 39 - 40 GRADOS



LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20	12	0,000	0,0004
21	39	0,002	0,0028
22	45	0,003	0,0060
23	102	0,005	0,0113
24	165	0,030	0,0408
25	221	0,068	0,1092
26	230	0,091	0,1998
27	209	0,072	0,2719
28	220	0,073	0,3452
29	228	0,075	0,4198
30	357	0,107	0,5267
31	543	0,149	0,6762
32	469	0,126	0,8026
33	311	0,088	0,8909
34	151	0,047	0,9376
35	78	0,029	0,9671
36	26	0,010	0,9769
37	12	0,005	0,9819
38	20	0,010	0,9917
39	4	0,002	0,9937
40	3	0,001	0,9949
41	2	0,001	0,9959
42	1	0,000	0,9964
43	1	0,000	0,9969
44	1	0,000	0,9974
45	2	0,001	0,9984
46	2	0,001	0,9990
47	1	0,000	0,9995
48	1	0,000	1,0000
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
Nº MUESTREOS	3456	1,0000	
% < 26 cm		10,9	
LONG. MODA		31,0	
LONG. MEDIA		29,9	
CAPTURA INF. PERIODO		1104	
		28 - 30 MARZO	

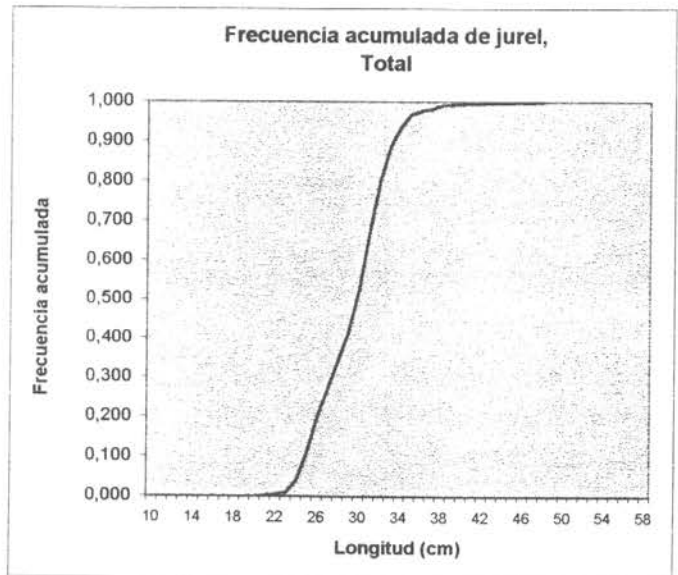
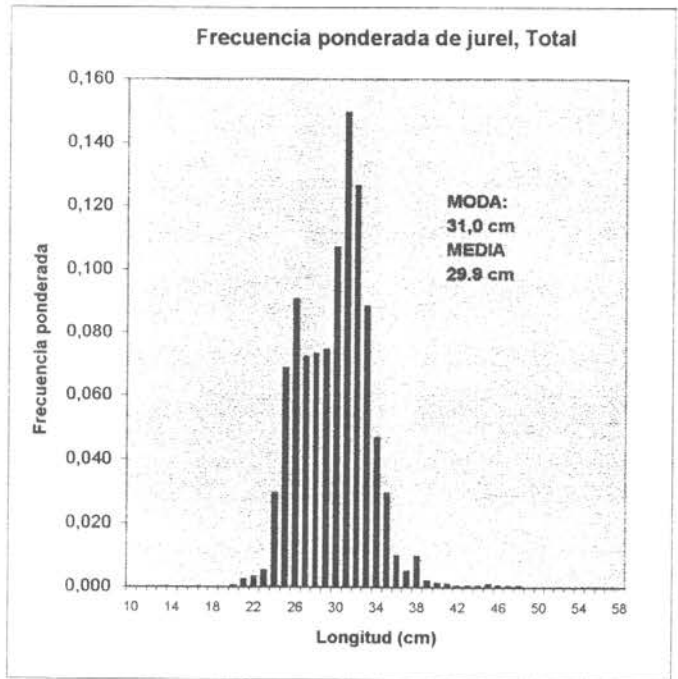
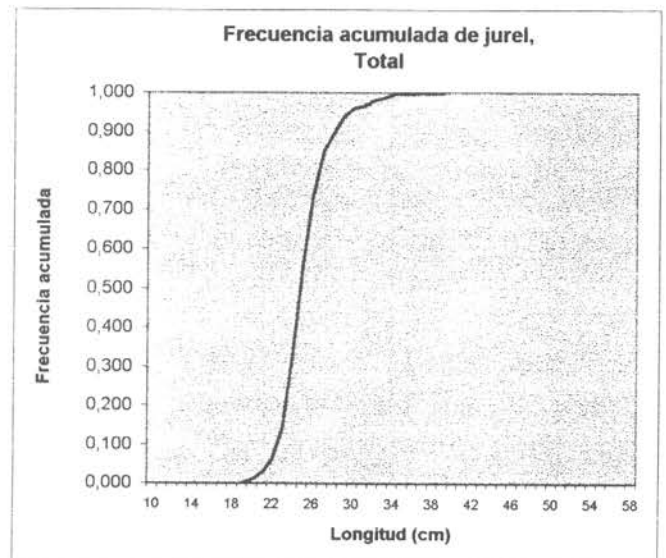
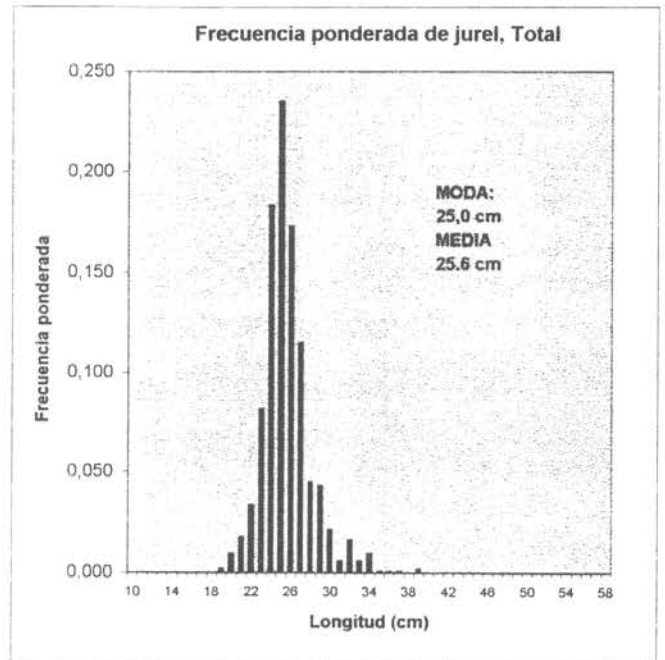




FIG. 14 ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999
40 - 41 GRADOS

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	Nº	PONDERADA	ACUMULADA
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19	4	0,002	0,0020
20	18	0,009	0,0112
21	33	0,017	0,0286
22	56	0,033	0,0620
23	138	0,082	0,1436
24	292	0,183	0,3267
25	373	0,235	0,5618
26	252	0,173	0,7345
27	165	0,115	0,8495
28	71	0,045	0,8947
29	61	0,043	0,9378
30	28	0,021	0,9593
31	9	0,006	0,9652
32	23	0,016	0,9813
33	7	0,006	0,9869
34	11	0,010	0,9966
35	1	0,001	0,9971
36	1	0,001	0,9976
37	1	0,001	0,9982
38		0,000	0,9982
39	2	0,002	1,0000
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
	1546	1,0000	
Nº MUESTREOS		3	
% < 26 cm		56,2	
LONG. MODA		25,0	
LONG. MEDIA		25,6	
CAPTURA INF.		370	
PERIODO		28 - 30 MARZO	



Dispersión de la moda respecto de la TSM
(26°- 40°LS)

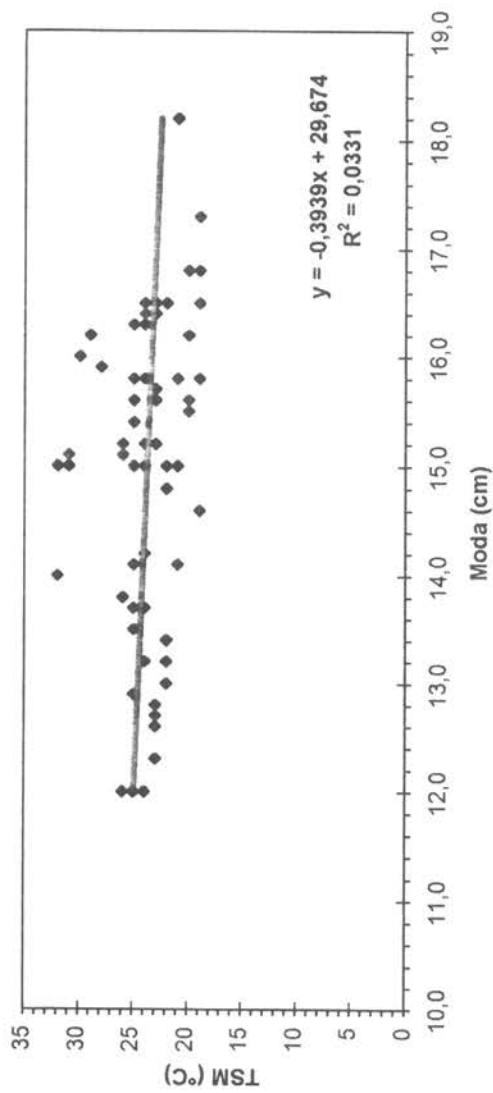


Fig. 15 Distribución de la moda de jurel en relación con la temperatura superficial del mar



**FIG 16a ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS POR ZONA
PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999**

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA			
	ZONA 1-2	ZONA 3	ZONA 4	TOTAL
10				
11				
12				
13				
14				
15	2,3E-04			0,0000
16	0,0000			0,0000
17	0,0035			0,0004
18	0,0288	0,0001		0,0030
19	0,1708	0,0038	0,0003	0,0197
20	0,2831	0,0293	0,0016	0,0458
21	0,2073	0,0680	0,0070	0,0615
22	0,1846	0,0982	0,0181	0,0798
23	0,0761	0,1548	0,0970	0,1271
24	0,0256	0,1857	0,1458	0,1557
25	0,0103	0,1668	0,1437	0,1429
26	0,0061	0,1306	0,1017	0,1080
27	0,0035	0,0754	0,0647	0,0644
28	0,0000	0,0429	0,0616	0,0449
29	0,0000	0,0233	0,0644	0,0349
30	0,0000	0,0115	0,0639	0,0281
31	0,0000	0,0064	0,0730	0,0284
32	0,0000	0,0009	0,0597	0,0208
33	0,0000	0,0007	0,0394	0,0138
34	0,0000	0,0001	0,0223	0,0077
35	0,0000	0,0001	0,0123	0,0042
36	0,0000	0,0000	0,0051	0,0017
37	0,0000	0,0001	0,0030	0,0011
38	0,0000	0,0000	0,0041	0,0014
39	0,0000	0,0001	0,0031	0,0011
40	0,0000	0,0000	0,0022	0,0008
41	0,0000	0,0003	0,0013	0,0006
42	0,0000	0,0000	0,0011	0,0004
43	0,0000	0,0000	0,0008	0,0003
44	0,0000	0,0000	0,0012	0,0004
45	0,0000	0,0000	0,0004	0,0001
46	0,0000	0,0000	0,0006	0,0002
47	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001
48	0,0000	0,0000	0,0004	0,0002
49	0,0000	0,0000		0,0000
50	0,0000	0,0001		0,0000
51	0,0000	0,0001		0,0000
52	0,0000	0,0000		0,0000
53	0,0000	0,0000		0,0000
54	0,0000	0,0000		0,0000
55	0,0000	0,0003		0,0002
56	0,0000	0,0002		0,0001
57	0,0000	0,0001		0,0000
58	0,0000	0,0000		0,0000
59	0,0000	0,0000		0,0000
60	0,0000	0,0000		0,0000
	1,000	1,000	1,000	1,000
N° EJEMPLARES	7104	15733	8910	31747
N° MUESTREOS	15	32	23	70
% < 26 cm	99,0	70,7	41,3	63,6
LONG. MODA	20,0	23,0	25,0	24,0
LONG. MEDIA	20,8	24,4	27,4	25,1
CAPTURA INF.	876,5	4777	2915	8568,5
REGION	III - IV	VII - VIII	VIII - X	III-X

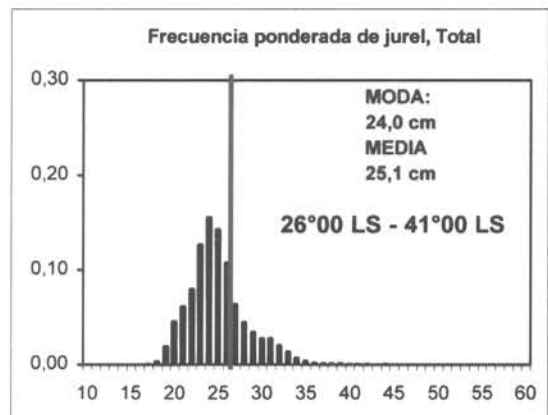
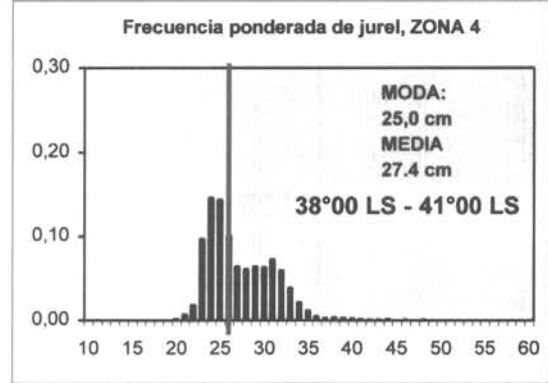
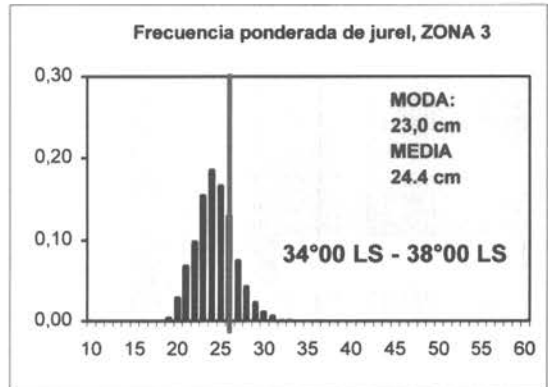
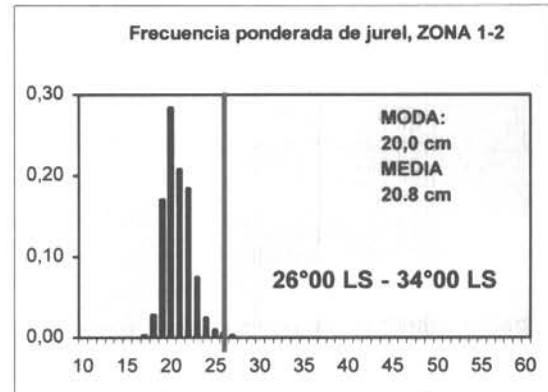
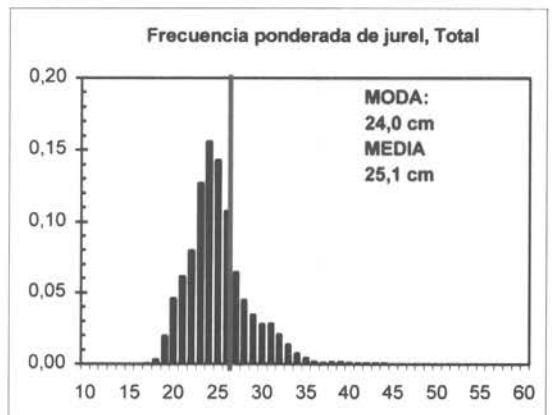
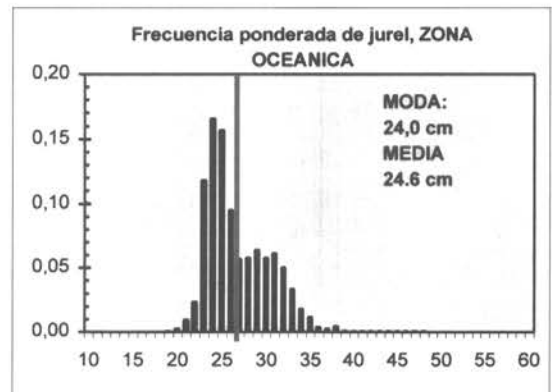
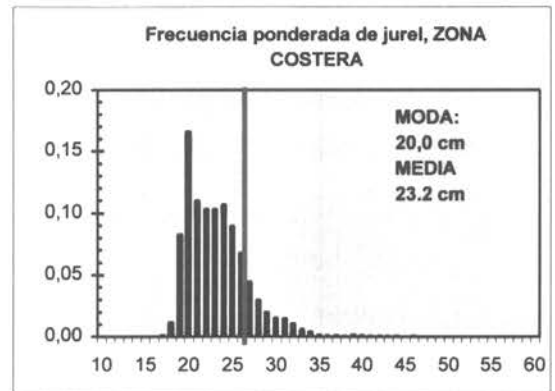




FIG 16b ESTRUCTURA DE TALLA PONDERADA DE LOS MUESTREOS COSTERA Y OCEANICA PESCA DE INVESTIGACION 27 AL 31 MARZO 1999

LONGITUD (cm)	FRECUENCIA		
	COSTERA	OCEANICA	TOTAL
10			
11			
12			
13			
14			
15	0,0001		0,0000
16	0,0000		0,0000
17	0,0009		0,0004
18	0,0112	0,0000	0,0030
19	0,0828	0,0004	0,0197
20	0,1658	0,0024	0,0458
21	0,1104	0,0096	0,0615
22	0,1034	0,0233	0,0798
23	0,1032	0,1181	0,1271
24	0,1069	0,1660	0,1557
25	0,0900	0,1570	0,1429
26	0,0679	0,0951	0,1080
27	0,0449	0,0572	0,0644
28	0,0300	0,0579	0,0449
29	0,0204	0,0639	0,0349
30	0,0156	0,0580	0,0281
31	0,0149	0,0616	0,0284
32	0,0112	0,0505	0,0208
33	0,0064	0,0340	0,0138
34	0,0042	0,0182	0,0077
35	0,0015	0,0121	0,0042
36	0,0011	0,0039	0,0017
37	0,0008	0,0023	0,0011
38	0,0003	0,0047	0,0014
39	0,0016	0,0011	0,0011
40	0,0012	0,0003	0,0008
41	0,0007	0,0005	0,0006
42	0,0006	0,0003	0,0004
43	0,0005	0,0003	0,0003
44	0,0007	0,0003	0,0004
45	0,0000	0,0005	0,0001
46	0,0003	0,0003	0,0002
47	0,0000	0,0003	0,0001
48	0,0002	0,0003	0,0002
49	0,0000		0,0000
50	0,0000		0,0000
51	0,0000		0,0000
52	0,0000		0,0000
53	0,0000		0,0000
54	0,0000		0,0000
55	0,0002		0,0002
56	0,0001		0,0001
57	0,0000		0,0000
58	0,0000		0,0000
59	0,0000		0,0000
60	0,0000		0,0000
	1,000	1,000	1,000
N° EJEMPLARES	24304	7443	31747
N° MUESTREOS	51	19	70
% < 26 cm	77,5	47,7	63,6
LONG. MODA	20,0	24,0	24,0
LONG. MEDIA	23,3	26,9	25,1
CAPTURA INF.	6532	2037	8568,5
REGION	III - VIII	III - X	III-X



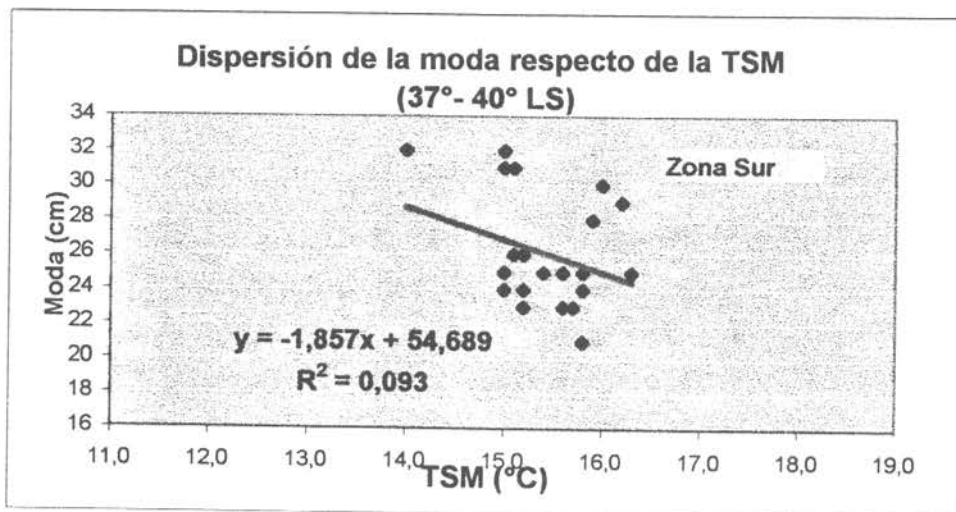
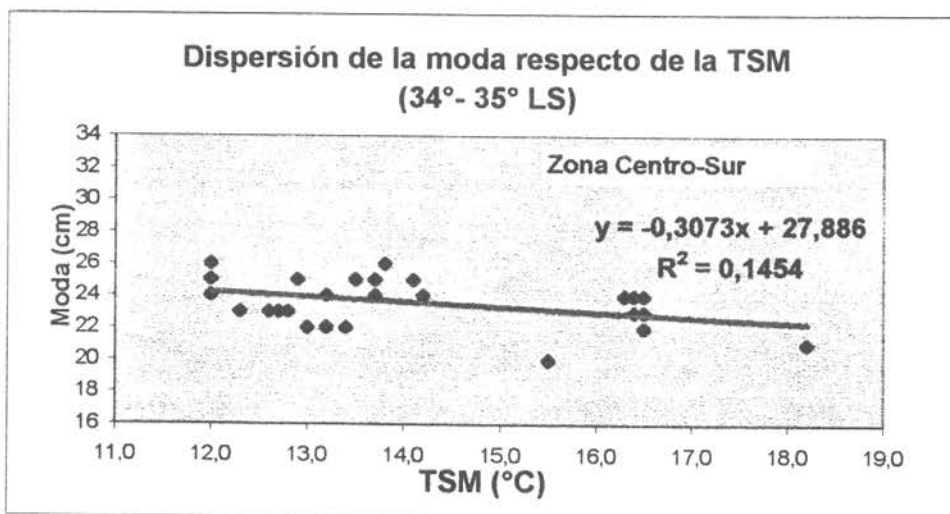
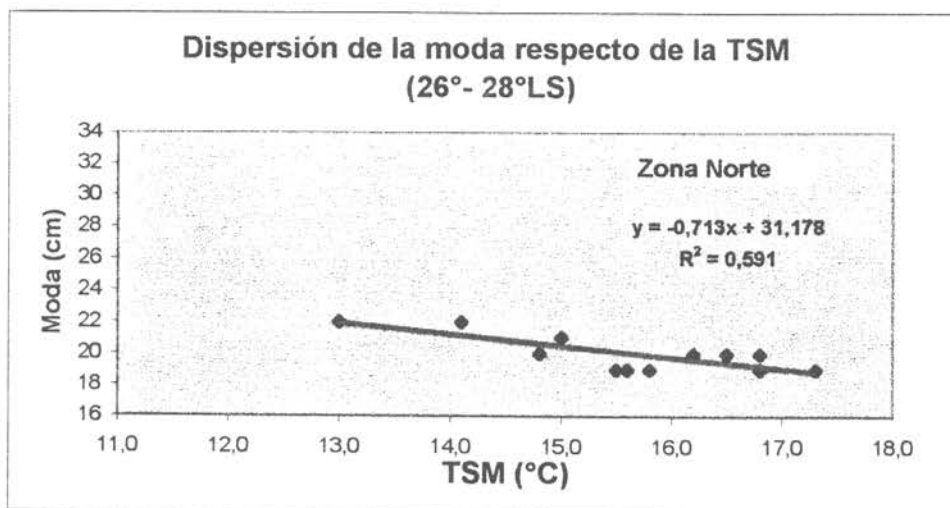


Fig. 17 Distribución de la moda de jurel según zona en relación con la temperatura superficial del mar, Crucero 9903, Marzo 1999



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

TABLAS



Tabla 1

N°	Zona	Región	Embarcación	Empresa	límites de latitud		Lance		Eslora (m)	CB (Ton)	TRG (Ton)	Potencia (HP)
					Superior	Inferior	C/pesca	S/pesca				
1	1	III	Atacama V	Pesq. Atacama	26°00'00'	27°00'00'	5		44	500	500	1410
2	1	III	Ganstad junior	Playa Blanca	27°00'00'	28°00'00'	4	1	46	625	507	1700
3	1	III	Chacabuco III	Soc. Pesq. Langeveld	28°00'00'	29°00'00'	5		43	450	425	1250
4	1	IV	Antartic	Pesq. Coronel	29°00'00'	30°00'00'	*	*	53	1255	786	2100
5	2	IV	Tridente	Tripesca	30°00'00'	31°00'00'	1		53	1000	777	2400
6	2	IV	Líder	Pacific Fisheries	31°00'00'	32°00'00'	4		55,25	1205	1098	3252
7	2	IV-V	Yagan	Camanchaca	32°00'00'	33°00'00'	6		73	1700	1450	3520
8	2	V	Matías	Nacional	33°00'00'	34°00'00'	5		52	849	800	2170
9	3	VII	Vichuquén II	Alim. Marinos	34°00'00'	35°00'00'	5		71	1740	1694	5400
10	3	VII-VIII	Chivilingo	Pesq. Chivilingo	35°00'00'	36°00'00'	7		52	910	762	2400
11	3	VIII	Valdivia IV	Pesq. Tarapacá	36°00'00'	37°00'00'	3		59	910	754	2400
12	3	VIII-IX	Pehuenco	Pesq. BioBio	37°00'00'	38°00'00'	6	1	62,7	1500	1253	3350
13	4	VIII-IX	Hilmir	Pesq. Qurbosa	38°00'00'	39°00'00'	7		50	980	1001	2400
14	4	IX-X	Don Edmundo	Pesq. Quellón	39°00'00'	40°00'00'	6		66	1538	1446	5440
15	4	X	Don Gregorio	Pesq. María Elena	40°00'00'	41°00'00'	6	1	51	1000	763	2400

*:Mala Condición ambiental



Tabla 2

Areas de distribución espacial de jurel, Crucero 9903

1 ^a	Situada entre las latitudes 27 y 28°s	Con el 30% de las agregaciones costeras y clasificadas como altas y regulares
2 ^a	situada entre las latitudes 29 y 30°S	Con el 100 % de las agregaciones clasificadas como malas y ubicadas al oeste de las 40 mn
3 ^a	situada entre las latitudes 30,5 y 31°S	Con el 100 % de las agregaciones clasificadas como malas y ubicadas al oeste de las 75 mn
4 ^a	situada entre las latitudes 32,7 y 34°S	Con el 50 % de las agregaciones clasificadas como regulares y buenas las 40 mn
5 ^a	situada entre las latitudes 34,8 y 36°S	Con el 54 % de las agregaciones costeras clasificadas como regulares y buenas
6 ^a	situada entre las latitudes 37 y 41°S	Con el 100 % de las agregaciones costeras clasificadas como regulares y malas.

ANEXO 2

FORMATO DE ENTREGA DE BASE DE DATOS

COD. PROYECTO	RUTA	ARCHIVO	DESCRIPCION
98-01	C:\FIP98-01\DONE\98-01	DOCUM.DOC	Contiene Documento Final
98-01	C:\FIP98-01\DONE\98-01	TABLAS.DOC	Contiene Tabla
98-01	C:\FIP98-01\DONE\98-01	FIGURAS.DOC	Contiene Figuras
98-01	C:\FIP98-01\DONE\98-01	PESCAINV.DOC	Contiene Informe Pesca de Investigación