



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS FIP

FIP - IT / 94 - 11

INFORME : EVALUACION DE LA PESQUERIA Y DEL STOCK
FINAL : DE SARDINA COMUN EN LA ZONA CENTRO-SUR

UNIDAD : INSTITUTO DE INVESTIGACION PESQUERA
EJECUTORA : OCTAVA REGION S.A.

Este documento ha sido inscrito en el registro de propiedad intelectual N° 98.265 a nombre del Fondo de Investigación Pesquera, y no podrá ser reproducido, ni en su totalidad o partes, por cualquier método o procedimiento, sin una autorización por escrito del Secretario Ejecutivo del Consejo de Investigación Pesquera.





TITULO DEL PROYECTO : Análisis de la pesquería y del stock de sardina común en la zona centro-sur.

REQUIRENTE : Fondo de Investigación Pesquera (FIP).
Convenio aprobado por Decreto Supremo N° 17, de 03 de febrero de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

EJECUTOR : Instituto de Investigación Pesquera Octava Región S.A., Departamento de Pesquerías.
Instituto de Fomento Pesquero, Base Zonal Talcahuano.



Departamento de Pesquerías
Instituto de Investigación Pesquera
Talcahuano - Chile

EQUIPO DE INVESTIGACION

Jefe de Proyecto : Luis Cubillos S.

Instituto de Investigación Pesquera:

Rubén Alarcón M.
Hugo Arancibia F.
Lidia Vilugrón A.
Doris Bucarey S.
Mariella Canales A.
Leonora Galaz O.
Aldo Hernández R.
Leonardo Miranda A.
Carmen Barrueto L.
Germán Vásquez V.

Instituto de Fomento Pesquero :

Raúl Gili V.

IMPRESA
EPOGRAFIA



§ 1. RESUMEN EJECUTIVO

Se caracteriza y analiza la pesquería de sardina común (*Strangomera bentincki*) que se desarrolló durante 1995 en la zona centro-sur de Chile (V a VIII Región), y se evalúa indirectamente la abundancia y biomasa del recurso entre 1990 y 1995, a través de métodos edad-estructurados.

El régimen operacional de la flota se analiza en cuanto a la evolución temporal de las capturas, número de embarcaciones participantes en la pesquería, viajes con pesca y rendimientos de pesca de la flota. Con el objeto de estandarizar el esfuerzo de pesca, en términos de viajes con pesca estándar, se analiza el poder de pesca de las embarcaciones en el período 1990-1995, para posteriormente estandarizar los viajes con pesca utilizando el poder de pesca relativo entre embarcaciones y considerando a las unidades de 50 m³ como barco patrón. Esta información permitió contar con estimaciones de captura por unidad de esfuerzo como un índice de abundancia relativa.

Además, se analiza la distribución espacio-temporal de la flota industrial de cerco con el objeto de identificar la persistencia de áreas de pesca. Las embarcaciones industriales corresponden a la fracción de la flota con capacidad de bodega mayor o igual a 80 m³.

Se determina la composición por tallas en las capturas y se elaboran claves talla-edad trimestrales, tanto para la flota industrial como artesanal. Con esta información se estima la composición por edades en las capturas trimestrales de 1995, por tipo de flota y área. A su vez, con el objeto de evaluar indirectamente al recurso se determina la composición por tallas en las capturas del período 1990-1995, y con las claves talla-edad conocidas en 1995 se aplica el algoritmo de claves-talla edad iteradas para determinar la captura en número por edades en dicho período.

Se utilizó el algoritmo ADAPT para estimar la abundancia, biomasa y tasas de mortalidad por pesca de sardina común en el

período 1990-1995. Para aplicar método de evaluación indirecta se utilizó la captura en número por unidad de esfuerzo estándar como índice de abundancia. Asimismo, alternativamente se aplicó dos métodos iterativos para calibrar el Análisis Secuencial de la Población, que utilizan la captura en peso por unidad de esfuerzo estándar y el esfuerzo de pesca estándar como información auxiliar.

En 1995, las capturas acumuladas de sardina común alcanzan a 186.074 toneladas en la zona centro-sur, de las cuales 9.899 toneladas son aportadas por el área de San Antonio (32°S-34°50'S) y 176.175 toneladas por el área de Talcahuano (34°50'S-38°30'S).

Las capturas de sardina común, obtenidas durante 1995, son las más bajas registradas durante la década de los años noventa. Sin embargo, a contar de septiembre-octubre los rendimientos de pesca se recuperan y en diciembre se obtiene el 55,2% de la captura total del año, i.e. 102.654 toneladas.

El régimen operacional de la flota manifiesta una clara estacionalidad, con mayor operación y actividad entre noviembre y de un año dado hasta abril del próximo año. Este comportamiento está influenciado por tres factores importantes: (i) las mejores condiciones climáticas de la época estival, favoreciendo la participación de embarcaciones menores; (ii), la ocurrencia del reclutamiento en primavera, lo que permite la fácil detección de cardúmenes y agregaciones altamente densas en zonas costeras; y (iii) la reorientación del esfuerzo de pesca hacia sardina común (y anchoveta) en primavera de algunas naves industriales que capturan principalmente jurel en el período invernal.

El poder de pesca de las embarcaciones que componen la flota que opera sobre sardina común (y anchoveta) aumenta con la capacidad de bodega de las embarcaciones y con el tiempo de operación de las mismas. En 1995 participaron 75 embarcaciones industriales y 119 artesanales, a las que se deben agregar 37 unidades a las que no se les conoce la capacidad de bodega. Las embarcaciones industriales en este estudio, y esta fracción de la flota estuvo representada por el 38,7% de las embarcaciones que operaron en 1995. La capacidad de bodega acumulada, sin embargo,

alcanza a 79% de la flota. Asimismo, el poder de pesca relativo promedio es de casi 6 veces el poder de pesca relativo de la flota artesanal, pero el esfuerzo de pesca de estas embarcaciones sólo es importante durante la época de primavera-verano.

El aporte de la flota industrial de cerco a las capturas de sardina común alcanza a 52% en 1995. Las zonas de pesca de la flota industrial de cerco que presentan persistencia temporal han sido los sectores ubicados entre el norte de la Bahía de Concepción y sur de Constitución, cerca de la desembocadura del río Itata. En la época estival, se conforman zonas de pesca al sur de San Antonio y frente a Tirúa. En septiembre y hasta diciembre, la flota industrial realizó actividades extractivas en el sector costero entre Puerto Saavedra y Corral.

La composición por tallas presenta una estructura bi-modal, tanto en Talcahuano como en San Antonio, con una moda importante de peces juveniles centrada entre los 8,5 y 10 cm de longitud total durante el período enero-junio de 1995. La moda secundaria sólo fue importante entre abril y mayo, en San Antonio; y entre febrero y marzo en Talcahuano.

Entre julio y septiembre, la moda principal se encontró alrededor de 12,5 y 13,5 cm de longitud total. Sin embargo, cabe destacar la presencia de un grupo modal secundario entre 5,5 y 7,5 cm de longitud total, principalmente en julio y septiembre. En el área de Talcahuano, y durante el cuarto trimestre se observó una fuerte incorporación de reclutas a la pesquería, representados por peces de 5,5 cm en noviembre y entre 6,5 y 7 cm en diciembre. La abundancia y disponibilidad de este pulso de reclutas, junto con la presencia de ejemplares más longevos (>14 cm), favorecieron notablemente a la actividad pesquera que se desarrolló en diciembre, mes en que se extrajo cerca de 58% del desembarque en peso anual.

Se analizó 2.326 pares de otolitos correspondientes al período enero-diciembre, entregándose las claves edad-talla mensuales para el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre de 1995 para la zona de estudio. Esto permitió determinar la

estructura de edades trimestrales de las capturas para Talcahuano por tipo de flota: industrial y artesanal y ambas en conjunto.

La composición por edades, tanto de las capturas realizadas por la flota artesanal como por la industrial, sigue un patrón similar. Predomina notablemente el grupo de edad I (clase anual de 1994) y el grupo de edad II (clase anual de 1993) entre el primer y tercer trimestre. El aporte del grupo de edad III es marginal a causa de la virtual ausencia de las tallas más grandes en la pesquería (>16 cm). Mientras que el aporte del grupo de edad 0 fue muy importante en el cuarto trimestre.

En 1995, la captura total en número alcanzó a 20,3 mil millones de individuos, de los cuales 69,4% correspondieron al grupo de edad 0 (clase anual de 1995), reclutado a la pesquería durante el cuarto trimestre. El grupo de edad I aportó con 16,8% en número a las capturas, siguiéndole en importancia el grupo de edad II (13,2%).

La evaluación indirecta indica que la biomasa de sardina común habría sido de alrededor de 1,7 millones de toneladas en 1990, año a partir del cual se observa una tendencia decreciente hasta 1994 cuando la biomasa total alcanza a ca. de 700 mil toneladas. En 1995, la biomasa se recupera a niveles de 1,5 millones de toneladas debido exclusivamente a la abundancia del grupo de edad cero que se capturó entre noviembre y diciembre de 1995. En efecto, la biomasa de la fracción 1+, que sostiene las capturas en forma significativa durante gran parte del año, fue del orden de 900 mil toneladas entre 1990 y 1991 y disminuyó a niveles de 270 mil toneladas en 1993. En 1994, ocurre una recuperación transitoria de la biomasa 1+ (entre 520 a 540 mil toneladas), pero vuelve a disminuir en 1995 a niveles del orden de 255 mil toneladas. Para 1996, no obstante se aprecia una recuperación transitoria de la abundancia y biomasa de la fracción 1+ del stock de sardina común, situación que se debe exclusivamente a la magnitud de la abundancia del grupo de edad cero en 1995.

La evaluación indirecta a través de ADAPT y el método iterativo, ambos con diferentes procedimientos, fueron altamente

concordantes en la estimación de la abundancia, biomasa y tasa de mortalidad por pesca. La mayor diferencia ocurrió en 1995, donde ADAPT fue más optimista que el método iterativo en la estimación de la abundancia del grupo de edad cero (reclutamiento). Esta situación se considera normal ya que la abundancia de los reclutas en el año más reciente siempre es evaluada en forma muy imprecisa con métodos edad-estructurados.

Se concluye que si bien 1995 fue un año con una baja biomasa de la fracción 1+ del stock de sardina común, las perspectivas son buenas para 1996 dado que se ha detectado una recuperación en la abundancia del grupo de edad 0. Esta situación viene a confirmar que la pesquería de sardina común es altamente dependiente del reclutamiento, y dado los niveles de explotación actual, la pesquería se encuentra en una fase de inestabilidad de las capturas asociada a las fluctuaciones en el reclutamiento.

Sin embargo, en un contexto de mediano y largo plazo, se considera que los niveles de explotación actual son excesivamente altos. Lo que, sumado al régimen operacional de la flota, que concentra su esfuerzo sobre la fracción juvenil que se recluta en primavera-verano, están produciendo sobreexplotación asociada al crecimiento individual de los peces. La fuerte dependencia de las capturas frente a la magnitud del reclutamiento conlleva a plantear que la pesquería se encuentra en un período de inestabilidad.

Es altamente recomendable iniciar a la brevedad los lineamientos de ordenamiento pesquero que permitan: (a) reducir la tasa de explotación actual, (b) minimizar la variabilidad interanual de las capturas, y (c) evitar que el reclutamiento decline persistentemente por debajo de niveles que no permitan sostener la actividad pesquera y la renovación de la población explotada.

Finalmente, es necesario formular un plan de manejo, elaborado directamente por los usuarios del recurso, y analizar en términos cuantitativos precisos los puntos biológicos de referencia adecuados para *S. bentincki*.

§ 2. INDICE GENERAL

CONTENIDO

§ 1. RESUMEN EJECUTIVO.....i

§ 2. INDICE GENERAL.....iv

§ 3. LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS.....viii

 3.1. LISTADO DE TABLAS.....viii

 3.2. LISTADO DE FIGURAS.....xii

§ 4. INDICE DE ANEXOS.....xv

§ 5. ANTECEDENTES.....1

§ 6. OBJETIVO GENERAL.....2

§ 7. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....3

§ 8. METODOLOGIA DE TRABAJO.....3

 8.1. Zona de estudio.....3

 8.2. Régimen operacional de la flota artesanal.....4

 8.2.1. Flota industrial y artesanal.....4

 8.2.2. Aspectos operacionales de la flota.....4

 8.3. Capturas y esfuerzo de pesca por área de pesca.....5

 8.3.1. Captura, esfuerzo de pesca y captura por.....5

 8.3.2. Análisis espacio-temporal de la.....10

 8.4. Composición por talla y edad del desembarque.....11

 8.4.1. Muestreo.....11

 8.4.2. Composición por talla.....13

 8.4.3. Composición por edad.....16

 8.4.3.1. Muestreo de otolitos.....16

 8.4.3.2. Procesamiento de las muestras.....16

 a) Almacenaje de otolitos.....16

 b) Selección de una submuestra.....16

 c) Lectura de otolitos.....17

 8.4.3.3. Procesamiento de la información.....18

 a) Asignación de grupos de edad.....18

 b) Elaboración de claves edad-talla.....20

 c) Composición de las capturas por edad.....20

 8.5. Evaluación del stock de sardina común por.....21

 8.5.1. Método de evaluación.....21

 8.5.2. Información básica para el método26

a) Matriz de captura por edad.....	27
b) Matriz de pesos promedio.....	30
c) Tasa instantánea de mortalidad natural.....	31
d) Captura por unidad de esfuerzo.....	31
§ 9. RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
9.1. Régimen operacional de la flota.....	32
a) Capturas de sardina común.....	32
b) Número de embarcaciones.....	33
c) Viajes con pesca y rendimientos de pesca.....	34
9.2. Capturas y esfuerzo de pesca por área de pesca.....	36
9.2.1. Aspectos generales.....	36
9.2.2. Estandarización del esfuerzo de pesca.....	38
9.2.3. Análisis espacio-temporal de la flota industrial.....	42
9.3. Composición por talla y edad del desembarque.....	44
9.3.1. Composición por talla.....	44
9.3.2. Composición por grupos de edad.....	50
a) Aspectos de muestreo, procesamiento y análisis de.....	50
b) Claves edad-talla.....	54
c) Captura por grupos de edad.....	56
9.4. Evaluación del stock de sardina común por.....	60
9.4.1. Información básica para el método de evaluación.....	60
a) Matriz de captura por edad y años.....	60
b) Matriz de pesos promedio.....	65
c) Captura por unidad de esfuerzo.....	67
9.4.2. Evaluación indirecta.....	70
§10. CONCLUSIONES.....	89
§11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	92
§ ANEXOS.....	98
ANEXO A: Composición por tallas de las capturas.....	98
ANEXO B: Claves edad talla de sardina común.....	112
ANEXO C: Composición por edades de las capturas.....	117
ANEXO D: Entradas y salidas programas computacionales.....	161
ANEXO D: Ejemplo Bitácora de Pesca.....	215
FIGURAS.....	218

§ 3. LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

3.1. LISTADO DE TABLAS

- Cuadro 1. Número de unidades básicas de muestreo para frecuencia de longitud, según la estructura de tallas de sardina común en el colector de 5 litros y/o en la bodega de la embarcación muestreada.
- Cuadro 2. Número de unidades básicas de muestreo mensuales en San Antonio y Talcahuano, distribuidas según categorías de tamaño de las embarcaciones (tipo de flota).
- Cuadro 3. Esquema de asignación de grupos de edad según el tipo de borde en los otolitos y la época de la captura de los ejemplares.
- Cuadro 4. Tamaño de las muestras de frecuencia de tallas de sardina común obtenidas mensualmente en la pesquería de cerco de la zona de Talcahuano.
- Tabla 1. Capturas totales de sardina común en el área de Talcahuano y San Antonio durante 1995 (% = aporte del mes al total anual).
- Tabla 2. Número de embarcaciones participantes en la pesquería de sardina común y anchoveta en el área de Talcahuano y San Antonio durante 1995 (IND = industrial, ART = artesanal, TOT = total).
- Tabla 3. Viajes con pesca no estandarizados (vcp) y rendimiento de pesca (t/vcp) de sardina común en la pesquería del área de Talcahuano y San Antonio durante 1995.
- Tabla 4. Capturas de sardina común (capt) y viajes con pesca nominales (vcp) debidos a la flota industrial de cerco en la pesquería de sardina común del área de Talcahuano y San Antonio durante 1995.
- Tabla 5. Relaciones para determinar el poder de pesca de la flota de cerco sardinera que operó en el área de Talcahuano durante 1990 A 1995. $\ln(C)$ es el logaritmo de la captura total anual, $\ln(CB)$ es el logaritmo de la capacidad de bodega, $\ln(VCP)$ es el logaritmo de los viajes con pesca promedio y $\ln(R)$ es el logaritmo del rendimiento de pesca, n = número de barcos, g.l. = grados de libertad, r^2 = coeficiente de determinación.
- Tabla 6. Resumen de los principales aspectos de la flota de cerco que operó más de un mes sobre sardina común (y anchoveta) en 1995. Zona de Talcahuano.

- Tabla 7. Captura por unidad de esfuerzo estándar (CPUE) de sardina común considerando la flota total y la flota industrial, comparada con la misma variable en 1994. Pesquería del área de Talcahuano en 1994 y 1995.
- Tabla 8. Número de unidades básicas de muestreo (UBM) de sardina común (y anchoveta) por estratos de capacidad de bodega, obtenidas mensualmente en el área de Talcahuano y de San Antonio. Entre paréntesis y debajo del número de UBM se indica la diferencia respecto del número mínimo de UBM contempladas.
- Tabla 9. Número total de embarcaciones que operaron y número y fracción de embarcaciones muestreadas entre marzo y diciembre de 1995 para las zonas de San Antonio y Talcahuano.
- Tabla 10. Número de ejemplares muestreados por área de pesca y tipo de flota, durante 1995.
- Tabla 11. Número de otolitos de sardina común por tipo de flota en las zonas de Talcahuano y San Antonio en 1995.
- Tabla 12. Número de otolitos de sardina común analizados legibles por tipo de flota de la zona de Talcahuano y San Antonio en 1995.
- Tabla 13. Distribución de frecuencia por talla de los otolitos de sardina común analizados en 1995 en el área de Talcahuano. Flota artesanal.
- Tabla 14. Distribución de frecuencia por talla de los otolitos de sardina común analizados en 1995 en el área de Talcahuano. Flota industrial.
- Tabla 15. Estructura de edades (en miles) de las capturas de sardina común por trimestres de 1995 en el área de San Antonio y Talcahuano. La estructura de edades en San Antonio fue estimada con CLEITER, utilizando las claves talla-edad de Talcahuano.
- Tabla 16. Comparación de la aplicación del método de claves longitud-edad iteradas (CLEITER) con el método tradicional (TRADIC). Los distintos casos (A, B, C, D, E, y F), se diferencian entre sí en la clave talla-edad utilizada para inicializar las estimaciones con CLEITER.

- Tabla 17. Comparación estadística de la ejecución de CLEITER con respecto al promedio (L_{prom}), varianza (Var) y proporción (p) de cada grupo de edad con respecto al método TRADICIONAL. El asterisco al lado de las respuestas afirmativas en el caso de la comparación de medias supone homogeneidad de varianza.
- Tabla 18. Captura en número (miles) de individuos de sardina común por grupos de edad en el período 1990-1995, zona centro-sur de Chile.
- Tabla 19. Parámetros de la relación longitud total-peso total en sardina común de la forma $PT = a LT^b$ (PT en gr y LT en cm); r^2 = coeficiente de determinación; n = tamaño de la muestra; * = valor perdido.
- Tabla 20. Peso promedio (gr) de sardina común, a mediados de año, en las capturas del período 1990-1995, zona centro-sur de Chile.
- Tabla 21. Captura por unidad de esfuerzo mensual de sardina común (toneladas por viajes con pesca estándar) en la zona de Talcahuano. Período 1990-1995, el estimado Ct/Et corresponde a cociente entre la suma de las capturas estimadas y la suma del esfuerzo de pesca estimado.
- Tabla 22. Esfuerzo de pesca estimado (viajes con pesca estándar) para la pesquería de sardina común de la zona de Talcahuano en base al cociente entre la CPUE y las capturas estimadas ($C_i/CPUE_i$, i =mes). El total anual ($C/CPUE$) toma en cuenta las capturas oficiales en Chile centro-sur.
- Tabla 23. Captura estimada para la pesquería de sardina común de la zona de Talcahuano a partir de la base de datos del Instituto de Investigación Pesquera. Se indica el total anual de la estadística oficial para la zona centro-sur de Chile (Fuente: SERNAP), excepto para 1995.
- Tabla 24. Captura en número (millones) por unidad de esfuerzo (viajes con pesca estándar) por grupos de edad en el período 1990-1995.
- Tabla 25. Pesos promedio a comienzos de año (gr) de los ejemplares de sardina común en el período 1990-1996, estimados por el programa ADAPT versión 1.1 (Gavaris, 1994).
- Tabla 26. Captura por unidad de esfuerzo, suma de las capturas en número de los grupos de edad 1, 2 y 3, por viajes con pesca estándar en el período 1990-1995.

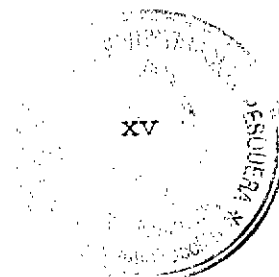
- Tabla 27. Abundancia en número (millones) de sardina común a comienzos de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método ADAPT.
- Tabla 28. Biomasa (ton) de sardina común a comienzos de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método ADAPT.
- Tabla 29. Biomasa (ton) de sardina común a mitad de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método ADAPT.
- Tabla 30. Tasa de mortalidad por pesca de sardina común en el período 1990-1996. Método ADAPT.
- Tabla 31. Comparación de la biomasa a comienzos de año obtenida con ADAPT^a para valores extremos de la tasa de mortalidad natural (M) de *S. bentincki*, que se consideran alternativos y probable.
- Tabla 32. Abundancia en número (millones) de sardina común a comienzos de año para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.
- Tabla 33. Biomasa (toneladas) de sardina común a comienzos de año para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.
- Tabla 34. Biomasa (ton) de sardina común a mitad de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.
- Tabla 35. Tasa de mortalidad por pesca de sardina común en el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.
- Tabla 36. Mediana, promedio, desviación estándar, rango, límites de confianza, y coeficiente de variación de la biomasa de sardina común en 1995, según 3000 valores alternativos e igualmente probables asociados con la varianza de la estimación de la abundancia en número sobreviviente en 1996 estimada con ADAPT. Se indica las estimaciones de biomasa en 1995 con cada uno de los métodos utilizados.

3.2. LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1. Área de estudio y subdivisión en las zonas de San Antonio y de Talcahuano.
- Figura 2. Capturas mensuales totales de sardina común en el área de Talcahuano en el período 1993-1995.
- Figura 3. Número total de embarcaciones participantes en la pesquería de sardina común (y anchoveta) en el área de Talcahuano en el período 1993-1995.
- Figura 4. Evolución mensual del número de viajes con pesca estándar (línea continua) y nominal (línea punteada) en la pesquería de sardina común (y anchoveta) del área de Talcahuano. Enero de 1990 - diciembre de 1995.
- Figura 5. Rendimiento de pesca total, considerando las capturas de sardina común y anchoveta conjuntamente (línea delgada) y sólo sardina común (línea gruesa), suavizado con ponderadores 0,25; 0,5 y 0,25 para los meses $t-1$, t y $t+1$, respectivamente. Las líneas de punto representan los valores originales. Período enero de 1990-diciembre de 1995.
- Figura 6. Aporte anual de la flota industrial de cerco al desembarque de sardina común en la zona centro-sur, comparado con 1995.
- Figura 7. Relación entre el logaritmo del rendimiento de pesca y el logaritmo de la capacidad de bodega de las embarcaciones que operaron en 1995.
- Figura 8. Captura por unidad de esfuerzo estándar para sardina común en base al esfuerzo de toda la flota y de la flota industrial. Enero de 1990-diciembre de 1995.
- Figura 9. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en enero de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 10. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en febrero de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 11. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en marzo de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 12. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en abril de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 13. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en mayo de 1995. Flota industrial de cerco.

- Figura 14 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en junio de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 15 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en julio de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 16 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en agosto de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 17 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en septiembre de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 18 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en octubre de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 19 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en noviembre de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 20 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en diciembre de 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 21 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en 1995. Flota industrial de cerco.
- Figura 22 Distribución del esfuerzo de pesca, viajes con pesca, de la flota industrial de cerco en 1995.
- Figura 23 Distribución de las capturas de sardina común la flota industrial de cerco en 1995.
- Figura 24 Distribución del rendimiento de pesca, toneladas por viajes con pesca, de la flota industrial de cerco en 1995.
- Figura 25 Distribución de frecuencia de tallas de sardina común en las captura de la flota artesanal e industrial del área de San Antonio.
- Figura 26 Distribución de frecuencia de tallas de sardina común en las captura de la flota artesanal e industrial del área de Talcahuano.
- Figura 27 Distribución de frecuencia de tallas sumadas y distribución de frecuencia del número de otolitos analizados por talla en el área de Talcahuano en 1995.
(a) Flota artesanal, (b) Flota industrial.

- Figura 28 Comparación de la proporción del número de ejemplares de sardina común por grupos de edad estimadas con la aplicación del método tradicional y con la clave iterada (CLEITER), de acuerdo con los casos (A), (B), (C), (D), (E) y (F) (ver texto).
- Figura 29 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (A): primer trimestre en base a la clave del segundo trimestre.
- Figura 30 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (B): segundo trimestre en base a la clave del primer trimestre.
- Figura 31 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (C): segundo trimestre en base a la clave del tercer trimestre.
- Figura 32 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (D): tercer trimestre en base a la clave del segundo trimestre.
- Figura 33 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (E): tercer trimestre en base a la clave del cuarto trimestre.
- Figura 34 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (E): cuarto trimestre en base a la clave del tercer trimestre.
- Figura 35 Biomasa total (línea continua) y de la fracción 1+ (línea de puntos) de sardina común a comienzos de cada año, según la estimación con ADAPT. El asterísco indica el primer procedimiento y el triángulo el segundo procedimiento.
- Figura 36 Comparación de la biomasa total y de la fracción 1+ de sardina común entre los estimados promedios de ADAPT y del método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.



§ 4. INDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Composición por tallas de las capturas.....93

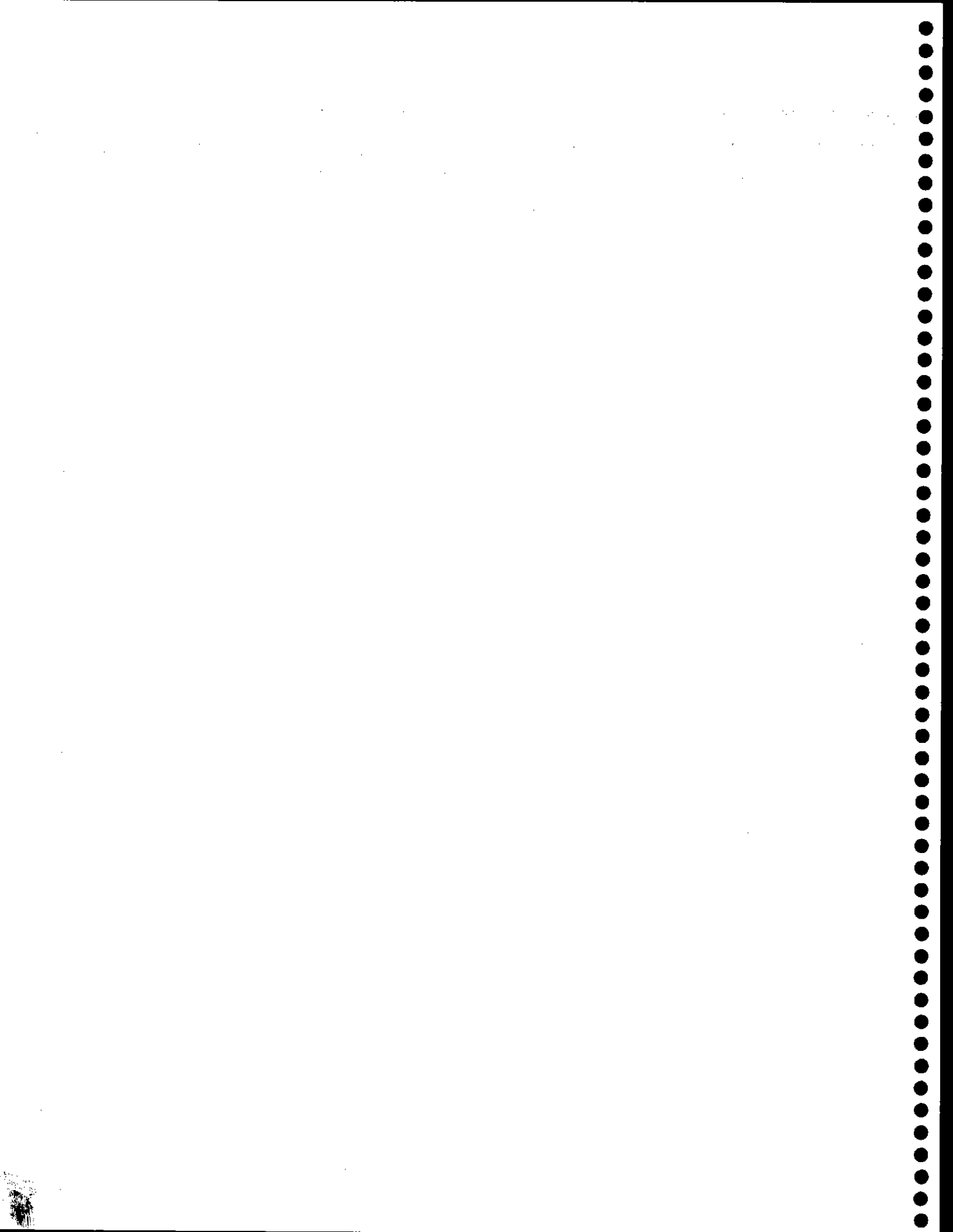
ANEXO B: Claves edad talla de sardina común.....107

ANEXO C: Composición por edades de las capturas.....113

ANEXO D: Entradas y salidas programas computacionales.....157

ANEXO E: Ejemplo Bitácora de Pesca.....157

FIGURAS.....188



§ 5. ANTECEDENTES

La sardina común, *Strangomera bentincki* Norman (1936), es una especie endémica que se distribuye desde Coquimbo (29°S), por el norte, hasta Chiloé (42°S), por el sur (Serra et al., 1979; Arrizaga, 1981; Serra, 1983). Esta especie se distribuye en el sector nerítico, pero rara vez su distribución longitudinal supera las 30 a 35 millas náuticas de la costa. Otras características de la especie, dicen relación con la manifestación de un corto ciclo de vida, con alrededor de cuatro años de longevidad; rápido crecimiento corporal; elevada tasa de mortalidad natural; capturas fuertemente dependientes del reclutamiento; y, abundancia fuertemente influenciada por cambios en las condiciones ambientales (Serra, 1978; Aguayo & Soto, 1978; Arrizaga, 1981; Arrizaga & Veloso, 1982; Fonseca et al., 1986; Yáñez et al., 1990; Orrego, 1993; Cubillos & Arancibia, 1993a, 1993b, 1993c; Cubillos et al., 1994).

En Chile, la sardina común constituye un importante recurso pesquero, siendo explotado principal e históricamente en el área de Talcahuano (36°30'S-37°30'S) y áreas adyacentes a la Región del Biobío, VIII Región del país. En efecto, el desembarque de sardina común en esta región representa, en promedio, sobre el 90% de la captura total de este recurso que se extrae en el país. Consecuentemente, la VIII Región y áreas adyacentes constituye la zona donde se ejerce la mayor actividad pesquera orientada a la explotación de sardina común (Cubillos et al., 1994a).

Actualmente, el recurso jurel, *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols), es el principal recurso extraído por la flota cerquera industrial de la región. No obstante, a partir de 1989 la sardina común y anchoveta, *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842), presentaron una etapa de recuperación de las capturas. En el caso de la

sardina común, la recuperación de los volúmenes extraídos a comienzos de los años noventa fue abrupta, desde menos de 15 mil toneladas en 1988 hasta alcanzar, entre 1991 y 1992, los niveles de desembarque más altos en la historia de esta pesquería pelágica costera. En 1993, se produce una disminución importante en los niveles de captura, seguida de una leve recuperación en 1994. Sin embargo, esta situación ha originado incertidumbre acerca de la evolución de las capturas de este recurso en el mediano plazo (Cubillos et al., 1994).

Considerando los antecedentes expuestos, es importante realizar una evaluación de la pesquería y del stock de sardina común en la zona centro-sur de Chile. En este contexto, el Consejo de Investigación Pesquera ha identificado e incluido el proyecto: "Evaluación de la pesquería y del stock de sardina común en la zona centro-sur" en el programa de Investigación 1994. De acuerdo con los Términos Básicos de Referencia de las Bases Especiales, el proyecto pretende determinar el estado de desarrollo de la pesquería como el nivel de explotación actual del stock. La ejecución del citado proyecto fue asignado al Instituto de Investigación Pesquera Octava Región, y el presente documento informa los resultados y análisis obtenidos con el estudio.

§ 6. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la pesquería y evaluar el recurso sardina común (*Strangomera bentincki*) existente en el litoral de la V a VIII Región, con el propósito de obtener información requerida para el manejo de esta pesquería.

§ 7. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 7.1. Describir y analizar el régimen operacional de la flota pesquera industrial y artesanal durante la temporada correspondiente al año 1995.
- 7.2. Determinar las capturas y el esfuerzo de pesca por área de pesca realizada por la flota pesquera industrial, durante la temporada correspondiente al año 1995.
- 7.3. Determinar la composición por talla y edad del desembarque por área de pesca para la flota industrial y artesanal durante la temporada correspondiente al año 1995.
- 7.4. Estimar por un método de evaluación indirecta la biomasa y abundancia del stock de sardina común existente en la zona centro-sur (regiones V a VIII).

§ 8. METODOLOGIA DE TRABAJO

8.1. Zona de estudio

Para los fines del proyecto, el área de estudio comprende las zonas donde se ejerce la mayor actividad pesquera sobre sardina común en el país, y que se extienden a lo largo de las costas de la V y VIII Región. De esta manera, los límites del área de estudio están entre 32°S, por el norte, y 38°30'S, por el sur.

La zona de estudio se subdividió en dos grandes áreas, las que se denominarán como zonas de pesca de San Antonio (32°-34°50'S) y de Talcahuano (34°50'S-38°30'S), respectivamente (Figura 1).

8.2. Régimen operacional de la flota artesanal e industrial de cerco

8.2.1. Flota industrial y artesanal

La flota que orienta su esfuerzo de pesca hacia la extracción de sardina común (y anchoveta) en la zona centro-sur está compuesta por un gran número de embarcaciones, cuyo tamaño presenta un rango comprendido entre 14 y 50 m de eslora, y capacidad de bodega entre 12 y 550 m³ (Cubillos et al., 1994). Con el objeto de separar la "flota industrial" de la "flota artesanal" se utilizó el límite de 80 m³ de capacidad de bodega (CB). En consecuencia, todas las embarcaciones menores a los 80 m³ de CB constituirán la "flota artesanal de cerco" y las embarcaciones con CB mayor o igual a 80 m³ conformarán la "flota industrial de cerco". Esta definición de las flotas no está basada en la definición legal, siendo absolutamente *ad hoc*.

8.2.2. Aspectos operacionales de la flota

El régimen operacional de la flota, industrial y artesanal de cerco, se analizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Número de embarcaciones por tipo de flota que operan por mes.
- Número de viajes con pesca realizados por tipo de flota mes.
- Rendimiento de pesca por tipo de flota y mes.
- Comparación de los indicadores operacionales con el comportamiento de éstos en años previos.

La información que se analiza fue obtenida a partir de los registros diarios que llevan las empresas pesqueras de la V y VIII Región, la que fue recopilada directamente por personal del Instituto de Investigación Pesquera. Esta información es digitada

y procesada, utilizando planillas electrónicas y programas computacionales que permiten conformar una base de datos *ad hoc*.

En los registros que llevan las empresas pesqueras, se detalla la operación y descarga de cada embarcación, permitiendo conocer la capturas totales, por especies y el esfuerzo de pesca desarrollado en términos de viajes con pesca. Otras medidas de esfuerzo, tales como viajes totales o días en la mar sólo es posible para las embarcaciones de la flota industrial, pertenecientes a las industrias, pero no para las artesanales o de armadores que sólo venden la pesca a la industria. Así, la cuantificación de viajes con pesca fue la única medida disponible para cuantificar el esfuerzo de pesca de toda la flota que actúa sobre sardina común (y anchoveta).

8.3. Capturas y esfuerzo de pesca por área de pesca de la flota pesquera industrial

8.3.1. Captura, esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo

Para determinar los niveles de captura y de esfuerzo de pesca de la flota industrial de cerco, se utilizó básicamente la misma información que se recopiló para cumplir con el primer objetivo específico; esto es, analizar el régimen operacional de la flota.

Las capturas se determinaron a partir de los registros de descarga que llevan las empresas pesqueras de la V y VIII Región. El esfuerzo de pesca nominal, viajes con pesca, que desarrolla la flota industrial de cerco se estandarizó en base a los procedimientos que se describen a continuación.

El esfuerzo nominal de pesca se define como el conjunto de "medios" utilizados por cada unidad de pesca para obtener una captura dada durante un período de tiempo dado. Esto implica, además, que el esfuerzo de pesca que desarrolla una embarcación está definido por el producto entre poder de pesca absoluto de ésta y el tiempo de operación (Caballero et al., 1992). Por lo tanto, el esfuerzo de pesca total de la flota corresponderá a la suma del esfuerzo desarrollado por cada embarcación en un período de tiempo dado.

No obstante, en vista que los rendimientos de pesca (captura por tiempo de operación) de cada unidad de pesca varían con las fluctuaciones de la abundancia, la disponibilidad del recurso, y además por el poder de pesca absoluto de cada embarcación, la cuantificación del esfuerzo de pesca nominal se estandarizó con el objeto de eliminar sesgos debido a la probable distribución diferencial del esfuerzo de pesca entre embarcaciones.

Como el poder de pesca absoluto de cada embarcación normalmente es imposible de determinar, en la práctica se debe utilizar el poder de pesca relativo (PPR) que, para los propósitos de este estudio, fue definido como la razón entre los rendimientos de cada unidad de pesca respecto de otra(s) considerada(s) como patrón, esto es

$$PPR_i = \frac{R_i}{R_e} \quad (1)$$

donde PPR_i es el poder de pesca relativo del barco i , R_i es el rendimiento de pesca del barco "i", y R_e es el rendimiento de pesca del barco patrón o estándar.



De esta manera, el esfuerzo de pesca estándar (E_{it}^e) del barco i durante el período de tiempo t (mes), corresponde al producto entre el esfuerzo de pesca nominal (E_{it}) y el poder de pesca relativo del barco i , i.e.,

$$E_{it}^e = E_{it} PPR_i \quad (2)$$

Los factores que condicionan el poder de pesca son de naturaleza variada, tal como las características físicas de cada unidad de pesca, de los artes de pesca, de la tripulación, del comportamiento, disponibilidad y vulnerabilidad del stock, así como a cambios asociados al hidroclima (Yáñez & Maritano, 1983). Usualmente, son las características físicas de las unidades de pesca las que mejor se relacionan con el poder de pesca (Caballero et al., 1992).

Con el objeto de analizar el poder de pesca de las embarcaciones de la flota, se analizó las relaciones entre las capturas totales anuales (C), la capacidad de bodega (CB) y los viajes con pesca acumulados en el año (VCP) de las embarcaciones que operaron durante cada año en el período comprendido entre 1990 y 1995, siguiendo el modelo de Carlson (1975).

A su vez, para establecer en forma más adecuada el poder de pesca de las embarcaciones, en las relaciones requeridas no sólo se analizó la flota industrial sino también la artesanal. De acuerdo con lo anterior, la relación general que se analizó fue

$$\ln(C_i) = \ln(a) + b_1 \ln(CB_i) + b_2 \ln(VCP_i) \quad (3)$$

donde: a , b_1 y b_2 son coeficientes de regresión y el subíndice "i"

denota la embarcación "i". Primero se analizó las capturas totales anuales (C) en función de la capacidad de bodega (CB), con el objeto de establecer la significancia estadística de esta variable física. Luego, se incorporó los viajes con pesca (VCP) con el objeto de averiguar si la relación anterior se mejoraba al incluir la variable tiempo. En este contexto, si efectivamente ocurría un aumento significativo en el coeficiente de determinación múltiple, entonces los viajes con pesca resultan ser una medida adecuada del tiempo de operación.

Una vez analizado el poder de pesca, el rendimiento de pesca se relacionó con la capacidad de bodega de las embarcaciones, a través del siguiente modelo de regresión

$$\ln(R_i) = \ln\left(\frac{C_i}{VCP_i}\right) = \ln(a) + b_1 \ln(CB_i) \quad (4)$$

De acuerdo con Shimada & Schaefer (1956), usualmente la variable capacidad de bodega (CB, m³) se utiliza para categorizar por tamaños a las embarcaciones de una flota heterogénea, ya que esta variable normalmente se correlaciona significativamente con otras variables geométricas y funcionales. Así, la Ec. (4) puede dar cuenta de una fracción importante de los rendimientos observados.

Luego, considerando una embarcación estándar, la Ec. (1) y la Ec. (4), el poder de pesca se definió como

$$PPR_i = \left(\frac{R_i}{R_e}\right) = \left(\frac{CB_i}{CB_e}\right)^{b_1} \quad (5)$$

que fue utilizado para estandarizar el esfuerzo de pesca ejercido por la flota artesanal e industrial, donde el subíndice "e" denota

a la embarcación estándar o patrón.

Una vez estandarizado el esfuerzo de pesca, el índice de abundancia más inmediato de la población corresponde a la captura por unidad de esfuerzo ($CPUE_t$), cuya estimación promedio ponderada se obtiene de la relación entre la captura y el esfuerzo de pesca total estándar de las embarcaciones, i.e.

$$CPUE_t = \frac{\sum_{i=1}^m C_{it}}{\sum_{i=1}^m E_{it}^e} \quad (6)$$

donde C_{it} es la captura (toneladas) del barco "i" en el mes "t", E_{it}^e es el esfuerzo de pesca estándar del barco "i" en el mes "t", y m indica el número total de barcos para los cuales se cuenta con información, en este caso del poder de pesca relativo.

El esfuerzo de pesca total en el mes "t" se estimó según la relación

$$\hat{E}_t^e = \frac{C_t^*}{CPUE_t} \quad (7)$$

donde C_t^* es la captura total estimada para el mes "t". Luego, la captura por unidad de esfuerzo anual se estimó utilizando la siguiente relación:

$$CPUE = \frac{\sum_{t=1}^{12} C_t^*}{\sum_{t=1}^{12} \hat{E}_t^e} \quad (8)$$

En tanto, el esfuerzo de pesca estándar anual se estimó utilizando la Ec. (7) considerando la CPUE estimada con la Ec. (8) y las capturas anuales oficiales de sardina común informadas por el Servicio Nacional de Pesca para la zona centro sur de Chile.

8.3.2. Análisis espacio-temporal de la actividad de la flota pesquera industrial

Con el objeto de analizar la variación espacio-temporal de la operación de la flota industrial, se utilizó información provenientes de las bitácoras de pesca que toda nave industrial está obligada a comunicar al Servicio Nacional de Pesca. Un ejemplo de estas bitácoras se presenta en el ANEXO E, donde se aprecia la magnitud de las capturas obtenidas, la posición geográfica de la pesca y las características del lance. Para analizar la información contenida en las bitácoras de pesca, se utilizó el sistema de cuadrículas implementado por el Instituto de Fomento Pesquero, el cuál parcela el espacio de mar en cuadrículas de 10x10 millas náuticas.

Se analizó la distribución espacio-temporal de las embarcaciones que componen la flota industrial de cerco y que operó sólo sobre sardina común y eventualmente sobre anchoveta.

El análisis consistió en definir y/o identificar gráficamente micro-áreas de pesca en la zona de estudio, San Antonio y Talcahuano. Estas micro-áreas son aquellas donde se presenta la mayor concentración de embarcaciones a la vuelta de un mes y su persistencia se analiza en una escala temporal mayor. Para ello, además se analizó las capturas, el esfuerzo de pesca nominal y los rendimientos de pesca acumulados en el año, por cuadrículas de 10x10 mn.

8.4. Composición por talla y edad del desembarque por área de pesca para la flota industrial y artesanal

8.4.1. Muestreo

Con el objeto de determinar la composición por talla y edad en los desembarques en las zonas de pesca de San Antonio y Talcahuano, la metodología general consistió en realizar un número óptimo de muestreos de frecuencia de longitud provenientes de los desembarques, tanto de la flota artesanal como industrial en los siguientes sitios de desembarque: San Antonio, Tomé, Talcahuano, San Vicente, y Coronel.

Para determinar la frecuencia de tallas en el desembarque de una embarcación, el colector básico utilizado para extraer una muestra aleatoria de peces desde la bodega de una embarcación consistió en un balde de 5 litros de capacidad. Sin embargo, el número de ejemplares de sardina común que se colectan con esta unidad depende de la estructura de tallas presente en la bodega de la embarcación muestreada. De acuerdo con la experiencia desarrollada por el Instituto de Investigación Pesquera en muestreos de sardina común o de anchoveta en la VIII Región, luego de extraer la muestra con el colector de 5 l, resulta mejor obtener una submuestra para realizar las mediciones de los peces. La submuestra consistió en bandejas de 30 cm de largo, por 25 cm de ancho y por 5 cm de alto (aproximadamente 3 l de capacidad). Estas bandejas representaron la unidad básica de muestreo (UBM). El número de UBM nuevamente depende del tamaño de los peces que está condicionado de acuerdo con los criterios de tallas expuestos en el Cuadro 1.

Lo anterior indica, por ejemplo, que si la captura de una embarcación dada viene compuesta por peces menores a 7 cm de

longitud total (LT); 1/2 UBM desde el colector de 5 litros fue suficiente para caracterizar la frecuencia de tallas de sardina común que traía esa embarcación.

Cuadro 1. Número de unidades básicas de muestreo para frecuencia de longitud, según la estructura de tallas de sardina común en el colector de 5 litros y/o en la bodega de la embarcación muestreada.

Tamaño de los peces (Longitud total, LT)	Muestra UBM
LT < 7 cm	1/2 UBM
7 cm < LT < 13 cm	1 UBM
LT ≥ 13 cm	2 UBM

Estos criterios permitieron optimizar el muestreo de cada embarcación sin la necesidad de medir un número elevado de peces; ya que, usualmente, la captura de cada embarcación estuvo compuesta por ejemplares de tamaños similares.

El diseño de muestreo expuesto obedece a un muestreo bi-etápico, esto es el desarrollo de un muestreo aleatorio simple para obtener frecuencia de tallas de la captura de cada embarcación y un muestreo estratificado por grupos o tamaños de embarcaciones.

El muestreo de frecuencia de tallas necesariamente debe compatibilizar la conducta operativa de la flota, la selección de unidades de pesca a muestrear en los sitios de desembarque y la capacidad máxima de muestreo por parte del personal técnico en los distintos sitios de desembarque.

El plan de muestreo consistió en la obtención de 42 muestras de frecuencia de longitud al mes para la zona de Talcahuano. Para evitar sesgos en la selección de los barcos, las 42 muestras de frecuencia de longitud mensuales se distribuyeron en las categorías de barcos que se muestran en el Cuadro 2, en base a las

capturas y número de embarcaciones por categoría correspondiente a la estadística de 1993 y 1994 (Fuente: Instituto de Investigación Pesquera).

Cuadro 2. Número de unidades básicas de muestreo mensuales en San Antonio y Talcahuano, distribuidas según categorías de tamaño de las embarcaciones.

Estratos de CB (m3)	N° de UBM	
	San Antonio	Talcahuano
≤ 40	1	5
41 - 90	5	20
91 - 150	2	7
≥ 151	3	10
Total	11	42

Lo anteriormente expuesto involucra un diseño de muestreo para ser ejecutado en tierra. A su vez, con el objeto de realizar muestreo biológico-específicos, aquellas muestras de frecuencia de tallas que resultaron adecuadas para este propósito, se llevaron al laboratorio para obtener datos del peso de los ejemplares, sexo, estados de madurez sexual, y remoción de los otolitos sagitales.

8.4.2. Composición por talla

La composición por tallas mensuales del desembarque se determina de acuerdo con la suma ponderada de las frecuencias de tallas obtenidas de cada embarcación muestreada en el mes. En efecto, ya que la estructura de tallas en las capturas de algunas embarcaciones que operan en ciertas áreas es distinta de la estructura de tallas de otras embarcaciones que operan en otras áreas, a la frecuencia de tallas de cada embarcación muestreada se le asignó una ponderación consistente en la razón entre la

captura de la embarcación muestreada y el peso de la muestra medida; i.e.,

$$FP_i = \frac{C_i}{WM_i} \quad (9)$$

donde FP_i es el factor ponderador para las frecuencias de tallas que se estima es del barco i , C_i es la captura (toneladas) de la embarcación "i" muestreada y WM_i es el peso de la muestra obtenida de la embarcación "i".

Por lo tanto, la frecuencia mensual a una longitud dada estará dada por la siguiente expresión

$$f_{j,t} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{i,j,t} FP_i}{\sum_{i=1}^n FP_i} \quad (10)$$

donde $f_{j,t}$ es la frecuencia ponderada de la clase de longitud "j" en el mes "t", $f_{i,j,t}$ es la frecuencia de la clase de longitud "j" muestreada en el mes "t" del barco "i"; FP_i es el factor ponderador para el barco "i", y "n" es el número total de frecuencias de tallas obtenidas durante el mes "t". Este procedimiento genera distribuciones de frecuencia de tallas insesgadas con respecto a la magnitud de las capturas en las embarcaciones muestreadas.

Una vez obtenida la distribución de frecuencias de tallas para el mes "t", el número de peces en el desembarque por tallas o composición por tallas del desembarque, se estima expandiendo la

distribución de frecuencias de tallas al desembarque, según el siguiente factor de expansión,

$$FE_t = \frac{C_t}{\sum_{j=1}^n w_{j,t} * f_{j,t}} \quad (11)$$

donde FE_t es el factor de expansión en el mes "t", C_t es el desembarque en el mes "t" (toneladas), $w_{j,t}$ es el peso promedio de los ejemplares de la clase de longitud "j" en el mes "t"; y $f_{j,t}$ es la frecuencia de ejemplares de la clase de longitud "j" en el mes "t". El peso promedio de las clases de longitud se calcula con la ayuda de los parámetros de la relación longitud-peso a través de la siguiente expresión (Beyer, 1987):

$$w_{j,t} = \frac{1}{L_{j2} - L_{j1}} \times \frac{a}{b+1} [L_{j2}^{(b+1)} - L_{j1}^{(b+1)}] \quad (12)$$

donde a y b son los parámetros de la relación longitud-peso, L_{j1} y L_{j2} son los límites inferior y superior de la clase de longitud j (del intervalo de la clase de longitud).

Para obtener la composición por tallas en el desembarque, el factor de expansión se multiplicó por cada una de las frecuencias de los ejemplares de cada clase de longitud. Los procedimientos descritos se aplicaron tanto para los desembarques obtenidos por la flota artesanal como industrial, como para cada zona de estudio.

8.4.3. Composición por edad

8.4.3.1. Muestreo de otolitos

En cada zona de estudio, San Antonio y Talcahuano, el muestreo de otolitos se realizó separando los muestreos de la flota artesanal e industrial, en base a los muestreos de frecuencia de tallas y biológico-específicos.

8.4.3.2. Procesamiento de las muestras

a) Almacenaje de los otolitos

En el laboratorio de edad las muestras de otolitos provenientes de las dos zonas de estudio fueron separadas por flota, con sus correspondientes formularios de respaldo. Cada par de otolitos se ubicó en cartones de lectura de 10x14 cm provistos de 24 cavidades con fondo negro. En cada cavidad, el par de otolitos está libre y cubierto con una cinta adhesiva transparente.

b) Selección de una submuestra

Una vez recepcionada la muestra mensual, se procedió a obtener una submuestra proporcional para la lectura. El diseño correspondió a un muestreo aleatorio estratificado doble, en que se consideran los intervalos de tallas como estrato, un muestreo aleatorio simple para estimar la distribución de longitudes sobre un conjunto de intervalos (estratos) de longitud fija como primera etapa de muestreo y un submuestreo estratificado de edad (otolitos) por intervalo (estrato) de longitud como segunda etapa de muestreo.

Este submuestreo de tipo proporcional es más eficiente que el realizado bajo un criterio fijo (en el cual se determina previamente el número máximo de otolitos a analizar por cada estrato de longitud, p.e. 10), lo que permite incluso disminuir el número de muestras a leer sin perder precisión (Kimura, 1977; Robotham, 1994).

c) Lectura de otolitos

Previo a la lectura de otolitos, éstos se prepararon para dejarlos aptos para su análisis. La preparación consistió en la fijación definitiva de los otolitos en su cavidad mediante gotas de Entellán o Bálsamo del Canadá, y la preparación de los formularios de lectura y de los materiales a utilizar. A continuación se identificaron los anillos de crecimiento anual empleando un microscopio estereoscópico marca Nikon modelo SMZ-10 con aumento 20x e iluminación incidente. Los anillos se cuentan, se miden utilizando una reglilla micrométrica de 100 divisiones, donde cada división equivale a 100 micrones. Finalmente, se determinó el tipo de borde que presentó el otolito analizado.

Los anillos que se forman son de dos tipos: hialinos y opacos; los primeros dejan pasar la luz por su menor densidad óptica y se ven oscuros y los segundos reflejan la luz debido a su mayor densidad óptica y son más claros. Los anillos hialinos se relacionan con períodos de disminución de la tasa de crecimiento, en cambio los opacos se relacionan con períodos de aumento de ésta (Holden & Raitt, 1975).

Para la clasificación del tipo de borde, se utilizó la notación propuesta por Dannevig (1933), que ha sido empleada con éxito en sardina común por Aguayo & Soto (1978) y en otras especies

pelágicas en el país. La simbología es la siguiente:

- ô : zona opaca angosta en el borde o en los extremos del otolito.
- O : zona opaca ancha en el borde.
- h : zona hialina angosta en el borde o en los extremos.
- H : zona hialina ancha en el borde.

De acuerdo con Aguayo (1980) y Orrego (1993), la periodicidad de formación de anillos en sardina común es anual, de manera que cada anillo hialino equivale a un año de vida del pez.

8.4.3.3. Procesamiento de la información

a) Asignación de grupos de edad

Con el fin de identificar las clases anuales presentes en las capturas, a cada lectura se le asignó el grupo de edad al que pertenecen, basado en el número de anillos, el tipo de borde y la época del año en que se obtuvo la muestra. Cada grupo de edad comprende a todos los peces nacidos en un mismo año de acuerdo a una fecha arbitraria de nacimiento. En el caso de las pesquerías chilenas se ha optado por el primero de enero, debido a la ventaja de poder identificar la clase anual a la que pertenece el ejemplar, restando al año de captura el grupo de edad asignado (Aguayo, 1980; Holden & Raitt, 1975). Las características que presentan los individuos que componen cada grupo de edad se detallan a continuación:

Grupo de edad 0:

Son peces nacidos durante el primer semestre del año y reclutados en el segundo semestre del mismo año. Los otolitos no presentan aún el primer anillo hialino anual, de manera que el borde puede ser opaco angosto (ô) o ancho (O).



Grupo de edad I:

Son peces nacidos durante el año anterior al de la captura. En el primer semestre pueden presentar los siguientes tipos de bordes:

- Opaco angosto o ancho ($\delta - 0$), (sin el primer anillo hialino anual).
- Un anillo hialino en el borde, que puede ser angosto o ancho ($h - H$), (Todo el año).
- Un anillo hialino formado y un incremento angosto de opaco (1δ). Durante el segundo semestre presentan un anillo hialino formado y un incremento de opaco que puede ser angosto o ancho ($1\delta - 10$).

Grupo de edad II:

Corresponde a peces nacidos dos años anteriores al de la captura. Durante el primer semestre, los otolitos pueden presentar:

- Un anillo hialino anual con un borde opaco ancho (10).
 - Un segundo anillo hialino en el borde ($1h$ o $1H$). (Todo el año).
- Durante el segundo semestre se pueden presentar bordes con un segundo anillo hialino y un incremento de opaco que puede ser angosto o ancho ($2\delta - 20$).

Otros grupos de edad siguen el mismo esquema, como se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Esquema de asignación de grupos de edad según el tipo de borde en los otolitos y la época de la captura de los ejemplares.

Grupos de edad	1er. Semestre	2o. Semestre
0		$\delta - 0$
I	$\delta - 0$; $h - H$; 1δ	$h - H$; $1\delta - 10$
II	$1\delta - 10$; $1h - 1H$	$1h - 1H$; $2\delta - 20$
III	$2\delta - 20$; $2h - 2H$	$2h - 2H$; $3\delta - 30$

b) Elaboración de claves edad-talla

Las claves edad-talla se obtienen por medio del programa de computación "COMPORED" del Instituto de Fomento Pesquero, que clasifica las lecturas de cada otolito por grupo de edad y clase de talla, entregando la probabilidad de edad "X" para cada individuo de longitud "L". El programa utiliza básicamente las siguientes ecuaciones:

$$n_{L(X)} = P_{L(X)} * N_L \quad (13)$$

$$N_{(X)} = \sum P_{L(X)} * N_L \quad (14)$$

donde X es el grupo de edad, L la longitud total del pez, $N_{(X)}$ es el número de individuos a la edad "X"; N_L es el número de individuos a la longitud "L"; $P_{L(X)}$ probabilidad de edad "X" de los individuos con longitud "L"; $n_{L(X)}$ número de individuos de una longitud "L" que corresponde a una determinada edad "X".

c) Composición de las capturas por edad

Para generar la composición en número de individuos por grupo de edad (o estructura de edad) en las capturas, primero se calcula la composición por talla de la captura para cada tipo de flota por zona de pesca y mes, mediante el procedimiento de expansión de las muestras de distribuciones de frecuencia de tallas (ponderadas) a la captura en peso según los procedimientos descritos en la Sección 8.4.2. Las composiciones por longitud en las capturas para la flota total (industrial más artesanal), períodos mayores que el mes, y zona centro-sur de Chile (Talcahuano más San Antonio), se obtienen mediante la sumatoria de las capturas en número a la talla mensuales por tipo de flota.

La agrupación temporal de las composiciones en número de ejemplares es trimestral, y considera separadamente las zonas de San Antonio y Talcahuano, más la zona conjunta que corresponde a la centro-sur.

Cuando la cantidad de otolitos disponibles es escasa y su distribución por estrato no cubre la distribución del muestreo aleatorio de un período y zona determinada, se considera poco representativa para elaborar las matrices de claves talla-edad. En esta situación se opta por utilizar la clave de la zona de Talcahuano para expandir las composiciones por longitud de dichas zonas asumiendo una similitud en la estructura de tallas y edad en la zona centro-sur. La alternativa es aplicar el algoritmo de claves longitud-edad iteradas de Hoening & Heisey (1987) (ver Sección 8.5.2).

8.5. Evaluación del stock de sardina común por un método indirecto

8.5.1. Método de evaluación

La biomasa y abundancia del stock de sardina común existente en la zona centro-sur (regiones V a VIII) se determinó a través del Análisis Secuencial de la Población (ASP) calibrado con índices de abundancia, particularmente captura por unidad de esfuerzo.

Para sintonizar y calibrar los datos de entrada al ASP, se utilizó el esqueleto de estimación del algoritmo ADAPT (Parrack, 1986; Gavaris, 1988; Restrepo et al., 1992); habiéndose utilizado la versión 1.1 de ADAPT, facilitada por el Dr. Stratis Gavaris (Gavaris, 1994).

Para aplicar el método de evaluación indirecta, se contempla el siguiente procedimiento general:

Se define:

i = grupo de edad.

t = año de pesca (calendario).

N = tamaño del stock en número o abundancia.

U = abundancia relativa o captura en número por unidad de esfuerzo.

C = captura en número.

F = tasa instantánea de mortalidad por pesca.

M = tasa instantánea de mortalidad natural.

Z = tasa de mortalidad total ($Z = F + M$).

El cambio en la abundancia de un grupo de peces de un año al próximo viene dado por la ecuación de sobrevivencia (Beverton & Holt, 1956; Ricker, 1975), i.e.,

$$N_{i+1,t+1} = N_{i,t} \exp(-Z_{i,t}) \quad (15)$$

La captura (en número), se modela a través de la ecuación de captura de Baranov (Ricker, 1975); i.e.,

$$C_{i,t} = F_{i,t} N_{i,t} [1 - \exp(-Z_{i,t})] / Z_{i,t} \quad (16)$$

Los índices de abundancia se relacionan linealmente con el tamaño del stock de una o más clases de edad, donde se ha supuesto que la capturabilidad permanece relativamente constante durante el período analizado (i.e. 1990-1995). Los índices de abundancia corresponden a la captura en número por unidad de esfuerzo.

El algoritmo de búsqueda (Marquardt) minimiza una suma ponderada sobre edades de las desviaciones al cuadrado entre los índices de abundancia observados y calculados, i.e.

$$SCR = \min \sum_{t=1}^n \sum_{i=1}^m (U_{i,t} - \hat{U}_{i,t})^2 \quad (17)$$

Sin embargo, los parámetros desconocidos han sido restringidos al stock en número sobreviviente al término de 1995 (comienzos de 1996). Los parámetros a estimar son la constante "q" para el índice de abundancia de cada edad y múltiples edades en el caso de índices agregados, la abundancia en número sobreviviente por grupos de edad en 1996, y la abundancia del grupo de edad 4 (no observado en la matriz de datos).

Se realizó una calibración con ADAPT utilizando la captura en número por unidad de esfuerzo por edad y otra a la cual se incorporó un índice agregado, consistente en la captura en número de las edades 1 a 3 por unidad de esfuerzo.

Como una alternativa a la calibración con ADAPT, se utilizó un esquema iterativo del Análisis Secuencial de la Población calibrando los resultados con: (i) datos de esfuerzo de pesca, y (ii) datos de captura en peso por unidad de esfuerzo, habiéndose utilizado una versión beta del programa MPV (Métodos de Población Virtual) (Cubillos *in litteris*).

El primer procedimiento se basa en el algoritmo Laurec-Shepherd (Butterworth et al., 1990), utilizando una sintonización para los grupos de edad $i = [1, \dots, m-1]$ en el año más reciente ($n=1995$), a través de

$$\hat{F}_{i,n} = \bar{q}_i E_n \quad (18)$$

donde:

(23)

COPIA
INFORMATIVA

$$\bar{q}_i = \bar{q}S_i = \left[\prod_{t=1}^{i-1} \frac{F_{i,t}}{E_t} \right]^{1/(i-1)} \quad (19)$$

En la aplicación de la última ecuación sólo se consideró el promedio de los últimos tres años (desde 1992 a 1994). Además, dado que las ecuaciones previas sólo remueven la arbitrariedad de los F para los grupos de edad del año más reciente, se consideró la hipótesis de igual vulnerabilidad en la edad más viejas con respecto a un número de p edades más próximas (=2), i.e.

$$S_{m-p} = S_{m-p+1} = \dots = S_{m-1} = S_m \quad (20)$$

De acuerdo a lo anterior, la mortalidad por pesca para la edad más vieja (=m) se puede estimar iterativamente utilizando la siguiente expresión

$$\hat{F}_{m,c} = \left[\prod_{i=m-p}^{m-1} F_{i,c} \right]^{1/p} \quad (21)$$

En el esquema iterativo se consideró una precisión $D=1 \times 10^{-5}$ para detener el algoritmo. Esto ocurría cuando la diferencia entre el valor de la iteración actual con la iteración previa era menor que el valor D, previamente establecido.

En el segundo método de calibración se utilizó la captura en peso por unidad de esfuerzo, CPUE, bajo el supuesto de proporcionalidad entre ésta con la biomasa promedio vulnerable, la que viene dada por la siguiente expresión

$$\bar{Bv}_c = \sum_{i=1}^m w_{i,c} S_{i,t} N_{i,t} \exp(-(F_{i,c} + M)/2) \quad (22)$$

El algoritmo iterativo es descrito en detalle por Cubillos et al. (1994b), y aquí sólo se indicará la forma en que se obtuvo el patrón de explotación S y la pendiente de la relación entre la CPUE (ton/viajes con pesca estándar) y la biomasa vulnerable.

El patrón de selectividad/vulnerabilidad se obtuvo para cada grupo de edad en cada año mediante

$$S_{i,t} = \frac{F_{i,t}}{\text{máx}[F_{i,t}]} \quad (23)$$

Para el año más reciente, en cambio, el patrón de selectividad/vulnerabilidad se obtuvo a través del promedio geométrico de los valores de años previos, i.e.

$$S_i = \frac{\bar{S}_i \left(\left[\prod_{c=1}^{n-1} S_{i,c} \right]^{1/(n-1)} \right)}{\text{máx}[S_i]} \quad (24)$$

La pendiente entre la CPUE y la Bv se estimó con la siguiente relación (con intercepto igual a cero)

$$\beta = \frac{\sum_{c=1}^{n-1} Bv_c CPUE_c}{\sum_{c=1}^{n-1} CPUE_c^2} \quad (25)$$

Esta relación se utiliza para predecir la biomasa vulnerable en el año más reciente, i.e.

$$\hat{B}\hat{V}_n = \beta CPUE_n \quad (26)$$

la que permite iterar la tasa de mortalidad por pesca de las edades completamente vulneradas, i.e.

$$\hat{F}_n^{(K+1)} = F_n^{(K)} \left(\frac{\bar{B}\hat{V}_t}{\hat{B}\hat{V}_t} \right) \quad (27)$$

donde el superíndice K denota iteración. El algoritmo iterativo se detiene cuando la diferencia entre el valor de la iteración actual y el de la iteración previa es menor que un nivel de precisión pre-establecido ($=1 \times 10^{-5}$).

8.5.2. Información básica para el método de evaluación

Para evaluar el stock de sardina común mediante el método propuesto se requiere contar con la siguiente información básica:

- a) Matriz de captura en número por grupos de edad y años ($C_{i,t}$),
- b) Matriz de pesos promedio por grupos de edad y años ($W_{i,t}$),
- c) Tasa instantánea de mortalidad natural (M), y
- d) Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para los años considerados en la evaluación.

Esta información básica atingente a sardina común se obtuvo de acuerdo con los siguientes procedimientos:

a) Matriz de captura por edad y años ($C_{i,t}$)

El Instituto de Investigación Pesquera posee datos de frecuencias de tallas y biológico-específicos (relación longitud-peso) desde julio de 1990, a partir de muestreos rutinarios de las capturas según el diseño de muestreo contemplado en este estudio.

El número de peces muestreados por mes y año se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Tamaño de las muestras de frecuencia de tallas de sardina común obtenidas mensualmente en la pesquería de cerco de la zona de Talcahuano.

	1990	1991	1992	1993	1994
ENE	-	2599	2182	973	1479
FEB	-	2043	1922	450	677
MAR	-	2129	1049	340	71
ABR	-	1863	615	183	246
MAY	-	783	640	472	338
JUN	-	1785	278	169	851
JUL	1052	2520	389	1048	852
AGO	415	2595	116	966	842
SEP	171	1803	427	642	455
OCT	382	3110	370	839	1487
NOV	270	1994	1086	2183	1795
DIC	913	2225	808	1129	1791
TOTAL	3203	25449	9882	9394	10884

Las distribuciones de frecuencia de tallas y los parámetros de la relación longitud-peso se utilizaron para estimar la composición por edades de años previos utilizando las claves talla-edad que se determinaron en este estudio. Sin embargo, debido a que el método de aplicación de claves talla-edad tradicional (Fridrikson,

1934; Kimura, 1977). no puede ni debe aplicarse a distribuciones de frecuencia de tallas de otras áreas o períodos distintos del cual fue extraída la muestra (Kimura, 1977; Westrheim & Ricker, 1978), se utilizó el algoritmo iterativo de estimación de Hoening & Heisey (1987), denominado "claves talla-edad iteradas" por Kimura & Chikuni (1987), para estimar la composición de edades de años previos (1990 a 1994).

El método utiliza estimadores de máxima verosimilitud con algoritmos iterativos de Esperanza Máxima (EM), el cual a partir de una distribución de frecuencia de tallas y clave talla-edad conocida (Muestra N° 1) permite la estimación de las proporciones de edad para una muestra de distribución de frecuencia de tallas con clasificación por edades desconocida (Muestra N° 2). El algoritmo básico es el siguiente:

- (1) Generar valores iniciales a la muestra N° 2, que representa la muestra de distribuciones de frecuencia de tallas a la cual se desea estimar las proporciones de edad. Para ello se puede utilizar

$$n_{ij+}^{[s=0]} = n_{+j2} \frac{n_{ij1}}{n_{+j1}} \quad (28)$$

- (2) Paso M, que consta de dos ecuaciones:

$$P(j|i)^{[s+1]} = \frac{(n_{ij1} + n_{ij2}^{[s]})}{(n_{i+1} + n_{i+2}^{[s]})} \quad (29)$$

$$a_{i2}^{[s+1]} = \frac{n_{i+2}^{[s]}}{n_{i+2}} \quad (30)$$

(3) Paso E:

$$n_{ij2}^{[s+1]} = \frac{P(j|i)^{[s+1]} n_{i+2}^{[s]} n_{+j2}}{\sum_i [P(j|i)^{[s+1]} n_{i+2}^{[s]}]} \quad (31)$$

(4) Calcular la log-verosimilitud, L, para valores distintos de cero de P(j/i) y a_{i2}, i.e.

$$L = \sum_i \sum_j (n_{ij1} + n_{ij2}^{[s+1]}) P(j|i)^{[s+1]} + \sum_i n_{i+2}^{[s+1]} L n a_{i2}^{[s+1]} \quad (32)$$

(5) Evaluación, donde s = s+1 denota iteración. En el primer ciclo se iguala L = L^{s=0} y se pasa directamente al punto (2). Luego, si la diferencia entre L^{s+1} y L^s es menor que una magnitud de tolerancia máxima permitida, entonces la secuencia de iteraciones se detiene, en caso contrario se vuelve al punto (2).

En la descripción del algoritmo: i denota edad; j representa la longitud; P(j/i) es la probabilidad de la longitud j dada la edad i en la muestra k; a_{i2} es la probabilidad que un animal de la muestra 2 esté en la edad i. El signo más sobre un índice denota sumatoria sobre ese índice.

Para aplicar el método de claves talla-edad iteradas de Hoening & Heisey (1987), el Instituto de Investigación Pesquera cuenta con un programa computacional denominado CLEITER (Claves Longitud-Edad ITERadas), versión 1.0 (Cubillos in litteris), el cual a partir de una clave talla-edad conocida y representativa del crecimiento (para un lugar y período dado) reconstruye la composición por edades de las capturas de otras zonas o períodos distintos para los cuales sólo se conoce la estructura de tallas.

No obstante lo anterior, antes de la aplicación de CLEITER, Kimura & Chikuni (1987) sugieren primero probar la hipótesis de que las composiciones por edad resultantes del método tradicional y por el de CLEITER no presentan diferencias significativas. Con el objeto de averiguar si existen diferencias entre las estimaciones de CLEITER y el método tradicional, se aplicó el método CLEITER a las distribución de frecuencia de tallas trimestrales y se comparó con los resultados obtenidos con el método tradicional.

Para estimar la composición por edades trimestrales en años previos, se utilizó CLEITER utilizando las claves talla-edad trimestrales generadas en este estudio para 1995.

Debido a que la composición por longitudes evoluciona en forma similar año tras año, para estimar la composición por edades trimestrales de los años previos (1990 a 1994) se utilizó CLEITER utilizando las claves trimestrales de 1995 correspondientes. Por ejemplo, para el primer trimestre de 1990, 1991, 1992, 1993 y 1994 se utilizó la clave edad-talla conocida del primer trimestre de 1995.

b) Matriz de pesos promedio ($W_{l,t}$)

La aplicación de CLEITER a las distribuciones de frecuencia de tallas de años previos, i.e. 1990 a 1994, permitió estimar la longitud promedio y varianza por grupos de edad en dicho período. En base a esta información, más los parámetros conocidos de la relación longitud-peso para esos años, se pudo estimar el peso promedio por grupo de edad mediante los procedimientos de Beyer (1991), i.e.,



$$PT_{i,t} = aL\bar{T}^b [1 + 0,5b(b-1)CV^2]$$

donde "a" y "b" son los parámetros de la relación longitud-peso y CV es el coeficiente de variación de la longitud (CV = desviación estándar dividida por el promedio).

Los parámetros de la relación longitud-peso han sido estimados mensualmente a partir de los muestreos biológico-específicos por personal técnico del Instituto de Investigación Pesquera. Para ello, se utilizó regresión lineal predictiva previa transformación de las variables a logaritmos de base 10.

c) Tasa instantánea de mortalidad natural (M)

Se consideró constante entre años y edades, adoptándose el valor 1,3 año⁻¹ estimado por Cubillos et al. (1994). Otros valores alternativos e igualmente probables fueron los límites de confianza de las estimaciones de M realizadas por Cubillos et al. (1994a) aplicando el método de Paloheimo (1980). El límite inferior es 0,83 año⁻¹ y el límite superior, 2,09 año⁻¹. Estos valores extremos alternativos se utilizaron en ADAPT para fijar los límites superior e inferior de las estimaciones de abundancia, biomasa y mortalidad por pesca.

d) Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Esta información se obtuvo a partir de las bases de datos del Instituto de Investigación Pesquera para el período 1990-1994. La metodología fue expuesta previamente (ver sección 8.3.1).

§ 9. RESULTADOS Y DISCUSION

9.1. Régimen operacional de la flota artesanal e industrial de cerco

a) Capturas de sardina común

En la zona de San Antonio, las capturas totales acumuladas de sardina común alcanzaron a 9.899 toneladas en 1995. En el área de Talcahuano, las capturas se ubicaron en 176.175 toneladas. Por lo tanto, en la zona centro-sur de Chile, la captura anual de sardina común fue de 186.074 toneladas (Tabla 1).

En el área de Talcahuano, las capturas de sardina común durante el primer semestre de 1995 (39.128 ton) han sido las más bajas registradas durante los años de la década de los noventa (Figura 2). En efecto, para esta zona, entre 1990 y 1994, el menor desembarque acumulado ocurrió en 1993 con 153.282 toneladas, según cifras oficiales del Servicio Nacional de Pesca.

Tabla 1. Capturas totales de sardina común en el área de Talcahuano y San Antonio durante 1995 (% = aporte del mes al total anual).

MESES	TALCAHUANO		SAN ANTONIO		TOTAL CENTRO-SUR	
	TOTAL	(%)	TOTAL	(%)	TOTAL	(%)
ENE	18.016	10,23	2.359	23,83	20.375	10,95
FEB	11.231	6,37	5.251	53,05	16.482	8,86
MAR	5.394	3,06	994	10,04	6.388	3,43
ABR	1.583	0,90	696	7,03	2.279	1,22
MAY	2.505	1,42	456	4,61	2.961	1,59
JUN	399	0,23	135	1,36	534	0,29
JUL	813	0,46	7	0,07	820	0,44
AGO	488	0,28	1	0,01	489	0,26
SEP	4.348	2,47	0	0	4.348	2,34
OCT	21.699	12,32	0	0	21.699	11,66
NOV	7.045	4,00	0	0	7.045	3,79
DIC	102.654	58,27	0	0	102.654	55,17
DIC	176.175	100	9.899	100	186.074	100

En la VIII Región, las capturas de sardina común comenzaron a recuperarse a partir de octubre. Sin embargo, en noviembre las capturas disminuyeron debido a la implementación de una veda por reclutamiento entre el 13 de noviembre y el 03 de diciembre. Luego de la veda, en diciembre, y debido al ingreso de un nuevo contingente de reclutas a la pesquería (grupo de edad 0), se obtuvo el 58,3% del desembarque anual en peso (Tabla 1).

La estacionalidad de las capturas de sardina común en la zona centro-sur se puede apreciar a través de la Figura 2, donde se observa que las mayores capturas ocurren entre noviembre de un año dado y abril del próximo año, lo que según Cubillos & Arancibia (1993b, 1993c) y Cubillos et al. (1994), se debería a tres factores principales:

- i) Mejores condiciones climáticas de la época estival, lo que favorece a la operación de embarcaciones menores.
- ii) El reclutamiento de sardina común ocurre entre noviembre y diciembre, lo que incide en un aumento de la abundancia y disponibilidad (cardúmenes y agregaciones de alta densidad en zonas costeras), y
- iii) Reorientación en primavera del esfuerzo de pesca de algunas embarcaciones industriales, que capturan principalmente jurel el resto del año (otoño-invierno).

b) Número de embarcaciones

El número de embarcaciones que operó mensualmente durante 1995, en la pesquería de sardina común de la zona centro-sur, ha fluctuado entre 192 en febrero y 45 en agosto (Tabla 2). En toda la zona centro-sur, el número de embarcaciones artesanales ha dominado con una participación promedio que alcanza a 71,4% en la pesquería (Tabla 2). En el área de Talcahuano, la participación

promedio es de 71,9%; mientras que en el área de San Antonio, la flota artesanal tiene una participación de 66,6% en la pesquería de sardina común (Tabla 2).

Tabla 2. Número de embarcaciones participantes en la pesquería de sardina común y anchoveta en el área de Talcahuano y San Antonio durante 1995 (IND = "industrial", ART = "artesanal", TOT = total).

MESES	TALCAHUANO			SAN ANTONIO			TOTAL CENTRO-SUR		
	IND	ART	TOT	IND	ART	TOT	IND	ART	TOT
ENE	40	119	159	15	0	15	55	119	174
FEB	28	132	160	23	9	32	51	141	192
MAR	30	92	122	14	22	36	44	114	158
ABR	22	56	78	7	23	30	29	79	108
MAY	17	62	79	2	21	23	19	83	102
JUN	12	46	58	2	12	14	14	58	72
JUL	13	49	62	0	9	9	13	58	71
AGO	10	25	35	1	9	10	11	34	45
SEP	23	65	88	0	0	0	23	65	88
OCT	40	61	101	0	0	0	40	61	101
NOV	39	33	72	0	0	0	39	33	72
DIC	48	111	159	0	0	0	48	111	159

El número de embarcaciones que opera sobre sardina común (y anchoveta) en el área de Talcahuano, domina en la pesquería de la zona centro-sur, razón por la que la estacionalidad en el tamaño de la flota que opera mensualmente sobre sardina común (y anchoveta) se corresponde con la estacionalidad de las capturas (Figura 3).

c) Viajes con pesca y rendimiento de pesca

Los viajes con pesca (vcp) acumulados en el año alcanzan a 10.469, de los cuales 89,6% corresponden al esfuerzo de pesca desarrollado por la flota de la VIII Región (9.380 vcp) (Tabla 3). Se observa que entre enero y febrero la flota de San Antonio obtuvo mejores rendimiento de pesca, pero éstos disminuyeron notablemente a partir de marzo.

Tabla 3. Viajes con pesca no estandarizados (vcp) y rendimiento de pesca (t/vcp) de sardina común en la pesquería del área de Talcahuano y San Antonio durante 1995.

MESES	TALCAHUANO		SAN ANTONIO		TOTAL CENTRO-SUR	
	vcp	t/vcp	vcp	t/vcp	vcp	t/vcp
ENE	2011	8,959	61	31,672	2050	9,731
FEB	2034	5,522	360	14,585	2402	6,862
MAR	665	8,111	238	4,176	903	7,074
ABR	319	4,962	169	4,114	488	4,668
MAY	557	4,497	147	3,100	704	4,205
JUN	165	2,418	45	2,998	210	2,542
JUL	257	3,163	41	0,176	298	2,752
AGO	64	7,625	28	0,044	92	5,318
SEP	348	12,494	0	0	348	12,494
OCT	531	40,864	0	0	531	40,864
NOV	139	50,683	0	0	139	50,683
DIC	2290	44,827	0	0	2290	44,827
TOTAL	9380	18,782	1089	9,090	10469	17,774

En la zona centro-sur, a partir de agosto el rendimiento de pesca de sardina común comienza a exhibir una tendencia creciente, de 5,3 ton/vcp hasta alcanzar a 50,7 ton/vcp en noviembre (Tabla 3).

Se destaca que los viajes con pesca informados dan cuenta del esfuerzo de pesca desarrollado sobre sardina común y anchoveta, conjuntamente, no así el rendimiento de pesca que ha sido estimado sólo considerando la captura de sardina común (Tabla 3).

El esfuerzo de pesca nominal en el área de Talcahuano, al igual que el tamaño de la flota y niveles de capturas, presenta una marcada estacionalidad con máximos en la época de primavera-verano (Figura 4). A su vez, los viajes con pesca estándar son mayores en dicha época del año debido al ingreso de embarcaciones industriales a la pesquería. Por lo mismo, la salida de este grupo de embarcaciones en la época otoño-primavera determina un acercamiento entre los viajes con pesca estándar y nominales (Figura 4). Detalles de la estandarización del esfuerzo de pesca se presentan en la sección 9.2.2, más adelante.

La serie de tiempo del esfuerzo de pesca (nominal y estandarizado), presenta un comportamiento relativamente predecible o estacionario; i.e., varianza y promedio constantes y estacionalidad constante. En este contexto, sería interesante indagar en la estructura de autocorrelación presente en la serie con el objeto de modelar el comportamiento a través de técnicas de Box & Jenkins (1976). Así, dicho comportamiento podría ser predicho en términos de parámetros autorregresivos (AR), que toman en cuenta los valores pasados de la serie; o de parámetros de media móvil (MA), que toman en cuenta la estructura del error presente en la serie, o de ambos aspectos (ARMA).

El rendimiento de pesca total de la flota, en cambio, presenta una tendencia decreciente desde comienzos de 1991 hasta fines de 1993, recuperándose levemente en 1994 (Figura 5). No obstante la leve recuperación del rendimiento de pesca en 1994, en el caso de la sardina común la tendencia decreciente ha persistido desde comienzos de 1991 hasta julio/agosto de 1995, aunque hacia fines de 1995 el rendimiento de pesca se recuperó a niveles similares a los observados a comienzos de 1992 (Figura 5).

9.2. Capturas y esfuerzo de pesca por área de pesca de la "flota pesquera industrial"

9.2.1. Aspectos generales

El aporte anual a las capturas de sardina común por parte de la "flota industrial de cerco" de la zona centro-sur, se aprecia en la Figura 6. El período 1990-1994 ha sido obtenido del desembarque oficial publicado en los "Anuarios Estadísticos de Pesca" del Servicio Nacional de Pesca, en tanto el año 1995 corresponde a las estimaciones del Instituto de Investigación Pesquera separándose

como desembarque industrial a las descargas de las embarcaciones con capacidad de bodega $\geq 80 \text{ m}^3$.

El aporte de la flota industrial, a las capturas totales de sardina común, fue más importante en el período 1990-1992 por sobre 60%. En el período 1993-1994, la flota industrial sólo ha contribuido con niveles menores a 40%; sin embargo, en 1995 dicho aporte alcanza a 52%. Contrariamente, dentro de la zona centro-sur, San Antonio ha presentado siempre mayor aporte debido a la flota industrial más que a la "artesanal" (Figura 6). Así, las fluctuaciones del aporte de pesca "industrial" en la zona centro-sur son debidas a la flota del área de Talcahuano (Figura 6).

En 1995, las capturas acumuladas de sardina común debidas a la flota industrial de la zona centro-sur alcanzaron a 98.529 toneladas, de las cuales 90.135 toneladas son debidas a la flota del área de Talcahuano y 8.394 toneladas a la flota industrial de la zona de San Antonio (Tabla 4).

Tabla 4. Capturas de sardina común (capt) y viajes con pesca nominales (vcp) debidos a la flota industrial de cerco en la pesquería de sardina común del área de Talcahuano y San Antonio durante 1995.

MESES	TALCAHUANO		SAN ANTONIO		TOTAL CENTRO-SUR	
	capt	vcp	capt	vcp	capt	vcp
ENE	6723	357	2359	61	9082	418
FEB	3043	318	5039	312	8082	630
MAR	3427	185	632	76	4059	261
ABR	626	90	200	43	826	133
MAY	521	94	155	24	676	118
JUN	104	34	9	5	113	39
JUL	215	65	0	0	215	65
AGO	180	15	0,8	6	180	21
SEP	2305	79	0	0	2305	79
OCT	19247	213	0	0	19247	213
NOV	6767	80	0	0	6767	80
DIC	46978	522	0	0	46978	522
TOTAL	90136	2052	8395	527	98531	2579

El esfuerzo de pesca nominal (no estandarizado), en tanto, alcanza a 2.579 viajes con pesca, de los cuales 79,6% corresponden a los desarrollados por la flota industrial del área de Talcahuano (Tabla 4).

9.2.2. Estandarización del esfuerzo de pesca

El logaritmo de las capturas totales anuales de cada unidad de pesca se relaciona en forma directamente proporcional con el logaritmo de la capacidad de bodega de las embarcaciones y el tiempo de operación de las mismas; en este caso, con los viajes con pesca (Tabla 5). Se destaca que la relación está determinada sólo para las embarcaciones con las que se contaba con datos de capacidad de bodega y que operaron más de un mes en la pesquería.

Tabla 5. Relaciones para determinar el poder de pesca de la flota de cerco que operó en el área de Talcahuano durante 1990 A 1995. Ln(C) = logaritmo de la captura total anual, Ln(CB) = logaritmo de la capacidad de bodega, Ln(VCP) = logaritmo de los viajes con pesca, Ln(R) = logaritmo del rendimiento de pesca, n = número de barcos, g.l. = grados de libertad, r2 = coeficiente de determinación.

AÑO	MODELO DE REGRESION	n	g.l.	r2
Capturas anuales:				
1990	$\text{Ln}(C) = -0,575 + 0,882 \text{Ln}(CB) + 1,070 \text{Ln}(VCP)$	147	144	0,923
1991	$\text{Ln}(C) = -0,566 + 0,877 \text{Ln}(CB) + 1,115 \text{Ln}(VCP)$	180	177	0,923
1992	$\text{Ln}(C) = -0,311 + 0,720 \text{Ln}(CB) + 1,186 \text{Ln}(VCP)$	175	172	0,939
1993	$\text{Ln}(C) = -1,124 + 0,822 \text{Ln}(CB) + 1,187 \text{Ln}(VCP)$	178	175	0,886
1994	$\text{Ln}(C) = -0,655 + 0,824 \text{Ln}(CB) + 1,116 \text{Ln}(VCP)$	179	176	0,942
1995	$\text{Ln}(C) = -1,444 + 1,031 \text{Ln}(CB) + 1,103 \text{Ln}(VCP)$	169	166	0,837
Rendimientos:				
1990	$\text{Ln}(R) = -0,356 + 0,891 \text{Ln}(CB)$	147	145	0,800
1991	$\text{Ln}(R) = -0,191 + 0,894 \text{Ln}(CB)$	180	178	0,800
1992	$\text{Ln}(R) = 0,364 + 0,735 \text{Ln}(CB)$	175	173	0,774
1993	$\text{Ln}(R) = -0,538 + 0,841 \text{Ln}(CB)$	178	176	0,673
1994	$\text{Ln}(R) = 0,037 + 0,807 \text{Ln}(CB)$	179	177	0,828
1995	$\text{Ln}(R) = -0,850 + 0,980 \text{Ln}(CB)$	169	167	0,824

Los modelos establecidos para analizar el poder de pesca en la pesquería de sardina común (y anchoveta) resultan ser estadísticamente significativos, con grados de ajuste que fluctúan entre 83,7% y 94,2% (Tabla 5). Del análisis se desprende que el poder de pesca de las embarcaciones aumenta con el tamaño de éstas y con el tiempo de operación ejercido en el año.

Considerando las relaciones encontradas, se tiene que el coeficiente de regresión (b_1) asociado a la capacidad de bodega fluctúa entre 0,824 y 1,031. A su vez, el valor que alcanza este coeficiente en la relación rendimiento-capacidad de bodega permite establecer el poder de pesca relativo entre embarcaciones respecto del barco considerado patrón o estándar, fluctuando entre 0,807 y 0,980. La Figura 7, ilustra la relación entre el logaritmo del rendimiento de pesca y el logaritmo de la capacidad de bodega de las embarcaciones que operaron por más de un mes en 1995.

De acuerdo con las características de la pesquería de sardina común (y anchoveta) de la zona centro-sur de Chile (Cubillos & Arancibia, 1993b,c), se consideró adecuado seleccionar a las embarcaciones de 50 m³ como barco patrón o estándar. Las razones para ello obedecen a que estas embarcaciones (i) han participado en forma permanente en la pesquería, al menos desde comienzos de la década de los años 90, (ii) presentan cobertura espacial durante el desempeño de las operaciones de pesca, particularmente en la época estival, (iii) presentan características tecnológicas similares entre ellas, y (iv) son representativas en la pesquería, tanto en número como en magnitud de las capturas obtenidas.

La Tabla 6 presenta un resumen del número de barcos, la capacidad de bodega acumulada y promedio, el poder de pesca relativo promedio, las capturas totales y de sardina común, así como los viajes con pesca nominales y estándar por capacidad de bodega.

Tabla 6. Resumen de los principales aspectos de la flota de cerco que opero más de un mes sobre sardina común (y anchoveta) en 1995. Zona de Talcahuano.

ESTRATOS CB (m3)	N° EMB	CAP. BODEGA		PPR PROM	CAPTURA		ESFUERZO	
		ACUM	PROM		TOTAL	SARDINA	VCP	VCPE
0-19	6	60	10,0	0,206	971	309	173	41
20-39	12	333	27,8	0,561	4968	2458	389	213
40-59	65	3122	48,0	0,961	85068	42983	3573	3374
60-79	36	2344	65,1	1,295	57040	31234	2303	2957
80-99	17	1490	87,6	1,733	37934	21832	1064	1794
120-139	3	360	120,0	2,358	9517	4304	221	519
140-159	6	840	140,0	2,743	8872	3876	237	625
160-179	1	170	170,0	3,318	307	9	5	13
180-199	1	180	180,0	3,509	596	150	12	42
240-259	1	250	250,0	4,842	1331	1070	6	29
260-279	9	2430	270,0	5,221	14225	9392	144	752
300-319	3	900	300,0	5,789	8802	6673	72	417
320-339	4	1310	327,5	6,308	670	464	8	50
340-359	11	3850	350,0	6,733	23065	17826	156	1050
400-419	2	800	400,0	7,674	3910	3404	16	123
420-439	6	2583	430,5	8,613	5978	5034	41	341
440-459	1	450	450,0	8,613	1258	1103	7	60
480-499	1	490	490,0	9,363	282	97	2	19
500-519	1	500	500,0	9,550	2414	1926	10	95
540-559	3	1650	550,0	10,485	10118	8855	31	325
640-659	1	650	650,0	12,350	314	270	4	49
740-759	2	1500	750,0	14,209	3620	3357	12	171
840-859	2	1700	850,0	16,063	553	495	4	64
SUBTOTAL	194	27962	144,1	2,794	281815	167119	8490	13124
INDUST	75	22103	294,7	5,667	133768	90135	2052	6538
ARTES	119	5859	49,2	0,984	148047	76984	6438	6584
OTROS	37				18662	9055	890	
TOTAL	231				300477	176174	9380	

El número de barcos a los cuales se les desconoce la capacidad de bodega alcanza a 37 de un total de 231. Se observa que la flota industrial tiene una participación de 38,7% en unidades de pesca, pero de 79% en capacidad de bodega acumulada. A su vez, el poder de pesca relativo promedio de las embarcaciones industriales fue de casi 6 veces más que el de la flota artesanal en 1995, lo que

hace aumentar notablemente el número de viajes con pesca cuando la flota industrial se incorpora a la pesquería en primavera-verano. En efecto, los viajes con pesca estándar aplicados por la flota artesanal fueron 6.584 y los de la flota industrial alcanzaron a 6.538, valores muy similares entre sí.

La Tabla 7 presenta la captura por unidad de esfuerzo estándar de sardina común debida a la flota industrial, en tanto la Figura 8 muestra que la CPUE estándar calculada para la flota industrial presenta la mismas fluctuaciones que la CPUE estándar calculada considerando el esfuerzo de pesca estándar de la mayor parte de la flota, situación que permite confiar en la estandarización del esfuerzo realizada ($r^2 = 0,865$; $b=0,795$; $n=72$; período: 1990-1995). Se observa, además, que la CPUE estándar de sardina común ha declinado desde comienzos de 1991 hasta fines de 1993, recuperándose levemente a comienzos de 1994. En 1995, la tendencia a disminuir persiste sólo hasta agosto, ya que la CPUE se recupera notablemente hacia fines de 1995 (Figura 8; Tabla 7).

Tabla 7. Captura por unidad de esfuerzo estándar (CPUE) de sardina común considerando la flota total y la flota industrial, comparada con la misma variable en 1994. Pesquería del área de Talcahuano en 1994 y 1995.

MESES	CPUE total		CPUE industrial	
	1994	1995	1994	1995
ENE	17,481	6,860	13,300	6,615
FEB	16,193	4,516	12,399	3,375
MAR	8,519	5,475	7,243	6,904
ABR	9,944	3,152	9,175	2,547
MAY	4,916	3,650	4,781	2,698
JUN	12,346	2,049	10,142	1,488
JUL	7,114	2,412	6,095	1,605
AGO	4,565	5,725	4,251	5,823
SEP	3,152	8,364	3,116	10,119
OCT	9,270	15,792	11,247	18,883
NOV	15,367	12,039	15,778	13,113
DIC	11,042	27,772	7,818	26,707

9.2.3. Análisis espacio-temporal de la flota industrial de cerco

En las Figuras 9 a 20, se presenta la distribución espacio-temporal de la flota industrial de cerco que operó sobre sardina común, obteniendo lances positivos.

En enero de 1995 (Figura 9), se reconoce actividades de pesca de sur a norte en los siguientes sectores: (i) al oeste de la Isla Mocha ($38^{\circ}30'S-74^{\circ}15'W$), (ii) en el sector costero frente a Tirúa ($38^{\circ}30'S-73^{\circ}30'S$), (iii) Oeste de la Isla Santa María ($37^{\circ}S$), (iv) frente a San Vicente y en la boca de la Bahía de Concepción, y (v) frente a Punta Nugurúe. Otras áreas de pesca ocurrieron al sur de San Antonio, pero fueron muy puntuales.

En febrero de 1995 (Figura 10), ocurrió una mayor concentración de la flota en áreas bien definidas como aquellas hacia el norte de la Bahía de Concepción hasta Punta Nugurúe y al sur de San Antonio ($33^{\circ}30'S-72^{\circ}W$). Las zonas de pesca más alejadas se ubicaron a 30 mn desde la costa.

En marzo de 1995 (Figura 11), las áreas de pesca de la flota industrial se presentaron en forma similar a lo registrado en febrero. El sector de Tirúa continuó presentando algunas capturas, así como la boca de la Bahía de Concepción. El área de pesca en el sector frente a Punta Nugurúe, detectada en febrero, se desplazó hacia el norte frente a la desembocadura del río Itata, al sur de Constitución. Nuevamente, las zonas de pesca más alejadas se presentaron cerca de las 30 mn desde la costa.

En abril de 1995 (Figura 12), la flota industrial presentó actividades de pesca al interior del Golfo de Arauco, en la boca de la Bahía de Concepción, y entre Dichato y los alrededores de la desembocadura del río Itata.

En mayo de 1995 (Figura 13), se observa un decaimiento en la actividad de la flota industrial, observándose áreas de pesca en el Golfo de Arauco, hacia el norte de la boca de la Bahía de Concepción y el sector frente al río Itata. Similar situación se observa en junio (Figura 14), julio (Figura 15), y agosto (Figura 16). En septiembre, a parte de las áreas de pesca en el Golfo de Arauco y sector frente al río Itata, se observó también actividades de pesca frente a Puerto Saavedra y Corral (Figura 17).

En octubre (Figura 18), la actividad de la flota industrial se fortalece, conformándose una zona de pesca en los alrededores de Tirúa y entre Puerto Saavedra y Corral. Esta zona de pesca persiste hasta noviembre (Figura 19), antes de la veda de reclutamiento impuesta entre el 13 de noviembre y el 03 de diciembre. En diciembre (Figura 20), se identifican básicamente tres áreas de pesca (i) entre Tirúa y Corral, (ii) Frente a San Vicente hasta Dichato; y (iii) frente a la desembocadura del río Itata.

En la distribución anual de la flota en 1995 (Figura 21), se observa el carácter netamente costero en la operación de la flota industrial de cerco sardinera, cuyas capturas más alejadas de la costa no superan las 30 ó 35 mn. Son persistentes las áreas de pesca ubicadas al norte de la Bahía de Concepción, entre el sur de Constitución y Tumbes.

En plena época estival, durante la cual se aprecia una mayor actividad de la flota, se conformaron zonas de pesca al sur de San Antonio, entre los 33°30'S y 34°S, así como en el sector frente a Tirúa e Isla Mocha. A partir de septiembre y hasta diciembre, se registran actividades de pesca frente Puerto Saavedra y Corral.

El esfuerzo de pesca de la flota industrial, viajes con pesca sin estandarizar, por sobre 40 vcp, se concentró básicamente frente y al norte de Dichato, y a la cuadra de Punta Nugurúe. A su vez, en las cercanías de Corral el esfuerzo de pesca también fue importante (Figura 22). Las mayores capturas obtenidas ocurrieron al sur de Tirúa y entre el norte de Dichato y al sur de Constitución (Figura 23). Los mejores rendimientos, no obstante, se presentaron hacia los extremos del sistema de Bahías de la VIII Región, particularmente entre el sur de Tirúa y el norte de Corral (Figura 24).

9.3. Composición por talla y edad del desembarque por área de pesca para la flota industrial y artesanal

9.3.1. Composición por talla

El número de unidades básicas de muestreo obtenidas en cada subzona del área de estudio, i.e., San Antonio y Talcahuano, considerando el muestreo estratificado por embarcaciones, se presenta en la Tabla 8. Se destaca que, dado el carácter mixto de la pesquería, el número de unidades básicas de muestreo fue concebido para muestrear tanto sardina común como anchoveta. En tal sentido, se observa que en enero y febrero básicamente no se pudo realizar muestreos de sardina común en San Antonio, lo que en parte se debe al retraso propio de la puesta en marcha del proyecto (que oficialmente comenzó en febrero).

Asimismo, las muestras de enero y febrero en Talcahuano, se obtuvieron del programa de vigilancia que lleva el Instituto de Investigación Pesquera, y que contempla una menor exigencia de muestreo. Se optó por incluir estas muestras en virtud de los objetivos del proyecto. Lo contrario habría significado analizar el año 1995 a partir de los muestreos de marzo de 1995, cuando

oficialmente se inició el proyecto (DS N° 17, del 03 de febrero de 1996 MINECOM).

Tabla 8. Número de unidades básicas de muestreo (UBM) de sardina común (y anchoveta) por estratos de capacidad de bodega, obtenidas mensualmente en el área de Talcahuano y de San Antonio. Entre paréntesis y debajo del número de UBM se indica la diferencia respecto del número mínimo de UBM contempladas.

MESES	ESTRATOS DE CAPACIDAD DE BODEGA (m3) TALCAHUANO					SAN ANTONIO				
	ARTESANAL		INDUSTRIAL		TOTAL	ARTESANAL		INDUSTRIAL		TOTAL
	≤40	41-90	91-150	≥151		≤40	41-90	91-150	>151	
Mín	5	20	7	10	42	1	5	2	3	11
ENE	0 (-5)	6 (-14)	4 (-3)	2 (-8)	12 (-30)	0 (-1)	0 (-5)	0 (-2)	0 (-3)	0 (-11)
FEB	1 (-4)	9 (-11)	1 (-6)	0 (-10)	11 (-31)	0 (-1)	0 (-5)	1 (-2)	0 (-3)	1 (-10)
MAR	3 (-2)	15 (-5)	9 (+2)	8 (-2)	35 (-7)	3 (+2)	5 (+1)	1 (-1)	4 (+1)	14 (+3)
ABR	3 (-2)	10 (-10)	9 (+2)	4 (-6)	26 (-16)	2 (+1)	7 (+2)	1 (-1)	1 (-2)	11 (0)
MAY	5 (0)	29 (+9)	7 (0)	1 (-9)	42 (0)	1 (0)	10 (+5)	0 (-2)	0 (-3)	11 (0)
JUN	2 (-3)	7 (-13)	3 (-4)	0 (-10)	12 (-30)	4 (+3)	5 (0)	1 (-1)	0 (-3)	10 (-1)
JUL	1 (-4)	22 (+2)	6 (-1)	0 (-10)	29 (-13)	4 (+3)	2 (-3)	0 (-2)	0 (-3)	6 (-5)
AGO	1 (-4)	17 (-3)	0 (-7)	0 (-10)	18 (-24)	0 (-1)	3 (-2)	0 (-2)	0 (-3)	3 (-8)
SEP	2 (-5)	23 (+3)	12 (-5)	4 (-6)	39 (-3)	0 (-1)	0 (-5)	0 (-2)	0 (-3)	0 (-11)
OCT	0 (-5)	20 (0)	7 (0)	16 (+6)	43 (+1)	0 (-1)	0 (-5)	0 (-2)	0 (-3)	0 (-11)
NOV	0 (-5)	12 (-8)	3 (-4)	10 (0)	25 (-17)	0 (-1)	0 (-5)	0 (-2)	0 (-3)	0 (-11)
DIC	5 (0)	25 (+5)	9 (+2)	15 (+5)	54 (+12)	0 (-1)	0 (-5)	0 (-2)	0 (-3)	0 (-11)

A veces no fue posible completar el número mínimo de unidades básicas de muestreo para un estrato de capacidad de bodega dado, lo que se debió a la irregularidad observada en la operación de la flota y a los bajos rendimiento y capturas que logró la flota sardinera en 1995.

Otra causa que afectó la planificación del muestreo se presentó en noviembre, cuando se aplicó una veda por reclutamiento para los recursos sardina común y anchoveta en la zona centro-sur (V a IX Regiones). Esta medida regulativa tuvo lugar entre el 13 de noviembre y el 3 de diciembre de 1995. En consecuencia, entre el 1° y 12 de noviembre se obtuvo 25 UBM en Talcahuano, lo que representa más del 50% del mínimo establecido.

No obstante que no se pudo cumplir con el mínimo exigido, durante gran parte del año, se considera que el muestreo fue representativo ya que el número de naves muestreadas entre marzo y diciembre, fue siempre mayor al 30% de las naves que operaron en la pesquería, exceptuando junio en Talcahuano (Tabla 9).

Tabla 9. Número total de embarcaciones que operaron y número y fracción de embarcaciones muestreadas entre marzo y diciembre de 1995 para las zonas de San Antonio y Talcahuano.

MES	SAN ANTONIO			TALCAHUANO		
	TOTAL	MUESTREADAS	%	TOTAL	MUESTREADAS	%
MAR	36	14	38,9	122	35	28,7
ABR	30	11	36,7	78	26	33,3
MAY	23	11	47,8	79	42	53,3
JUN	14	10	71,4	58	12	20,7
JUL	9	6	66,7	62	26	41,9
AGO	10	3	30,0	35	18	51,4
SEP	-	-	-	88	39	44,3
OCT	-	-	-	101	43	42,6
NOV	-	-	-	72	25	34,7
DIC	-	-	-	159	54	34,0

El número de ejemplares de sardina común que fueron muestreados para estimar la composición por talla mensual, se presenta en la Tabla 10. El bajo número de sardinias por unidad básica de muestreo se debe a la mayor proporción de anchoveta en las capturas muestreadas.

Tabla 10. Número de ejemplares muestreados por área de pesca y tipo de flota, durante 1995.

MES	SAN ANTONIO (SA)		TOTAL	TALCAHUANO (THNO)		TOTAL	TOTAL
	ARTESANAL	INDUSTRIAL	SA	ARTESANAL	INDUSTRIAL	THNO	CENTRO-SUR
ENE	-	-	-	342	632	974	974
FEB	-	260	260	553	408	961	1221
MAR	605	322	927	1252	1505	2757	3684
ABR	375	199	574	287	736	1023	1590
MAY	166	119	285	1623	370	1993	2278
JUN	91	73	164	250	93	343	507
JUL	53	-	53	1217	477	1793	1846
AGO	-	-	5	1326	-	1326	1331
SEP	-	-	-	735	726	1461	1461
OCT	-	-	-	1120	2136	3256	3256
NOV	-	-	-	854	1246	2100	2100
DIC	-	-	-	2918	2744	5662	5662

Sin embargo, se destaca que, con el objeto de evitar sesgos en la estimación de las composiciones por talla mensuales, las distribuciones de frecuencia de tallas han sido ponderadas por las capturas de las embarcaciones muestreadas, siendo estas las frecuencias relativas que se indican en las Tablas y Figuras.

- Area de San Antonio

La composición por talla de las capturas de sardina común en el área de San Antonio, se presenta en las Tablas A.1 a la A.2 (ANEXO A) para la flota artesanal (<80 m³) e industrial (≥80 m³), respectivamente.

Para el caso de la flota industrial, sólo febrero a junio de 1995 cuenta con muestreos de frecuencia de tallas. Esta situación se debe a la ausencia de pesca por parte de la flota industrial a partir de julio (Tabla 3).

En general, se aprecia que la estructura de tallas en las capturas de la flota industrial es bastante similar a la estructura de

tallas la flota artesanal de San Antonio (Figura 25). No se puede decir lo mismo para el resto de los meses debido a que no se cuenta con información. Sin embargo, bajo el supuesto de que efectivamente son similares, se puede determinar la composición en número de la captura artesanal de febrero de 1995 en base a la estructura de tallas de la flota industrial.

El rango de tamaños de sardina común que ha aparecido en las capturas, ha fluctuado entre 7,5 y 16 cm de LT (Tablas A.1 y A.2, Anexo A). Las distribuciones de frecuencia de tallas presentan una estructura bimodal, con una moda principal importante que se ubicó entre 7,5 y 9,5 cm de longitud total (LT) en febrero, para posteriormente desplazarse levemente hacia tallas más grandes en junio, 10 a 11,5 cm LT. La moda secundaria fue más importante entre abril y mayo, conformada por peces de entre 13 y 15 cm de LT (Figura 25).

- Area de Talcahuano

En Talcahuano, la composición por tallas de las capturas se presenta en las Tablas A.3 a la A.4 (Anexo A), para la flota artesanal (<80 m³) e industrial (≥80 m³), respectivamente.

La estructura de tallas en las capturas de la flota artesanal e industrial del área de Talcahuano es diferente en algunos meses, lo que al parecer depende del lugar de pesca. En enero de 1995, la flota artesanal capturó individuos más grandes de sardina común que la flota industrial, pero un rango de tamaños similar. Esta situación se invirtió en marzo, para posteriormente presentar una estructura de tallas similar en abril (Figura 26)

En mayo, una vez más la flota industrial capturó ejemplares más grandes que la flota artesanal, mientras que en junio, julio,

septiembre y octubre la estructura de tallas fue similar en ambas flotas (Figura 26). En noviembre y diciembre, nuevamente la flota industrial capturó preferentemente ejemplares mayores a 12 cm LT, aunque el rango de tallas abarcó desde los 4 cm LT (Figura 26).

La evolución temporal de la estructura de tallas de sardina común, en el período enero-junio de 1995 (Figura 26), en las capturas de la flota industrial, presenta un desplazamiento modal relativamente más rápido, que en el caso de la estructura de tallas de la flota artesanal. En efecto, la longitud modal en las capturas industriales fue de 8 cm en enero y alcanzó a 10 cm en abril, y 11 cm en septiembre. A su vez, la estructura de tallas en la flota artesanal presentó una longitud modal más estable entre enero y abril (10 cm LT), la cual se desplazó hacia los 12 cm en mayo, 13,5 cm en junio-julio y 14 cm en agosto (Figura 26).

Entre mayo y junio se incorpora a la pesquería una fracción poco importante de peces juveniles. Este ingreso de ejemplares juveniles ocurrió plenamente a los 6 cm LT en julio, y alcanzó entre 7,5 y 8 cm en septiembre (Figura 26). Sin embargo, aparentemente fue un hecho puntual de mayor disponibilidad de estos ejemplares. En efecto, la abundancia de dichos juveniles debió ser relativamente débil ya que virtualmente no se expresó en los meses siguientes en las capturas.

En todo caso, la presencia de estos juveniles en las capturas de mayo a septiembre en ningún caso implica una juvenilización de la pesquería, ya que el rango de tallas se presentó hasta los 17 cm de longitud total, incluso con una fracción adulta bien representada.

La época de reclutamiento conocida de sardina común es entre noviembre y diciembre (Cubillos & Arancibia, 1993a,b,c; Cubillos

et al., 1994). En efecto, el ingreso de reclutas en 1995 ocurrió en noviembre a los 5,5 cm LT, ejemplares que durante diciembre presentaron entre 6,5 y 7 cm LT. Este pulso de reclutas, junto con la presencia de ejemplares relativamente más longevos (>14 cm LT), favoreció notablemente a la actividad pesquera que se desarrolló en diciembre, permitiendo recuperar las capturas de esta especie. En efecto, en diciembre se extrajo cerca del 58% del desembarque anual en peso.

9.3.2. Composición por grupos de edad

a) Aspectos de muestreo, procesamiento y análisis de otolitos

- Muestras de otolitos

Los otolitos recibidos para análisis de edad provenientes de las flotas de pesca de Talcahuano y San Antonio en 1995, alcanzaron a 2.619 pares. El número total por mes y los rangos de distribución de la longitud de los peces muestreados se presentan en la **Tabla 11**.

En San Antonio no fue posible obtener muestras de otolitos con regularidad, lo que en parte se debe a lo irregular de los muestreos biológico-específicos.

Tabla 11. Número de otolitos de sardina común por tipo de flota en las zonas de Talcahuano y San Antonio en 1995.

ZONA/MES	ARTESANAL		INDUSTRIAL		TOTAL
	N° de otolitos	Rango de longitud (cm)	N° de otolitos	Rango de longitud (cm)	
Talcahuano:					
ENE	-	-	86	6,5-12,5	86
FEB	78	9,0-15,0	89	8,5-14,0	167
MAR	78	8,5-16,5	130	10,0-15,5	208
ABR	58	10,0-16,0	135	10,0-15,0	193
MAY	238	9,5-16,5	99	10,0-15,0	337
JUN	126	10,0-16,5	-	-	126
JUL	99	12,0-16,0	59	10,0-14,5	158
AGO	113	10,5-16,5	-	-	113
SEP	135	5,0-14,5	112	5,0-16,5	247
OCT	105	8,0-16,0	122	7,5-15,5	227
NOV	134	6,0-15,5	137	6,0-17,0	271
DIC	96	6,0-14,5	175	6,0-17,0	271
SUBTOTAL	1260	5,0-16,5	1144	5,0-16,5	2404
San Antonio:					
MAY	215	7,5-15,0	-	-	215
TOTAL	1475	6,5-16,5	1144	6,5-15,5	2619

Tabla 12. Número de otolitos de sardina común analizados legibles por tipo de flota de la zona de Talcahuano y San Antonio en 1995.

MES	TALCAHUANO		SAN ANTONIO		TOTAL	
	ARTESANAL	INDUSTRIAL	ARTESANAL	INDUSTRIAL	ARTESANAL	INDUSTRIAL
ENE	-	74	-	-	-	74
FEB	70	82	-	-	70	82
MAR	78	107	-	-	78	107
ABR	54	116	-	-	54	116
MAY	184	96	122	-	306	96
JUN	111	-	-	-	111	-
JUL	94	58	-	-	94	58
AGO	109	-	-	-	109	-
SEP	117	109	-	-	117	109
OCT	97	119	-	-	97	119
NOV	132	129	-	-	132	129
DIC	94	174	-	-	94	174
TOTAL	1140	1064	122	0	1262	1064
Total de otolitos analizados:					2326	

Tabla 13. Distribución de frecuencia por talla de los otolitos de sardina común analizados en 1995 en el área de Talcahuano. Flota artesanal.

(cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
4,0												1	1
4,5					1							1	2
5,0					2			1				1	4
5,5					1			1				1	3
6,0			1		1			1			2	9	14
6,5			1		1			3			1	18	24
7,0			1		1			8				19	29
7,5			1		2			15			1	20	39
8,0			1		1			10		1	1	18	32
8,5			1		1			1			1	4	8
9,0		6	5		1			1		1	5		19
9,5		8			5			3			16		32
10,0		7	8	1	13	3		2		2	19	1	56
10,5		7	16		16	1		1	3	4	13	1	62
11,0		3	15	4	14	2		2			8	1	49
11,5			4	7	14	9		1	1	3	5	1	45
12,0		1	2	5	14	13	6	1	7	3	5		57
12,5		8	1	15	16	14	5	5	5	1	7		77
13,0		7	1	6	15	18	12	7	10	4	14	1	95
13,5		7	2	3	14	15	18	16	24	10	8		117
14,0		7	4		15	10	15	20	15	26	14		126
14,5		8	2	3	15	12	16	17	4	9	5	1	92
15,0		1	13	4	16	6	11	18		18	4		91
15,5			2	5	10	6	6	16		13	3		61
16,0			1	1	6	1	5	5		2			21
16,5			1		1	1		2					5
17,0													
Total	0	70	83	54	196	111	94	109	117	97	132	98	1161

• Número de otolitos analizados

Se analizó un total de 2.326 pares de otolitos, 88,8% del total de otolitos recibidos, y de los cuales 2.204 corresponden a la zona de pesca de Talcahuano, el resto a San Antonio. La cantidad de otolitos por tipo de flota y por mes se presenta en la Tabla 12.

La distribución por tallas de los ejemplares de sardina común a los cuales se analizó los otolitos en la zona de Talcahuano, se presenta en las Tabla 13 y 14 para la flota artesanal e industrial, respectivamente. En la Figura 27, se compara el número

de otolitos con la distribución de frecuencia de tallas acumuladas (sin ponderar) en el período que se analiza, observándose una adecuada correspondencia entre el muestreo de otolitos y el de frecuencia de tallas.

Tabla 14. Distribución de frecuencia por talla de los otolitos de sardina común analizados en 1995 en el área de Talcahuano. Flota industrial.

(cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
4,0												1	1
4,5												1	1
5,0									1			1	2
5,5									1			1	2
6,0	2								4			1	7
6,5	6								15			3	24
7,0	7								20	1		9	36
7,5	12								20	5		11	44
8,0	2								10	12		3	20
8,5	7	3							1	2			23
9,0	8	12							1	4			23
9,5	6	14							1	1	1		25
10,0	4	30	1	2	1		1		1		2	1	42
10,5		13		8			10		3	3	13	3	37
11,0	7	3		8			2		1	1	16	6	40
11,5	6	1	1	12			1		1	1	13	3	45
12,0	2		1	8			1		1	5	16	19	30
12,5			8	15	6		6		5	11	15	18	80
13,0	1	3	19	17	18		12		7	23	16	15	121
13,5	2	2	33	17	29		14		5	16	18	18	156
14,0	2	1	15	17	21		9		1	20	14	18	118
14,5			23	9	19		2		2	11	5	18	107
15,0			3	3	2				2	3		14	44
15,5			3						3			10	23
16,0									2			2	12
16,5									1			2	3
17,0													2
Total	74	82	107	116	96		58		109	119	129	178	1068

• Lecturas de otolitos

En la lectura de otolitos se observan hasta tres anillos hialinos. La característica de estos anillos es la de presentar, en un gran porcentaje, bandas oscuras muy marcadas que rodean completamente

la estructura, permitiendo una identificación relativamente sencilla para los dos primeros anillos de crecimiento anual.

Además de estos anillos, se observa al menos tres marcas calificadas como de tipo secundario o falsas por su aspecto fino y tenue. La primera de éstas se ubica en las proximidades del foco que Aguayo y Soto (1978) denominaron "juvenil", la segunda marca es posible identificarla muy cerca y previa a la formación del primer anillo de crecimiento anual y la tercera se observa entre el primer y segundo anillo hialino anual, diferenciándose notablemente de los señalados como anuales. La formación de estas marcas, probablemente, está relacionada con la reproducción de la sardina.

- Longitud de los anillos

La longitud promedio total de los anillos en los otolitos analizados hasta la fecha, por tipo de flota, no difiere mucho entre sí. En efecto, para el anillo I en el caso de las muestras artesanales es de 1,7 mm, oscilando entre 1,3 y 2,4 mm. En tanto, para la flota industrial la longitud para el anillo I es de 1,70 mm y fluctúa entre 1,3 y 2,2 mm. Similar situación se observa para el anillo II, que en las muestras artesanales la longitud es de 2,3 mm y se ha observado entre 1,9 y 2,7 mm. La longitud de éste en las muestras de la flota industrial fue de 2,2 mm, oscilando entre 1,9 y 2,7 mm. El tercer anillo se ha observado con muy baja frecuencia y principalmente como borde hialino.

b) Claves edad-talla

Con los datos de lecturas de anillos de otolitos enteros, se procedió a la asignación de grupos de edad y a la elaboración de

las claves correspondientes. Las claves edad-talla mensuales y trimestrales, separadas por tipo de flota de pesca, se presentan en el Anexo B.

- Flota artesanal (<80 m³)

Las claves edad-talla del primer trimestre (febrero a marzo, Tabla B.1), segundo trimestre de 1995 (Tablas B.3), tercer trimestre (Tabla B.5) y cuarto trimestre del año (Tabla B.7), corresponden a las capturas realizadas por la flota artesanal en la área de Talcahuano. En estas matrices se observa que las muestras de otolitos, para las tallas comprendidas entre 4,0 y 16,5 centímetros de longitud total, se distribuyeron entre los grupos de edad 0 y III, encontrándose representado el grupo 0 sólo en mayo, para luego reaparecer en septiembre hasta fines de año. Asimismo se observa que la participación del grupo III no es considerable, recayendo el peso de las muestras en los grupos de edad I y II, i.e. clases anuales de 1994 y 1993, respectivamente. En el cuarto trimestre, la situación cambia por cuanto el mayor volúmen de ejemplares se presenta en el grupo de edad 0, vale decir la sardina común nacida en el mismo año y reclutada a fines de año con tallas de entre 4 y 10 cm LT.

- Flota industrial (≥80 m³)

Las claves edad-talla para la flota industrial se presenta en el anexo B por trimestres: primer trimestre (Tabla B.2), segundo trimestre (Tabla B.4), tercer trimestre (Tabla B.6), y cuarto trimestre de 1995 (Tabla B.8) y corresponden a las capturas realizadas por la flota industrial en la zona de pesca de Talcahuano. En estas matrices se observa que las muestras de otolitos, para las tallas comprendidas entre 4,0 y 17,0 cm de longitud total, se distribuyeron entre los grupos de edad 0 a III.

El grupo de edad 0 se detectó durante el tercer y cuarto trimestre en las capturas de la flota industrial, correspondientes a individuos nacidos en 1995.

c) Captura por grupos de edad

En el Anexo C, se presentan las composiciones trimestrales en número de ejemplares (miles) por tipo de flota y zona.

- Flota Artesanal (<80 m³)
San antonio

Debido a que el muestreo de otolitos en San Antonio fue deficiente, no contándose con claves talla-edad confiables, se optó por aplicar el método de claves talla-edad iteradas para esta zona en base a las claves edad-talla del trimestre respectivo disponible para el área de Talcahuano.

Las composiciones en número de las capturas (en miles de ejemplares) de la flota artesanal en San Antonio, para el primer, segundo y tercer trimestre de 1995 se presentan en las Tablas C.1 a C.3. El grupo de edad I ha dominado en las capturas de la flota artesanal de San Antonio, con aportes de 97,8%, 92,6% y 95,4% en el primer, segundo y tercer trimestre respectivamente. Le sigue en importancia el grupo de edad II, con aportes relativos que fluctúan entre 0,16 y 2,2% en el segundo y primer trimestre, respectivamente. El grupo de edad 0 sólo se detecta en el tercer trimestre, representando 4,6% de la captura total en número.

Talcahuano

Las **Tablas C.4 a C.7** presentan la composición en número de ejemplares por grupos de edad en las capturas de la flota artesanal en el área de Talcahuano, donde se ha aplicado el método tradicional. En esta zona, durante el primer semestre las capturas de la flota artesanal han estado sustentadas básicamente por los grupos de edad I y II, los que conjuntamente aportan con más del 98% de la captura total en número. Durante el tercer y cuarto trimestre, en las capturas aparece el grupo de edad cero, con una participación de 36,7% y 98,6%, respectivamente. En efecto, la mayor contribución del grupo de edad 0 ocurre en el cuarto trimestre debido a que en esa época, particularmente entre noviembre y diciembre, se produce el reclutamiento de sardina común (Cubillos & Arancibia, 1993). En este trimestre, el grupo de edad I y II aportan con 5 y 8% a las capturas.

- Flota Industrial ($\geq 80 \text{ m}^3$)
San antonio

Las composiciones en número de las capturas de la flota industrial para el primer y segundo trimestre se presentan en las **Tablas C.8 y C.9**, las que han sido determinadas con el algoritmo de CLEITER. En San Antonio no se registró desembarque industrial durante el tercer trimestre (julio-septiembre) y cuarto trimestre. En el primer y segundo trimestre, las capturas de la flota industrial de San Antonio fueron sustentadas por los grupos de edad I y II, que aportan con más del 98% de la captura total en número, siendo el resto contribución marginal del grupo de edad III.

Talcahuano

Las composiciones en número por edad de las capturas de la flota industrial en el área de Talcahuano, se presenta en las **Tablas C.10 a C.13**, para el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre. Estas composiciones fueron determinadas aplicando el método tradicional de aplicación de claves talla-edad. Se observa una contribución de 80,5% del grupo de edad I en el primer trimestre, debilitándose a 56,2% en el segundo trimestre y a 5,7% y 7,9% en el tercer y cuarto trimestre. El grupo de edad II, por el contrario, se fortalece desde 19,2% en el primer trimestre hasta 88,2% en el tercer trimestre, debilitándose una vez más en el cuarto trimestre (45,1%). En el tercer trimestre se detecta la participación del grupo de edad 0 (5,6%), fortaleciéndose fuertemente durante el cuarto trimestre (42,4%), debido a la ocurrencia del reclutamiento de la sardina común.

- Zona centro-sur

De acuerdo con la información procesada hasta la fecha, la captura en número por edad, por tipo de flota y área de estudio, se presenta en la **Tabla 15**. La captura total en número acumulada alcanza a 20,3 mil millones de ejemplares, los cuales se distribuyen en 69,4% del grupo de edad 0, 17,8% del grupo de edad I, 12,9% del grupo de edad II, y 0,9% del grupo de edad III. En este contexto, las capturas de sardina común durante la temporada de pesca correspondiente a 1995 ha sido sustentada básicamente por las clases anuales de 1993, 1994 y 1995.

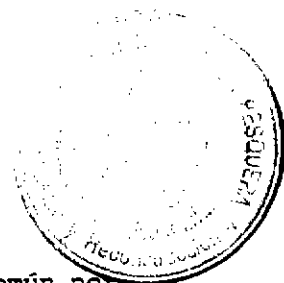


Tabla 15. Estructura de edades (en miles) de las capturas de sardina común por trimestres de 1995 en el área de San Antonio y Talcahuano. La estructura de edades en San Antonio fue estimada con CLEITER, utilizando las claves talla-edad de Talcahuano.

FLOTA	PERIODO	CAPTURA	GRUPOS DE EDAD				
		TOTAL	0	1	2	3	4
Area de Talcahuano:							
Art.	1er Trim	1444687	-	1220665	223902	120	-
	2do Trim	208750	1986	163123	42610	1031	-
	3er Trim	200551	73595	26827	97052	3078	-
	4to Trim	12584880	12413140	63103	106436	2203	-
Ind.	1er Trim	1098642	-	884622	210701	3318	-
	2do Trim	76821	-	43190	33274	174	-
	3er Trim	160927	9018	9221	141877	811	-
	4to Trim	3759732	1593558	297471	1696721	171982	-
Total	1er Trim	2587000	-	2105287	434603	3438	-
	2do Trim	249847	1986	206313	75884	1205	-
	3er Trim	368445	82613	36048	238929	3889	-
	4to Trim	16344612	14006698	360574	1803157	174185	-
Area de San Antonio:							
Art.	1er Trim	134466	-	131556	2910	-	-
	2do Trim	80118	-	74229	1251	4638	-
	3er Trim	775	36	739	-	-	-
	4to Trim	-	-	-	-	-	-
Ind.	1er Trim	526174	-	460520	61381	4274	-
	2do Trim	35374	-	33802	1479	93	-
	3er Trim	-	-	-	-	-	-
	4to Trim	-	-	-	-	-	-
Total	1er Trim	660640	-	592076	64291	4274	-
	2do Trim	115492	-	105641	2730	4731	-
	3er Trim	775	36	739	-	-	-
	4to Trim	-	-	-	-	-	-
Zona centro-sur de Chile:							
Total	1er Trim	3247640	-	2697363	498894	7712	-
	2do Trim	365339	1986	311954	78614	5936	-
	3er Trim	369220	82649	36787	238929	3889	-
	4to Trim	16344612	14006698	360574	1803157	174185	-
GRAN TOTAL (%)		20309327	14091333	3406678	2619594	191722	
			69,38	16,77	12,89	0,94	

9.4. Evaluación del stock de sardina común por un método indirecto

9.4.1. Información básica para el método de evaluación

a) Matriz de captura por edad y años ($C_{i,t}$)

- Claves longitud-edad iteradas (CLEITER)

El análisis de la aplicación de CLEITER es fundamental ya que con esta metodología se reconstruirá la composición por edades en años previos. Por esta razón, se aplicó CLEITER a la distribuciones de frecuencias de tallas del primer, segundo, tercer y cuarto trimestre para estimar la composición por edad de esos períodos, según la siguiente combinación:

- Primer trimestre, utilizando la clave del segundo trimestre,
- Segundo trimestre, utilizando la clave del primer trimestre,
- Segundo trimestre, utilizando la clave del tercer trimestre,
- Tercer trimestre, utilizando la clave del segundo trimestre,
- Tercer trimestre, utilizando la clave del cuarto trimestre, y
- Cuarto trimestre, utilizando la clave del tercer trimestre.

Estas combinaciones surgen al considerar la clave talla-edad más cercana como aquella disponible para estimar la composición por edades que se desconoce. La aplicación de CLEITER se presenta en la **Tabla 16**, comparándose con la verdadera composición por edades obtenida con el método tradicional de aplicación de claves talla-edad.

Las proporciones de cada grupo de edad parecen ser adecuadamente estimadas por CLEITER, particularmente en los casos (A), (B), (E) y (F) (**Figura 28**). En efecto, para el caso (C) la proporción del grupo de edad 0 y I son notablemente sobreestimadas por CLEITER,

mientras que la proporción del grupo de edad II es subestimada, pero el grupo de edad III es bien clasificado (Figura 28). El caso (D), en cambio, resultó ser el que más se apartó de la verdadera composición por edades (Figura 28; Tabla 16).

Tabla 16. Comparación de la aplicación del método de claves longitud-edad iteradas (CLEITER) con el método tradicional (TRADIC). Los distintos casos (A, B, C, D, E, y F), se diferencian entre sí en la clave talla-edad utilizada para inicializar las estimaciones con CLEITER.

GRUPO DE EDAD	PROPORCION		LONGITUD PROMEDIO		VARIANZA		N° DE INDIVIDUO	
	TRADIC	CLEITER	TRADIC	CLEITER	TRADIC	CLEITER	TRADIC	CLEITER
Caso (A): I trimestre de 1995 con clave talla-edad del II trimestre								
0	-	-	-	-	-	-	-	-
I	0,608	0,642	9,985	10,218	1,521	2,161	2856	3014
II	0,387	0,358	13,771	13,804	0,476	0,563	1816	1679
III	0,005	-	14,631	-	0,455	-	25	-
TOTAL	1,000	1,000	11,474	11,474	4,554	4,554	4597	4680
Caso (B): II trimestre de 1995 con clave talla-edad del I trimestre								
0	0,008	-	5,214	-	0,017	-	28	-
I	0,669	0,657	10,892	10,847	2,394	1,681	2246	2209
II	0,317	0,320	13,614	13,665	0,994	0,717	1065	1075
III	0,005	0,004	15,524	14,947	0,359	0,658	17	15
TOTAL	1,000	1,000	11,732	11,666	3,944	3,848	3356	3360
Caso (C): II trimestre de 1995 con clave talla-edad del III trimestre								
0	0,008	0,059	5,214	6,807	0,017	1,592	28	198
I	0,669	0,807	10,892	11,677	2,394	1,744	2246	2715
II	0,317	0,130	13,614	14,289	0,994	0,677	1065	426
III	0,005	0,004	15,524	15,319	0,359	0,603	17	14
TOTAL	1,000	1,000	11,732	11,732	3,944	3,944	3356	3356
Caso (D): III trimestre de 1995 con clave talla-edad del II trimestre								
0	0,141	-	7,243	-	0,761	-	820	-
I	0,087	0,205	12,216	8,665	1,487	5,347	508	1190
II	0,743	0,613	14,241	13,991	0,619	0,548	4313	3552
III	0,028	0,182	15,192	15,101	0,582	0,199	164	1062
TOTAL	1,000	1,000	13,102	13,102	3,720	6,720	5805	5805
Caso (E): III trimestre de 1995 con clave talla-edad del IV trimestre								
0	0,141	0,138	7,243	7,495	0,761	1,044	820	803
I	0,087	0,184	12,216	12,825	1,487	0,792	508	1066
II	0,743	0,684	14,241	14,420	0,619	0,492	4313	3761
III	0,028	0,021	15,192	15,196	0,582	0,609	164	120
TOTAL	1,000	1,000	13,102	13,102	3,720	6,720	5805	5805
Caso (F): IV trimestre de 1995 con clave talla-edad del III trimestre								
0	0,426	0,451	7,280	7,024	0,806	0,570	4691	4967
I	0,095	0,066	12,824	12,110	0,731	1,655	1045	681
II	0,415	0,424	14,485	14,272	0,554	0,636	4575	4674
III	0,023	0,061	15,163	15,159	0,473	0,434	250	670
TOTAL	1,000	1,000	10,902	10,902	13,542	13,542	11020	11020

La comparación estadística simple de los resultados de CLEITER versus el método tradicional para cada grupo de edad se presenta en la **Tabla 17**, observándose que en general CLEITER conduce a varianzas distintas a las obtenidas con el método tradicional, aunque la longitud promedio y la proporción de cada grupo de edad no sea estadísticamente distinta.

Las mayores diferencias de los resultados de CLEITER se dieron usualmente en las colas de la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad (**Figuras 29 a 34**). Esta situación se debe a los rápidos cambios que exhibe la estructura de tallas y edades de sardina común a lo largo del año, lo que es consecuencia del rápido crecimiento corporal. Así, desde el punto de vista biológico los trimestres se pueden considerar diferentes entre sí, luego la aplicación de CLEITER se vería seriamente comprometida ya que el método en sí exige que al menos el crecimiento permanezca relativamente constante en su aplicación (Honenig & Heisey, 1987).

Sin embargo, en este estudio el propósito no es estimar la composición por edades de un trimestre dado en base a otro trimestre del mismo año.

En efecto, se puede suponer que el crecimiento de la sardina común no es muy variable interanualmente, ya que la estructura de tamaños en las capturas tiende a ser similar entre igual trimestre de años distintos (ver más adelante). En este contexto, la clave talla-edad de un trimestre dado de un año dado puede servir mejor para aplicar el algoritmo de CLEITER para igual trimestre de otros años, situación que es el propósito de este estudio. Esta es la aproximación que se ha utilizado en este estudio y es la que se presenta a continuación, para estimar la composición por edades de sardina común en las capturas del período 1990-1994.

Tabla 17. Comparación estadística de la ejecución de CLEITER con respecto al promedio (Lprom), varianza (Var) y proporción (p) de cada grupo de edad con respecto al método TRADICIONAL. El asterisco al lado de las respuestas afirmativas en el caso de la comparación de medias supone homogeneidad de varianza.

CASOS POR EDAD	E S T A D I S T I C O S		
	¿L.prom1=Lprom2?	¿Var1=Var2?	¿p1=p2?
CASO (A): I trimestre con clave edad-talla del II trimestre			
Edad 0	-	-	-
Edad I	Sí (*)	No	No
Edad II	Sí (*)	No	Sí
Edad III	-	-	-
CASO (B): II trimestre con clave edad-talla del I trimestre			
Edad 0	-	-	-
Edad I	Sí (*)	No	Sí
Edad II	Sí (*)	No	Sí
Edad III	No	Sí	Sí
CASO (C): II trimestre con clave edad-talla del III trimestre			
Edad 0	No	No	-
Edad I	No	No	No
Edad II	No	No	No
Edad III	Sí	Sí	Sí
CASO (D): III trimestre con clave edad-talla del II trimestre			
Edad 0	-	-	-
Edad I	No	No	No
Edad II	No	No	No
Edad III	Sí (*)	No	?
CASO (E): III trimestre con clave edad-talla del IV trimestre			
Edad 0	No	No	Sí
Edad I	No	No	No
Edad II	No	No	No
Edad III	Sí	Sí	Sí
CASO (F): IV trimestre con clave edad-talla del III trimestre			
Edad 0	No	No	No
Edad I	No	No	No
Edad II	No	No	Sí
Edad III	Sí	Sí	?

● Composición por edades trimestrales en el período 1990-1994

La captura en número (miles) trimestral de sardina común por clases de talla se presenta en el ANEXO A (Tablas A.7 - A.12) para el período 1990-1995, observándose en todos los años una mayor contribución de la fracción juvenil menor a 10 cm durante el cuarto trimestre, con moda fluctuante entre 6 y 7,5 cm. Asimismo, durante el primer trimestre se observa consistentemente que las capturas son mayoritariamente sostenidas por peces de entre 6 y 11 cm LT. En este contexto, porque los trimestres parecen ser similares interanualmente, se aplicó CLEITER para estimar la composición por edades de un trimestre dado utilizando las claves talla-edad conocida del trimestre respectivo en 1995.

Se obtuvo así la captura por grupos de edad que se presentan en el ANEXO C (Tablas C.14 a C.44), a partir de las cuales se obtuvo la matriz de captura en número por grupos de edad que se presenta en la Tabla 18. Se observa que entre 1990 y 1992 las capturas anuales fueron sustentadas principalmente por el grupo de edad I, con una contribución que fluctuó entre el 64% y 70%. En 1993, la contribución de este grupo de edad bajó a 44%, pero volvió a aumentar en 1994 (ca. 80%).

Tabla 18. Captura en número (miles) de individuos de sardina común por grupos de edad en el período 1990-1995, zona centro-sur de Chile.

Grupos de Edad	1990	1991	A 1992	Ñ 1993	O 1994	S 1995
0	2770704	6969755	17330888	23269481	4878905	14089985
1	13659243	42100725	36753163	18709912	24810823	3411821
2	2642168	2302434	2836914	140842	1127516	2675309
3	2442670	1913385	357291	283024	24060	134773
0+	21514785	53286299	57278256	42403259	30841304	20311888
1+	18744081	46316544	39947368	19133778	25962399	6221903

En 1995, ocurrió el aporte más bajo (16,7%) del grupo de edad I, siendo el grupo de edad 0 el que aportó más a las capturas (ca. 70%), particularmente en el cuarto trimestre, donde se obtuvo 80,3% de la captura total anual en número (Tabla B.12).

b) Matriz de pesos promedio ($W_{i,t}$)

La Tabla 19 resume los valores de los parámetros de las relaciones longitud-peso mensuales con las que cuenta el Instituto de Investigación Pesquera. La relación es de la forma

$$PT = aLT^b \quad (34)$$

donde PT es el peso (gr); LT la longitud total (cm); a es la constante de proporción expresada en gramos por unidad de volumen (cm^3), siendo b el coeficiente de simetría del volumen, isometría si $b=3$ y alometría si b es distinto de 3. El parámetro a es equivalente al factor de condición (f.c.) cuando $b = 3$, i.e.

$$f.c. = \frac{\overline{PT}}{\overline{LT}^3} 100 = a100 \quad (35)$$

El parámetro a fluctúa entre 0,003 (junio 1991) y 0,114 (noviembre 1994), b lo hace entre 2,020 (noviembre 1994) y 3,479 (junio 1994).

Los parámetros trimestrales de la relación longitud-peso se obtuvieron promediando los valores mensuales. En el caso del parámetro a , el promedio se obtuvo a partir del promedio del logaritmo de sus valores.

Tabla 19. Parámetros de la relación longitud total-peso total en sardina común de la forma $PT = a LT^b$ (PT en gr. y LT en cm); r^2 = coeficiente de determinación; n = tamaño de la muestra; * = valor perdido.

AÑOS	M E S E S											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990												
a =							0,021	0,011	0,008	0,015	0,009	0,008
b =							2,610	2,800	2,960	2,780	3,000	3,020
r2=							*	*	*	*	*	*
n =							*	*	*	*	*	*
1991												
a =	0,005	0,005	0,006	0,004	0,010	0,003	0,010	0,007	0,030	0,013	0,013	0,016
b =	3,261	3,283	3,219	3,361	2,945	3,421	2,927	3,050	2,525	2,855	2,891	2,871
r2=	0,943	0,911	0,962	0,965	0,967	0,984	0,950	0,978	0,955	0,967	0,995	0,887
n =	470	370	281	256	383	211	230	700	551	707	514	331
1992												
a =	0,007	0,011	0,012	0,016	0,011	0,017	0,014	0,033	0,015	0,034	0,031	0,009
b =	3,156	3,012	2,942	2,804	2,845	2,745	2,795	2,509	2,769	2,484	2,584	3,089
r2=	0,985	0,838	0,888	0,961	0,842	0,869	0,854	0,864	0,841	0,773	0,875	0,891
n =	536	321	266	272	197	204	124	29	169	60	280	244
1993												
a =	0,011	0,022	0,006	0,004	0,010	0,012	0,015	0,014	0,015	0,008	0,010	0,007
b =	3,035	2,748	3,204	3,372	2,943	2,870	2,776	2,859	2,807	3,077	3,005	3,165
r2=	0,830	0,934	0,861	0,963	0,948	0,926	0,887	0,978	0,927	0,946	0,910	0,944
n =	232	159	187	226	119	186	186	342	112	50	99	34
1994												
a =	0,015	0,005	0,004	0,003	0,004	0,003	0,010	0,008	0,018	0,023	0,114	0,005
b =	2,856	3,346	3,370	3,417	3,343	3,479	2,952	3,012	2,718	2,626	2,020	3,308
r2=	0,938	0,961	0,958	0,969	0,913	0,943	0,824	0,938	0,913	0,861	0,592	0,848
n =	264	173	119	63	129	217	140	262	113	151	182	131
1995												
a =	0,031	0,009	0,004	0,005	0,004	0,009	0,007	0,015	0,030	0,017	0,007	0,022
b =	2,592	3,089	3,326	3,304	3,317	3,030	3,098	2,747	2,439	2,250	3,127	2,722
r2=	0,760	0,935	0,926	0,927	0,932	0,811	0,888	0,820	0,905	0,829	0,917	0,835
n =	195	238	725	306	437	236	320	297	126	336	76	317

La aplicación de CLEITER permite contar con estimaciones de la longitud promedio para cada grupo de edad y su varianza, lo que permite aplicar el procedimientos de Beyer (1991). La matriz de pesos promedio, a mediados de año, se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. **Peso promedio (gr) de sardina común, a mediados de año, en las capturas del período 1990-1995, zona centro-sur de Chile.**

Grupos de Edad	1990	1991	A Ñ 1992	O S 1993	1994	1995
0	3,116	3,011	3,142	3,193	4,428	3,488
1	7,673	8,832	8,042	7,168	10,926	10,157
2	27,490	29,056	26,018	29,094	25,556	27,976
3	31,869	38,236	33,648	34,857	34,843	33,689

c) **Captura por unidad de esfuerzo (CPUE_e)**

Se utilizó el poder de pesca relativo para estandarizar el esfuerzo de pesca desarrollado por la flota en términos de viajes con pesca, tal como se describió en la sección 9.2.2 de este informe. Una vez estandarizado el esfuerzo de pesca, mensualmente se estimó la captura por unidad de esfuerzo (Tabla 21), expresada como toneladas por viajes con pesca estándar que es un índice de abundancia relativo.

De acuerdo con la evolución mensual de la captura por unidad de esfuerzo en el período 1990-1995 (Figura 8), la abundancia de sardina habría presentado una persistente disminución desde comienzos de 1991 hasta agosto de 1995, con fluctuaciones asociadas a la estacionalidad en la disponibilidad del recurso.

La captura por unidad de esfuerzo anual, toneladas por viajes con pesca estándar, se estimó en base a las estimaciones mensuales (Tabla 21) a través del cociente entre la suma de las capturas y esfuerzos estimados a partir de las bases de datos del Instituto de Investigación Pesquera.

Tabla 21. Captura por unidad de esfuerzo mensual de sardina común (toneladas por viajes con pesca estándar) en la zona de Talcahuano. Período 1990-1995, el estimado Ct/Et corresponde a cociente entre la suma de las capturas estimadas y la suma del esfuerzo de pesca estimado.

MESES	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ENE	19,094	23,712	29,908	12,084	17,481	6,860
FEB	24,272	27,285	20,401	13,568	16,193	4,516
MAR	10,668	32,127	16,146	5,683	8,519	5,475
ABR	8,400	29,894	13,701	12,609	9,944	3,152
MAY	4,025	16,842	11,341	8,375	4,916	3,650
JUN	5,417	13,734	15,775	3,950	12,346	2,049
JUL	14,121	16,057	14,458	7,561	7,114	2,412
AGO	11,185	17,392	8,388	6,957	4,565	5,725
SEP	13,569	13,482	9,626	5,083	3,152	8,364
OCT	14,649	16,607	17,917	6,790	9,270	15,792
NOV	15,156	17,847	16,147	10,528	15,367	12,039
DIC	18,006	19,120	14,124	10,910	11,042	27,772
Prom.	13,214	20,342	15,661	8,675	9,992	8,150
Ct/Et	15,821	23,524	19,661	10,289	11,949	12,513

Esta modalidad de cálculo, última fila de la Tabla 21, permite reducir el efecto o importancia relativa de los meses en que se aplicó un esfuerzo reducido. En este contexto, la CPUE (ton por viajes con pesca estándar) presentó una tendencia decreciente desde 1991 a 1993, recuperándose en el período 1994-1995 (Tabla 21). El promedio aritmético de las estimaciones mensuales de CPUE indica que en 1995 la biomasa de sardina habría sido la más baja de la década de los años 90. La ventaja de este índice (promedio aritmético) es que permite suprimir la concentración temporal del esfuerzo de pesca. La razón entre las dos formas de estimar la CPUE podría dar cuenta de la concentración temporal del esfuerzo de pesca (Yáñez & Maritano, 1983).

Tabla 22. Esfuerzo de pesca estimado (viajes con pesca estándar) para la pesquería de sardina común de la zona de Talcahuano. El total anual (C/CPUE, última fila) toma en cuenta las capturas anuales oficiales en Chile centro-sur.

MESES	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ENE	2.126	2.683	4.902	2.467	3.783	2.626
FEB	2.449	2.703	3.674	2.884	4.355	2.487
MAR	1.921	3.715	3.521	2.872	4.511	985
ABR	908	1.983	2.075	1.214	1.487	502
MAY	325	580	387	585	746	686
JUN	489	662	27	122	628	195
JUL	402	318	670	173	511	337
AGO	686	770	452	236	1.058	85
SEP	428	545	271	265	551	520
OCT	648	1.554	147	346	1.566	1.374
NOV	924	1.684	1.100	1.805	1.501	585
DIC	1.880	2.730	1.707	2.966	1.947	3.696
Total	13.187	19.928	18.933	15.935	22.644	14.080
C/CPUE	17.547	23.648	22.788	23.675	28.536	14.935

Tabla 23. Captura estimada para la pesquería de sardina común de la zona de Talcahuano a partir de la base de datos del Instituto de Investigación Pesquera. Se indica el total anual de la estadística oficial para la zona centro-sur de Chile (Fuente: SERNAP), excepto para 1995.

MESES	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ENE	40.602	63.617	146.595	29.813	66.131	18.016
FEB	59.439	73.751	74.961	39.127	70.518	11.231
MAR	20.496	119.359	56.850	16.320	38.429	5.394
ABR	7.628	59.288	28.429	15.301	14.790	1.583
MAY	1.309	9.768	4.386	4.897	3.669	2.505
JUN	2.650	9.092	433	483	7.748	399
JUL	5.673	5.106	9.683	1.307	3.633	813
AGO	7.671	13.397	3.790	1.643	4.831	488
SEP	5.813	7.353	2.612	1.348	1.735	4.348
OCT	9.491	25.806	2.635	2.352	14.518	21.699
NOV	14.006	30.053	17.757	19.001	23.073	7.045
DIC	33.846	52.203	24.106	32.364	21.498	102.654
Total	208.624	468.793	372.238	163.957	270.574	176.174
C	277.610	556.305	447.988	243.593	340.973	186.187

Las capturas estimadas a partir de la base de datos del Instituto de Investigación Pesquera (Tabla 23), generalmente son menor o igual al desembarque oficial de sardina común informado por el Servicio Nacional de Pesca. Sin embargo, en algunos meses puede ser mayor debido a que a veces sólo se informa el desembarque total, razón por la cual muestras de proporciones en peso de sardina común y anchoveta son utilizadas para estimar la proporción de ambas especies en el desembarque. Esta situación ocurrió en algunos meses, y se prefirió esta estimación de captura para que fuera consistente con las estimaciones de captura por unidad de esfuerzo (Tabla 21) y del esfuerzo (Tabla 22) desarrollado por la flota a partir de las embarcaciones para las que se cuenta con información. Las capturas totales anuales oficiales se utilizaron para estimar el total anual del esfuerzo, en base a la captura por unidad de esfuerzo anual estimada.

9.4.2 Evaluación indirecta

- ADAPT

La ejecución de ADAPT se realizó bajo dos modalidades; la primera, utilizando solamente la captura por unidad de esfuerzo edad-estructurada; y otra, a la que además del índice anterior se le incorporó un índice agregado que correspondió a la suma de las capturas en número de las edades 1, 2 y 3 por unidad de esfuerzo. Ambos índices se basan en la captura en número por unidad de esfuerzo, la que estaría relacionada con la abundancia a mediados de año.

Los datos de entrada al método y detalles de la ejecución del mismo, así como los resultados obtenidos, se presentan en el ANEXO

D. La CPUE edad-estructurada se presenta en la Tabla 24, obtenida a partir de los datos de las Tablas 18 y 22, simplemente mediante el cociente entre la captura de un grupo de edad dado y el esfuerzo de pesca estimado para el año.

Tabla 24. Captura en número (millones) por unidad de esfuerzo (viajes con pesca estándar) por grupos de edad en el período 1990-1995.

Grupos de Edad	1990	1991	A 1992	Ñ 1993	O 1994	S 1995
0	0,158	0,295	0,761	0,983	0,171	0,943
1	0,778	1,780	1,613	0,790	0,869	0,228
2	0,151	0,097	0,124	0,006	0,040	0,179
3	0,139	0,081	0,016	0,012	0,001	0,009

El programa ADAPT versión 1.1 (Gavaris, 1994), permite estimar el peso promedio por grupo de edad a comienzos del año, en base a los pesos promedios estimados a mediados de años de la Tabla 20. Estos pesos promedio, a comienzos de años (Tabla 25) se utilizan para estimar la biomasa del stock a comienzos de año.

Tabla 25. Pesos promedio a comienzos de año (gr) de los ejemplares de sardina común en el período 1990-1996, estimados por el programa ADAPT versión 1.1 (Gavaris, 1994).

Grupos de Edad	1990	1991	A 1992	Ñ 1993	O 1994	S 1995	1996
0	1,850	1,860	2,080	1,730	2,920	2,920	2,520
1	4,890	5,250	4,940	4,750	5,910	6,710	5,790
2	14,520	14,930	15,160	15,300	13,530	17,480	15,440
3	29,600	32,420	31,270	30,110	31,840	29,340	30,430
4	34,310	34,310	45,090	36,210	40,350	38,130	38,230

La captura en número (miles) por unidad de esfuerzo para múltiples edades (1 a 3) se presenta en la Tabla 26, observándose una continua tendencia a disminuir desde 1991 hasta 1995, excepto por una leve recuperación en 1994.

Tabla 26. Captura por unidad de esfuerzo, suma de las capturas en número de los grupos de edad 1, 2 y 3, por viajes con pesca estándar en el período 1990-1995.

	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995
CPUE	1068,2	1958,6	1753,0	808,2	909,8	416,6

La abundancia (Tabla 27), la biomasa (Tabla 28) y biomasa promedio (Tabla 29) del stock de sardina común, así como la tasa de mortalidad por pesca (Tabla 30), resultaron ser altamente concordantes entre los dos procedimientos utilizados.

La abundancia total (0+) de sardina común presentó una persistente disminución desde ca. de 500 mil millones de ejemplares en 1990 hasta ca. de 140 mil millones de individuos en 1994 (Tabla 27).

En 1995, la abundancia del stock 0+ muestra una recuperación que solamente es consecuencia de la mayor abundancia del grupo de edad 0, capturado durante el cuarto trimestre del año. En efecto, aún cuando las estimaciones de abundancia están referidas al comienzo de cada año, el reclutamiento de sardina común ocurre a fines de año (noviembre-diciembre), de tal manera que se puede considerar que la abundancia del grupo de edad cero representaría un proceso "instantáneo" que ocurre a fines de un año, ya que pertenecen a la clase anual del mismo año bajo análisis.

En el contexto anterior, el efecto que tiene el grupo de edad 0 sobre la abundancia y biomasa de sardina común debe ser suprimido y considerar solamente las estimaciones a partir del grupo de edad 1+, que corresponde a la fracción que sostiene a las capturas de sardina común durante gran parte de cada año (primer a tercer trimestre). Esta fracción del stock, presentó la más baja abundancia en 1995, con ca. de 20 mil millones de individuos en el mar (a comienzos de año) (Tabla 27).

Tabla 27. Abundancia en número (millones) de sardina común a comienzos de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método ADAPT.

a) Procedimiento con CPUE edad estructurada:							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1993	O 1994	S 1995	1996	1996
0	414917	279130	219902	343792	58373	434657	270131
1	52287	111632	72433	50883	81547	13362	111102
2	23152	7119	8445	554	4100	9272	1860
3	10910	4930	738	820	77	529	1130
4	0	1698	345	15	76	9	74
0+	501265	404509	301863	396064	144173	457827	384297
1+	86349	125379	81961	52271	85800	23170	114166
2+	34062	13748	9528	1389	4253	9809	3064
b) Procedimiento con CPUE edad estructurada y CPUE agregada:							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1993	O 1994	S 1995	1996	1996
0	414385	278994	218211	333420	59534	444783	275000
1	52274	111487	72396	50422	78720	13678	113862
2	23132	7115	8405	543	3974	8501	1947
3	10903	4925	737	810	75	494	920
4	0	1696	343	14	73	8	64
0+	500694	404217	300093	385210	142375	467465	391793
1+	86308	125223	81882	51789	82842	22681	116793
2+	34035	13736	9486	1368	4122	9004	2931

La baja abundancia de la fracción 1+ se explica porque la abundancia del grupo de edad cero en 1994 fue la más baja en esta corta serie de tiempo. El stock 1+ sobreviviente a fines de 1995, y por lo tanto a comienzos de 1996, presenta un notable incremento respecto de 1995, situación que permite señalar una recuperación transitoria de la abundancia de sardina común en la zona centro-sur para el año 1996.

La recuperación transitoria de la abundancia del stock 1+ en 1996 se debe a la mayor abundancia estimada para el grupo de edad 0 en 1995. No obstante, se debe recordar que dicha abundancia es consecuencia de la mayor captura obtenida entre noviembre y diciembre de 1995, la que fue sustentada prácticamente por el grupo de edad 0. En 1996, dicho grupo de edad pasará a conformar el grupo de edad 1 y deberá sustentar las capturas de la flota.

Lo anterior permite verificar que las capturas y la actividad pesquera que se sustenta en sardina común es fuertemente dependiente del reclutamiento anual. En efecto, si en diciembre de 1995, el pulso de abundancia de reclutas no hubiera sido importante, las capturas nuevamente habrían exhibido una variación negativa y la flota artesanal e industrial de la región que basa su accionar en este recurso habría tenido serios problemas.

La biomasa a comienzos de año, del stock 0+, habría presentado una continua declinación desde ca. de 1,7 millones de toneladas en 1990 hasta ca. de 700 mil toneladas en 1994. En 1995 la biomasa 0+ se recupera a niveles de 1,5 millones de toneladas lo que es debido exclusivamente a la magnitud de la abundancia del grupo de edad cero (ca. de 1,3 millones de toneladas) (Tabla 28; Figura 35).

La fracción 1+ de la biomasa de sardina común presentó niveles cercanos a las 900 mil toneladas entre 1990 y 1991, de 525 mil toneladas en 1992 y 1994, siendo la biomasa más baja aquellas observadas en 1993 y 1995 (Figura 35).

Tabla 28. Biomasa (ton) de sardina común a comienzos de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método ADAPT.

a) Procedimiento con CPUE edad estructurada:							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996
0	767940	519401	457446	593422	170665	1270794	681941
1	255667	585619	357613	241476	481655	89608	642858
2	336251	106298	128011	8467	55489	162099	28720
3	322909	159848	23082	24707	2462	15513	34394
4	0	58265	15549	531	3060	325	2819
0+	1682767	1429431	981701	868603	713330	1538338	1390732
1+	914827	910030	524255	275181	542665	267545	708790
2+	659160	324411	166642	33705	61011	177937	65932
b) Procedimiento con CPUE edad estructurada y CPUE agregada:							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996
0	766957	519149	453928	575519	174057	1300401	694233
1	255602	584859	357430	239288	464959	91728	658827
2	335954	106244	127413	8312	53789	148631	30050
3	322708	159667	23051	24383	2374	14509	28005
4	0	58202	15481	521	2942	296	2462
0+	1681221	1428120	977303	848025	698121	1555565	1413577
1+	914264	908972	523375	272505	524064	255164	719344
2+	658662	324112	165945	33217	59105	163436	60517

Tabla 29. Biomasa promedio (ton) de sardina común a mitad de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1995. Método ADAPT.

a) Procedimiento con CPUE edad estructurada:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995
0	719822	464412	362830	581953	135175	827324
1	173811	353006	118597	133146	363201	59250
2	323869	81808	85083	7039	44556	108224
3	157815	65911	6212	10900	1087	7780
0+	1375317	965137	572722	733037	544018	1002578
1+	655495	500725	209892	151085	408843	175254
2+	481684	147719	91295	17939	45643	116004
b) Procedimiento con CPUE edad estructurada y CPUE agregada:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995
0	718896	464182	359850	563391	138057	847097
1	173751	352184	118119	131046	344708	61113
2	323553	81744	84454	6868	42670	95392
3	157691	65772	6179	10668	1029	7108
0+	1373891	963882	568603	711973	526464	1010709
1+	654995	499700	208752	148582	388407	163613
2+	481244	147516	90633	17536	43699	102499

A comienzos de 1996, se estima una biomasa del orden de 720 mil toneladas para el stock 1+ (Tabla 28), la que se puede considerar moderada si se compara con los niveles de 900 mil toneladas de 1991 y de 525 mil toneladas de 1992.

La biomasa promedio, particularmente de la fracción 1+, presenta una tendencia decreciente desde un nivel de 650 mil toneladas en 1990 hasta 150 mil toneladas en 1993. En 1994 se recupera a niveles de 400 mil toneladas, para luego disminuir a 160 mil toneladas en 1995 (Tabla 29).

La tasa de mortalidad por pesca (Tabla 30) indica que el grupo de edad 1 fue sometido a la mayor intensidad de pesca entre 1991 y 1993, observándose que en 1992 este grupo de edad absorbió la mayor tasa de mortalidad por pesca de toda la serie. Similarmente, el grupo de edad 3 también estuvo sujeto a los más altos niveles de explotación entre 1991 y 1993.

Tabla 30. Tasa de mortalidad por pesca de sardina común en el período 1990-1996. Método ADAPT.

a) Procedimiento con CPUE edad estructurada:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	1994	1995
0	0,01	0,05	0,16	0,14	0,17	0,06
1	0,69	1,28	3,57	1,22	0,87	0,67
2	0,25	0,97	1,03	0,67	0,75	0,80
3	0,56	1,36	2,62	1,08	0,91	0,67
Prom1+	0,50	1,20	2,41	0,99	0,84	0,71
b) Procedimiento con CPUE edad estructurada y CPUE agregada:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	1994	1995
0	0,01	0,05	0,17	0,14	0,17	0,06
1	0,69	1,29	3,59	1,24	0,93	0,65
2	0,25	0,97	1,04	0,69	0,78	0,92
3	0,56	1,36	2,64	1,11	0,96	0,74
Prom1+	0,50	1,21	2,42	1,01	0,89	0,71

Al establecer la razón entre las capturas y la biomasa a comienzos de año, se puede tener una idea de la tasa de explotación, obteniéndose (en cifras redondas) ca. 30% en 1990, 60% en 1991, 86% en 1992, 88% en 1993, 62% en 1994 y 72% en 1995; valores que

se consideran altos si se acepta un nivel de 45%, que surge de igualar la tasa de mortalidad por pesca con la tasa de mortalidad natural ($1,3 \text{ año}^{-1}$).

¿Qué significa una tasa de explotación actual del 70% para la pesquería de sardina común?. En primer lugar, la flota ejerce una mayor actividad pesquera en primavera-verano, cuando cada año ocurre el reclutamiento de sardina común. Este hecho, junto a las mejores condiciones climáticas de la época estival, que permite la operación de embarcaciones menores en zonas costeras, serían los factores principales que determinan la estacionalidad de la pesquería. En este contexto, si la mayor actividad pesquera se basa exclusivamente en el pulso de reclutas que ocurre en primavera-verano (noviembre-diciembre), significa que los excedentes productivos del recurso también deberían expresarse en dicha época (Cubillos et al., 1994), lo que además se ve favorecido por la mayor tasa de crecimiento de los ejemplares juveniles (Cubillos & Arancibia, 1993a,b,c).

En este contexto, en base a los principios del rendimiento por recluta, la actividad pesquera niveles de explotación del 70% permiten sospechar de sobreexplotación ligada al crecimiento de los peces. En otras palabras, como lo establece Cubillos et al. (1994), la pesquería está ejerciendo su acción principalmente sobre ejemplares reclutas, capturándolos antes de que éstos puedan aportar mayor biomasa por crecimiento a la población o alcancen la madurez reproductiva.

Cubillos et al. (1994) indicaron que las perspectivas de la actividad pesquera, dado los niveles de explotación y la condición de sobreexplotación por crecimiento, podría conducir a la pesquería de sardina común a una etapa de fluctuaciones interanuales bruscas en el reclutamiento y por lo tanto de las

capturas anuales. Esto se vería reflejando en capturas altas durante un año dado, seguidas de capturas bajas, y nuevamente altas.

La variabilidad interanual observada, sería consecuencia de reacción de la flota ante la abundancia del recurso. En efecto, el esfuerzo de pesca disminuiría en la temporada de pesca a medida que se observa una disminución progresiva de la abundancia (la abundancia es cada vez más baja como para permitir buenos rendimientos a la flota). Esta condición deprimida de la abundancia hasta cierto nivel, más la alta capacidad de recuperación que poseen los stocks de clupeiformes (Lasker, 1985), podrían determinar un aumento del reclutamiento al año siguiente para levantar la situación deprimida del stock. Ante este pulso alto de reclutas, la flota reacciona ya que los rendimientos son mejores que el año anterior, las capturas se recuperan, incluso sobrepasando el excedente productivo del stock.

El comportamiento descrito de la pesquería es altamente peligroso por cuanto el riesgo de colapso se incrementa, ya sea por los altos niveles de explotación durante un año dado o bien por la ocurrencia de condiciones ambientales adversas para el stock. En consecuencia, es deseable elaborar a la brevedad una estrategia de explotación para la sardina común en base a los siguientes objetivos explícitos:

- a) Reducir la tasa de explotación actual,
- b) Reducir la variabilidad interanual de las capturas, y
- c) evitar que el reclutamiento decline persistentemente por debajo de niveles que no permitan sostener la actividad pesquera y la renovación de la población explotada.

Para implementar dicha estrategia de explotación es necesario formular un plan de manejo, elaborado directamente por los

usuarios del recurso, y analizar en términos cuantitativos precisos los puntos biológicos de referencia adecuados para *S. bentincki*. Situación que escapa a los objetivos de este proyecto.

- Valores alternativos para la tasa de mortalidad natural

Con el objeto de analizar valores alternativos e igualmente probables para la tasa instantánea de mortalidad natural (M), se realizó la estimación con ADAPT con el procedimiento que toma en cuenta la CPUE edad estructurada y la CPUE agregada. Los valores de M se fijaron en $0,83 \text{ año}^{-1}$ como límite inferior y $2,09 \text{ año}^{-1}$ como límite superior (Cubillos et al., 1994). La Tabla 31, da cuenta de los resultados obtenidos observándose que una tasa de mortalidad natural de $2,09 \text{ año}^{-1}$, sin duda es demasiado alta para un recurso como *S. bentincki*, ya que ello conduce a niveles de abundancia y biomasa extraordinariamente altos, y bajas tasas de mortalidad por pesca (ANEXO D). En tanto, la tasa de mortalidad natural $M=0,83 \text{ año}^{-1}$ parece ser un valor conservativo para *S. bentincki*. La evaluación de la biomasa con $M=1,3 \text{ año}^{-1}$ produce un incremento en las estimaciones de biomasa 1+ del orden de 30 a 35%, en relación con las estimaciones de biomasa utilizando $M=0,83 \text{ año}^{-1}$ (Tabla 31).

Tabla 31. Comparación de la biomasa a comienzos de año obtenida con ADAPT^a para valores extremos de la tasa de mortalidad natural (M) de *S. bentincki*, que se consideran alternativos y probable.

AÑOS	M=0,83	M=2,09	M=1,3
a) Biomasa 0+:			
1990	859.747	8.609.371	1.681.221
1991	891.347	4.443.347	1.428.120
1992	609.001	3.860.889	977.303
1993	444.346	4.274.532	848.025
1994	413.539	2.621.125	698.121
1995	771.034	7.198.534	1.555.565
b) Biomasa 1+:			
1990	527.429	3.408.587	914.264
1991	631.007	2.578.275	908.972
1992	392.327	1.102.246	523.375
1993	182.943	857.572	272.505
1994	336.140	1.588.219	524.064
1995	165.488	676.814	255.164

^aProcedimiento con CPUE edad estructurada y CPUE agregada.

- Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población

Los principales resultados del método iterativo del Análisis Secuencial de la Población utilizando la versión beta del programa MPV del Instituto de Investigación Pesquera se presenta en el ANEXO D. Los datos de entrada fueron la matriz de captura en número por grupos de edad (Tabla 18), los pesos promedio a comienzos de año (Tabla 25), y la captura en peso por unidad de esfuerzo (Tabla 21) o el esfuerzo de pesca anual (Tabla 22), dependiendo del método de calibración utilizado.

La abundancia del stock 0+ de sardina común, a comienzos de cada año (Tabla 32), presentó una disminución desde ca. 430 mil

millones de individuos en 1990 hasta aproximadamente 135 mil millones de peces en 1994. En 1995, la abundancia total se recupera a niveles de 260-290 mil millones de ejemplares debido a reclutamiento (grupo de edad cero).

Tabla 32. Abundancia en número (millones) de sardina común a comienzos de año para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.

a) Calibración con esfuerzo de pesca:								
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996	
0	353216	203003	190360	370164	46089	270143	199426	
1	45317	94915	51953	43591	89688	10235	66830	
2	21803	6156	7691	544	3756	13109	1257	
3	12527	4687	658	837	83	512	2326	
0+	432862	308760	250662	415136	139616	293999	269840	
1+	79676	105758	60301	44972	93528	23856	70414	
2+	34330	10842	8349	1380	3840	13621	3584	
b) Calibración con CPUE (ton/viajes con pesca estándar):								
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996	
0	352152	202548	187907	354067	43297	241295	191668	
1	45264	94625	51829	42925	85307	9478	58977	
2	21758	6142	7622	529	3596	11962	1064	
3	12510	4675	654	820	80	471	2020	
0+	431685	307990	248012	398341	132280	263205	253729	
1+	79533	105442	60105	44273	88983	21910	62061	
2+	34269	10817	8276	1349	3676	12432	3084	

No obstante, la fracción 1+ del stock, que es la que sostiene las capturas de sardina común durante gran parte del año, muestra una sostenida disminución desde un nivel de 80 mil millones de ejemplares en 1990 hasta ca. 20 mil millones en 1995, excepto que

en 1994 la abundancia se recuperó a niveles de 80 mil millones de individuos desde un nivel de 44 mil millones en 1993 (Tabla 32).

La abundancia de la fracción 1+ en 1995 habría sido la más baja en esta corta serie de tiempo, debido a que la abundancia del grupo de edad cero en 1994 fue la más baja. A su vez, debido a la notable abundancia del grupo de edad cero en 1995, la abundancia 1+ en 1996 presenta una variación positiva cerca al 190% respecto de 1995 (Tabla 32).

Tabla 33. Biomasa (toneladas) de sardina común a comienzos de año para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.

a) Calibración con esfuerzo de pesca:							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996
0	653450	377585	395950	640383	134579	788819	502556
1	221598	498305	256646	270059	530055	68676	386946
2	316582	91904	116597	8316	50825	229142	19412
3	370787	151946	20561	25201	2658	15029	70791
0+	1562417	1119740	789754	880959	718116	1101666	979704
1+	908967	742155	393805	240576	583537	312847	477148
2+	687369	243850	137158	33517	53483	244171	90202
b) Calibración con CPUE (ton/viajes con pesca estándar):							
Grupos de edad 1990	1991	A 1992	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995	1996
0	651481	376739	390847	612536	126428	704582	483003
1	221341	496782	256034	203893	504167	63595	341474
2	315931	91699	115549	8095	48653	290090	16430
3	370310	151552	20453	24677	2536	13806	61467
0+	1559063	1116772	782884	849201	681785	991073	902375
1+	907582	740033	392037	233365	555357	286491	419372
2+	686241	243251	136002	32772	51189	222896	77898

La biomasa total de sardina común, 0+ a comienzos de cada año, fue máxima en 1990 con cerca de 1,6 millones de toneladas (Tabla 33). Posteriormente, la biomasa presentó una tendencia decreciente hasta alcanzar alrededor de 700 mil toneladas en 1994, situación que se atribuye al bajo reclutamiento ocurrido ese año, el que además afectó a la abundancia y biomasa de la fracción 1+ en 1995. En efecto, en 1995 la fracción 1+ de la biomasa del stock de sardina común alcanzó sólo a cerca de 300 mil toneladas (Tabla 33).

La biomasa promedio de sardina común, que internaliza en parte el efecto de la explotación a la que fue sometida la biomasa observada a comienzos de año del recurso en cuestión, presentó su más bajo nivel en 1992 con ca. de 250 mil toneladas del stock total a comienzos de año y ca. de 70 mil toneladas de la fracción 1+ (Tabla 34). Esta situación indica que en 1992 la sardina común habría experimentado la más fuerte explotación en esta corta serie de tiempo.

En efecto, las tasas de mortalidad por pesca indican que en 1992 el grupo de edad 1 absorbió el más alto nivel de explotación junto al grupo de edad 3 (Tabla 35).

En 1995, si bien es cierto las tasas de mortalidad por pesca fueron altas, éstas fueron más moderadas en comparación con las del período 1991-1993. Los niveles de explotación en 1995 deberán examinarse con más certeza una vez que se cuente con información de las capturas del grupo de edad 2 y 3 en 1996. En todo caso, como fue discutido previamente, las tasas de explotación actuales se consideran altas, y particularmente críticas debido a que la flota orienta su esfuerzo de pesca hacia la fracción juvenil de sardina común, cuando ésta se recluta en el período de primavera-verano de cada año.

Tabla 34. Biomasa (ton) de sardina común a mitad de año (ajustada por sesgo), para el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.

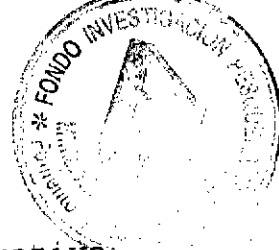
a) Calibración con esfuerzo de pesca:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	1994	S 1995
0	338734	191015	189475	315217	63419	392343
1	81672	141847	26250	60783	202645	24070
2	146779	30037	38463	3259	18768	96529
3	157961	46551	4519	8763	999	5857
0+	725146	409450	258708	388022	285831	518799
1+	386412	218456	69233	72805	222412	126456
2+	304740	76588	42983	12022	19767	102386
b) Calibración con CPUE (ton/viajes con pesca estándar):						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	1994	S 1995
0	337707	190573	186805	300665	59151	348335
1	81539	140992	25868	59014	188789	21309
2	146438	29925	37890	3141	17600	85923
3	157709	46333	4456	8479	934	5204
0+	723388	407823	255020	371299	266474	460771
1+	385681	217250	68214	70634	207323	112436
2+	304147	76258	42346	11620	18534	91127

Tabla 35. Tasa de mortalidad por pesca de sardina común en el período 1990-1996. Método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.

a) Calibración con esfuerzo de pesca:						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995
0	0,014	0,063	0,174	0,118	0,205	0,097
1	0,696	1,213	3,260	1,151	0,623	0,797
2	0,237	0,937	0,918	0,574	0,692	0,429
3	0,407	1,066	1,730	0,813	0,657	0,585
Prom1+	0,447	1,072	1,969	0,846	0,657	0,604
b) Calibración con CPUE (ton/viajes con pesca estándar):						
Grupos de Edad	1990	A 1991	Ñ 1992	O 1993	S 1994	1995
0	0,014	0,063	0,177	0,123	0,219	0,109
1	0,697	1,219	3,285	1,180	0,665	0,887
2	0,238	0,940	0,930	0,593	0,734	0,479
3	0,407	1,070	1,748	0,837	0,698	0,651
Prom1+	0,447	1,076	1,987	0,870	0,699	0,672

- Comparación entre ADAPT y el método iterativo

En general ambos procedimientos de evaluación fueron concordantes, tanto en la magnitud de los valores de abundancia, biomasa y de mortalidad por pesca, particularmente hacia los primeros años de la década de los años 90. El algoritmo de ADAPT, no obstante fue más optimista en la estimación de la abundancia del grupo de edad cero en 1995 que el método iterativo del Análisis Secuencial de la Población, situación que se considera normal ya que la abundancia de los reclutas en el año más reciente siempre es evaluada en forma imprecisa con métodos edad-estructurados. En la Figura 37 se observa la biomasa a comienzos de año estimada con



ADAPT y se la compara con aquella estimada con el método iterativo (el promedio de las dos estimaciones con cada uno de los métodos). Se observa una gran concordancia en la fracción 1+, con leves alteraciones en algunos años pero con los mismos cambios interanuales.

A su vez, se observa que la mayor diferencia entre ambos métodos de evaluación ocurre en la biomasa 0+ en 1995 y su proyección hacia 1996, lo que se debe justamente a la imprecisión en la magnitud de la abundancia del grupo de edad cero en 1995 y 1996.

La imprecisión en la estimación de la biomasa 0+ para 1995 se muestra en la **Tabla 36**, según 3000 valores alternativos e igualmente probables de la sobrevivencia en número en 1996. Se observa que la biomasa 0+ presenta un coeficiente de variación de 60% en comparación con sólo 3% para la fracción 1+. En este contexto, la estimación de la abundancia del grupo de edad 0 en 1995 es altamente imprecisa, particularmente porque no ha sufrido aún los efectos de la explotación pesquera. En cierto que el grupo de edad 0 representa cerca del 70% de las capturas en número de 1995, lo que conllevaría a pensar que en rigor este grupo de edad ya ha sufrido los efectos de la explotación. Sin embargo, lo que se quiere indicar es que la estimación de la abundancia de dicho grupo de edad será más precisa cuando pase a constituir el grupo de edad 1 en 1996 y en el proceso de estimación se internalice la explotación pesquera desarrollada durante todo 1996.

Tabla 36. Mediana, promedio, desviación estándar, rango, límites de confianza al 95%, y coeficiente de variación de la biomasa de sardina común en 1995, según 3000 valores alternativos e igualmente probables asociados con la varianza de la estimación de la abundancia en número sobreviviente en 1996 estimada con ADAPT. Se indica las estimaciones de biomasa en 1995 con cada uno de los métodos utilizados.

	BIOMASA A COMIENZOS DE 1995	
	TOTAL (0+)	Biomasa 1+
Mediana	1580747	271034
Promedio	1907752	272825
Desv. estándar	1192890	8230
Mínimo	433545	258684
Máximo	13087911	334849
Límite inferior	670815	262239
Límite superior	5221114	293720
Coef. variación (%)	62,5	3,0
ADAPT (a)	1538338	267545
ADAPT (b)	1555565	255164
ASP itertivo (a)	1101666	312847
ASP iterativo (b)	991073	286491

10. CONCLUSIONES

- En 1995, las capturas acumuladas anuales de sardina común en la zona centro-sur alcanzaron a 186.074 toneladas, de las cuales 176.175 fueron aportadas por el área de Talcahuano y 9.899 toneladas por la zona de San Antonio.
- Las capturas obtenidas en 1995 fueron las más bajas registradas durante la década de los años 90.
- El régimen operacional de la flota manifiesta una clara estacionalidad, con mayores capturas, tamaño de flota, número de viajes con pesca y rendimiento de pesca, ocurriendo entre noviembre de un año dado y abril del año próximo.
- El poder de pesca de las unidades de pesca que orientan su esfuerzo de pesca hacia la sardina común (y anchoveta) aumenta con la capacidad de bodega y el tiempo de operación de las mismas. Los rendimientos de pesca, capturas por viajes con pesca, se relacionan significativamente con la capacidad de bodega de las unidades de pesca.
- Las zonas de pesca de la flota industrial de cerco que presentan persistencia temporal han sido los sectores ubicados entre el norte de la Bahía de Concepción y sur de Constitución, cerca de la desembocadura del río Itata. En la época estival, se conformaron zonas de pesca al sur de San Antonio y frente a Tirúa. En septiembre, la flota industrial realizó actividades extractivas frente a Puerto Saavedra y Corral.
- La composición por edades, tanto de las capturas realizadas por la flota artesanal como por la industrial, sigue un patrón similar. Entre el primer y tercer trimestre de 1995, predomina

notablemente el grupo de edad I (clase anual de 1994) y el grupo de edad II (clase anual de 1993), con aportes marginales de grupo de edad III, como consecuencia de la virtual ausencia de las tallas más grandes en la pesquería (>16 cm de LT).

- En el cuarto trimestre domina fuertemente el grupo de edad cero, debido a que entre noviembre y diciembre se produce el reclutamiento de sardina común.
- La captura en número en 1995, en la zona centro-sur, alcanzó a 20.309 millones de ejemplares, de los cuales el 69,38% correspondió al aporte del grupo de edad 0 (clase anual de 1995), 16,77% al grupo de edad I (clase anual de 1994), 12,89% al grupo de edad II (clase anual de 1993) y sólo 0,94% al grupo de edad III (clase anual de 1992).
- La biomasa total del stock (0+) fue máxima en 1990 con cerca de 1,7 millones de toneladas, y fue mínima en 1994 con alrededor de 680 a 720 mil toneladas.
- La biomasa de la fracción 1+ del stock, que corresponde a la fracción que sostiene las capturas durante prácticamente todo el año, fue del orden de las 900 mil toneladas entre 1990 y 1991 y declinó hasta alcanzar cerca de 230 a 240 mil toneladas en 1993. En 1994, la biomasa se recuperó a niveles de 550 a 580 mil toneladas, pero volvió a disminuir en 1995, cuando alcanzó niveles del orden de 300 mil toneladas.
- Para 1996 se esperaría una recuperación transitoria de la abundancia, lo que se debería exclusivamente a la magnitud de la abundancia de la clase anual de 1995.

- Dado los niveles actuales de explotación y debido a que las capturas dependen de la fortaleza del reclutamiento la pesquería se encuentra en una situación de inestabilidad de las capturas.
- El régimen operacional actual, con una mayor actividad pesquera entre noviembre de un año dado y abril del próximo año, está provocando una sobreexplotación asociada al crecimiento individual de sardina común.
- Las perspectivas de la actividad pesquera dependen exclusivamente de la fortaleza de futuros reclutamientos, lo que conlleva a plantear que la pesquería se encuentra en un período de inestabilidad y variabilidad interanual de las capturas.
- Es altamente recomendable elaborar a la brevedad una estrategia de explotación para la pesquería de sardina común en base a los siguientes objetivos explícitos:
 - a) Reducir la tasa de explotación actual,
 - b) Reducir la variabilidad interanual de las capturas, y
 - c) evitar que el reclutamiento decline persistentemente por debajo de niveles que no permitan sostener la actividad pesquera y la renovación de la población explotada.
- Finalmente, es necesario formular un plan de manejo, elaborado directamente por los usuarios del recurso, y analizar en términos cuantitativos precisos los puntos biológicos de referencia adecuados para *S. bentincki*.

§ 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguayo, H.M. & S.B. Soto. 1978. Edad y crecimiento de la sardina común (*Clupea (Strangomera) bentincki*) en Coquimbo y Talcahuano. Invest. Pesq. (Chile), (27): 1 - 55.
- Aguayo, M. 1980. Determinación de edad de anchoveta (*Clupea (Strangomera) bentincki*) de Talcahuano. En: Perspectivas de Desarrollo de las pesquerías Nacionales. Dinámica Poblacional de sardina y anchoveta, zona de Talcahuano. Corporación de Fomento de la Producción. Inst. Fom. Pesq., Santiago, Chile. 20'36 p. (AP 80-3).
- Arrizaga, A. 1981. Nuevos antecedentes biológicos para la sardina común, *Clupea (Strangomera) bentincki* Norman 1936. Bol. Soc. Biol. Concepción (52):5-66.
- Arrizaga, A. & C. Veloso. 1982. Estimación de mortalidades (M, F y Z) y del coeficiente de capturabilidad (q) en la sardina común, *Clupea (Strangomera) bentincki* Norman 1936, de Talcahuano-Chile. Monogr. Biol., (2): 39 - 49.
- Beverton, R.J.H & S.J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P. V. Réun. ICES, 154: 44 - 67.
- Beyer, J. 1987. On length-weight relationship. Part. I. Computing the mean weight of the fish in a given length class. Fishbyte 5(1): 12 - 14.
- Beyer, J. 1991. On length-weight relationships: Part II: Computing mean weights from length statistics. Fishbyte 9(2): 50-54.
- Box, G.E.P. & G.M. Jenkins. 1976. Time series analysis: forecasting and controls, Holden Day Inc., San Francisco, CA.

- Butterworth, D.S.; G. Hughes y F. Strumpfer. 1990. VPA with ad hoc tuning: implementation for disaggregated fleet data, variance estimation, and application to the Namibian stock of cape horse mackerel *Trachurus trachurus capensis*. S. Afr. J. mar. Sci. (9):327-357.
- Caballero, G.L.; L. Santillán, y G. Rosson. 1992. Investigación del esfuerzo pesquero en las principales pesquerías chilenas: Pesquerías Pelágicas. Convenio CORFO-IFOP (SGI-IFOP 92/16). Inst. Fom. Pesq., Santiago, Chile.
- Carlson, C. 1975. The measurement of relative fishing power using cross section production functions. Rapp. P-v. int. Explor. Mer, 168:84-98.
- Cubillos, L. (in litteris). CLEITER: Claves Longitud-Edad ITERadas, versión 1.0 (1995). Programa para estimar la composición de edades de un stock. Manual del usuario, Instituto de Investigación Pesquera (IIP), Talcahuano.
- Cubillos, L. (in litteris). MPV: Métodos de Población Virtual, versión 1.0 (1994). Programa para analizar datos de captura por grupos de edad. Manual del usuario, Instituto de Investigación Pesquera (IIP), Talcahuano.
- Cubillos, L. & H. Arancibia. 1993a. On the seasonal growth of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off Talcahuano, Chile. Revista de Biología Marina 28(1):43-49.
- Cubillos, L. & H. Arancibia. 1993b. Análisis de la pesquería de sardina común y anchoveta del área de Talcahuano, situación actual y perspectivas. Documentos Técnicos del Instituto de Investigación Pesquera (IIP), Talcahuano, Chile 2(2), 19 p.
- Cubillos, L. & H. Arancibia. 1993c. Análisis de la pesquería de sardina común (*Strangomera bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) del área de Talcahuano, Chile. Investigaciones Marinas 21:3-21.

- Cubillos, L.; H. Arancibia, S. Núñez, R. Alarcón, G. Valenzuela, L. Vilugrón, y D. Arcos. 1994. Evaluación indirecta del stock de sardina común en la VIII Región. Informe Final, Fondo de Investigación Pesquera/Instituto de Investigación Pesquera. Documentos Técnicos del Instituto de Investigación Pesquera (IIP), Talcahuano, Chile 2(2), 19 p.
- Cubillos, L.; P. Sobarzo & H. Arancibia. 1994. Análisis retrospectivo de la evaluación de merluza común utilizando Análisis Secuencial de la Población sintonizado. *Biología Pesquera* 23:19-30.
- Danneving, A. 1933. On the age and growth of the cod *Gadus callarias* L. from the Norwegian Skagerrac Coast. *Rep. Norw. Fish and Mar. Inv.* 4(1):145.
- Fonseca, T.R., E. Yáñez & O. Barra. 1986. Relación entre la temperatura superficial del mar y capturas comerciales en el área de Talcahuano entre 1965 y 1976. En: *La Pesca en Chile*, P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, pp. 243-248.
- Fridriksson, A. 1934. On the calculation of age distribution within a stock of cod by means of relatively few age determinations as a key to measurements on a large scale. *Rapports et Procés Verbaux des Reunions, Conseil International pour Exploration de la Mer*, 86: 1 - 14.
- Gavaris, S. 1988. An adaptative framework for the estimation of population size. *Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc.* 88/29: 12 p.
- Gavaris, S. 1994. ADAPT (ADAPTive framework), User's guide versión 1.1, Manual impreso, 36 p.
- Hoenig, J.M. & D.M. Heisey. 1987. Use of a log-linear model with the EM algorithm to corrects estimates of stock composition and to convert length to age. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 116: 232 - 243.
- Holden, M.J. & D.F.S. Raitt. 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2: Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *Doc. Téc. FAO. Pesca* (115). Rev. 1: 211 p.

- Kimura, D. 1977. Statistical assessment of the age-length key. J. Fish. Res. Board of Canada, 34: 317 - 324.
- Kimura, D. & S. Chikuni. 1987. Mixtures of empirical distributions: an iterative application of the age-length key. Biometrics, 43: 23 -35.
- Orrego, A.H. 1993. Edad y crecimiento de la sardina común *Strangomera bentincki* (Norman, 1936) (Pisces: Clupeidae) a través de los microincrementos en los otolitos sagittae. Tesis de Magister en Ciencias, Escuela de Graduados, Universidad de Concepción. 84pp.
- Parrack, M.L. 1986. A method of analyzing catches and abundance indexes from a fishery. Int. Com. Cons. Atl. Tunas Collect. Vol. Sci. Pap. XXIV: 209 - 221.
- Polachek, T. 1989. Yellowfin tuna *Thunnus albacares* catch rates in the western Pacific. Fish. Bull., 87:123-144.
- Pope, J.G. & J.G. Shepherd. 1982. A simple method for the consistent interpretation of virtual population analysis of catch-at-age data. J. Cons., Cons. Int. Explor. Mer, (40): 176-184.
- Powers, J.E. & V.R. Restrepo. 1993. Evaluation of stock assessment research for Gulf of Mexico king mackerel: benefits and costs of management. North American Journal of Fisheries Management, 13:15-26.
- Restrepo, V.R., J.M. Hoening, J.E. Powers, J.W. Baird, S.C. Turner. 1992. A simple simulation approach to risk and cost analysis, with applications to swordfish and cod fisheries. Fish. Bull. U.S., 90:736-748.
- Ricker, W.E. 1975. Computations and interpretations of biologist statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Canada (191): 382 p.

- Robotham, H. 1994. Revisión de los procedimientos estadísticos de muestreo para otolitos conducentes a la elaboración de claves talla-edad y matrices de captura. Informe Técnico. Segundo Taller IFOP-IMARPE. Estandarización de Métodos para la Determinación de la Edad y Crecimiento de anchoveta, Sardina, Jurel y Merluza. Iquique, 6 al 17 de junio de 1994.
- Serra, R. 1978. La pesquería de sardina común (*Clupea (Strangomera) bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) de Talcahuano: análisis de su desarrollo y situación actual. Invest. Pesq. (Chile), 29:21p.
- Serra, R. 1983. Changes in the abundance of pelagic resources along the Chilean coast. En: Proceedings of the expert consultation to examine changes in abundance and species composition of neritic fish resources. G.D. Sharp y J. Csirke (Eds.). FAO Fish Rep. N° 291 Vol. 2:255-284.
- Serra, J.R., O. Rojas, M. Aguayo, F. Inostroza y J.R. Cañón. 1979. Sardina común *Clupea (Strangomera) bentincki* Teleostomi Clupeiformes Clupeidae. En: Estado actual de las principales pesquerías nacionales: Bases para un desarrollo pesquero. Peces. CORFO AP 79-18. Inst. Fom. Pesq. (Chile) 2, 36 p.
- Shimada, B. & M. Schaefer. 1956. A study of changes in fishing effort, abundance, and yield for yellowfin and skipjack tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 1, pp. 347-421.
- Taylor, G. & F. Prochaska. 1985. Fishing power functions in aggregate bioeconomic models. Mar. Res. Econom. 2(1):87-107.
- Westrheim, S.J. & W.E. Ricker. 1978. Bias in using an age-length key to estimate age-frequency distributions. J. Fish Res. Board Can. 35: 184 - 189.
- Yáñez, E. & L. Maritano. 1983. Análisis histórico (1971-1980) de la pesquería pelágica de la zona norte de Chile (18°20'S-24°00'S) y estimación del estado de los recursos explotados. En: Análisis de Pesquerías Chilenas, P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, pp. 161-177.

Yáñez, E., M.A. Barbieri & 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, pp. 49-62.

ANEXO A

Composición por Tallas de las Capturas

1995

Tabla A.1 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota artesanal de San Antonio en 1995. El mes entre paréntesis indica que la captura en número fue estimada suponiendo igual distribución de frecuencia que en la flota industrial.

LT (cm)	ENE	(FEB)	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
3,0													76
3,5													785
4,0													8194
4,5													13184
5,0													33427
5,5													53655
6,0													44502
6,5													22266
7,0		76											3934
7,5		381	190	214									1132
8,0		1964	3803	428									1593
8,5		3507	12738	855	703	351	30						1709
9,0		4269	24146	1636	1230	117	30						3940
9,5		3659	34983	10480	3162	1052	298						5467
10,0		1220	21104	12191	8433	1286	268						3934
10,5		76	12358	4491	2635	2571	134						1000
11,0			3042	2139	2284	2454	15						5403
11,5			951	535	1230	2688							1132
12,0		152	190	321	351	117							1593
12,5		305	761		527								1709
13,0		457	190	535	527								3940
13,5		839		642	2460								5467
14,0		686	190	1604	2987								3934
14,5		76		1925	1933								1000
15,0		152		321	527								176
15,5					176								
16,0													
16,5													
17,0													
17,5													
18,0													
18,5													
19,0													
19,5													
20,0													
Total	19820	(114646)	40315	29165	10635	775							218357

Tabla A.2 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas Flota industrial de San Antonio en 1995.

LT (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
3,0													
3,5													
4,0													
4,5													
5,0													
5,5													
6,0													
6,5													
7,0		1820											1820
7,5		9102											9102
8,0		94666	328		426								95420
8,5		83743	821	777	532								85420
9,0		101948	4103	5331	957	39							112379
9,5		87384	11981	6775	2872	49							109061
10,0		29128	11817	5776	2340	156							49217
10,5		1820	10832	2666	1277	225							16820
11,0			1969	222	1170	176							3538
11,5			5908	444	1170	39							7562
12,0		3641	492		426	20							4578
12,5		7282	492										7774
13,0		10923	656										11579
13,5		20025	1477		426								21928
14,0		16384	1313		213	20							17930
14,5		1820	328		745								2893
15,0		3641	328										3969
15,5					106								106
16,0													
16,5													
17,0													
17,5													
18,0													
18,5													
19,0													
19,5													
20,0													
Total	473329	52848	21992	12659	723								561550

Tabla A.3. Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de San Antonio en 1995.

LT (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
3,0													
3,5													
4,0													
4,5													
5,0													
5,5													
6,0													
6,5													1897
7,0		1897											9888
7,5		9484	190	214									103614
8,0		98630	4131	428	426								104057
8,5		37249	13559	1633	1235								145806
9,0		106217	28249	8967	2187	351	30						162696
9,5		91043	46964	17255	6035	1101	298						93719
10,0		30348	32921	17966	10774	1442	268						39086
10,5		1897	23190	7157	3912	2796	134						13472
11,0			5012	2361	3454	2630	15						12965
11,5			6859	979	2400	2727							5710
12,0		3793	682	321	777	136							9367
12,5		7587	1253		527								13289
13,0		11380	847	535	527								25868
13,5		20864	1477	642	2885								23397
14,0		17071	1503	1504	3200	20							6827
14,5		1897	328	1925	2677								4970
15,0		3793	328	321	527								106
15,5					106								176
16,0					176								
16,5													
17,0													
17,5													
18,0													
18,5													
19,0													
19,5													
20,0													
Total	493149	167494	62307	41824	11358	775							775907

Tabla A.4 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota artesanal de Talcahuano en 1995.

LT (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
3,0														
3,5														
4,0														
4,5											84	4271	4355	
5,0						280					252	29900	30291	
5,5						3412	71				2182	115328	121272	
6,0	2573					210	1018	10			2728	419596	422562	
6,5	5146					280	2890	69			1784	1755541	1765311	
7,0	20582					1742	145	1374	59	2163	336	3630681	3640515	
7,5	38592					541	70	145	497	346	12764	42	3652038	3688324
8,0	64320					1893	70	145	1374	59	2163	42	2178409	2242194
8,5	33446					541	350	798	346	12764	92	42	482667	570441
9,0	69465	6043	3347			811	560		139	21201	367	482667	570441	
9,5	138930	35502	14344			2974	979		95	6057	643	21	68342	119365
10,0	195531	51364	27254			18117	2729		71	1731	643	252	38443	164423
10,5	169804	67982	29167			23254	6507		47	865	459	462		240227
11,0	95193	41544	17572			12168	8256	290		2380	367	944	17086	343557
11,5	15437	15107	11714			6760	13993	218		3461	1194	797		255142
12,0	5146	6043	7292			2434	19170	508		6923	1469	483	21357	174071
12,5		18128	5379			811	20709	726		1947	1010	168	12814	68369
13,0	10291	30214	5260			1082	14132	2033		1298	1929	231		55701
13,5		37768	4542			2163	7696	1452		6274	2480	378	17086	80734
14,0	12864	51364	7770			2163	4688	2976		12980	5878	273	4271	90344
14,5		40789	7650			541	3918	1379		20552	14051	546	8543	119424
15,0		9064	4064			541	3498	798		15143	24980	1029	4271	120284
15,5		4532	2271			2729	436	1492		14062	24429	1888		65380
16,0		2266	837			1399	490	308		3894	14510	1909		33912
16,5			239			490		208		1731	7153	818		15747
17,0			120					59			827	231		2302
17,5								24			92	42	4271	4608
18,0														
18,5														
19,0														
19,5														
20,0														
Total	877318	417710	149658	77334	113340	18075	28824	13147	158574	103042	17919	12463915	14438856	

Tabla A.5 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota industrial de Talcahuano en 1995. El mes entre paréntesis indica que la captura en número fue estimada suponiendo igual distribución de frecuencia que en la flota artesanal.

LT (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	(AGO)	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
3,0												1909	1909
3,5											204		204
4,0										3058	2864		6007
4,5						61	24			3466	37232		40970
5,0						122	142	7		2039	155612		161333
5,5						122	346	49		204	149412		360051
6,0	2496			470		244	498	42	388		204		589725
6,5	8734			529			587	119	1165				528891
7,0	58644			587	75		587	119	243	415			313134
7,5	118537			352	75		142	118	2719	830			145111
8,0	189659	751		176				97	1360	1360			20048
8,5	189659	751	722	881		61			1360	1244			20048
9,0	114793	4884	3609	3466	75			14		830	612	9547	137829
9,5	43671	6011	7011	6639	75				388	415	408	955	65572
10,0	16221	13899	6908	7285	675	61	47	35	194	415	1835	955	48530
10,5	2496	19534	4124	5875	750	122	190	7	583	3733	1631	955	39999
11,0	8734	18407	1856	3407	1950	427	332	14	1165	7467	4281	955	48996
11,5	1248	18783	3196	3466	1425	671	427	97	388	17838	6728		56177
12,0	7487	16905	4536	2996	1200	976	522	146	2713	22401	7747	955	68590
12,5	18716	12021	14331	2174	1800	427	878	180	7186	78817	11009	10501	158042
13,0	1248	16153	24641	1175	2700	854	1044	596	33601	166761	21407	8552	278773
13,5	4991	15402	35055	1469	5926	610	2325	1359	39234	236866	41386	46779	431403
14,0	1248	6386	35055	1351	6376	610	1969	1907	25055	194554	64832	107879	447222
14,5	1248	1503	10104	411	3826	193	1234	2239	15538	102048	45260	301678	485271
15,0		1503	3609	235	300	61	569	1498	6021	40258	27115	261823	443572
15,5		751	412	176	75	61	214	374	1360	8297	8970	153703	174394
16,0						61	47	146		2904	1835	49643	54636
16,5				59			24	42				955	7761
17,0													955
17,5													
18,0													
18,5													
19,0													
19,5													
20,0													
Total	789828	153644	155169	43180	27904	5735	11294	9207	140426	886071	254027	2619634	5096121

Tabla A.6 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de Talcahuano en 1995.

LT (cm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
3,0													
3,5													
4,0													
4,5													
5,0					140						84	6181	6265
5,5					280	3473	95				456	29900	30495
6,0	5068			470	210	122	1161	17			5240	118192	127279
6,5	13880			1070	280	1864	3435	118	433		6194	455829	463532
7,0	79227			2480	70	389	1872	101	2552		3822	1911153	1926644
7,5	157128			893	145		616	589	13929		540	3980093	4000566
8,0	253978	751	120	717	425	798	142	286	25434	92	42	4180929	4278049
8,5	223105	6794	4069	1692	560			236	22560	1197	42	2491543	2677686
9,0	184253	40385	17953	6441	1054	61	95		7417	1887	21	88390	908424
9,5	182602	57374	34265	24755	2804		71	34	1731	1473	863	47989	334091
10,0	211752	81881	36074	30539	7182	351	47		1254	874	869	955	302252
10,5	172299	61079	21696	18043	9006	340	47	84	2574	782	2779	18040	305799
11,0	103927	33514	13570	10167	15943	340	308	17	4044	4927	2428	955	392087
11,5	16684	24826	10488	5900	20595	935	877	34	8088	8936	4764	22312	223068
12,0	12632	35033	9916	3807	21909	1687	1327	236	2335	18848	6896	14724	124545
12,5	18716	42235	19591	3255	15933	2460	2417	353	4017	24329	7978	955	124291
13,0	11539	53921	29184	3338	10396	2306	3223	438	13460	81297	11387	27587	238776
13,5	4991	66766	42825	3632	10613	3586	7157	1448	46581	172638	21680	12863	369117
14,0	14112	47175	42705	1892	10294	1989	3299	59786	250918	41932	55322	550827	567506
14,5	1248	10567	14168	952	7324	982	5071	4629	40199	219534	65860	112150	567506
15,0		6035	5880	235	3629	497	2062	5437	29600	126476	47149	301678	550651
15,5		3017	1249	176	1474	206	1066	1636	9915	54749	29025	361823	477483
16,0			239		490	61	355	909	3090	15460	9789	153703	190140
16,5			120	59			47	353		3730	2066	49643	56938
17,0								101		92	42	11909	12369
17,5												955	955
18,0													
18,5													
19,0													
19,5													
20,0													
Total	1667146	571354	304827	120514	141244	23810	40118	22354	299000	989113	271946	15083549	19534977

Composición por Tallas Trimestrales de las Capturas
de Sardina común en la Zona Centro-Sur

Período: 1990 - 1995

Tabla A.7 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1990.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0				4548	4548
3,5				4548	4548
4,0	1835			59125	60960
4,5	38542	1322		186472	226336
5,0	105854	12664		231953	350470
5,5	282656	73269		200116	556040
6,0	475547	154324		236501	866371
6,5	597281	214074		473001	1284356
7,0	759879	225483		436616	1421978
7,5	808873	182561		391136	1382569
8,0	758018	149064		263789	1170871
8,5	792744	132907	304	100058	1026013
9,0	925617	189272	13866	90962	1219717
9,5	994648	213913	7576	76845	1292983
10,0	1246219	200440	21747	22268	1490673
10,5	1297608	143360	33284	20379	1494631
11,0	1100893	108905	33649	16776	1260222
11,5	619157	61170	20694	46366	747387
12,0	198788	25420	8792	40806	273806
12,5	177556	14629	5277	77860	275322
13,0	135877	6241	2401	134686	279206
13,5	176254	11965	23119	238609	449946
14,0	302953	22078	139575	368325	832932
14,5	396539	18857	265238	436555	1117188
15,0	354844	11533	257426	484877	1108681
15,5	284539	10220	114144	324744	733646
16,0	216244	7564	47045	93938	364792
16,5	80850	5752	8661	34774	130037
17,0	51162	1007	5450	7727	65346
17,5	14843	1496	1185	3098	20622
18,0	1835	748			2583
18,5					0
19,0					0
Total	13197657	2200235	1009433	5107457	21514782

Tabla A.8 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1991.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0					0
3,5				14967	14967
4,0	1894			77830	79724
4,5	39779	12814		196757	249350
5,0	114329	74318	471	511144	700261
5,5	391243	444359	844	822891	1659336
6,0	1070139	970520	9501	1138060	3188220
6,5	1569478	1386217	101994	1344920	4402608
7,0	1740193	1496859	150127	1011926	4399105
7,5	1559784	1165199	126633	580285	3431901
8,0	1391524	926799	158362	259911	2736596
8,5	1453512	800115	172865	113158	2539650
9,0	1814407	1157563	263761	23429	3259161
9,5	2044064	1330239	350342	69808	3794453
10,0	2832039	1271610	515505	146067	4765221
10,5	2725215	889201	314947	177459	4106821
11,0	2663460	688649	233752	334970	3920830
11,5	1366267	374869	120707	435194	2297037
12,0	443586	170811	96123	797818	1508339
12,5	262002	87037	53297	737981	1140316
13,0	179097	35716	11477	554347	780637
13,5	216724	68661	3020	359663	648067
14,0	378255	130084	6394	199886	714619
14,5	519009	111399	25923	76572	732903
15,0	404367	65485	44860	70237	584950
15,5	328485	59789	73406	90977	552656
16,0	279832	42509	128225	123020	573585
16,5	109860	32810	73050	88501	304221
17,0	72119	5677	30918	36711	145424
17,5	16847	8583	4843	16640	46912
18,0	1894	4291	1863		8048
18,5					0
19,0			373		373
Total	25989403	13812181	3073582	10411128	53286293

Tabla A.9 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1992.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0				9249	9249
3,5				85536	85536
4,0				192339	192339
4,5	15626			1134622	1150248
5,0	74718		1810	1935463	2011991
5,5	167358			2723842	2891200
6,0	574753		4288	2831199	3410240
6,5	1520810			3489571	5010381
7,0	2530356		3619	2313745	4847720
7,5	3725940	10567	9048	1277977	5023532
8,0	4329230	21365	18765	612156	4981516
8,5	5270168	118382	48387	289893	5726830
9,0	4912004	208663	54485	167833	5342985
9,5	3882766	576692	64792	61030	4585280
10,0	2199067	626517	55296	91545	2972425
10,5	1372244	842046	57231	1641	2273162
11,0	947297	806917	36831	21586	1812630
11,5	411879	507304	33274	19645	972102
12,0	232295	234980	28577	21533	517385
12,5	206362	108907	26878	29440	371588
13,0	382275	108268	49392	51027	590961
13,5	419786	121617	122961	75596	739959
14,0	316113	132325	192578	56004	697020
14,5	194207	83131	205468	39889	522695
15,0	91647	39900	72142	15815	219505
15,5	113782	2232	43897	1094	161005
16,0	93754	4829	3196	547	102325
16,5	31251	365	5775	2189	39580
17,0	15626		347	547	16519
17,5			347		347
18,0					0
18,5					0
19,0					0
Total	34031316	4555007	1139381	17552552	57278256

Tabla A.10 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1993.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0				5828	5828
3,5				87414	87414
4,0			427	634895	635322
4,5	8601	1688	414	1689036	1699740
5,0	25802	11816	17468	2430692	2485779
5,5	8601	15193	23055	3444586	3491435
6,0	290848	6405	46536	4104923	4448712
6,5	821491	18904	136180	3429208	4405784
7,0	1870577	11816	137089	1943714	3963197
7,5	2835844	8776	95111	1213305	4153036
8,0	3128748	12152	44160	1147421	4332481
8,5	2628857	44101	37238	1189744	3899940
9,0	1928236	99125	16593	968259	3012213
9,5	1573856	127933	30069	187507	1919365
10,0	854192	193843	37211	83374	1168620
10,5	462286	213874	45386	60649	782194
11,0	208043	284300	52437	52723	597503
11,5	109472	216108	50622	27344	403547
12,0	22338	197204	45914	21477	286934
12,5	22338	72662	31788	8586	135374
13,0	5585	17427	20241	5828	49080
13,5	11169	24750	13857	5828	55603
14,0	22338	6394	12433	6379	47544
14,5	33507	78072	7463	6379	125422
15,0	44676	57828	7856		110360
15,5	11169	68179	5328		84676
16,0		12040	4120		16159
16,5					
17,0					
17,5					
18,0					
18,5					
19,0					
Total	16928578	1800588	918997	22755099	42403261

Tabla A.11. Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1994.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0					
3,5					
4,0				6100	6100
4,5				9533	9533
5,0				60754	60754
5,5	5598		352	220419	226369
6,0	22391		352	527603	550346
6,5	89563		704	801519	891786
7,0	228520		352	892733	1121606
7,5	344279	24359	923	533445	903006
8,0	816142	76587	2064	687676	1582469
8,5	1527719	112777	10518	385833	2036848
9,0	3371306	304468	50834	552593	4279201
9,5	3745697	412323	118502	170505	4447027
10,0	2734757	655243	170098	46637	3606735
10,5	1554994	925080	255268	15932	2751274
11,0	1445433	715982	315085	23953	2500453
11,5	1510846	327851	213866	50647	2103210
12,0	1246820	149041	128692	124841	1649394
12,5	332106	35893	34817	191117	593934
13,0	322881	34616	2997	278701	639195
13,5	128747	11845	4261	188402	333255
14,0	83473	20347	5250	141757	250826
14,5	96528	10174	1950	58768	167420
15,0	58330	836	799	41927	101891
15,5		9338	1369	15762	26470
16,0				1369	1369
16,5					0
17,0		836			836
17,5					0
18,0					0
18,5					0
19,0					0
Total	19666129	3827595	1319054	6028527	30841306

Tabla A.12 Captura en número de individuos (miles) de sardina común por intervalos de tallas. Flota total (artesanal más industrial) de la zona centro-sur por trimestres en 1995.

LT (cm)	1er	2do	3er	4to	TOTAL
3,0					0
3,5					0
4,0				6265	6265
4,5		140		30355	30495
5,0		3753	95	123432	127279
5,5		332	1178	462022	463532
6,0	5068	2614	3986	1914976	1926644
6,5	13880	1529	4525	3980632	4000566
7,0	81123	2625	15134	4181063	4279946
7,5	166922	2330	25863	2492459	2687574
8,0	358207	2060	22796	628975	1012038
8,5	334776	5531	7542	90299	438148
9,0	377062	18805	1865	50325	448058
9,5	412248	51949	1599	2698	468495
10,0	392976	68254	2974	21602	485806
10,5	280161	41253	4503	8310	334227
11,0	156023	35491	9014	36012	236539
11,5	58857	34288	3898	40467	137511
12,0	62057	28653	6030	33262	130001
12,5	89382	22175	16315	120271	248143
13,0	106871	17102	51252	207181	382406
13,5	136923	21358	70242	348172	576695
14,0	122566	18998	51795	397544	590903
14,5	28208	13859	40108	475303	557478
15,0	16036	5208	15613	445596	482453
15,5	4267	1963	5065	178952	190247
16,0	239	726	709	55439	57114
16,5	120	59	148	12043	12369
17,0				955	955
17,5					0
18,0					0
18,5					0
19,0					0
Total	3203970	401058	362248	16344609	20311884

A N E X O B

Claves Edad Talla de Sardina común

Tabla B.1. Claves edad-talla de sardina común del primer trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota artesanal.

TALLA (cm)	GRUPOS DE EDAD																				
	Enero				Febrero				Marzo				1er. trimestre de 1995								
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	
4,5																					
5,0																					
5,5																					
6,0																					
6,5																					
7,0																					
7,5																					
8,0																					
8,5																					
9,0																					
9,5																					
10,0																					
10,5																					
11,0																					
11,5																					
12,0																					
12,5																					
13,0																					
13,5																					
14,0																					
14,5																					
15,0																					
15,5																					
16,0																					
16,5																					
17,0																					
TOTAL																					

Tabla B.2. Claves edad-talla de sardina común del primer trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota industrial.

TALLA (cm)	GRUPOS DE EDAD																																						
	Enero				Febrero				Marzo				1er. trimestre de 1995																										
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3																			
4,5																																							
5,0																																							
5,5																																							
6,0	2		2																																				
6,5	5		6																																				
7,0	7		7																																				
7,5	12		12																																				
8,0	2		2																																				
8,5	7		7																																				
9,0	9		9																																				
9,5	6		6																																				
10,0	4		4																																				
10,5																																							
11,0	7		7																																				
11,5	6		6																																				
12,0	2		2																																				
12,5																																							
13,0	1																																						
13,5	2		2																																				
14,0	2		2																																				
14,5																																							
15,0																																							
15,5																																							
16,0																																							
16,5																																							
17,0																																							
TOTAL	74		69		5					82					6					107					263														

Tabla B.3. Claves edad-talla de sardina común del segundo trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota artesanal.

GRUPOS DE EDAD																						
TALLA (cm)	Abril				Mayo				Junio				2° trimestre de 1995									
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3		
4,5						1		1							1		1					
5,0						2		1	1						2		1	1				
5,5						1			1						1			1				
6,0						1			1						1			1				
6,5						1			1						1			1				
7,0						1			1						1			1				
7,5						2			2						2			2				
8,0						1			1						1			1				
8,5						1			1						1			1				
9,0						1			1						1			1				
9,5						5			5						5			5				
10,0	1		1			13			13		3		3		17			17				
10,5						16			16		1		1		17			17				
11,0	4		4			14			14		2		2		20			20				
11,5	7		6	1		14			13	1	9		9		30			28	2			
12,0	5		4	1		14			11	3	13		9	4	32			24	8			
12,5	15		11	4		16			8	8	14		6	8	45			25	20			
13,0	6		4	2		15			4	11	18		8	10	39			16	23			
13,5	3		1	2		14			3	11	15		5	10	32			9	23			
14,0						15			1	14	10		2	8	25			3	22			
14,5	3			3		15			14	1	12			11	30				28	2		
15,0	4			4		16			14	2	6			6	26				24	2		
15,5	5			3	2	10			9	1	6			6	21				18	3		
16,0	1			1		6			3	3	1			1	8				4	4		
16,5						1			1		1			1	2				2			
17,0																						
TOTAL	54		31	21	2	196		2	98	89	7	111		45	64	2	361		2	174	174	11

Tabla B.4. Claves edad-talla de sardina común del segundo trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota industrial.

GRUPOS DE EDAD																					
TALLA (cm)	Abril				Mayo				Junio				2° trimestre de 1995								
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	
4,5																					
5,0																					
5,5																					
6,0						1			1						1			1			
6,5						1			1						1			1			
7,0						1			1						1			1			
7,5						1			1						1			1			
8,0						1			1						1			1			
8,5						1			1						1			1			
9,0						1			1						1			1			
9,5						1			1						1			1			
10,0	2		2			1			1						3			3			
10,5	8		8												8			8			
11,0	8		7	1											8			7	1		
11,5	12		10	2											12			10	2		
12,0	9		5	3											9			5	3		
12,5	15		6	9		6			6						21			6	15		
13,0	17		3	14		18			18						35			3	32		
13,5	17			17		29			29						46				46		
14,0	17			17		21			21						38				38		
14,5	9			9		19			19						28				28		
15,0	3			3		2			2						5				5		
15,5						3			2	1					3				2	1	
16,0						6			3	3					6				3	3	
16,5						3			1	2					3				1	2	
17,0						1				1					1					1	
TOTAL	116		41	75		117		9	101	7					233			50	176	7	

Tabla B.5. Claves edad-talla de sardina común del tercer trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota artesanal.

GRUPOS DE EDAD																				
TALLA (cm)	Julio				Agosto				Septiembre				3er. trimestre de 1995							
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3
4,5											1	1			1	1				
5,0											1	1			1	1				
5,5											1	1			1	1				
6,0											3	3			3	3				
6,5											8	8			8	8				
7,0											15	15			15	15				
7,5											10	10			10	10				
8,0											1	1			1	1				
8,5											1		1		1	1	1			
9,0											3	2			3	2				
9,5											2		2		2		2			
10,0						1		1			3		3		4		4			
10,5											2		2		2		2			
11,0						1		1			1		1		2		2			
11,5						1		1			7		5	2	14		9		5	
12,0	6		3	3		1		1	3		5		1	4	15		5	10		
12,5	6		2	3		5		2	2		10			10	29		5	24		
13,0	12		3	9		7		2	5		10			24	38		2	56		
13,5	18		1	17		16		1	15		24			15	50		1	47	2	
14,0	15		1	14		20			16	2	15			37	50		1	34	2	
14,5	16		1	14	1	17			16	1	4			37	29			28	1	
15,0	11			10	1	13			19					22	22			18	4	
15,5	6			5		5			12	4				10	10			7	3	
16,0	5			5		5			2	3				2				1	1	
16,5						2			1	1										
17,0																				
TOTAL	94		11	31	2	109		8	90	11	117	42	16	59	320	43	35	230	13	

Tabla B.6. Claves edad-talla de sardina común del tercer trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota industrial.

GRUPOS DE EDAD																				
TALLA (cm)	Julio				Agosto				Septiembre				3er. trimestre de 1995							
	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3	Frec	0	1	2	3
4,5											1	1			1	1				
5,0											1	1			1	1				
5,5											4	4			4	4				
6,0											15	15			15	15				
6,5											20	20			20	20				
7,0											20	20			20	20				
7,5											10	10			10	10				
8,0											1	1			1	1				
8,5											1		1		1		1			
9,0											1		1		1		1			
9,5											1		1		1		1			
10,0	1										3		3		13		13			
10,5	10			10							1		1		3		3			
11,0	2			2							1		1		2		2			
11,5	1										1		1		2		1		1	
12,0	1										1		1		2		1		1	
12,5	6				1						5		3	2	11		3		3	
13,0	12				5						7		1	6	19		1		18	
13,5	14				12						5			5	19				19	
14,0	9				14						1			1	10				10	
14,5	2				9						2			2	4				4	
15,0					2						2			2	2				2	
15,5											3			2	2				2	1
16,0											2			1	2				1	1
16,5											1			1	1				1	
17,0															1					
TOTAL	59		13	45							109	72	13	21	3	167	72	26	66	3

COPIA
 REPRODUCCION

Tabla B.7. Claves edad-talla de sardina común del cuarto trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota artesanal.

TALLA (cm)	GRUPOS DE EDAD																			
	Frec	Octubre				Frec	Noviembre				Frec	Diciembre				Frec	4to. trimestre de 1995			
		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3
4,0											1	1				1	1			
4,5											1	1				1	1			
5,0											1	1				1	1			
5,5											1	1				1	1			
6,0						2	2				1	1				1	1			
6,5						1	1				9	9				11	11			
7,0											18	18				19	19			
7,5						1	1				19	19				19	19			
8,0	1	1				1	1				20	20				21	21			
8,5						1	1				18	18				20	20			
9,0	1	1				5	5				4	4				5	5			
9,5						16	16									6	1			
10,0	2		2			19	17	2			1	1				16	16			
10,5	4		4			13	9	4			1	1				22	18	4		
11,0						8	3	5			1	1				18	10	8		
11,5	3		3			5	5	5			1	1				9	4	5		
12,0	3		3			5	5	5			1	1				9	1	8		
12,5	1		1			7	7	7								8	8			
13,0	4		2	2		14	7	7			1		1			8	8			
13,5	10		4	6		8		8			1		1			19	10	9		
14,0	26		1	25		14		14								18	4	14		
14,5	9			9		5		5			1			1		40	1	39		
15,0	18			18		4		4								15		15		
15,5	13			13		3		3								22		22		
16,0	2			2												16		16		
16,5	1			1		1										2		2		
17,0								1								2		1	1	
TOTAL	98	2	20	76		133	56	35	41	1	98	96	1	1		329	149	56	118	1

Tabla B.8. Claves edad-talla de sardina común del cuarto trimestre de 1995 para la zona de Talcahuano. Flota industrial.

TALLA (cm)	GRUPOS DE EDAD																			
	Frec	Octubre				Frec	Noviembre				Frec	Diciembre				Frec	4to. trimestre de 1995			
		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3
4,0											1	1				1	1			
4,5											1	1				1	1			
5,0											1	1				1	1			
5,5											1	1				1	1			
6,0											1	1				1	1			
6,5											3	3				3	3			
7,0											9	9				9	9			
7,5	1	1									11	11				12	12			
8,0	5	5									3	3				8	8			
8,5	12	12									3	3				12	12			
9,0	2	2														2	2			
9,5	4	4														4	4			
10,0	1	1				1					2	1				2	1	1		
10,5						2		1			3	1				3	1	2		
11,0	3	1	2			13		13			3	3				19	4	15		
11,5	1	1				16		16			6	6				23	6	17		
12,0	1	1				13		7	6		3	1	2			17	1	10	6	
12,5	5	4	1			16	5	11			19		19			40		28	12	
13,0	11	5	5			15	1	14			18		18			44		28	12	
13,5	23	1	22			16	2	16			15		10	5		54		24	20	
14,0	16		15	1		18	1	16	2		18		18			52		11	43	
14,5	20		18	2		14		11	3		18		18			52			49	3
15,0	11		10	1		5		4	1		18		17	1		34			47	5
15,5	3		1	2							14		11	3		17			31	3
16,0											10		8	2		10			12	5
16,5											2			2		2			8	2
17,0											2			2		2				2
TOTAL	119	26	14	73	6	129	45	78	6		178	42	49	77	10	426	67	108	228	22

ANEXO C

Composición por Edades de las Capturas

Tabla C.1. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1995 en el área de San Antonio. Flota Artesanal, aplicando CLEITER.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
4.50	0	0	0	0	0	0
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
6.50	0	0	0	0	0	0
7.00	0	76	0	0	0	76
7.50	0	571	0	0	0	571
8.00	0	7767	0	0	0	7767
8.50	0	16245	0	0	0	16245
9.00	0	28415	0	0	0	28415
9.50	0	38642	0	0	0	38642
10.00	0	22324	0	0	0	22324
10.50	0	12434	0	0	0	12434
11.00	0	3042	0	0	0	3042
11.50	0	951	0	0	0	951
12.00	0	343	0	0	0	343
12.50	0	746	319	0	0	1065
13.00	0	0	648	0	0	648
13.50	0	0	839	0	0	839
14.00	0	0	876	0	0	876
14.50	0	0	76	0	0	76
15.00	0	0	152	0	0	152
15.50	0	0	0	0	0	0
16.00	0	0	0	0	0	0
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	131556	2910	0	0	134466
Lprom	0.000	9.672	13.784	0.000	0.000	9.761
Var.L	0.000	0.610	0.383	0.000	0.000	0.964
Prop.	0.000	0.978	0.022	0.000	0.000	1.000



Tabla C.2. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1995 en el área de San Antonio. Flota Artesanal, aplicando CLEITER.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
4.50	0	0	0	0	0	0
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
6.50	0	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0	214
7.50	0	214	0	0	0	428
8.00	0	428	0	0	0	1909
8.50	0	1909	0	0	0	4983
9.00	0	4983	0	0	0	14694
9.50	0	14694	0	0	0	21910
10.00	0	21910	0	0	0	9698
10.50	0	9698	0	0	0	6877
11.00	0	6877	0	0	0	4453
11.50	0	4428	25	0	0	789
12.00	0	766	23	0	0	527
12.50	0	491	36	0	0	1062
13.00	0	952	110	0	0	3101
13.50	0	2747	354	0	0	4591
14.00	0	4132	459	0	0	3858
14.50	0	0	157	3701	0	848
15.00	0	0	83	765	0	0
15.50	0	0	0	0	0	176
16.00	0	0	4	172	0	0
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	74229	1251	4638	0	80118
Lprom	0.000	10.702	14.025	14.888	0.000	10.996
Var.L	0.000	1.813	0.484	0.106	0.000	2.794
Prop.	0.000	0.926	0.016	0.058	0.000	1.000

Tabla C.3. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1995 en el área de San Antonio. Flota Artesanal, aplicando CLEITER.

Long.	0	1	2	3	TOTAL
4.50	0	0	0	0	0
5.00	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0
6.50	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0
7.50	0	0	0	0	0
8.00	0	0	0	0	0
8.50	30	0	0	0	30
9.00	1	29	0	0	30
9.50	6	292	0	0	298
10.00	0	268	0	0	268
10.50	0	134	0	0	134
11.00	0	15	0	0	15
11.50	0	0	0	0	0
12.00	0	0	0	0	0
12.50	0	0	0	0	0
13.00	0	0	0	0	0
13.50	0	0	0	0	0
14.00	0	0	0	0	0
14.50	0	0	0	0	0
15.00	0	0	0	0	0
15.50	0	0	0	0	0
16.00	0	0	0	0	0
16.50	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0
Total	36	739	0	0	775
Lprom	8.913	10.123	0.000	0.000	10.067
Var.L	0.136	0.189	0.000	0.000	0.251

Tabla C.4. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Artesanal, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	4	5
4.50	0	0	0	0	0	0
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	2573	0	0	0	2573
6.50	0	5146	0	0	0	5146
7.00	0	20582	0	0	0	20582
7.50	0	38711	0	0	0	38711
8.00	0	65037	0	0	0	65037
8.50	0	42836	0	0	0	42836
9.00	0	119311	0	0	0	119311
9.50	0	217548	0	0	0	217548
10.00	0	292680	0	0	0	292680
10.50	0	228920	0	0	0	228920
11.00	0	122014	0	0	0	122014
11.50	0	28771	0	0	0	28771
12.00	0	28653	0	0	0	28653
12.50	0	7883	27591	0	0	35474
13.00	0	0	52601	0	0	52601
13.50	0	0	59134	0	0	59134
14.00	0	0	61303	0	0	61303
14.50	0	0	13128	0	0	13128
15.00	0	0	6803	0	0	6803
15.50	0	0	3103	0	0	3103
16.00	0	0	239	0	0	239
16.50	0	0	0	120	0	120
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	1220665	223902	120	0	1444687
Lprom	0.000	10.043	13.781	16.750	0.000	10.623
Var.L	0.000	1.161	0.439	0.000	0.000	2.882
Prop.	0.000	0.845	0.155	0.000	0.000	1.000

Tabla C1-5. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Artesanal, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
4.50	140	0	0	0	0	140
5.00	1846	1846	0	0	0	3692
5.50	0	210	0	0	0	210
6.00	0	2022	0	0	0	2022
6.50	0	756	0	0	0	756
7.00	0	1963	0	0	0	1963
7.50	0	1689	0	0	0	1689
8.00	0	1031	0	0	0	1031
8.50	0	1371	0	0	0	1371
9.00	0	3954	0	0	0	3954
9.50	0	20845	0	0	0	20845
10.00	0	30051	0	0	0	30051
10.50	0	20641	0	0	0	20641
11.00	0	21261	0	0	0	21261
11.50	0	21112	1508	0	0	22620
12.00	0	16685	5562	0	0	22246
12.50	0	9582	7665	0	0	17247
13.00	0	4640	6671	0	0	11311
13.50	0	2764	7063	0	0	9827
14.00	0	701	5137	0	0	5838
14.50	0	0	4515	322	0	4837
15.00	0	0	2921	243	0	3164
15.50	0	0	1323	221	0	1544
16.00	0	0	245	245	0	490
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	1986	163123	42610	1031	0	208750
Lprom	5.215	10.847	13.571	15.438	0.000	11.372
Var.L	0.016	2.242	1.073	0.334	0.000	3.617
Prop.	0.010	0.781	0.204	0.005	0.000	1.000

Tabla C.6. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Artesanal, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	TOTAL
4.50	0	0	0	0	0
5.00	71	0	0	0	71
5.50	1028	0	0	0	1028
6.00	3391	0	0	0	3391
6.50	3596	0	0	0	3596
7.00	13608	0	0	0	13608
7.50	22883	0	0	0	22883
8.00	21339	0	0	0	21339
8.50	6159	0	0	0	6159
9.00	911	911	0	0	1822
9.50	609	304	0	0	913
10.00	0	2429	0	0	2429
10.50	0	3590	0	0	3590
11.00	0	7487	0	0	7487
11.50	0	2986	0	0	2986
12.00	0	1699	944	0	2643
12.50	0	2690	5381	0	8071
13.00	0	2760	13250	0	16010
13.50	0	942	26382	0	27324
14.00	0	457	21491	915	22863
14.50	0	570	19386	1140	21096
15.00	0	0	7266	259	7525
15.50	0	0	2551	567	3118
16.00	0	0	361	155	516
16.50	0	0	42	42	83
17.00	0	0	0	0	0
Total	73595	26827	97052	3078	200551
Lprom	7.773	11.696	14.098	14.930	11.468
Var.L	0.477	1.448	0.546	0.414	9.187
Prop.	0.367	0.134	0.484	0.015	1.000

Tabla C.7. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Artesanal, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	Total
4.00	4355	0	0	0	4355
4.50	30152	0	0	0	30152
5.00	117510	0	0	0	117510
5.50	421324	0	0	0	421324
6.00	1757325	0	0	0	1757325
6.50	3631017	0	0	0	3631017
7.00	3652172	0	0	0	3652172
7.50	2178910	0	0	0	2178910
8.00	483034	0	0	0	483034
8.50	69006	0	0	0	69006
9.00	39337	0	0	0	39337
9.50	921	0	0	0	921
10.00	15052	3345	0	0	18397
10.50	1106	885	0	0	1991
11.00	10360	12949	0	0	23309
11.50	1555	12437	0	0	13992
12.00	0	2159	0	0	2159
12.50	0	19943	0	0	19943
13.00	0	5485	4937	0	10422
13.50	0	5142	17998	0	23140
14.00	0	757	29523	0	30280
14.50	0	0	26317	0	26317
15.00	0	0	16420	0	16420
15.50	0	0	7982	0	7982
16.00	0	0	1057	0	1057
16.50	0	0	2203	2203	4405
17.00	0	0	0	0	0
Total	12413140	63103	106436	2203	12584880
Lprom.	7.035	12.210	14.581	16.750	7.126
Var.L	0.437	0.894	0.533	0.000	1.064
Prop.	0.986	0.005	0.008	0.000	1.000

Tabla C.8. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1995 en el área de San Antonio. Flota Industrial, aplicando CLEITER.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
6.50	0	0	0	0	0	0
7.00	0	1820	0	0	0	1820
7.50	0	9102	0	0	0	9102
8.00	0	94994	0	0	0	94994
8.50	0	84563	0	0	0	84563
9.00	0	106051	0	0	0	106051
9.50	0	99365	0	0	0	99365
10.00	0	40945	0	0	0	40945
10.50	0	12653	0	0	0	12653
11.00	0	1969	0	0	0	1969
11.50	0	5908	0	0	0	5908
12.00	0	3150	983	0	0	4133
12.50	0	0	7774	0	0	7774
13.00	0	0	11579	0	0	11579
13.50	0	0	21503	0	0	21503
14.00	0	0	13697	4000	0	17697
14.50	0	0	1875	274	0	2149
15.00	0	0	3969	0	0	3969
15.50	0	0	0	0	0	0
16.00	0	0	0	0	0	0
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	460520	61381	4274	0	526174
Lprom	0.000	9.214	13.744	14.282	0.000	9.783
Var.L	0.000	0.675	0.442	0.015	0.000	2.921
Prop.	0.000	0.875	0.117	0.008	0.000	1.000

Tabla C.9. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1995 en el área de San Antonio. Flota Industrial, aplicando CLEITER.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
6.50	0	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0	0
7.50	0	0	0	0	0	0
8.00	0	426	0	0	0	426
8.50	0	1309	0	0	0	1309
9.00	0	6328	0	0	0	6328
9.50	0	9696	0	0	0	9696
10.00	0	8272	0	0	0	8272
10.50	0	4167	0	0	0	4167
11.00	0	1551	17	0	0	1568
11.50	0	1630	24	0	0	1654
12.00	0	423	22	0	0	445
12.50	0	0	0	0	0	0
13.00	0	0	0	0	0	0
13.50	0	0	426	0	0	426
14.00	0	0	232	0	0	232
14.50	0	0	745	0	0	745
15.00	0	0	0	0	0	0
15.50	0	0	13	93	0	106
16.00	0	0	0	0	0	0
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	33802	1479	93	0	35374
Lprom	0.000	10.041	14.266	15.750	0.000	10.233
Var.L	0.000	0.588	0.481	0.000	0.000	1.377
Prop.	0.000	0.956	0.042	0.003	0.000	1.000

Tabla C.10 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Industrial, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
5.00	0	0	0	0	0	0
5.50	0	0	0	0	0	0
6.00	0	2496	0	0	0	2496
6.50	0	8734	0	0	0	8734
7.00	0	58644	0	0	0	58644
7.50	0	118537	0	0	0	118537
8.00	0	190410	0	0	0	190410
8.50	0	191132	0	0	0	191132
9.00	0	123285	0	0	0	123285
9.50	0	56693	0	0	0	56693
10.00	0	37028	0	0	0	37028
10.50	0	26154	0	0	0	26154
11.00	0	28997	0	0	0	28997
11.50	0	23227	0	0	0	23227
12.00	0	19285	9643	0	0	28928
12.50	0	0	45069	0	0	45069
13.00	0	0	42042	0	0	42042
13.50	0	0	55448	0	0	55448
14.00	0	0	40317	2372	0	42689
14.50	0	0	12295	559	0	12854
15.00	0	0	5111	0	0	5111
15.50	0	0	776	388	0	1164
16.00	0	0	0	0	0	0
16.50	0	0	0	0	0	0
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	884622	210701	3318	0	1098642
Lprom	0.000	8.875	13.565	14.510	0.000	9.791
Var.L	0.000	1.398	0.508	0.238	0.000	4.699
Prop.	0.000	0.805	0.192	0.003	0.000	1.000

Tabla C.11. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Industrial, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	4	TOTAL
5.00	0	0	0	0	0	61
5.50	0	0	0	0	0	122
6.00	0	592	0	0	0	592
6.50	0	773	0	0	0	773
7.00	0	662	0	0	0	662
7.50	0	428	0	0	0	428
8.00	0	176	0	0	0	176
8.50	0	942	0	0	0	942
9.00	0	3541	0	0	0	3541
9.50	0	6714	0	0	0	6714
10.00	0	8021	0	0	0	8021
10.50	0	6747	0	0	0	6747
11.00	0	5062	723	0	0	5785
11.50	0	4636	927	0	0	5563
12.00	0	3233	1940	0	0	5173
12.50	0	1257	3144	0	0	4401
13.00	0	405	4325	0	0	4730
13.50	0	0	8005	0	0	8005
14.00	0	0	8337	0	0	8337
14.50	0	0	4420	0	0	4420
15.00	0	0	1196	0	0	1196
15.50	0	0	208	104	0	312
16.00	0	0	31	31	0	61
16.50	0	0	20	39	0	59
17.00	0	0	0	0	0	0
Total	0	43190	33274	174	0	76821
Lprom	0.000	10.468	13.722	16.064	0.000	11.878
Var.L	0.000	1.741	0.817	0.173	0.000	4.057
Prop.	0.000	0.562	0.433	0.002	0.000	1.000

Tabla C.12. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Industrial, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	TOTAL
4.50	0	0	0	0	0
5.00	24	0	0	0	24
5.50	149	0	0	0	149
6.00	594	0	0	0	594
6.50	928	0	0	0	928
7.00	1527	0	0	0	1527
7.50	2979	0	0	0	2979
8.00	1457	0	0	0	1457
8.50	1360	0	0	0	1360
9.00	0	14	0	0	14
9.50	0	388	0	0	388
10.00	0	276	0	0	276
10.50	0	779	0	0	779
11.00	0	1511	0	0	1511
11.50	0	457	457	0	913
12.00	0	1694	1694	0	3387
12.50	0	2249	5996	0	8245
13.00	0	1855	33387	0	35242
13.50	0	0	42918	0	42918
14.00	0	0	28931	0	28931
14.50	0	0	19011	0	19011
15.00	0	0	8088	0	8088
15.50	0	0	1299	649	1948
16.00	0	0	97	97	193
16.50	0	0	0	65	65
17.00	0	0	0	0	0
Total	9018	9221	141877	811	160927
Lprom	7.656	12.088	13.907	15.890	13.463
Var.L	0.559	0.999	0.470	0.091	2.705
Prop.	0.056	0.057	0.882	0.005	1.000

Tabla C.13. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1995 en el área de Talcahuano. Flota Industrial, aplicando el método tradicional.

Long.	0	1	2	3	TOTAL
4.00	1909	0	0	0	1909
4.50	204	0	0	0	204
5.00	5922	0	0	0	5922
5.50	40698	0	0	0	40698
6.00	157651	0	0	0	157651
6.50	349616	0	0	0	349616
7.00	528891	0	0	0	528891
7.50	313549	0	0	0	313549
8.00	145941	0	0	0	145941
8.50	21293	0	0	0	21293
9.00	10988	0	0	0	10988
9.50	1777	0	0	0	1777
10.00	1602	1602	0	0	3204
10.50	2106	4213	0	0	6319
11.00	2674	10029	0	0	12703
11.50	6907	19568	0	0	26475
12.00	1830	18296	10978	0	31103
12.50	0	70230	30098	0	100328
13.00	0	107323	89436	0	196759
13.50	0	66210	258822	0	325032
14.00	0	0	346076	21188	367264
14.50	0	0	405814	43172	448986
15.00	0	0	391308	37868	429176
15.50	0	0	120685	50285	170970
16.00	0	0	43506	10876	54382
16.50	0	0	0	7637	7637
17.00	0	0	0	955	955
17.50	0	0	0	0	0
Total	1593558	297471	1696721	171982	3759732
Lprom	7.258	12.964	14.590	15.288	11.385
Var.L	0.612	0.514	0.594	0.443	13.337
Prop.	0.424	0.079	0.451	0.046	1.000

Tabla C.14 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1990 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Primero		AÑO : 1990				
LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				3 TOTAL	
	0	1	2	3		
3,0	0	0	0	0	0	
3,5	0	0	0	0	0	
4,0	0	1835	0	0	1835	
4,5	0	38542	0	0	38542	
5,0	0	105854	0	0	105854	
5,5	0	282656	0	0	282656	
6,0	0	475547	0	0	475547	
6,5	0	597281	0	0	597281	
7,0	0	759879	0	0	759879	
7,5	0	808873	0	0	808873	
8,0	0	758018	0	0	758018	
8,5	0	792744	0	0	792744	
9,0	0	925617	0	0	925617	
9,5	0	994648	0	0	994648	
10,0	0	1246219	0	0	1246219	
10,5	0	1297608	0	0	1297608	
11,0	0	1100893	0	0	1100893	
11,5	0	619157	0	0	619157	
12,0	0	172962	25826	0	198788	
12,5	0	25701	151855	0	177556	
13,0	0	0	135877	0	135877	
13,5	0	0	176254	0	176254	
14,0	0	0	257041	45912	302953	
14,5	0	0	79839	316700	396539	
15,0	0	0	354844	0	354844	
15,5	0	0	9875	274664	284539	
16,0	0	0	216244	0	216244	
16,5	0	0	0	80850	80850	
17,0	0	0	0	51162	51162	
17,5	0	0	0	14843	14843	
18,0	0	0	0	1835	1835	
18,5	0	0	0	0	0	
19,0	0	0	0	0	0	
19,5	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	11004034	1407655	785966	13197655	
Lprom	0,000	9,218	14,491	15,504	10,155	
Var(L)	0,000	3,122	1,283	0,813	7,230	
Prop.	0	0,801	0,107	0,054	1	
COV(L)		0,192	0,078	0,058	0,265	
Peso(gr)		8,308	32,625	40,251	12,612	

Tabla C.15 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1990 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Segundo

AÑO : 1990

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD			TOTAL	
	0	1	2		
3,0	0	0	0	0	
3,5	0	0	0	0	
4,0	0	0	0	0	
4,5	1322	0	0	1322	
5,0	4004	8660	0	12664	
5,5	0	73269	0	73269	
6,0	0	154324	0	154324	
6,5	0	214074	0	214074	
7,0	0	225483	0	225483	
7,5	0	182561	0	182561	
8,0	0	149064	0	149064	
8,5	0	132907	0	132907	
9,0	0	189272	0	189272	
9,5	0	213913	0	213913	
10,0	0	200440	0	200440	
10,5	0	143360	0	143360	
11,0	0	108902	3	108905	
11,5	0	61162	8	61170	
12,0	0	25404	16	25420	
12,5	0	14604	25	14629	
13,0	0	6214	27	6241	
13,5	0	11908	57	11965	
14,0	0	22015	63	22078	
14,5	0	0	43	18814	18857
15,0	0	0	15	11518	11533
15,5	0	0	5	10215	10220
16,0	0	0	1	7563	7564
16,5	0	0	0	5752	5752
17,0	0	0	0	1007	1007
17,5	0	0	0	1496	1496
18,0	0	0	0	748	748
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	5326	2137536	263	57113	2200238
Lprom	5,126	8,773	13,839	15,598	8,942
Var(L)	0,047	3,492	0,898	0,717	4,627
Prop.	0,002	0,971	0	0,025	1
COV(L)	0,042	0,213	0,068	0,054	0,241
Peso(gr)	0,993	6,566	25,135	36,816	7,257

Tabla C.16 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1990 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Tercero

AÑO : 1990

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	0	0	0	0	0
5,5	0	0	0	0	0
6,0	0	0	0	0	0
6,5	0	0	0	0	0
7,0	0	0	0	0	0
7,5	0	0	0	0	0
8,0	0	0	0	0	0
8,5	304	0	0	0	304
9,0	3	13863	0	0	13866
9,5	3	7573	0	0	7576
10,0	0	21747	0	0	21747
10,5	0	33284	0	0	33284
11,0	0	33649	0	0	33649
11,5	0	20667	27	0	20694
12,0	0	8742	50	0	8792
12,5	0	5098	179	0	5277
13,0	0	2060	341	0	2401
13,5	0	21090	2029	0	23119
14,0	0	3645	1263	134667	139575
14,5	0	4202	958	260078	265238
15,0	0	0	392	257034	257426
15,5	0	0	104	114040	114144
16,0	0	0	12	47033	47045
16,5	0	0	1	8660	8661
17,0	0	0	0	5450	5450
17,5	0	0	0	1185	1185
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	310	175620	5356	828147	1009433
Lprom	8,765	11,431	14,112	15,088	14,445
Var(L)	0,012	1,973	0,455	0,365	2,576
Prop.	0	0,174	0,006	0,814	1
CCV(L)	0,012	0,123	0,048	0,040	0,111
Peso (gr)	5,239	11,403	19,895	23,936	21,762

Tabla C.17. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1990 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Cuarto		AÑO : 1990				
LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL	
	0	1	2	3		
3,0	4548	0	0	0	4548	
3,5	4548	0	0	0	4548	
4,0	59125	0	0	0	59125	
4,5	186472	0	0	0	186472	
5,0	231953	0	0	0	231953	
5,5	200116	0	0	0	200116	
6,0	236501	0	0	0	236501	
6,5	473001	0	0	0	473001	
7,0	436616	0	0	0	436616	
7,5	391136	0	0	0	391136	
8,0	263789	0	0	0	263789	
8,5	100058	0	0	0	100058	
9,0	90962	0	0	0	90962	
9,5	76845	0	0	0	76845	
10,0	4884	17384	0	0	22268	
10,5	1312	19067	0	0	20379	
11,0	1212	15564	0	0	16776	
11,5	1732	44634	0	0	46366	
12,0	258	33059	7489	0	40806	
12,5	0	62331	15529	0	77860	
13,0	0	82461	52225	0	134686	
13,5	0	63312	175297	0	238609	
14,0	0	4241	267682	96403	368325	
14,5	0	0	273393	163162	436555	
15,0	0	0	298436	186441	484877	
15,5	0	0	107316	217428	324744	
16,0	0	0	31527	62411	93938	
16,5	0	0	0	34774	34774	
17,0	0	0	0	7727	7727	
17,5	0	0	0	3098	3098	
18,0	0	0	0	0	0	
18,5	0	0	0	0	0	
19,0	0	0	0	0	0	
19,5	0	0	0	0	0	
TOTAL	2078306	342053	1228894	771444	5107458	
Lprom	6,925	12,589	14,641	15,339	10,432	
Var(L)	1,743	1,045	0,575	0,488	16,095	
Prop.	0,407	0,067	0,241	0,15	1	
COV(L)	0,191	0,081	0,052	0,046	0,385	
Peso(gr)	3,304	17,611	27,132	31,046	14,139	

Tabla C.18 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1990 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Anual

AÑO : 1990

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	4548	0	0	0	4548
3,5	4548	0	0	0	4548
4,0	59125	1835	0	0	60960
4,5	187794	38542	0	0	226336
5,0	235957	114514	0	0	350471
5,5	200116	355925	0	0	556041
6,0	236501	629871	0	0	866372
6,5	473001	811355	0	0	1284356
7,0	436616	985362	0	0	1421978
7,5	391136	991434	0	0	1382570
8,0	263789	907082	0	0	1170871
8,5	100362	925651	0	0	1026013
9,0	90965	1128752	0	0	1219717
9,5	76848	1216134	0	0	1292982
10,0	4884	1485790	0	0	1490674
10,5	1312	1493319	0	0	1494631
11,0	1212	1259008	3	0	1260223
11,5	1732	745620	35	0	747387
12,0	258	240167	33381	0	273806
12,5	0	107734	167588	0	275322
13,0	0	90735	188470	0	279205
13,5	0	96310	353637	0	449947
14,0	0	29901	526049	276982	832931
14,5	0	4202	354233	758754	1117189
15,0	0	0	653687	454993	1108680
15,5	0	0	117300	616347	733647
16,0	0	0	247784	117007	364791
16,5	0	0	1	130036	130037
17,0	0	0	0	65346	65346
17,5	0	0	0	20622	20622
18,0	0	0	0	2583	2583
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	2770704	13659243	2642168	2442670	21514784
Lprom	6,922	9,261	14,560	15,313	10,298
Var(L)	1,746	3,490	0,958	0,587	9,861
Prop.	0,129	0,635	0,123	0,114	1,000
COV(L)	0,191	0,202	0,067	0,050	0,305
Peso(gr)	3,116	7,673	27,490	31,869	12,155

Tabla C.19. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1991 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Primero

AÑO : 1991

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	1894	0	0	1894
4,5	0	39779	0	0	39779
5,0	0	114329	0	0	114329
5,5	0	391243	0	0	391243
6,0	0	1070139	0	0	1070139
6,5	0	1569478	0	0	1569478
7,0	0	1740193	0	0	1740193
7,5	0	1559784	0	0	1559784
8,0	0	1391524	0	0	1391524
8,5	0	1453512	0	0	1453512
9,0	0	1814407	0	0	1814407
9,5	0	2044064	0	0	2044064
10,0	0	2832039	0	0	2832039
10,5	0	2725215	0	0	2725215
11,0	0	2663460	0	0	2663460
11,5	0	1366267	0	0	1366267
12,0	0	398961	44625	0	443586
12,5	0	43243	218759	0	262002
13,0	0	0	179097	0	179097
13,5	0	0	216724	0	216724
14,0	0	0	344309	33946	378255
14,5	0	0	362206	156803	519009
15,0	0	0	404367	0	404367
15,5	0	0	55277	273208	328485
16,0	0	0	279832	0	279832
16,5	0	0	0	109860	109860
17,0	0	0	0	72119	72119
17,5	0	0	0	16847	16847
18,0	0	0	0	1894	1894
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	23219531	2105196	664677	25989404
Lprom	0,000	9,291	14,499	15,823	9,880
Var(L)	0,000	3,096	1,194	0,874	5,827
Prop.	0,000	0,893	0,081	0,026	1,000
COV(L)		0,189	0,075	0,059	0,244
Peso (gr)		8,500	32,633	43,033	11,183

Tabla C.20 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1991 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Segundo		AÑO : 1991				
LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL	
	0	1	2	3		
3,0	0	0	0	0	0	
3,5	0	0	0	0	0	
4,0	0	0	0	0	0	
4,5	12814	0	0	0	12814	
5,0	29497	44821	0	0	74318	
5,5	0	444359	0	0	444359	
6,0	0	970520	0	0	970520	
6,5	0	1386217	0	0	1386217	
7,0	0	1496859	0	0	1496859	
7,5	0	1165199	0	0	1165199	
8,0	0	926799	0	0	926799	
8,5	0	800115	0	0	800115	
9,0	0	1157563	0	0	1157563	
9,5	0	1330239	0	0	1330239	
10,0	0	1271610	0	0	1271610	
10,5	0	889201	0	0	889201	
11,0	0	686070	2579	0	688649	
11,5	0	368854	6015	0	374869	
12,0	0	157939	12872	0	170811	
12,5	0	68602	18435	0	87037	
13,0	0	18812	16904	0	35716	
13,5	0	31130	37531	0	68661	
14,0	0	83719	46365	0	130084	
14,5	0	0	32171	79228	111399	
15,0	0	0	11169	54316	65485	
15,5	0	0	3667	56122	59789	
16,0	0	0	800	41709	42509	
16,5	0	0	81	32729	32810	
17,0	0	0	0	5677	5677	
17,5	0	0	0	8583	8583	
18,0	0	0	0	4291	4291	
18,5	0	0	0	0	0	
19,0	0	0	0	0	0	
19,5	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	13298628	188589	282655	13812183	
Lprom	5,099	8,704	13,840	15,692	8,906	
Var(L)	0,053	3,253	0,952	0,739	4,519	
Prop.	0,000	0,963	0,014	0,020	1,000	
COV(L)	0,045	0,207	0,071	0,055	0,239	
Peso(gr)	0,977	6,351	25,165	37,546	7,144	

Tabla C.21 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1991 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Tercero

AÑO : 1991

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	471	0	0	0	471
5,5	844	0	0	0	844
6,0	9501	0	0	0	9501
6,5	101994	0	0	0	101994
7,0	150127	0	0	0	150127
7,5	126633	0	0	0	126633
8,0	158362	0	0	0	158362
8,5	172865	0	0	0	172865
9,0	9460	254301	0	0	263761
9,5	16879	333463	0	0	350342
10,0	0	515505	0	0	515505
10,5	0	314947	0	0	314947
11,0	0	233752	0	0	233752
11,5	0	120707	0	0	120707
12,0	0	96123	0	0	96123
12,5	0	53297	0	0	53297
13,0	0	11477	0	0	11477
13,5	0	3020	0	0	3020
14,0	0	2109	0	4285	6394
14,5	0	8387	0	17536	25923
15,0	0	0	0	44860	44860
15,5	0	0	0	73406	73406
16,0	0	0	0	128225	128225
16,5	0	0	0	73050	73050
17,0	0	0	0	30918	30918
17,5	0	0	0	4843	4843
18,0	0	0	0	1863	1863
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	373	373
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	747136	1947088	0	379359	3073583
Lprom	7,892	10,542	0,000	16,153	10,590
Var(L)	0,607	0,933	0,000	0,493	6,391
Prop.	0,243	0,633	0,000	0,123	1,000
COV(L)	0,099	0,092		0,043	0,239
Peso(gr)	4,580	10,368		34,175	11,802

Tabla C.22

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1991 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Cuarto

AÑO : 1991

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	14967	0	0	0	14967
4,0	77830	0	0	0	77830
4,5	196757	0	0	0	196757
5,0	511144	0	0	0	511144
5,5	822891	0	0	0	822891
6,0	1138060	0	0	0	1138060
6,5	1344920	0	0	0	1344920
7,0	1011926	0	0	0	1011926
7,5	580285	0	0	0	580285
8,0	259911	0	0	0	259911
8,5	113158	0	0	0	113158
9,0	23429	0	0	0	23429
9,5	69808	0	0	0	69808
10,0	6358	139709	0	0	146067
10,5	1639	175820	0	0	177459
11,0	3608	331362	0	0	334970
11,5	3121	432073	0	0	435194
12,0	496	797279	43	0	797818
12,5	0	737832	149	0	737981
13,0	0	553907	440	0	554347
13,5	0	358391	1272	0	359663
14,0	0	109105	2031	88750	199886
14,5	0	0	1824	74748	76572
15,0	0	0	1913	68324	70237
15,5	0	0	714	90263	90977
16,0	0	0	263	122757	123020
16,5	0	0	0	88501	88501
17,0	0	0	0	36711	36711
17,5	0	0	0	16640	16640
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	4556719	3635478	8649	570054	10411130
Lprom	6,627	12,412	14,601	15,744	9,168
Var(L)	1,050	0,902	0,604	0,954	10,959
Prop.	0,438	0,349	0,001	0,055	1,000
COV(L)	0,155	0,077	0,053	0,062	0,361
Peso(gr)	3,390	19,617	31,031	38,632	10,926

Tabla C.23

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1991 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Anual

AÑO : 1991

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	14967	0	0	0	14967
4,0	77830	1894	0	0	79724
4,5	209571	39779	0	0	249350
5,0	541112	159150	0	0	700262
5,5	823735	835602	0	0	1659337
6,0	1147561	2040659	0	0	3188220
6,5	1446914	2955695	0	0	4402609
7,0	1162053	3237052	0	0	4399105
7,5	706918	2724983	0	0	3431901
8,0	418273	2318323	0	0	2736596
8,5	286023	2253627	0	0	2539650
9,0	32889	3226271	0	0	3259160
9,5	86687	3707766	0	0	3794453
10,0	6358	4758863	0	0	4765221
10,5	1639	4105183	0	0	4106822
11,0	3608	3914644	2579	0	3920831
11,5	3121	2287901	6015	0	2297037
12,0	496	1450302	57540	0	1508338
12,5	0	902974	237343	0	1140317
13,0	0	584196	196441	0	780637
13,5	0	392541	255527	0	648068
14,0	0	194933	392705	126981	714619
14,5	0	8387	396201	328315	732903
15,0	0	0	417449	167500	584949
15,5	0	0	59658	492999	552657
16,0	0	0	280895	292691	573586
16,5	0	0	81	304140	304221
17,0	0	0	0	145425	145425
17,5	0	0	0	46913	46913
18,0	0	0	0	8048	8048
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	373	373
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	6969755	42100725	2302434	1913385	53286299
Lprom	6,754	9,433	14,445	15,845	9,529
Var(L)	1,166	3,859	1,204	0,829	6,774
Prop.	0,131	0,790	0,043	0,036	1,000
COV(L)	0,160	0,208	0,076	0,057	0,273
Peso (gr)	3,031	8,832	29,056	38,236	9,894

Tabla C.24 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1992 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Primero AÑO : 1992

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	15626	0	0	15626
5,0	0	74718	0	0	74718
5,5	0	167358	0	0	167358
6,0	0	574753	0	0	574753
6,5	0	1520810	0	0	1520810
7,0	0	2530356	0	0	2530356
7,5	0	3725940	0	0	3725940
8,0	0	4329230	0	0	4329230
8,5	0	5270168	0	0	5270168
9,0	0	4912004	0	0	4912004
9,5	0	3882766	0	0	3882766
10,0	0	2199067	0	0	2199067
10,5	0	1372244	0	0	1372244
11,0	0	947297	0	0	947297
11,5	0	411879	0	0	411879
12,0	0	212257	20038	0	232295
12,5	0	46638	159724	0	206362
13,0	0	0	382275	0	382275
13,5	0	0	419786	0	419786
14,0	0	0	276120	39993	316113
14,5	0	0	91183	103024	194207
15,0	0	0	91647	0	91647
15,5	0	0	11224	102558	113782
16,0	0	0	93754	0	93754
16,5	0	0	0	31251	31251
17,0	0	0	0	15626	15626
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	32193111	1545751	292452	34031314
Lprom	0,000	8,810	13,907	15,380	9,098
Var(L)	0,000	1,592	0,815	0,750	3,018
Prop.	0,000	0,946	0,045	0,009	1,000
COV(L)	0	0,143	0,065	0,056	0,191
Peso (gr)		7,670	29,228	39,550	8,849

Tabla C.25 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1992 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Segundo

AÑO : 1992

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	0	0	0	0	0
5,5	0	0	0	0	0
6,0	0	0	0	0	0
6,5	0	0	0	0	0
7,0	0	0	0	0	0
7,5	0	10567	0	0	10567
8,0	0	21365	0	0	21365
8,5	0	118382	0	0	118382
9,0	0	208663	0	0	208663
9,5	0	576692	0	0	576692
10,0	0	626517	0	0	626517
10,5	0	842046	0	0	842046
11,0	0	798154	8763	0	806917
11,5	0	488081	19223	0	507304
12,0	0	198621	36359	0	234980
12,5	0	66218	42689	0	108907
13,0	0	46111	62157	0	108268
13,5	0	26852	94765	0	121617
14,0	0	15778	116547	0	132325
14,5	0	0	80709	2422	83131
15,0	0	0	37801	2099	39900
15,5	0	0	1875	357	2232
16,0	0	0	2665	2164	4829
16,5	0	0	235	130	365
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	4044047	503788	7172	4555007
Lprom	0,000	10,761	13,786	15,435	11,103
Var(L)	0,000	0,996	0,977	0,405	1,922
Prop.	0,000	0,888	0,111	0,002	1,000
COV(L)		0,093	0,072	0,041	0,125
Peso (gr)		11,351	22,510	30,616	12,603

Tabla C.26 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1992 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Tercero AÑO : 1992

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	1810	0	0	0	1810
5,5	0	0	0	0	0
6,0	4288	0	0	0	4288
6,5	0	0	0	0	0
7,0	3619	0	0	0	3619
7,5	9048	0	0	0	9048
8,0	18765	0	0	0	18765
8,5	48387	0	0	0	48387
9,0	5565	48920	0	0	54485
9,5	11708	53084	0	0	64792
10,0	0	55296	0	0	55296
10,5	0	57231	0	0	57231
11,0	0	36831	0	0	36831
11,5	0	28116	5158	0	33274
12,0	0	21180	7397	0	28577
12,5	0	10811	16067	0	26878
13,0	0	8333	41059	0	49392
13,5	0	4875	118086	0	122961
14,0	0	5317	176974	10287	192578
14,5	0	8437	180766	16264	205468
15,0	0	0	68283	3859	72142
15,5	0	0	30394	13503	43897
16,0	0	0	1740	1456	3196
16,5	0	0	1213	4562	5775
17,0	0	0	0	347	347
17,5	0	0	0	347	347
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	103190	338431	647137	50625	1139384
Lprom	8,494	10,849	14,341	15,214	12,813
Var(L)	0,748	1,767	0,556	0,651	5,354
Prop.	0,091	0,297	0,568	0,044	1,000
COV(L)	0,102	0,123	0,052	0,053	0,181
Peso (gr)	6,175	12,053	24,846	29,138	19,590

Tabla C.27

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1992 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Cuarto

AÑO : 1992

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	9249	0	0	0	9249
3,5	85536	0	0	0	85536
4,0	192339	0	0	0	192339
4,5	1134622	0	0	0	1134622
5,0	1935463	0	0	0	1935463
5,5	2723842	0	0	0	2723842
6,0	2831199	0	0	0	2831199
6,5	3489571	0	0	0	3489571
7,0	2313745	0	0	0	2313745
7,5	1277977	0	0	0	1277977
8,0	612156	0	0	0	612156
8,5	289893	0	0	0	289893
9,0	167833	0	0	0	167833
9,5	61030	0	0	0	61030
10,0	84765	6780	0	0	91545
10,5	1022	619	0	0	1641
11,0	8958	12628	0	0	21586
11,5	6357	13288	0	0	19645
12,0	2141	18542	849	0	21533
12,5	0	27797	1643	0	29440
13,0	0	44637	6390	0	51027
13,5	0	48722	26874	0	75596
14,0	0	4561	50204	1239	56004
14,5	0	0	37661	2228	39889
15,0	0	0	15176	639	15815
15,5	0	0	965	129	1094
16,0	0	0	476	71	547
16,5	0	0	0	2189	2189
17,0	0	0	0	547	547
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	17227698	177574	140238	7042	17552553
Lprom	6,450	12,852	14,339	15,557	6,582
Var(L)	1,179	0,898	0,341	1,186	2,097
Prop.	0,981	0,010	0,008	0,000	1,000
COV(L)	0,168	0,074	0,041	0,070	0,220
Peso (gr)	3,588	22,208	29,642	37,279	3,957

Tabla C.28 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1992 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Anual

AÑO : 1992

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD			TOTAL	
	0	1	2		
3,0	9249	0	0	9249	
3,5	85536	0	0	85536	
4,0	192339	0	0	192339	
4,5	1134622	15626	0	1150248	
5,0	1937273	74718	0	2011991	
5,5	2723842	167358	0	2891200	
6,0	2835487	574753	0	3410240	
6,5	3489571	1520810	0	5010381	
7,0	2317364	2530356	0	4847720	
7,5	1287025	3736507	0	5023532	
8,0	630921	4350595	0	4981516	
8,5	338280	5388550	0	5726830	
9,0	173398	5169587	0	5342985	
9,5	72738	4512542	0	4585280	
10,0	84765	2887660	0	2972425	
10,5	1022	2272140	0	2273162	
11,0	8958	1794910	8763	1812631	
11,5	6357	941364	24381	972102	
12,0	2141	450600	64643	517385	
12,5	0	151464	220123	371587	
13,0	0	99081	491881	590962	
13,5	0	80449	659511	739960	
14,0	0	25656	619845	51519	697020
14,5	0	8437	390319	123938	522695
15,0	0	0	212907	6597	219504
15,5	0	0	44458	116547	161005
16,0	0	0	98635	3691	102326
16,5	0	0	1448	38132	39580
17,0	0	0	0	16520	16520
17,5	0	0	0	347	347
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	17330888	36753163	2836914	357291	57278258
Lprom	6,463	9,063	14,006	15,361	8,560
Var(L)	1,201	1,997	0,806	0,742	4,940
Prop.	0,303	0,642	0,050	0,006	1,000
COV(L)	0,170	0,156	0,064	0,056	0,260
Peso(gr)	3,142	8,042	26,018	33,648	7,558

Tabla C.29

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1993 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Primero

AÑO : 1993

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	8601	0	0	8601
5,0	0	25802	0	0	25802
5,5	0	8601	0	0	8601
6,0	0	290848	0	0	290848
6,5	0	821491	0	0	821491
7,0	0	1870577	0	0	1870577
7,5	0	2835844	0	0	2835844
8,0	0	3128748	0	0	3128748
8,5	0	2628857	0	0	2628857
9,0	0	1928236	0	0	1928236
9,5	0	1573856	0	0	1573856
10,0	0	854192	0	0	854192
10,5	0	462286	0	0	462286
11,0	0	208043	0	0	208043
11,5	0	109472	0	0	109472
12,0	0	21749	589	0	22338
12,5	0	13384	8954	0	22338
13,0	0	0	5585	0	5585
13,5	0	0	11169	0	11169
14,0	0	0	15062	7276	22338
14,5	0	0	5703	27804	33507
15,0	0	0	44676	0	44676
15,5	0	0	671	10498	11169
16,0	0	0	0	0	0
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	16790587	92409	45578	16928574
Lprom	0,000	8,511	14,496	14,901	8,561
Var(L)	0,000	1,257	0,789	0,248	1,554
Prop.	0,000	0,992	0,005	0,003	1,000
COV(L)	0	0,132	0,061	0,033	0,146
Peso (gr)		7,277	34,480	37,150	7,486

Tabla C.30 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1993 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

AÑO : 1993

TRIMESTRE : Segundo

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	1688	0	0	0	1688
5,0	4831	6985	0	0	11816
5,5	0	15193	0	0	15193
6,0	0	6405	0	0	6405
6,5	0	18904	0	0	18904
7,0	0	11816	0	0	11816
7,5	0	8776	0	0	8776
8,0	0	12152	0	0	12152
8,5	0	44101	0	0	44101
9,0	0	99125	0	0	99125
9,5	0	127933	0	0	127933
10,0	0	193843	0	0	193843
10,5	0	213874	0	0	213874
11,0	0	283804	496	0	284300
11,5	0	214867	1241	0	216108
12,0	0	194066	3138	0	197204
12,5	0	68230	4432	0	72662
13,0	0	13449	3978	0	17427
13,5	0	17447	7303	0	24750
14,0	0	1665	4729	0	6394
14,5	0	0	4803	73269	78072
15,0	0	0	1748	56080	57828
15,5	0	0	587	67592	68179
16,0	0	0	126	11914	12040
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	6519	1552635	32581	208855	1800590
Lprom	5,121	10,813	13,640	15,293	11,363
Var(L)	0,048	2,029	1,019	0,224	4,082
Prop,	0,004	0,862	0,018	0,116	1,000
COV(L)	0,043	0,132	0,074	0,031	0,178
Peso(gr)	1,169	12,091	23,749	33,237	14,677

Tabla C.31 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1993 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Tercero

AÑO : 1993

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	427	0	0	0	427
4,5	414	0	0	0	414
5,0	17468	0	0	0	17468
5,5	23055	0	0	0	23055
6,0	46536	0	0	0	46536
6,5	136180	0	0	0	136180
7,0	137089	0	0	0	137089
7,5	95111	0	0	0	95111
8,0	44160	0	0	0	44160
8,5	37238	0	0	0	37238
9,0	4712	11881	0	0	16593
9,5	11937	18132	0	0	30069
10,0	0	37211	0	0	37211
10,5	0	45386	0	0	45386
11,0	0	52437	0	0	52437
11,5	0	50614	8	0	50622
12,0	0	45896	18	0	45914
12,5	0	31705	83	0	31788
13,0	0	19951	290	0	20241
13,5	0	13341	516	0	13857
14,0	0	5082	360	6991	12433
14,5	0	2783	235	4445	7463
15,0	0	0	129	7727	7856
15,5	0	0	31	5297	5328
16,0	0	0	4	4116	4120
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	554327	334419	1674	28576	918996
Lprom	7,251	11,567	13,995	15,164	9,080
Var(L)	0,819	1,424	0,533	0,467	6,493
Prop.	0,603	0,364	0,002	0,031	1,000
COV(L)	0,125	0,103	0,052	0,045	0,281
Peso (gr)	4,019	14,780	24,765	30,987	8,743

Tabla C.32 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1993 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

AÑO : 1993

TRIMESTRE : Cuarto

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	5828	0	0	0	5828
3,5	87414	0	0	0	87414
4,0	634895	0	0	0	634895
4,5	1689036	0	0	0	1689036
5,0	2430692	0	0	0	2430692
5,5	3444586	0	0	0	3444586
6,0	4104923	0	0	0	4104923
6,5	3429208	0	0	0	3429208
7,0	1943714	0	0	0	1943714
7,5	1213305	0	0	0	1213305
8,0	1147421	0	0	0	1147421
8,5	1189744	0	0	0	1189744
9,0	968259	0	0	0	968259
9,5	187507	0	0	0	187507
10,0	82702	672	0	0	83374
10,5	59971	678	0	0	60649
11,0	48889	3834	0	0	52723
11,5	23282	4062	0	0	27344
12,0	17259	4108	110	0	21477
12,5	0	8346	240	0	8586
13,0	0	5415	413	0	5828
13,5	0	4361	1467	0	5828
14,0	0	795	5580	4	6379
14,5	0	0	6368	11	6379
15,0	0	0	0	0	0
15,5	0	0	0	0	0
16,0	0	0	0	0	0
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	22708635	32271	14178	15	22755099
Lprom	6,567	12,544	14,353	14,617	6,580
Var(L)	1,832	0,829	0,226	0,052	1,918
Prop.	0,998	0,001	0,001	0,000	1,000
COV(L)	0,206	0,073	0,033	0,016	0,210
Peso (gr)	3,097	20,376	30,455	32,126	3,132

Tabla C.33

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1993 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Anual

AÑO : 1993

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	5828	0	0	0	5828
3,5	87414	0	0	0	87414
4,0	635322	0	0	0	635322
4,5	1691138	8601	0	0	1699739
5,0	2452991	32787	0	0	2485778
5,5	3467641	23794	0	0	3491435
6,0	4151459	297253	0	0	4448712
6,5	3565388	840395	0	0	4405783
7,0	2080803	1882393	0	0	3963196
7,5	1308416	2844620	0	0	4153036
8,0	1191581	3140900	0	0	4332481
8,5	1226982	2672958	0	0	3899940
9,0	972971	2039242	0	0	3012213
9,5	199444	1719921	0	0	1919365
10,0	82702	1085918	0	0	1168620
10,5	59971	722224	0	0	782195
11,0	48889	548118	496	0	597503
11,5	23282	379015	1249	0	403546
12,0	17259	265819	3855	0	286933
12,5	0	121665	13709	0	135374
13,0	0	38815	10266	0	49081
13,5	0	35149	20455	0	55604
14,0	0	7542	25731	14271	47544
14,5	0	2783	17109	105529	125421
15,0	0	0	46553	63807	110360
15,5	0	0	1289	83387	84676
16,0	0	0	130	16030	16160
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	23269481	18709912	140842	283024	42403259
Lprom	6,583	8,764	14,278	15,217	7,628
Var(L)	1,819	1,894	0,909	0,273	3,539
Prop.	0,549	0,441	0,003	0,007	1,000
COV(L)	0,205	0,157	0,067	0,034	0,247
Peso (gr)	3,193	7,168	29,094	34,857	5,208

Tabla C.34

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1994 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Primero

AÑO : 1994

LT (cm)	GRUPOS			DE EDAD			TOTAL
	0	1		2		3	
3,0	0	0		0		0	0
3,5	0	0		0		0	0
4,0	0	0		0		0	0
4,5	0	0		0		0	0
5,0	0	0		0		0	0
5,5	0	5598		0		0	5598
6,0	0	22391		0		0	22391
6,5	0	89563		0		0	89563
7,0	0	228520		0		0	228520
7,5	0	344279		0		0	344279
8,0	0	816142		0		0	816142
8,5	0	1527719		0		0	1527719
9,0	0	3371306		0		0	3371306
9,5	0	3745697		0		0	3745697
10,0	0	2734757		0		0	2734757
10,5	0	1554994		0		0	1554994
11,0	0	1445433		0		0	1445433
11,5	0	1510846		0		0	1510846
12,0	0	1222258		24562		0	1246820
12,5	0	157498		174608		0	332106
13,0	0	0		322881		0	322881
13,5	0	0		128747		0	128747
14,0	0	0		83473		0	83473
14,5	0	0		96528		0	96528
15,0	0	0		58330		0	58330
15,5	0	0		0		0	0
16,0	0	0		0		0	0
16,5	0	0		0		0	0
17,0	0	0		0		0	0
17,5	0	0		0		0	0
18,0	0	0		0		0	0
18,5	0	0		0		0	0
19,0	0	0		0		0	0
19,5	0	0		0		0	0
TOTAL	0	18777001		889129		0	19666130
Lprom	0,000	10,047		13,585		0,000	10,207
Var(L)	0,000	1,444		0,602		0,000	1,946
Prop.	0,000	0,955		0,045		0,000	1,000
COV(L)	0	0,120		0,057		0,000	0,137
Peso(gr)		11,067		27,912			11,809

Tabla C.35. Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1994 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Segundo

AÑO : 1994

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	0	0	0	0	0
5,5	0	0	0	0	0
6,0	0	0	0	0	0
6,5	0	0	0	0	0
7,0	0	0	0	0	0
7,5	0	24359	0	0	24359
8,0	0	76587	0	0	76587
8,5	0	112777	0	0	112777
9,0	0	304468	0	0	304468
9,5	0	412323	0	0	412323
10,0	0	655243	0	0	655243
10,5	0	925080	0	0	925080
11,0	0	715926	56	0	715982
11,5	0	327713	138	0	327851
12,0	0	148721	320	0	149041
12,5	0	35475	418	0	35893
13,0	0	34095	521	0	34616
13,5	0	11130	715	0	11845
14,0	0	19543	804	0	20347
14,5	0	0	591	9583	10174
15,0	0	0	150	686	836
15,5	0	0	73	9265	9338
16,0	0	0	0	0	0
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	836	836
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	3803440	3786	20370	3827596
Lprom	0	10,613	13,695	15,324	10,641
Var(L)	0	1,019	0,946	0,390	1,142
Prop.	0,000	0,994	0,001	0,005	1,000
COV(L)	0,000	0,095	0,071	0,041	0,100
Peso (gr)	0,000	10,860	25,514	36,932	11,003

Tabla C.36

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1994 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Tercero

AÑO : 1994

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	0	0	0	0	0
5,5	352	0	0	0	352
6,0	352	0	0	0	352
6,5	704	0	0	0	704
7,0	352	0	0	0	352
7,5	923	0	0	0	923
8,0	2064	0	0	0	2064
8,5	10518	0	0	0	10518
9,0	118	50716	0	0	50834
9,5	155	118347	0	0	118502
10,0	0	170098	0	0	170098
10,5	0	255268	0	0	255268
11,0	0	315085	0	0	315085
11,5	0	213866	0	0	213866
12,0	0	128692	0	0	128692
12,5	0	34816	1	0	34817
13,0	0	2996	1	0	2997
13,5	0	4258	3	0	4261
14,0	0	4345	2	903	5250
14,5	0	1338	1	610	1950
15,0	0	0	1	798	799
15,5	0	0	0	1369	1369
16,0	0	0	0	0	0
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	15538	1299825	9	3680	1319053
Lprom	8,389	11,054	14,141	15,108	11,034
Var(L)	0,552	0,775	0,688	0,360	0,901
Prop.	0,012	0,985	0,000	0,003	1,000
COV(L)	0,089	0,080	0,059	0,040	0,086
Peso (gr)	5,436	12,029	24,342	29,328	12,000

Tabla C.37 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1994 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Cuarto

AÑO : 1994

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	6100	0	0	0	6100
4,5	9533	0	0	0	9533
5,0	60754	0	0	0	60754
5,5	220419	0	0	0	220419
6,0	527603	0	0	0	527603
6,5	801519	0	0	0	801519
7,0	892733	0	0	0	892733
7,5	533445	0	0	0	533445
8,0	687676	0	0	0	687676
8,5	385833	0	0	0	385833
9,0	552593	0	0	0	552593
9,5	170505	0	0	0	170505
10,0	7983	38654	0	0	46637
10,5	1677	14255	0	0	15932
11,0	2012	21941	0	0	23953
11,5	2419	48228	0	0	50647
12,0	563	123065	1213	0	124841
12,5	0	187538	3579	0	191117
13,0	0	266790	11911	0	278701
13,5	0	155230	33172	0	188402
14,0	0	74856	66899	2	141757
14,5	0	0	58764	4	58768
15,0	0	0	41925	2	41927
15,5	0	0	15760	2	15762
16,0	0	0	1369	0	1369
16,5	0	0	0	0	0
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	4863367	930557	234592	10	6028526
Lprom	7,598	12,893	14,512	14,950	8,685
Var(L)	1,263	0,858	0,488	0,289	6,178
Prop.	0,807	0,154	0,039	0,000	1,000
COV(L)	0,148	0,072	0,048	0,036	0,286
Peso (gr)	5,345	20,957	28,499	30,770	8,572

Tabla C.38 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1994 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando CLEITER.

TRIMESTRE : Anual					AÑO : 1994	
LT (cm)	GRUPOS DE EDAD			TOTAL		
	0	1	2			
3,0	0	0	0	0	0	
3,5	0	0	0	0	0	
4,0	6100	0	0	0	6100	
4,5	9533	0	0	0	9533	
5,0	60754	0	0	0	60754	
5,5	220771	5598	0	0	226369	
6,0	527955	22391	0	0	550346	
6,5	802223	89563	0	0	891786	
7,0	893085	228520	0	0	1121605	
7,5	534368	368638	0	0	903006	
8,0	689740	892729	0	0	1582469	
8,5	396351	1640496	0	0	2036847	
9,0	552711	3726490	0	0	4279201	
9,5	170660	4276367	0	0	4447027	
10,0	7983	3598752	0	0	3606735	
10,5	1677	2749597	0	0	2751274	
11,0	2012	2498385	56	0	2500453	
11,5	2419	2100653	138	0	2103210	
12,0	563	1622736	26095	0	1649394	
12,5	0	415327	178606	0	593933	
13,0	0	303881	335314	0	639195	
13,5	0	170618	162637	0	333255	
14,0	0	98744	151178	905	250827	
14,5	0	1338	155884	10197	167420	
15,0	0	0	100406	1486	101892	
15,5	0	0	15833	10636	26469	
16,0	0	0	1369	0	1369	
16,5	0	0	0	0	0	
17,0	0	0	0	836	836	
17,5	0	0	0	0	0	
18,0	0	0	0	0	0	
18,5	0	0	0	0	0	
19,0	0	0	0	0	0	
19,5	0	0	0	0	0	
TOTAL	4878905	24810823	1127516	24060	30841305	
Lprom	7,601	10,293	13,778	15,291	9,999	
Var(L)	1,263	1,667	0,721	0,391	3,091	
Prop.	0,158	0,804	0,037	0,001	1,000	
COV(L)	0,148	0,125	0,062	0,041	0,176	
Peso(gr)	4,428	10,926	25,556	34,843	10,452	

Tabla C.39

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del primer trimestre de 1995 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando el método tradicional de claves talla-edad.

TRIMESTRE : Primero

AÑO : 1995

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	0	0	0	0	0
5,5	0	0	0	0	0
6,0	0	5068	0	0	5068
6,5	0	13880	0	0	13880
7,0	0	81123	0	0	81123
7,5	0	166922	0	0	166922
8,0	0	358207	0	0	358207
8,5	0	334776	0	0	334776
9,0	0	377062	0	0	377062
9,5	0	412248	0	0	412248
10,0	0	392976	0	0	392976
10,5	0	280161	0	0	280161
11,0	0	156023	0	0	156023
11,5	0	58857	0	0	58857
12,0	0	51714	10343	0	62057
12,5	0	10516	78866	0	89382
13,0	0	0	106871	0	106871
13,5	0	0	136923	0	136923
14,0	0	0	118340	4226	122566
14,5	0	0	27353	855	28208
15,0	0	0	16036	0	16036
15,5	0	0	3414	853	4267
16,0	0	0	239	0	239
16,5	0	0	0	120	120
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	0	2699533	498385	6054	3203972
Lprom	0,000	9,503	13,690	14,582	10,164
Var(L)	0,000	1,413	0,472	0,366	3,604
Prop.	0,000	0,843	0,156	0,002	1,000
COV(L)	0	0,125	0,050	0,042	0,187
Peso(gr)		9,369	26,980	32,528	12,098

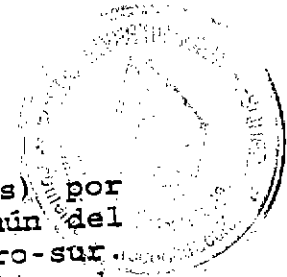


Tabla C.40 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del segundo trimestre de 1995 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando el método tradicional de claves talla-edad.

AÑO : 1995

TRIMESTRE : Segundo

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD			TOTAL	
	0	1	2		
3,0	0	0	0	0	
3,5	0	0	0	0	
4,0	0	0	0	0	
4,5	140	0	0	140	
5,0	1877	1877	0	3753	
5,5	0	332	0	332	
6,0	0	2614	0	2614	
6,5	0	1529	0	1529	
7,0	0	2625	0	2625	
7,5	0	2330	0	2330	
8,0	0	2060	0	2060	
8,5	0	5531	0	5531	
9,0	0	18805	0	18805	
9,5	0	51949	0	51949	
10,0	0	68254	0	68254	
10,5	0	41253	0	41253	
11,0	0	34223	1268	35491	
11,5	0	31022	3266	34288	
12,0	0	20773	7880	28653	
12,5	0	10416	11759	22175	
13,0	0	4391	12711	17102	
13,5	0	2464	18894	21358	
14,0	0	905	18093	18998	
14,5	0	0	13381	478	13859
15,0	0	0	4872	336	5208
15,5	0	0	1636	327	1963
16,0	0	0	363	363	726
16,5	0	0	35	24	59
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	2017	303353	94158	1528	401055
Lprom	5,215	10,569	13,690	15,462	11,294
Var(L)	0,016	1,716	0,970	0,360	3,525
Prop.	0,005	0,756	0,235	0,004	1,000
COV(L)	0,024	0,124	0,072	0,039	0,166
Peso (gr)	1,149	11,729	26,034	38,012	15,120

Tabla C.41

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del tercer trimestre de 1995 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando el método tradicional de claves talla-edad.

TRIMESTRE : Tercero

AÑO : 1995

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0
5,0	95	0	0	0	95
5,5	1178	0	0	0	1178
6,0	3986	0	0	0	3986
6,5	4525	0	0	0	4525
7,0	15134	0	0	0	15134
7,5	25863	0	0	0	25863
8,0	22796	0	0	0	22796
8,5	7542	0	0	0	7542
9,0	622	1243	0	0	1865
9,5	800	800	0	0	1599
10,0	0	2974	0	0	2974
10,5	0	4503	0	0	4503
11,0	0	9014	0	0	9014
11,5	0	2924	975	0	3898
12,0	0	3769	2261	0	6030
12,5	0	5020	11295	0	16315
13,0	0	6407	44846	0	51252
13,5	0	1824	68418	0	70242
14,0	0	863	49205	1727	51795
14,5	0	978	37173	1956	40108
15,0	0	0	15109	504	15613
15,5	0	0	4052	1013	5065
16,0	0	0	473	236	709
16,5	0	0	49	99	148
17,0	0	0	0	0	0
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	82541	40319	233856	5535	362249
Lprom	7,760	11,926	13,984	14,922	12,351
Var(L)	0,490	1,613	0,520	0,422	7,280
Prop.	0,228	0,111	0,646	0,015	1,000
COV(L)	0,090	0,107	0,052	0,044	0,218
Peso (gr)	4,283	14,139	21,499	25,671	16,919

Tabla C.42 Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del cuarto trimestre de 1995 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando el método tradicional de claves talla-edad.

AÑO : 1995

TRIMESTRE : Cuarto

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	6265	0	0	0	6265
4,5	30355	0	0	0	30355
5,0	123432	0	0	0	123432
5,5	462022	0	0	0	462022
6,0	1914976	0	0	0	1914976
6,5	3980632	0	0	0	3980632
7,0	4181063	0	0	0	4181063
7,5	2492459	0	0	0	2492459
8,0	628975	0	0	0	628975
8,5	90299	0	0	0	90299
9,0	50325	0	0	0	50325
9,5	2698	0	0	0	2698
10,0	17102	4500	0	0	21602
10,5	4353	3957	0	0	8310
11,0	10289	25723	0	0	36012
11,5	8852	31615	0	0	40467
12,0	1330	23949	7983	0	33262
12,5	0	90203	30068	0	120271
13,0	0	111812	95369	0	207181
13,5	0	72536	275636	0	348172
14,0	0	4321	380259	12963	397544
14,5	0	0	439833	35470	475303
15,0	0	0	421725	23871	445596
15,5	0	0	151838	27114	178952
16,0	0	0	46199	9240	55439
16,5	0	0	0	12043	12043
17,0	0	0	0	955	955
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	14005427	368616	1848910	121656	16344610
Lprom	7,060	12,841	14,611	15,349	8,106
Var(L)	0,460	0,669	0,585	0,555	7,101
Prop.	0,857	0,023	0,113	0,007	1,000
COV(L)	0,096	0,064	0,052	0,049	0,329
Peso(gr)	3,764	20,529	29,589	34,031	7,018

Tabla C.43

Composición en número de individuos (miles) por grupo de edad en la captura de sardina común del año 1995 en la zona centro-sur. Flota total (industrial más artesanal), aplicando el método tradicional de claves talla-edad.

TRIMESTRE : Anual

AÑO : 1995

LT (cm)	GRUPOS DE EDAD				TOTAL
	0	1	2	3	
3,0	0	0	0	0	0
3,5	0	0	0	0	0
4,0	6265	0	0	0	6265
4,5	30495	0	0	0	30495
5,0	125404	1877	0	0	127280
5,5	463200	332	0	0	463532
6,0	1918962	7682	0	0	1926644
6,5	3985157	15409	0	0	4000566
7,0	4196197	83748	0	0	4279945
7,5	2518322	169252	0	0	2687574
8,0	651771	360267	0	0	1012038
8,5	97841	340307	0	0	438148
9,0	50947	397110	0	0	448057
9,5	3498	464997	0	0	468494
10,0	17102	468704	0	0	485806
10,5	4353	329874	0	0	334227
11,0	10289	224983	1268	0	236540
11,5	8852	124418	4241	0	137510
12,0	1330	100205	28467	0	130002
12,5	0	116155	131988	0	248143
13,0	0	122610	259797	0	382406
13,5	0	76824	499871	0	576695
14,0	0	6089	565897	18916	590903
14,5	0	978	517740	38759	557478
15,0	0	0	457742	24711	482453
15,5	0	0	160940	29307	190247
16,0	0	0	47274	9839	57113
16,5	0	0	84	12286	12370
17,0	0	0	0	955	955
17,5	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0
18,5	0	0	0	0	0
19,0	0	0	0	0	0
19,5	0	0	0	0	0
TOTAL	14089985	3411821	2675309	134773	20311886
Lprom	7,063	9,987	14,352	15,298	8,569
Var(L)	0,463	2,502	0,727	0,571	7,457
Prop.	0,694	0,168	0,132	0,007	1,000
COV(L)	0,096	0,158	0,059	0,049	0,319
Peso(gr)	3,488	10,157	27,976	33,689	7,790

ANEXO D

Entradas y Salidas Programas Computacionales

PRESENTACION:

Los mensajes y descripción externa a los resultados y ejecución de los programas se indica con letra itálica.

PROGRAMA ADAPT (versión 1.1, Gavaris, 1994)

a) *Con índice CPUE edad-estructurado:*

MENU INICIAL:

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name

Menu

M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_DATA

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name

Action

CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

CATCH
 FILE NAME FOR CATCH AT AGE
 CAPSAR.DAT

	Catch					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	2771	6970	17331	23269	4879	14090
1	13659	42101	36753	18710	24811	3412
2	2642	2302	2837	141	1128	2675
3	2443	1913	357	283	24	135
0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312
1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222
2+	5085	4216	3194	424	1152	2810
3+	2443	1913	357	283	24	135

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

- CATCH get catch at age data from file
- WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
- WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights
at age
- IND_BEG get beginning of year indices from files
- IND_MID get mid-year indices from files
- IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
- IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
- CHKDATA print catch, weights and indices as a check
- EXIT exit this menu

WEIGHT_AVG
 FILE NAME FOR WEIGHT AT AGE
 WEIGSAR.DAT

	Weight (Mid-Year)					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.69

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

WGT_AVG2BEG

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

IND_MID

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE Num per vcpe

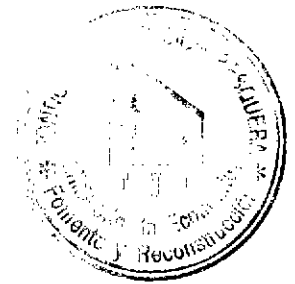
FILE NAME FOR INDEX

cpue2sc.dat

FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE Num per vcpe



	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

CHKDATA

	Catch					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	2771	6970	17331	23269	4879	14090
1	13659	42101	36753	18710	24811	3412
2	2642	2302	2837	141	1128	2675
3	2443	1913	357	283	24	135

0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312
1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222
2+	5085	4216	3194	424	1152	2810
3+	2443	1913	357	283	24	135

	Weight (Mid-Year)					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.63

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23

CPUE Num per vcpe

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_INIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Action

INITIAL initialize or set required parameters
BOUNDS turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT exit this menu

INITIAL

AGES OF CATCH DATA

0 1 2 3

AGES TO BE ESTIMATED (ALL OR A SUBSET OF THE ABOVE)

0:

1 2 3

INITIAL GUESS (ONE FOR EACH AGE)

0:

10000 15000 500

CALCULATE SURVIVORS AT SOME AGES USING PR ? (Y/N)

N

AGES NOT ESTIMATED OR CALCULATED USING PR

0

ASSIGNED VALUES (ONE FOR EACH AGE)

0:

270131

AGES TO AVERAGE FOR OLDEST AGE F

0:

1 2

NATURAL MORTALITY

0:

1.3

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Action

INITIAL initialize or set required parameters
BOUNDS turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Menu

M_DATA input of data from files
M_INIT initialization for calibration
M_CALIB calibration with ADAPT
M_PROJ projections
EXIT terminate session

M_CALIB

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS generate data for residual plots
MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS report bias adjusted results
EXIT exit this menu

ADAPT_PART

LAMBDA 1.00000E+2
RSS 1.61501E1
NPFI 1.61501E1

par
 9.21034E0 9.61581E0 6.21461E0

EL EXPONENTE "2" REEMPLAZA AL SIGNO "-" EN LAS SALIDAS DEL PROGRAMA.

LAMBDA 1.00000E+3
RSS 7.05047E0
NPFI 7.05047E0

par
 1.25023E1 8.13104E0 7.14365E0

LAMBDA 1.00000E+4
RSS 6.72428E0
NPFI 6.72428E0

par
 1.19358E1 7.85007E0 7.30912E0

LAMBDA 1.00000E+5
RSS 6.72209E0
NPFI 6.72209E0

par
 1.19304E1 7.80374E0 7.33138E0

LAMBDA 1.00000E+5
RSS 6.72204E0
NPFI 6.72204E0

par 1.19298E1 7.79670E0 7.33425E0
RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies
ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS generate data for residual plots
MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS report bias adjusted results
EXIT exit this menu

ADAPT_PART_AGAIN

LAMBDA 1.00000E+2
RSS 6.72204E0
NPFI 6.72204E0

par 1.19298E1 7.79670E0 7.33425E0

LAMBDA 1.00000E+3
RSS 6.72204E0
NPFI 6.72204E0

par 1.19297E1 7.79566E0 7.33466E0

RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies
ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS generate data for residual plots
MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS report bias adjusted results

EXIT exit this menu

ADAPT_FULL

LAMBDA 1.00000E2
RSS 6.72204E0
NPFI 6.72204E0

par
1.19297E1 7.79566E0 7.33466E0 2.94142E26 4.26831
E25 2.84668E25 4.50871E25

LAMBDA 1.00000E3
RSS 6.72204E0
NPFI 6.72204E0

par
1.19297E1 7.79550E0 7.33472E0 2.94147E26 4.26838
E25 2.84667E25 4.50873E25

RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
- REP_ASSESS report bias adjusted results
- EXIT exit this menu

DIAGNOSTICS

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment

REP ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

PAR_STATS
 APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET..... 0.000119
 MEAN SQUARE RESIDUALS 0.395414

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
1.193E1	7.151E ²¹	5.994E ²²	1.198E ²²	1.004E ²³
7.796E0	7.249E ²¹	9.300E ²²	2.845E ²²	3.650E ²³
7.335E0	8.141E ²¹	1.110E ²¹	6.881E ²²	9.382E ²³
2.941E ²⁶	8.703E ²⁷	2.959E ²¹	7.419E ²⁸	2.522E ²²
4.268E ²⁵	1.199E ²⁵	2.808E ²¹	1.170E ²⁶	2.741E ²²
2.847E ²⁵	8.468E ²⁶	2.975E ²¹	1.226E ²⁶	4.306E ²²
4.509E ²⁵	1.299E ²⁵	2.880E ²¹	2.337E ²⁶	5.182E ²²

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

BIAS_ADJ

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
270131	0	0.00	0	0.00
151708	108491	0.72	40606	0.27
2430	1761	0.72	569	0.23
1533	1248	0.81	402	0.26
75	43	0.57	2	0.02
9	3	0.37	1	0.07
77	13	0.16	1	0.01
15	1	0.08	0	0.01
345	6	0.02	1	0.00
1699	8	0.00	1	0.00
0	0	1.00	0	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

REP_ASSESS

Population Numbers (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	414917	279130	219902	343792	58373	434657	270131
1	52287	111632	72433	50883	81547	13362	111102
2	23152	7119	8445	554	4100	9272	1860
3	10910	4930	738	820	77	529	1130
4	0	1698	345	15	76	9	74
0+	501265	404509	301863	396064	144173	457827	384297
1+	86349	125379	81961	52271	85800	23170	114166
2+	34062	13748	9528	1389	4253	9809	3064
3+	10910	6628	1083	835	153	537	1204

Population Biomass (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	767940	519401	457446	593422	170665	1270794	681941
1	255667	585619	357613	241476	481655	89608	642858
2	336251	106298	128011	8467	55489	162099	28720
3	322909	159848	23082	24707	2462	15513	34394
4	0	58265	15549	531	3060	325	2819
0+	1682767	1429431	981701	868603	713330	1538338	1390732
1+	914827	910030	524255	275181	542665	267545	708790
2+	659160	324411	166642	33705	61011	177937	65932
3+	322909	218113	38631	25238	5522	15838	37212

Population Numbers (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	231008	153221	115477	182259	30527	237192
1	22652	39969	14747	18575	33242	5833
2	11781	2816	3270	242	1743	3868
3	4952	1724	185	313	31	231
0+	270394	197729	133679	201389	65544	247124
1+	39386	44508	18202	19130	35017	9933
2+	16733	4539	3455	555	1775	4099
3+	4952	1724	185	313	31	231

Population Biomass (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	719822	464412	362830	581953	135175	827324
1	173811	353006	118597	133146	363201	59250
2	323869	81808	85083	7039	44556	108224
3	157815	65911	6212	10900	1087	7780
0+	1375317	965137	572722	733037	544018	1002578
1+	655495	500725	209892	151085	408843	175254
2+	481684	147719	91295	17939	45643	116004
3+	157815	65911	6212	10900	1087	7780

Fishing Mortality (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.01	0.05	0.16	0.14	0.17	0.06
1	0.69	1.28	3.57	1.22	0.87	0.67
2	0.25	0.97	1.03	0.67	0.75	0.80
3	0.56	1.36	2.62	1.08	0.91	0.67

RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	±1.45	±0.42	0.81	0.55	0.51	0.00
1	±0.16	0.06	0.95	0.01	±0.58	±0.28
2	±0.68	0.34	0.34	±0.10	±0.18	0.28
3	±0.44	0.14	0.85	±0.10	±0.33	±0.12

Parameter Correlation Matrix

	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	0.12	0.06	0.43	0.05	0.04	0.05
2	0.12	1.00	0.02	0.27	0.34	0.09	0.22
3	0.06	0.02	1.00	0.14	0.21	0.49	0.39
4	0.43	0.27	0.14	1.00	0.13	0.10	0.12
5	0.05	0.34	0.21	0.13	1.00	0.14	0.16
6	0.04	0.09	0.49	0.10	0.14	1.00	0.22
7	0.05	0.22	0.39	0.12	0.16	0.22	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

- | Name | Action |
|------------------|--|
| ADAPT_PART | calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities |
| ADAPT_PART_AGAIN | continue conditional estimation from last iteration |
| ADAPT_FULL | calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities |
| DIAGNOSTICS | generate data for residual plots |
| MKFLS | creates files as required by Harvard Graphics utility |
| PAR_STATS | compute statistics for parameter estimates |
| BIAS_ADJ | compute assessment results with bias adjustment |
| REP_ASSESS | report bias adjusted results |
| EXIT | exit this menu |

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

- | Name | Menu |
|---------|--------------------------------|
| M_DATA | input of data from files |
| M_INIT | initialization for calibration |
| M_CALIB | calibration with ADAPT |
| M_PROJ | projections |
| EXIT | terminate session |

EXIT

SAVE APL WORKSPACE ? (Y/N)

N

b) Con índice CPUE edad-estructurado e CPUE para edades agregadas:

MENU INICIAL:

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Menu

M_DATA input of data from files
M_INIT initialization for calibration
M_CALIB calibration with ADAPT
M_PROJ projections
EXIT terminate session

M_DATA

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

CATCH get catch at age data from file
WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG get beginning of year indices from files
IND_MID get mid-year indices from files
IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA print catch, weights and indices as a check
EXIT exit this menu

CATCH

FILE NAME FOR CATCH AT AGE

CAPSAR.DAT

	Catch					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	2771	6970	17331	23269	4879	14090
1	13659	42101	36753	18710	24811	3412
2	2642	2302	2837	141	1128	2675
3	2443	1913	357	283	24	135
0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312
1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222
2+	5085	4216	3194	424	1152	2810
3+	2443	1913	357	283	24	135

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

WEIGHT_AVG

FILE NAME FOR WEIGHT AT AGE

WEIGSAR.DAT

Weight (Mid-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.69

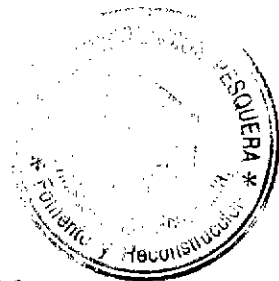
ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

WGT_AVG2BEG

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23



ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

IND MID

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (Numero por vcpe)

FILE NAME FOR INDEX

CPUE2SC.DAT

FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (Numero por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

IND AG MID

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (EDAD 1-3, NUM POR VCPE)

FILE NAME FOR INDEX

CPUESC.DAT

FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (EDAD 1-3, NUM POR VCPE)

1990	1991	1992	1993	1994	1995
1068.20	1958.60	1753.00	808.20	909.80	416.60

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name

Action

CATCH get catch at age data from file
WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG get beginning of year indices from files
IND_MID get mid-year indices from files
IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA print catch, weights and indices as a check
EXIT exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name

Menu

M_DATA input of data from files
M_INIT initialization for calibration
M_CALIB calibration with ADAPT
M_PROJ projections
EXIT terminate session

M_INIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name

Action

INITIAL initialize or set required parameters
BOUNDS turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT exit this menu

INITIAL

AGES OF CATCH DATA

0 1 2 3

AGES TO BE ESTIMATED (ALL OR A SUBSET OF THE ABOVE)

0:

1 2 3

INITIAL GUESS (ONE FOR EACH AGE)

ð:

10000 10000 500

CALCULATE SURVIVORS AT SOME AGES USING PR ? (Y/N)

N

AGES NOT ESTIMATED OR CALCULATED USING PR

0

ASSIGNED VALUES (ONE FOR EACH AGE)

ð:

275000

AGES TO AVERAGE FOR OLDEST AGE F

ð:

1 2

NATURAL MORTALITY

ð:

1.3

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
------	--------

INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
------	------

M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_CALIB

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
------	--------

ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

ADAPT_PART

LAMBDA 1.00000E²
RSS 1.62577E1
NPFI 1.62577E1

par
9.21034E0 9.21034E0 6.21461E0

LAMBDA 1.00000E³
RSS 8.18689E0
NPFI 8.18689E0

par
1.24930E1 8.02893E0 7.06505E0

LAMBDA 1.00000E⁴
RSS 7.87774E0
NPFI 7.87774E0

par
1.19161E1 7.77764E0 7.06797E0

LAMBDA 1.00000E⁵
RSS 7.87697E0
NPFI 7.87697E0

par
1.19112E1 7.74929E0 7.07177E0

LAMBDA 1.00000E⁵
RSS 7.87697E0
NPFI 7.87697E0

par
1.19110E1 7.74694E0 7.07167E0

RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies

ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration

ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities

DIAGNOSTICS generate data for residual plots

MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility

PAR_STATS compute statistics for parameter estimates

BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS report bias adjusted results
EXIT exit this menu

ADAPT_PART_AGAIN

LAMBDA 1.00000E²²
RSS 7.87697E0
NPHI 7.87697E0

par
1.19110E1 7.74694E0 7.07167E0

LAMBDA 1.00000E²³
RSS 7.87697E0
NPHI 7.87697E0

par
1.19110E1 7.74675E0 7.07170E0
RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

ADAPT_FULL

LAMBDA 1.00000E²
 RSS 7.87697E0
 NPFI 7.87697E0

par
 1.19110E1 7.74675E0 7.07170E0 2.99549E⁶ 4.37460
 E²⁵ 2.98596E²⁵ 4.69338E²⁵ 4.21569E²²

LAMBDA 1.00000E³
 RSS 7.87697E0
 NPFI 7.87697E0

par
 1.19110E1 7.74673E0 7.07170E0 2.99550E⁶ 4.37461
 E²⁵ 2.98596E²⁵ 4.69338E²⁵ 4.21570E²²

ORTHOGONALITY OFFSET LESS THAN 0.001
 RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001
 RELATIVE CHANGE IN EACH PARAMETER LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

DIAGNOSTICS

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
- REP_ASSESS report bias adjusted results
- EXIT exit this menu

PAR_STATS
 APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET..... 0.000012
 MEAN SQUARE RESIDUALS 0.358044

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
1.191E1	6.792E ²¹	5.702E ²²	4.616E ²³	3.875E ²⁴
7.747E0	6.437E ²¹	8.309E ²²	4.835E ²²	6.242E ²³
7.072E0	7.864E ²¹	1.112E ²¹	9.028E ²²	1.277E ²²
2.995E ²⁶	8.323E ²⁷	2.778E ²¹	8.319E ²⁸	2.777E ²²
4.375E ²⁵	1.143E ²⁵	2.614E ²¹	1.267E ²⁶	2.897E ²²
2.986E ²⁵	8.274E ²⁶	2.771E ²¹	1.241E ²⁶	4.158E ²²
4.693E ²⁵	1.259E ²⁵	2.683E ²¹	2.325E ²⁶	4.954E ²²
4.216E ²²	1.103E ²²	2.616E ²¹	8.359E ²⁴	1.983E ²²

COPIA
 CONFIDENTIAL

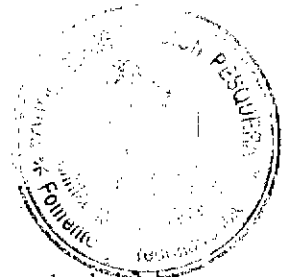
ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
- REP_ASSESS report bias adjusted results
- EXIT exit this menu

BIAS_ADJ

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
275000	0	0.00	0	0.00
148892	101134	0.68	35030	0.24
2314	1490	0.64	367	0.16
1178	926	0.79	258	0.22
63	33	0.52	21	0.02
8	3	0.32	0	0.04
73	10	0.13	0	0.00
14	1	0.06	0	0.00
343	5	0.01	0	0.00
1696	6	0.00	0	0.00
0	0	1.00	0	1.00



ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
- REP_ASSESS report bias adjusted results
- EXIT exit this menu

REP_ASSESS

Population Numbers (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	414385	278994	218211	333420	59534	444783	275000
1	52274	111487	72396	50422	78720	13678	113862
2	23132	7115	8405	543	3974	8501	1947
3	10903	4925	737	810	75	494	920
4	0	1696	343	14	73	8	64
0+	500694	404217	300093	385210	142375	467465	391793
1+	86308	125223	81882	51789	82842	22681	116793
2+	34035	13736	9486	1368	4122	9004	2931
3+	10903	6621	1081	824	147	502	985

Population Biomass (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	756957	519149	453928	575519	174057	1300401	694233
1	255602	584859	357430	239288	464959	91728	658827
2	335954	106244	127413	8312	53789	148631	30050
3	322708	159667	23051	24383	2374	14509	28005
4	0	58202	15481	521	2942	296	2462
0+	1681221	1428120	977303	848025	698121	1555565	1413577
1+	914264	908972	523375	272505	524064	255164	719344
2+	658662	324112	165945	33217	59105	163436	60517
3+	322708	217869	38532	24905	5316	14805	30467

Population Numbers (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	230711	153145	114529	176446	31178	242860
1	22645	39876	14688	18282	31549	6017
2	11770	2813	3246	236	1670	3410
3	4948	1720	184	306	30	211
0+	270074	197554	132646	195270	64427	252498
1+	39362	44409	18117	18824	33249	9638
2+	16718	4533	3430	542	1699	3621
3+	4948	1720	184	306	30	211

Population Biomass (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	718896	464182	359850	563391	138057	847097
1	173751	352184	118119	131046	344708	61113
2	323553	81744	84454	6868	42670	95392
3	157691	65772	6179	10668	1029	7108
0+	1373891	963882	568603	711973	526464	1010709
1+	654995	499700	208752	148582	388407	163613
2+	481244	147516	90633	17536	43699	102499
3+	157691	65772	6179	10668	1029	7108

Fishing Mortality (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.01	0.05	0.17	0.14	0.17	0.06
1	0.69	1.29	3.59	1.24	0.93	0.65
2	0.25	0.97	1.04	0.69	0.78	0.92
3	0.56	1.36	2.64	1.11	0.96	0.74

RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	² 1.47	² 0.44	0.81	0.58	0.52	0.00
1	² 0.18	0.04	0.93	0.01	² 0.53	² 0.27
2	² 0.73	0.29	0.31	² 0.11	² 0.17	0.41
3	² 0.48	0.10	0.82	² 0.11	² 0.29	² 0.04

AGE AGGREGATED RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	² 0.37	0.07	0.85	0.04	² 0.49	² 0.10

Parameter Correlation Matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	0.10	0.04	0.42	0.04	0.03	0.03	0.03
2	0.10	1.00	0.11	0.24	0.30	0.03	0.15	0.18
3	0.04	0.11	1.00	0.10	0.15	0.46	0.37	0.29
4	0.42	0.24	0.10	1.00	0.10	0.07	0.08	0.08
5	0.04	0.30	0.15	0.10	1.00	0.10	0.12	0.11
6	0.03	0.03	0.46	0.07	0.10	1.00	0.19	0.15
7	0.03	0.15	0.37	0.08	0.12	0.19	1.00	0.15
8	0.03	0.18	0.29	0.08	0.11	0.15	0.15	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

EXIT

SAVE APL WORKSPACE ? (Y/N)

Y

ENTER WORKSPACE NAME (EXTENSION .WS WILL BE APPENDED)

SARD

RTS 5405870

PROGRAMA MPV (versión 1.1; Cubillos in litteris)

a) Análisis Secuencial Calibrado con Esfuerzo de Pesca

Métodos de Población Virtual del IIP (MPV) - Luis Cubillos S.

Método: Análisis Secuencial de Población Sintonizado con Esfuerzo.

Recurso: Sardina común (Centro-sur de Chile).

Período : 1990 a 1995.

N° edades vuln. = 2 ; N° de años para calibrar = 3 ; F promedio desde la edad 1

N° total de ASP ejecutados = 35 (máximo=600)

* PRINCIPALES RESULTADOS *

Año	Número Total (miles)	Biomasa Total (t)	Biomasa Adulta (t)	Reclutas (miles)
1990	432862428	1562418	908968	353216005
1991	308760441	1119740	742155	203002792
1992	250661812	789754	393805	190360479
1993	415135675	880959	240576	370163860
1994	139616369	718116	583537	46088640
1995	293999309	1101666	312847	270143377

Número de ejemplares (miles) en el stock de Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	353216005	203002792	190360479	370163860	46088640
1	45316629	94915207	51952686	43591341	89687800
2	21803191	6155640	7691115	543511	3756462
3	12526603	4686802	657532	836963	83467
Tot.	432862428	308760441	250661812	415135675	139616369

Número de ejemplares (miles) en el stock de Sardina común.

Edad	1995
0	270143377
1	10234878
2	13108830
3	512224
Tot.	293999309

Biomasa (t) de Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	653450	377585	395950	640383	134579
1	221598	498305	256646	207059	530055
2	316582	91904	116597	8316	50825
3	370787	151946	20561	25201	2658
Tot.	1562418	1119740	789754	880959	718116
Adul	908968	742155	393805	240576	583537
Expl	96140	65503	11626	36479	85830

Biomasa (t) de Sardina común.

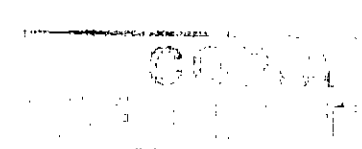
Edad	1995
0	788819
1	68676
2	229142
3	15029
Tot.	1101666
Adul	312847
Expl	55706

Mortalidad por pesca aplicada en Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	0.01410	0.06289	0.17406	0.11761	0.20477
1	0.69631	1.21292	3.26004	1.15138	0.62305
2	0.23731	0.93663	0.91804	0.57360	0.69247
3	0.40656	1.06595	1.73007	0.81268	0.65691
Fmáx	0.69631	1.21292	3.26004	1.15138	0.69247
Fprm	0.44673	1.07183	1.96938	0.84589	0.65748
Esf.	17547.000	23648.000	22788.000	23675.000	28536.000

Mortalidad por pesca aplicada en Sardina común.

Edad	1995
0	0.09680
1	0.79689
2	0.42899
3	0.58469
Fmáx	0.79689
Fprm	0.60352
Esf.	14935.000



a) Análisis Secuencial Calibrado con Captura por unidad de esfuerzo:

Métodos de Población Virtual del IIP (MPV) - Luis Cubillos S.

Método: Análisis Secuencial Sintonizado con Captura por Unidad de Esfuerzo.

Recurso: Sardina común (Centro-sur de Chile).

Período : 1990 a 1995.

N° edades vuln. = 2 ; N° de años para calibrar = 5 ; F promedio desde edad 1

N° de ASP ejecutados = 13 (máximo=600); beta = 91.327D+02; q=0.000109

* PRINCIPALES RESULTADOS *

Año	Número Total (miles)	Biomasa Total (t)	Biomasa Adulta (t)	Reclutas (miles)
1990	431684556	1559063	907582	352151790
1991	307989723	1116772	740033	202547967
1992	248011982	782884	392037	187907104
1993	398340505	849201	236665	354067037
1994	132280436	681785	555357	43297334
1995	263204923	991073	286491	241295050

Número de ejemplares (miles) en el stock de Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	352151790	202547967	187907104	354067037	43297334
1	45263972	94625178	51828788	42924824	85307476
2	21758310	6141937	7621997	529074	3595966
3	12510484	4674640	654092	819569	79660
Tot.	431684556	307989723	248011982	398340505	132280436

Número de ejemplares (miles) en el stock de Sardina común.

Edad	1995
0	241295050
1	9477630
2	11961688
3	470554
Tot.	263204923

Biomasa (t) de Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	651481	376739	390847	612536	126428
1	221341	496782	256034	203893	504167
2	315931	91699	115549	8095	48653
3	370310	151552	20453	24677	2536
Tot.	1559063	1116772	782884	849201	681785
Adul	907582	740033	392037	236665	555357
Expl	230407	214596	49006	98015	207165
CPUE	15.821	23.524	19.661	10.289	11.949

Biomasa (t) de Sardina común.

Edad	1995
0	704582
1	63595
2	209090
3	13806
Tot.	991073
Adul	286491
Expl	114278
CPUE	12.513

Mortalidad por pesca aplicada en Sardina común.

Edad	1990	1991	1992	1993	1994
0	0.01414	0.06303	0.17650	0.12322	0.21916
1	0.69737	1.21889	3.28457	1.17964	0.66455
2	0.23784	0.93965	0.93002	0.59336	0.73366
3	0.40718	1.07016	1.74777	0.83660	0.69818
Fmax	0.69737	1.21889	3.28457	1.17964	0.73366
Fpr.	0.44746	1.07623	1.98745	0.86987	0.69880

Mortalidad por pesca aplicada en Sardina común.

Edad	1995
0	0.10888
1	0.88678
2	0.47863
3	0.65148
Fmax	0.88678
Fpr.	0.67230

ADAPT: TASA DE MORTALIDAD NATURAL $M=0,83 \text{ año}^{-1}$
 Con índice CPUE edad-estructurado e CPUE para edades agregadas:

MENU INICIAL:

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_DATA

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

CATCH

FILE NAME FOR CATCH AT AGE

CAPSAR.DAT

		Catch					
		1990	1991	1992	1993	1994	1995
	0	2771	6970	17331	23269	4879	14090
	1	13659	42101	36753	18710	24811	3412
	2	2642	2302	2837	141	1128	2675
	3	2443	1913	357	283	24	135
	0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312
	1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222
	2+	5085	4216	3194	424	1152	2810
	3+	2443	1913	357	283	24	135

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average
 weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

WEIGHT_AVG
 FILE NAME FOR WEIGHT AT AGE
 WEIGSAR.DAT

Weight (Mid-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.69

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average
 weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

WGT_AVG2BEG

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

IND MID

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (numero por vcpe)

FILE NAME FOR INDEX

CPUE2SC.DAT

FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (numero por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

IND AG MID

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (edad 1-3, num por vcpe)

FILE NAME FOR INDEX

CPUESC.DAT

FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (edad 1-3, num por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	1068.20	1958.60	1753.00	808.20	909.80	416.60

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_INIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

INITIAL

AGES OF CATCH DATA

0 1 2 3

AGES TO BE ESTIMATED (ALL OR A SUBSET OF THE ABOVE)

0:

1 2 3

INITIAL GUESS (ONE FOR EACH AGE)

0:

10000 10000 500

CALCULATE SURVIVORS AT SOME AGES USING PR ? (Y/N)

N

AGES NOT ESTIMATED OR CALCULATED USING PR

0

ASSIGNED VALUES (ONE FOR EACH AGE)

0:

275000

AGES TO AVERAGE FOR OLDEST AGE F

0:

1 2

NATURAL MORTALITY

0:

0.83

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

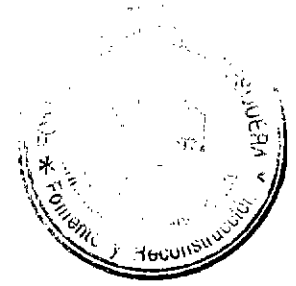
EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_CALIB

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action



ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
 ies
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

ADAPT_PART

LAMBDA 1.00000E+2
 RSS 1.42015E1
 NPFI 1.42015E1

par
 9.21034E0 9.21034E0 6.21461E0

LAMBDA 1.00000E+3
 RSS 7.33929E0
 NPFI 7.33929E0

par
 1.20461E1 7.89524E0 6.76200E0

LAMBDA 1.00000E+4
 RSS 7.04003E0
 NPFI 7.04003E0

par
 1.15502E1 7.51461E0 6.88558E0

LAMBDA 1.00000E+5
 RSS 7.03630E0
 NPFI 7.03630E0

par
 1.15440E1 7.44338E0 6.89281E0

LAMBDA 1.00000E+5
 RSS 7.03624E0
 NPFI 7.03624E0

par
 1.15434E1 7.43355E0 6.89483E0
 RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

ADAPT_PART_AGAIN

LAMBDA	1.00000E+2
RSS	7.03624E0
NPFI	7.03624E0

par			
1.15434E1	7.43355E0	6.89483E0	

LAMBDA	1.00000E+3
RSS	7.03623E0
NPFI	7.03623E0

par			
1.15433E1	7.43230E0	6.89498E0	

RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

ADAPT_FULL

LAMBDA	1.00000E+2
RSS	7.03623E0
NPFI	7.03623E0

par				
1.15433E1	7.43230E0	6.89498E0	5.58764E+6	6.52240
E+5	4.47760E+5	6.57106E+5	6.26203E+2	

LAMBDA	1.00000E+3
RSS	7.03623E0
NPFI	7.03623E0

```

par      1.15433E1      7.43214E0      6.89501E0      5.58770E*6      6.52250
          E*5      4.47760E*5      6.57111E*5      6.26209E*2
RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

```

```

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name      Action

```

```

ADAPT_PART  calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies
ADAPT_PART_AGAIN  continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL  calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS  generate data for residual plots
MKFLS       creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS   compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ    compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS  report bias adjusted results
EXIT        exit this menu

```

DIAGNOSTICS

```

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name      Action

```

```

ADAPT_PART  calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies
ADAPT_PART_AGAIN  continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL  calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS  generate data for residual plots
MKFLS       creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS   compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ    compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS  report bias adjusted results
EXIT        exit this menu

```

PAR_STATS

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

```

ORTHOGONALITY OFFSET..... 0.000111
MEAN SQUARE RESIDUALS ..... 0.319829

```

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
1.154E1	6.529E*1	5.656E*2	1.022E*3	8.858E*5
7.432E0	7.228E*1	9.726E*2	7.559E*2	1.017E*2
6.895E0	8.662E*1	1.256E*1	1.081E*1	1.568E*2
5.588E*6	1.444E*6	2.584E*1	1.284E*7	2.298E*2
6.523E*5	1.595E*5	2.445E*1	1.629E*6	2.497E*2
4.478E*5	1.144E*5	2.555E*1	1.533E*6	3.423E*2
6.571E*5	1.617E*5	2.461E*1	2.844E*6	4.327E*2
6.262E*2	1.519E*2	2.426E*1	8.647E*4	1.381E*2

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

BIAS_ADJ

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
275000	0	0.00	0	0.00
103084	67303	0.65	22074	0.21
1689	1221	0.72	314	0.19
987	855	0.87	264	0.27
52	28	0.53	2	0.03
6	1	0.26	0	0.04
50	4	0.07	0	0.00
11	0	0.02	0	0.00
270	1	0.00	0	0.00
1295	1	0.00	0	0.00
0	0	1.00	0	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

REP_ASSESS

Population Numbers (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	179551	139908	104159	151441	26473	207119	275000
1	31655	76463	56405	33974	50670	8322	81010
2	12067	4783	5541	326	2460	5711	1376
3	6669	3517	565	543	49	328	724
4	0	1295	270	11	50	5	54
0+	229941	225967	166940	186294	79702	221485	358163
1+	50390	86059	62781	34853	53228	14366	83163
2+	18736	9595	6376	879	2558	6044	2153
3+	6669	4812	835	553	99	333	778

Population Biomass (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	332318	260340	216674	261404	77399	605547	694233
1	154781	401127	278477	161232	299282	55810	468738
2	175247	71420	83996	4980	33289	99848	21239
3	197400	114019	17677	16347	1559	9622	22023
4	0	44440	12177	383	2010	208	2064
0+	859747	891347	609001	444346	413539	771034	1208297
1+	527429	631007	392327	182943	336140	165488	514064
2+	372648	229880	113850	21711	36857	109678	45327
3+	197400	158460	29854	16731	3569	9831	24087

Population Numbers (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	120761	91920	62647	92040	15685	134341
1	14219	27022	10879	12003	20596	3859
2	6935	1975	2151	146	1058	2414
3	3279	1265	139	206	20	152
0+	145195	122182	75817	104395	37358	140766
1+	24433	30262	13170	12355	21673	6425
2+	10214	3240	2291	352	1078	2566
3+	3279	1265	139	206	20	152

Population Biomass (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	376293	278610	196838	293883	69453	468581
1	109106	238657	87490	86035	225028	39198
2	190637	57391	55978	4248	27036	67541
3	104502	48367	4692	7195	691	5116
0+	780537	623025	344998	391362	322208	580436
1+	404244	344414	148160	97478	252755	111855
2+	295139	105757	60669	11443	27727	72657
3+	104502	48367	4692	7195	691	5116

Fishing Mortality (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.02	0.08	0.29	0.26	0.33	0.11
1	1.06	1.79	4.32	1.80	1.35	0.97
2	0.40	1.31	1.49	1.06	1.18	1.24
3	0.81	1.74	3.15	1.56	1.36	0.97

RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	1.45	0.55	0.78	0.62	0.60	0.00
1	0.15	0.02	0.83	0.02	0.49	0.23
2	0.64	0.19	0.30	0.05	0.13	0.33
3	0.41	0.05	0.70	0.06	0.23	0.05

AGE AGGREGATED RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

1990 1991 1992 1993 1994 1995

0.32 0.05 0.77 0.05 0.45 0.11

Parameter Correlation Matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	0.08	0.01	0.42	0.03	0.01	0.02	0.02
2	0.08	1.00	0.20	0.19	0.30	0.02	0.13	0.15
3	0.01	0.20	1.00	0.02	0.07	0.42	0.29	0.23
4	0.42	0.19	0.02	1.00	0.07	0.02	0.05	0.05
5	0.03	0.30	0.07	0.07	1.00	0.05	0.08	0.08
6	0.01	0.02	0.42	0.02	0.05	1.00	0.14	0.11
7	0.02	0.13	0.29	0.05	0.08	0.14	1.00	0.11
8	0.02	0.15	0.23	0.05	0.08	0.11	0.11	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

EXIT

SAVE APL WORKSPACE ? (Y/N)

N

ADAPT
 TASA DE MORTALIDAD NATURAL M=2,09 año⁻¹
 Con índice CPUE edad-estructurado e CPUE para edades agregadas:

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Menu

M_DATA input of data from files
 M_INIT initialization for calibration
 M_CALIB calibration with ADAPT
 M_PROJ projections
 EXIT terminate session

M_DATA

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

CATCH
 FILE NAME FOR CATCH AT AGE
 CAPSAR.DAT

		Catch					
		1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	2771	6970	17331	23269	4879	14090	
1	13659	42101	36753	18710	24811	3412	
2	2642	2302	2837	141	1128	2675	
3	2443	1913	357	283	24	135	
0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312	
1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222	
2+	5085	4216	3194	424	1152	2810	
3+	2443	1913	357	283	24	135	

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

WEIGHT_AVG
 FILE NAME FOR WEIGHT AT AGE
 WEIGSAR.DAT

Weight (Mid-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.69

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

WGT_AVG2BEG

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

IND MID
 LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)
 CPUE (numero por vcpe)
 FILE NAME FOR INDEX
 CPUE2SC.DAT
 FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)

LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (numero por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

CATCH get catch at age data from file
 WEIGHT_AVG get average (mid-year) weights at age data from file
 WGT_AVG2BEG derives beginning of year weights at age from average weights at age
 IND_BEG get beginning of year indices from files
 IND_MID get mid-year indices from files
 IND_AG_BEG get age-aggregated beginning of year indices from files
 IND_AG_MID get age-aggregated mid-year indices from files
 CHKDATA print catch, weights and indices as a check
 EXIT exit this menu

IND AG MID
 LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)
 CPUE (1-3, num por vcpe)
 FILE NAME FOR INDEX
 CPUESC.DAT
 FILE NAME INDICATING DELETION (ENTER RETURN IF NO DELETION)
 LABEL FOR INDEX (ENTER RETURN IF NO MORE)

CPUE (1-3, num por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	1068.20	1958.60	1753.00	808.20	909.80	416.60

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

CHKDATA

Catch

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	2771	6970	17331	23269	4879	14090
1	13659	42101	36753	18710	24811	3412
2	2642	2302	2837	141	1128	2675
3	2443	1913	357	283	24	135
0+	21515	53286	57278	42403	30841	20312
1+	18744	46317	39947	19134	25962	6222
2+	5085	4216	3194	424	1152	2810
3+	2443	1913	357	283	24	135

Weight (Mid-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3.12	3.03	3.14	3.19	4.43	3.49
1	7.67	8.83	8.04	7.17	10.93	10.16
2	27.49	29.06	26.02	29.09	25.56	27.98
3	31.87	38.24	33.65	34.86	34.84	33.69

Weight (Beginning-Year)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	1.85	1.86	2.08	1.73	2.92	2.92	2.52
1	4.89	5.25	4.94	4.75	5.91	6.71	5.79
2	14.52	14.93	15.16	15.30	13.53	17.48	15.44
3	29.60	32.42	31.27	30.11	31.84	29.34	30.43
4	34.31	34.31	45.09	36.21	40.35	38.13	38.23

CPUE (numero por vcpe)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.16	0.30	0.76	0.98	0.17	0.94
1	0.78	1.78	1.61	0.79	0.87	0.23
2	0.15	0.10	0.12	0.01	0.04	0.18
3	0.14	0.08	0.02	0.01	0.00	0.01

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
CATCH	get catch at age data from file
WEIGHT_AVG	get average (mid-year) weights at age data from file
WGT_AVG2BEG	derives beginning of year weights at age from average weights at age
IND_BEG	get beginning of year indices from files
IND_MID	get mid-year indices from files
IND_AG_BEG	get age-aggregated beginning of year indices from files
IND_AG_MID	get age-aggregated mid-year indices from files
CHKDATA	print catch, weights and indices as a check
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_INIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

INITIAL

AGES OF CATCH DATA

0 1 2 3

AGES TO BE ESTIMATED (ALL OR A SUBSET OF THE ABOVE)

0:

1 2 3

INITIAL GUESS (ONE FOR EACH AGE)

0:

10000 10000 500

CALCULATE SURVIVORS AT SOME AGES USING PR ? (Y/N)

N

AGES NOT ESTIMATED OR CALCULATED USING PR

0

ASSIGNED VALUES (ONE FOR EACH AGE)

0:

275000

AGES TO AVERAGE FOR OLDEST AGE F

0:

1 2

NATURAL MORTALITY

0:

2.09

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

BOUNDS

WAS : OFF
 ENTER ON or OFF
 OFF

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
INITIAL	initialize or set required parameters
BOUNDS	turn on/off bounds and set lower and upper values
CONSTRAINTS	turn on/off constraints and set lower and upper values
EXIT	exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Menu
M_DATA	input of data from files
M_INIT	initialization for calibration
M_CALIB	calibration with ADAPT
M_PROJ	projections
EXIT	terminate session

M_CALIB

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

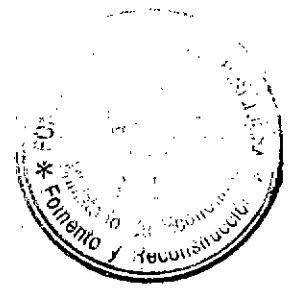
Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

ADAPT_PART

LAMBDA	1.00000E+2
RSS	2.30002E1
NPFI	2.30002E1

par			
	9.21034E0	9.21034E0	6.21461E0

LAMBDA	1.00000E+3
RSS	1.12585E1
NPFI	1.12585E1



par
1.36346E1 8.56422E0 7.93482E0

LAMBDA 1.00000E²⁴
RSS 1.07979E1
NPHI 1.07979E1

par
1.29034E1 8.47078E0 7.60471E0

LAMBDA 1.00000E²⁵
RSS 1.07976E1
NPHI 1.07976E1

par
1.29106E1 8.48659E0 7.60571E0

LAMBDA 1.00000E²⁵
RSS 1.07976E1
NPHI 1.07976E1

par
1.29105E1 8.48712E0 7.60504E0
RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
Name Action

- ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchability
- ies
- ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
- ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
- DIAGNOSTICS generate data for residual plots
- MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
- PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
- BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
- REP_ASSESS report bias adjusted results
- EXIT exit this menu

ADAPT_PART_AGAIN

LAMBDA 1.00000E²²
RSS 1.07976E1
NPHI 1.07976E1

par
1.29105E1 8.48712E0 7.60504E0

LAMBDA 1.00000E²³
RSS 1.07976E1
NPHI 1.07976E1

par
1.29106E1 8.48717E0 7.60505E0
ORTHOGONALITY OFFSET LESS THAN 0.001
RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001
RELATIVE CHANGE IN EACH PARAMETER LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

ADAPT_FULL

LAMBDA	1.00000E+2
RSS	1.07976E1
NPFI	1.07976E1

par					
1.29106E1	8.48717E0	7.60505E0	6.82080E+7	1.56043	
E+5	1.01539E+5	1.83839E+5	1.48575E+2		

LAMBDA	1.00000E+1
RSS	1.07976E1
NPFI	1.07976E1

par					
1.29106E1	8.48717E0	7.60505E0	6.82080E+7	1.56043	
E+5	1.01539E+5	1.83839E+5	1.48575E+2		

ORTHOGONALITY OFFSET LESS THAN 0.001
 RELATIVE CHANGE IN RESIDUAL SUM OF SQUARES LESS THAN 0.00001
 RELATIVE CHANGE IN EACH PARAMETER LESS THAN 0.00001

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

DIAGNOSTICS

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
 ies
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

PAR_STATS
 APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET..... 0.000001
 MEAN SQUARE RESIDUALS 0.490798

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
1.291E1	7.978E ¹	6.179E ²	1.205E ²	9.335E ⁴
8.487E0	6.144E ¹	7.240E ²	1.164E ²	1.372E ³
7.605E0	7.078E ¹	9.306E ²	4.738E ²	5.230E ³
6.821E ²	2.510E ⁷	3.680E ¹	3.631E ⁸	5.324E ²
1.560E ⁵	5.423E ⁶	3.475E ¹	7.964E ⁷	5.104E ²
1.015E ⁵	3.858E ⁶	3.800E ¹	7.401E ⁷	7.289E ²
1.838E ⁵	6.743E ⁶	3.668E ¹	1.407E ⁶	7.652E ²
1.486E ²	5.273E ³	3.549E ¹	6.837E ⁴	4.602E ²

ENTER NAME OF DESIRED ACTION
 Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
 ies
 ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
 ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
 DIAGNOSTICS generate data for residual plots
 MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
 PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
 BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
 REP_ASSESS report bias adjusted results
 EXIT exit this menu

BIAS_ADJ

PAR. EST.	STD. ERR.	REL. ERR.	BIAS	REL. BIAS
275000	0	0.00	0	0.00
404559	322761	0.80	133610	0.33
4852	2981	0.61	859	0.18
2008	1421	0.71	408	0.20
107	59	0.55	5	0.05
19	9	0.45	2	0.08
215	70	0.33	8	0.04
40	10	0.25	2	0.04
795	106	0.13	12	0.01
3526	210	0.06	25	0.01
0	0	1.00	0	1.00

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name	Action
ADAPT_PART	calibrate SPA using conditional estimation of catchabilities
ADAPT_PART_AGAIN	continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL	calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS	generate data for residual plots
MKFLS	creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS	compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ	compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS	report bias adjusted results
EXIT	exit this menu

REP_ASSESS

Population Numbers (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	2809973	1002302	1326127	1979576	353291	2230660	275000
1	178739	346583	121521	157930	236664	41982	270949
2	102669	17304	28061	2105	12954	20547	3993
3	35255	11770	1331	2473	211	1206	1600
4	0	3502	783	39	206	18	102
0+	3126636	1381460	1477823	2142123	603326	2294412	551644
1+	316663	379158	151695	162547	250035	63751	276644
2+	137924	32575	30175	4617	13371	21770	5695
3+	35255	15271	2113	2512	417	1223	1702

Population Biomass (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
0	5200783	1865071	2758643	3416961	1032906	6521720	694233
1	873976	1818175	599964	749490	1397858	281544	1567761
2	1491114	258370	425379	32195	175324	359222	61639
3	1043496	381581	41602	74478	6712	35377	48705
4	0	120149	35301	1409	8326	672	3889
0+	8609371	4443347	3860889	4274532	2621125	7198534	2376227
1+	3408587	2578275	1102246	857572	1588219	676814	1681994
2+	2534611	760101	502282	108081	190361	395270	114233
3+	1043496	501731	76904	75887	15037	36048	52594

Population Numbers (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	1177074	417438	548999	820582	146150	929600
1	69137	126713	29443	57973	88430	16146
2	41967	6227	10535	823	4948	7423
3	13750	4054	366	913	78	446
0+	1301928	554431	589342	880290	239606	953616
1+	124853	136993	40343	59708	93456	24016
2+	55716	10280	10901	1736	5026	7869
3+	13750	4054	366	913	78	446

Population Biomass (Mid-Year Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	3667763	1265254	1724955	2620118	647154	3242445
1	530488	1119128	236778	415548	966184	164000
2	1153668	180918	274096	23947	126449	207662
3	438185	154995	12304	31813	2712	15042
0+	5790105	2720295	2248133	3091426	1742498	3629148
1+	2122342	1455041	523178	471308	1095344	386704
2+	1591853	335913	286400	55760	129161	222704
3+	438185	154995	12304	31813	2712	15042

Fishing Mortality (Bias Adjusted)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0.00	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02
1	0.24	0.42	1.97	0.41	0.35	0.26
2	0.08	0.48	0.34	0.21	0.28	0.46
3	0.22	0.62	1.44	0.39	0.39	0.38

RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	1.61	0.04	0.72	0.46	0.39	0.00
1	0.20	0.08	1.26	0.12	0.58	0.27
2	0.94	0.60	0.18	0.33	0.20	0.69
3	0.58	0.15	1.04	0.32	0.38	0.09

AGE AGGREGATED RESIDUALS (MID-YEAR INDICES)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	0.45	0.01	1.08	0.08	0.54	0.01

Parameter Correlation Matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.00	0.19	0.19	0.47	0.14	0.14	0.14	0.14
2	0.19	1.00	0.18	0.40	0.41	0.25	0.31	0.35
3	0.19	0.18	1.00	0.41	0.46	0.64	0.59	0.53
4	0.47	0.40	0.41	1.00	0.30	0.31	0.31	0.30
5	0.14	0.41	0.46	0.30	1.00	0.34	0.34	0.33
6	0.14	0.25	0.64	0.31	0.34	1.00	0.41	0.38
7	0.14	0.31	0.59	0.31	0.34	0.41	1.00	0.37
8	0.14	0.35	0.53	0.30	0.33	0.38	0.37	1.00

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Action

ADAPT_PART calibrate SPA using conditional estimation of catchabilit
ies
ADAPT_PART_AGAIN continue conditional estimation from last iteration
ADAPT_FULL calibrate SPA using explicit estimation of catchabilities
DIAGNOSTICS generate data for residual plots
MKFLS creates files as required by Harvard Graphics utility
PAR_STATS compute statistics for parameter estimates
BIAS_ADJ compute assessment results with bias adjustment
REP_ASSESS report bias adjusted results
EXIT exit this menu

EXIT

ENTER NAME OF DESIRED ACTION

Name Menu

M_DATA input of data from files
M_INIT initialization for calibration
M_CALIB calibration with ADAPT
M_PROJ projections
EXIT terminate session

EXIT

SAVE APL WORKSPACE ? (Y/N)

N

ANEXO E

Ejemplo de Bitácora de Pesca

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It covers both qualitative and quantitative research approaches, highlighting their strengths and limitations.

3. The third part of the document focuses on the interpretation and presentation of results. It discusses how to effectively communicate findings to different audiences and how to draw meaningful conclusions from the data.

4. The final part of the document provides a summary of the key points and offers recommendations for future research and practice. It stresses the importance of continuous learning and improvement in the field.



FIGURAS

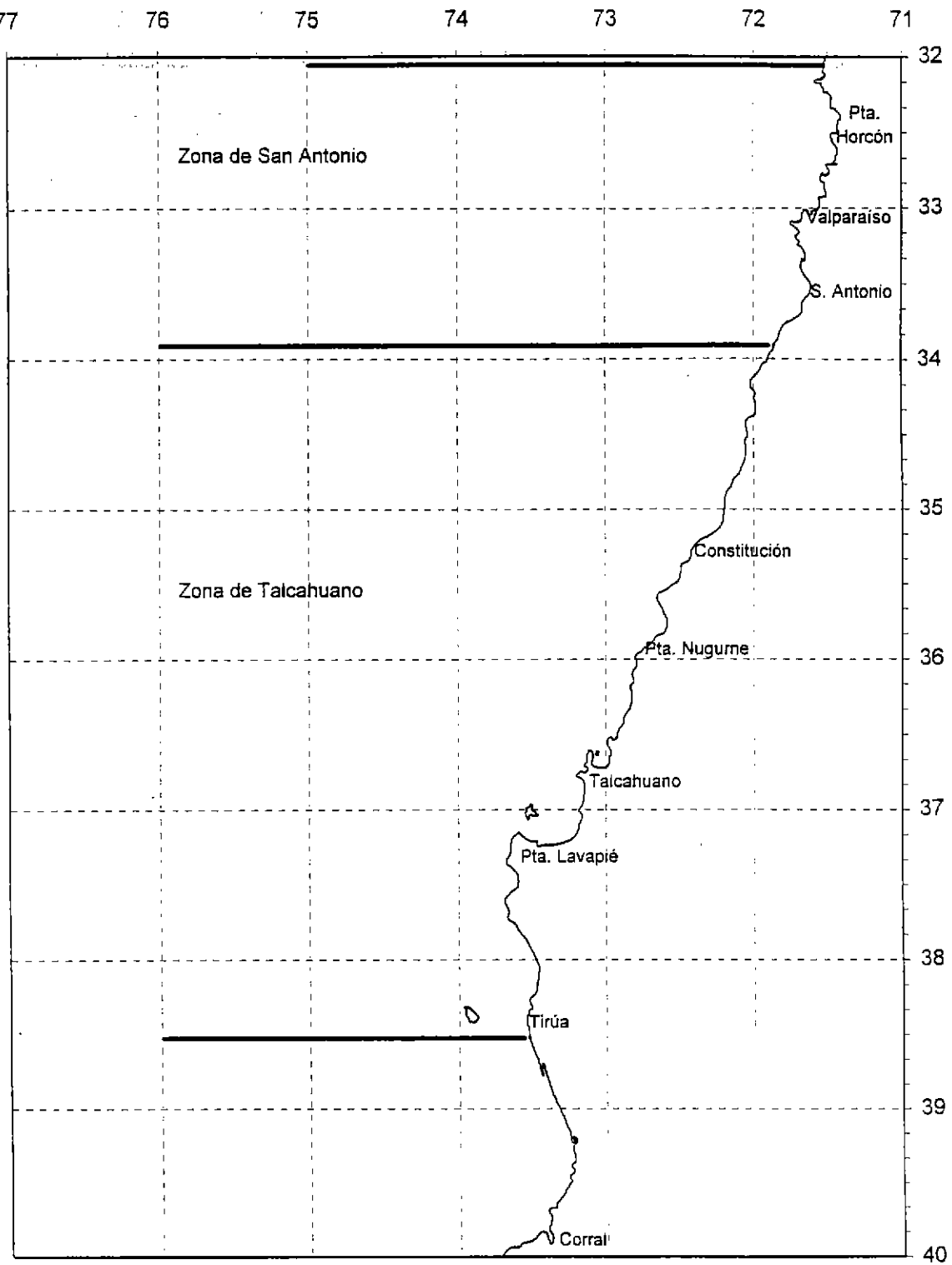


Figura 1. Area de estudio y subdivisión en las zonas de San Antonio y de Talcahuano.

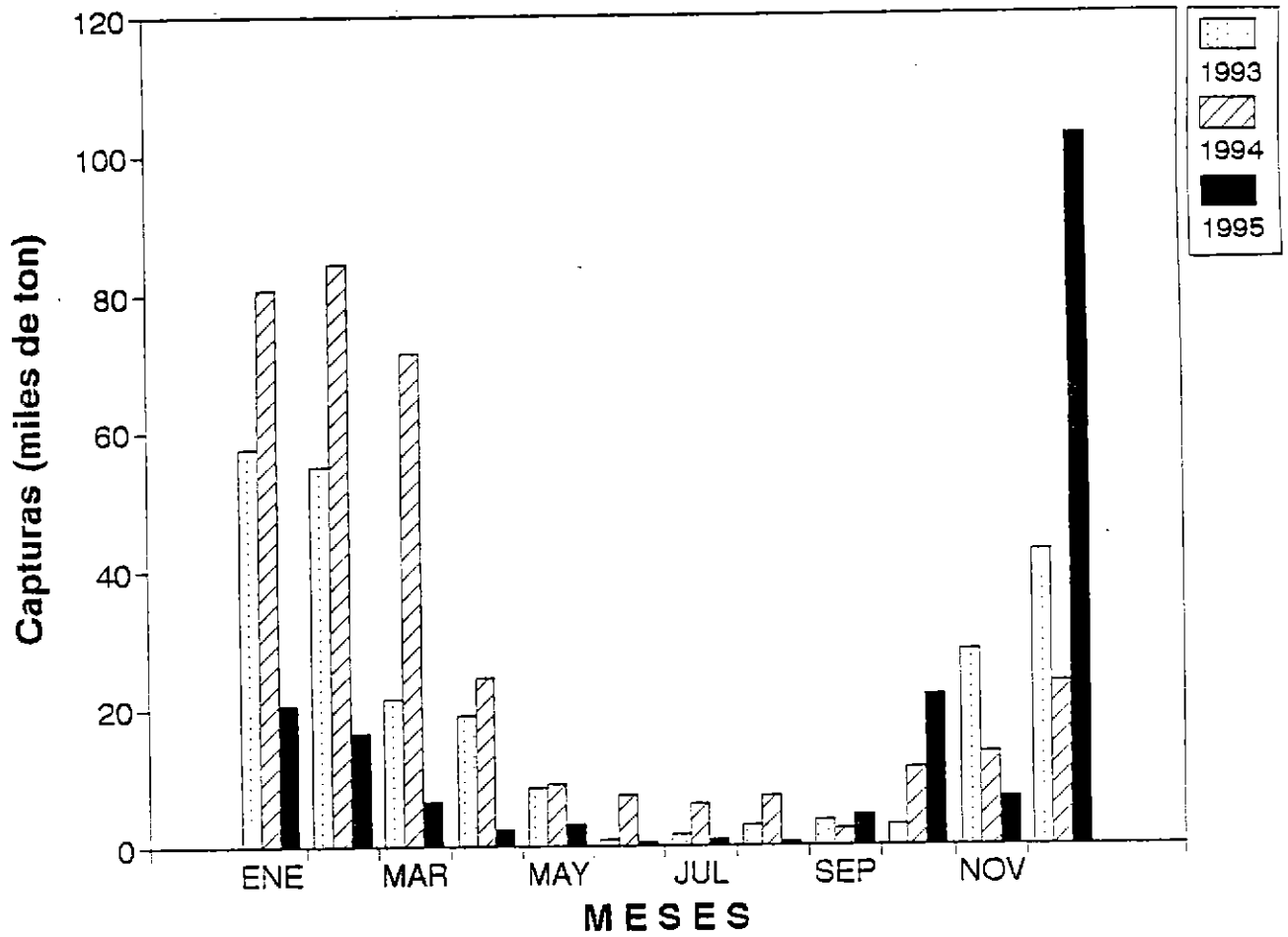


Figura 2. Capturas mensuales totales de sardina común en el área de Talcahuano en el período 1993-1995.

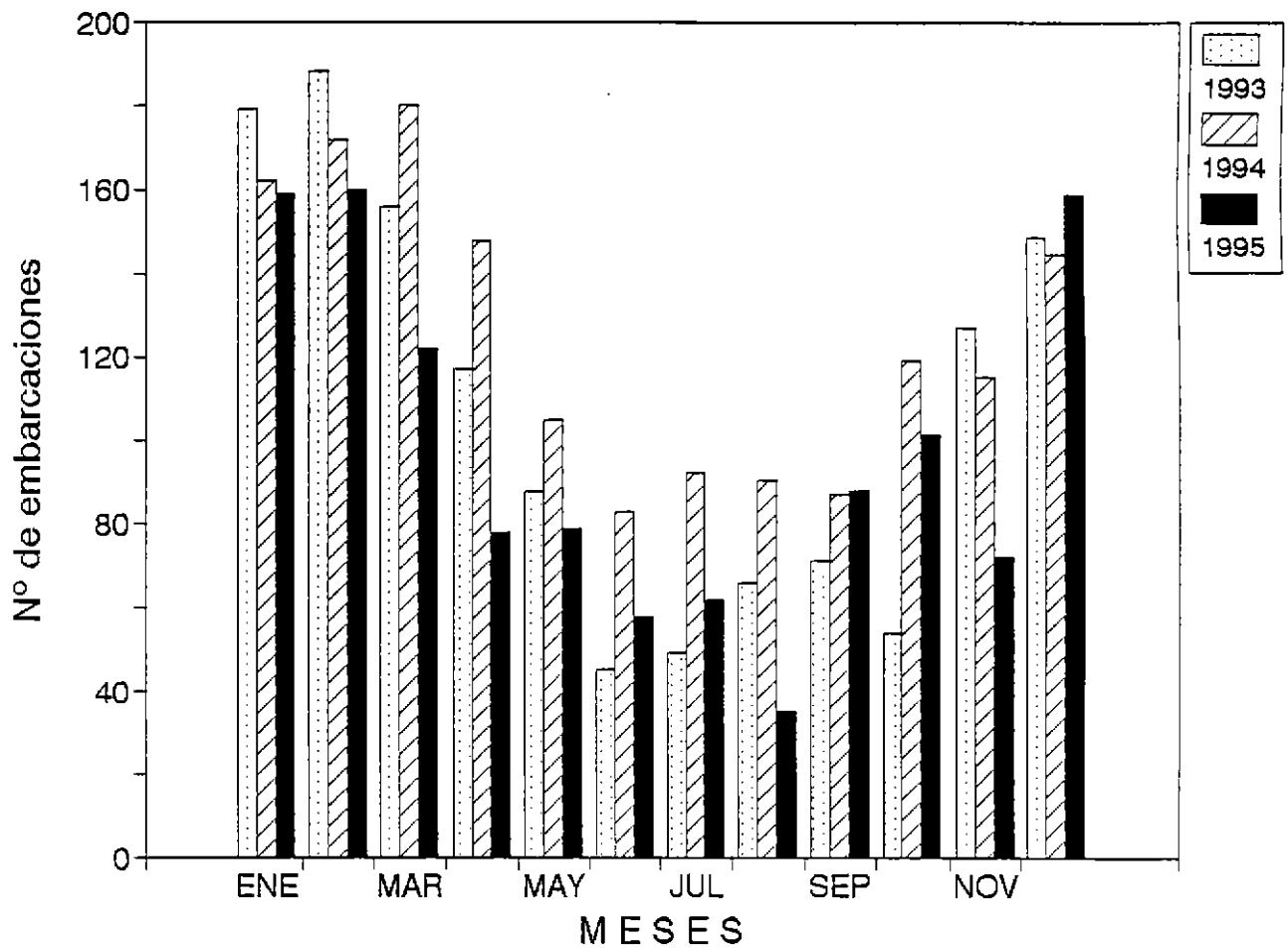


Figura 3. Número total de embarcaciones participantes en la pesquería de sardina común (y anchoveta) en el área de Talcahuano en el período 1993-1995.

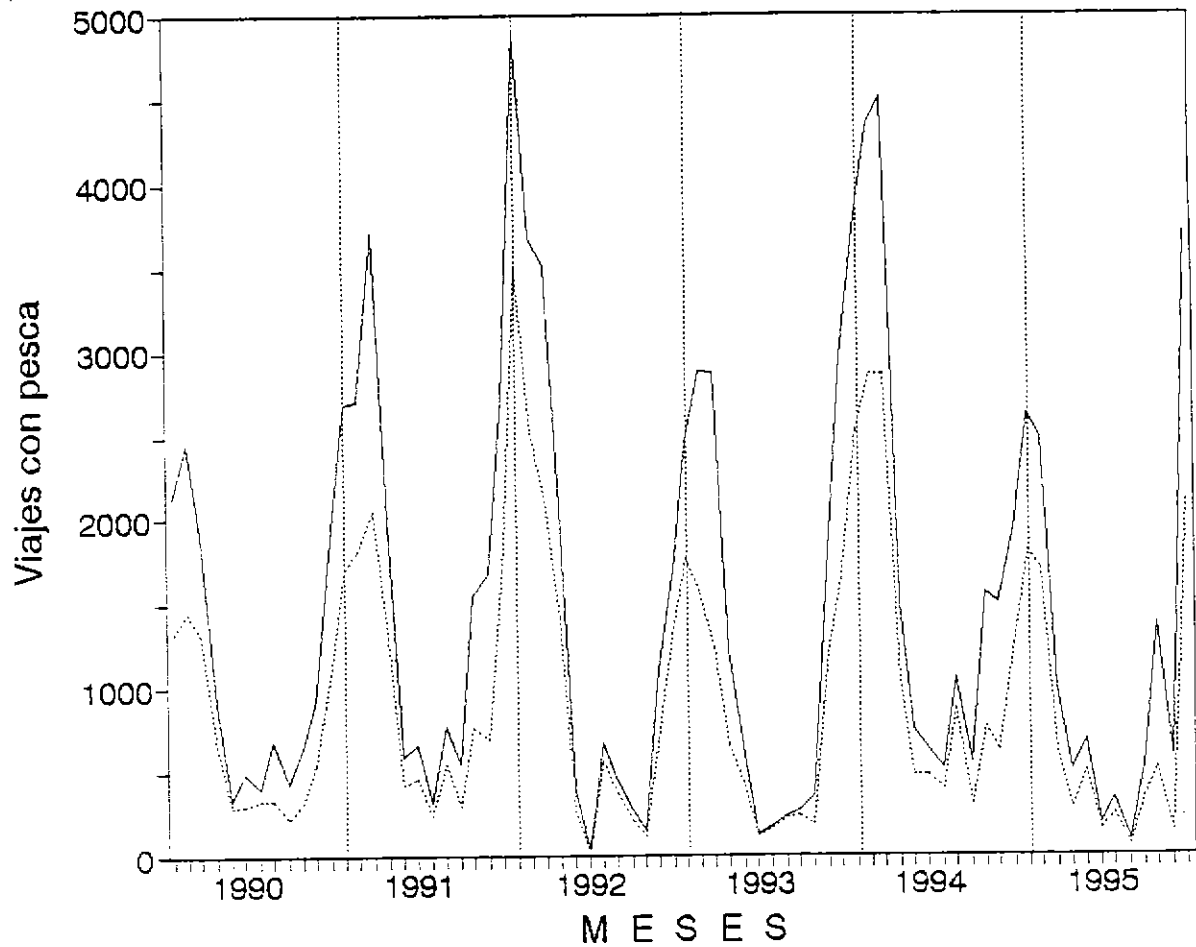


Figura 4. Evolución mensual del número de viajes con pesca estándar (línea continua) y nominal (línea punteada) en la pesquería de sardina común (y anchoveta) del área de Talcahuano. Enero de 1990 - diciembre de 1995.

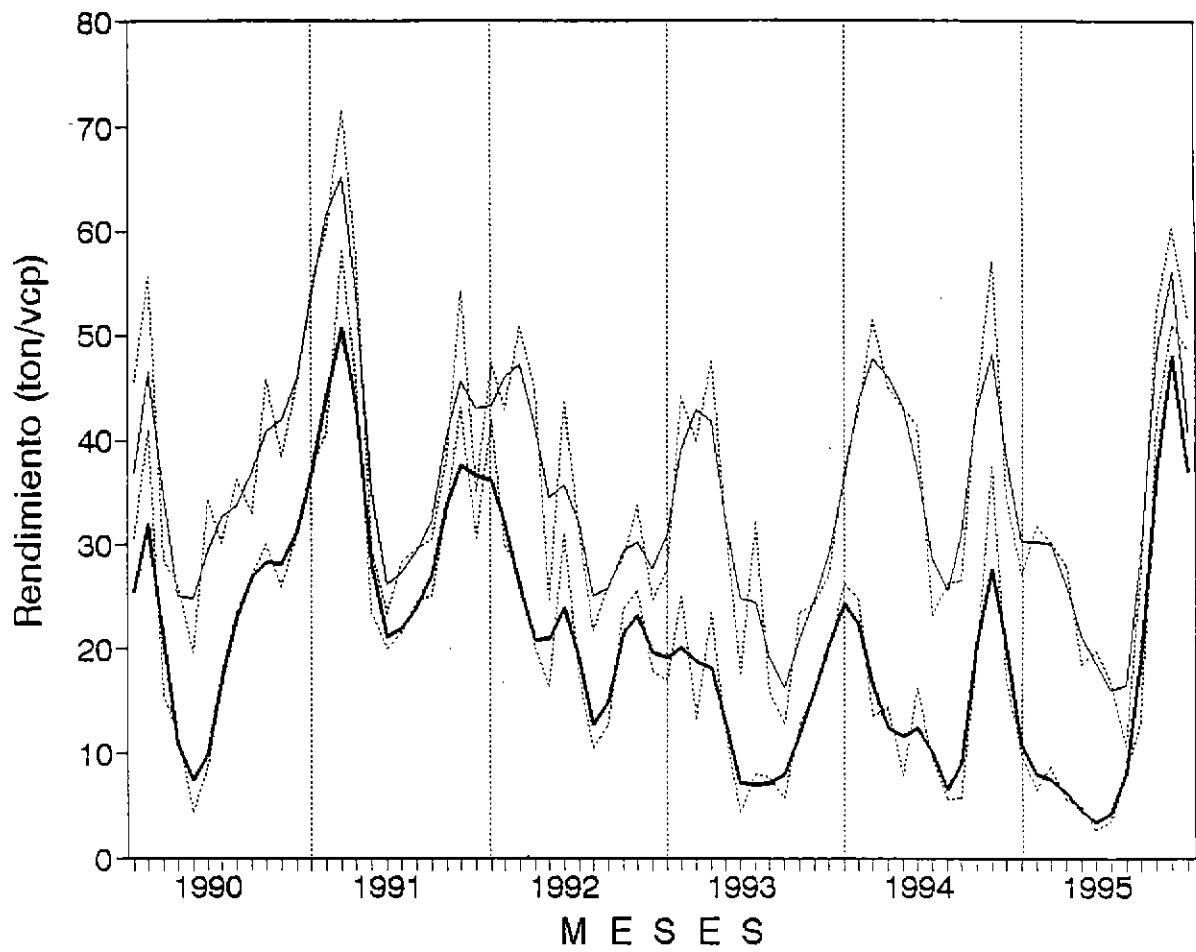


Figura 5. Rendimiento de pesca total, considerando las capturas de sardina común y anchoveta conjuntamente (línea delgada) y sólo sardina común (línea gruesa), suavizado con ponderadores 0,25; 0,5 y 0,25 para los meses $t-1$, t y $t+1$, respectivamente. Las líneas de punto representan los valores originales. Período enero de 1990-diciembre de 1995.

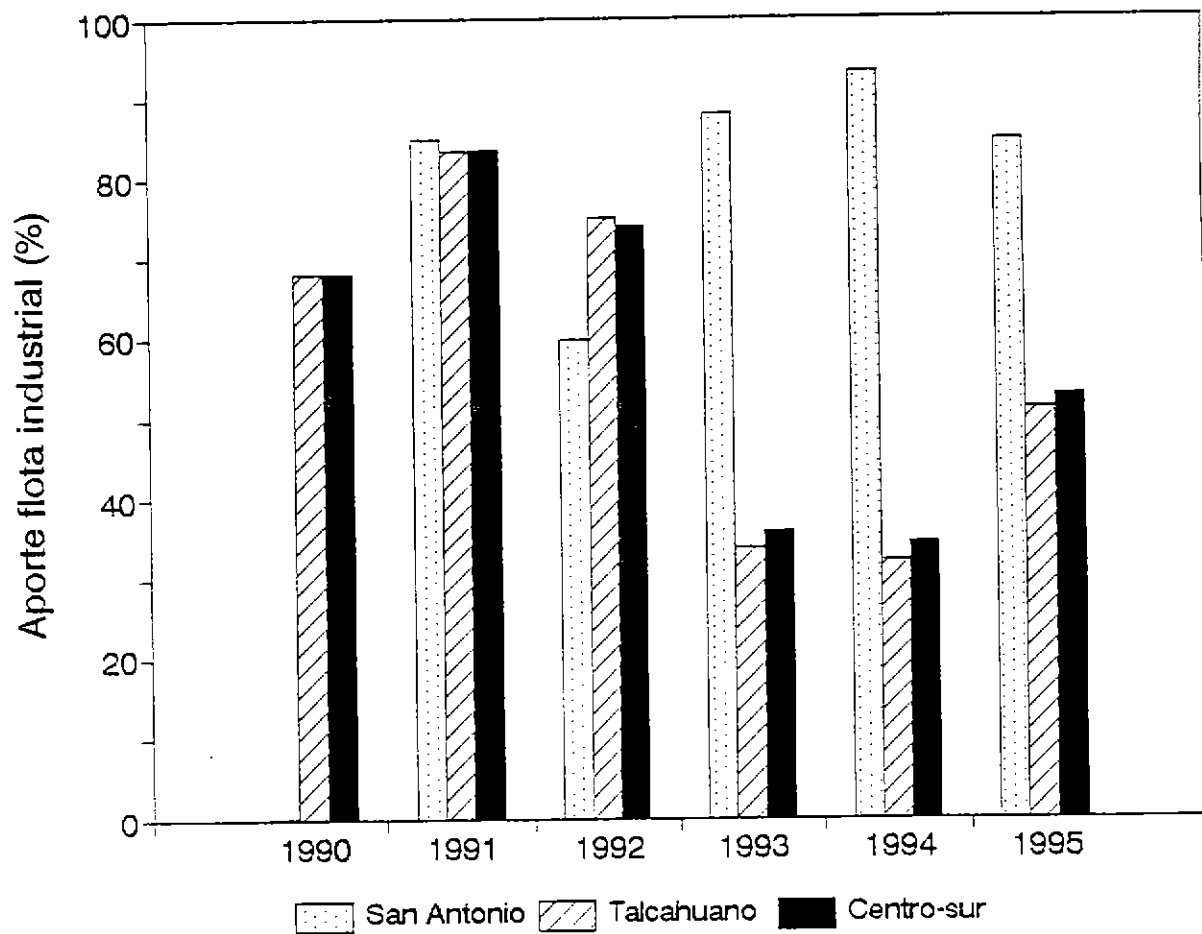


Figura 6. Aporte anual de la flota industrial de cerco al desembarque de sardina común en la zona centro-sur, comparado con 1995.

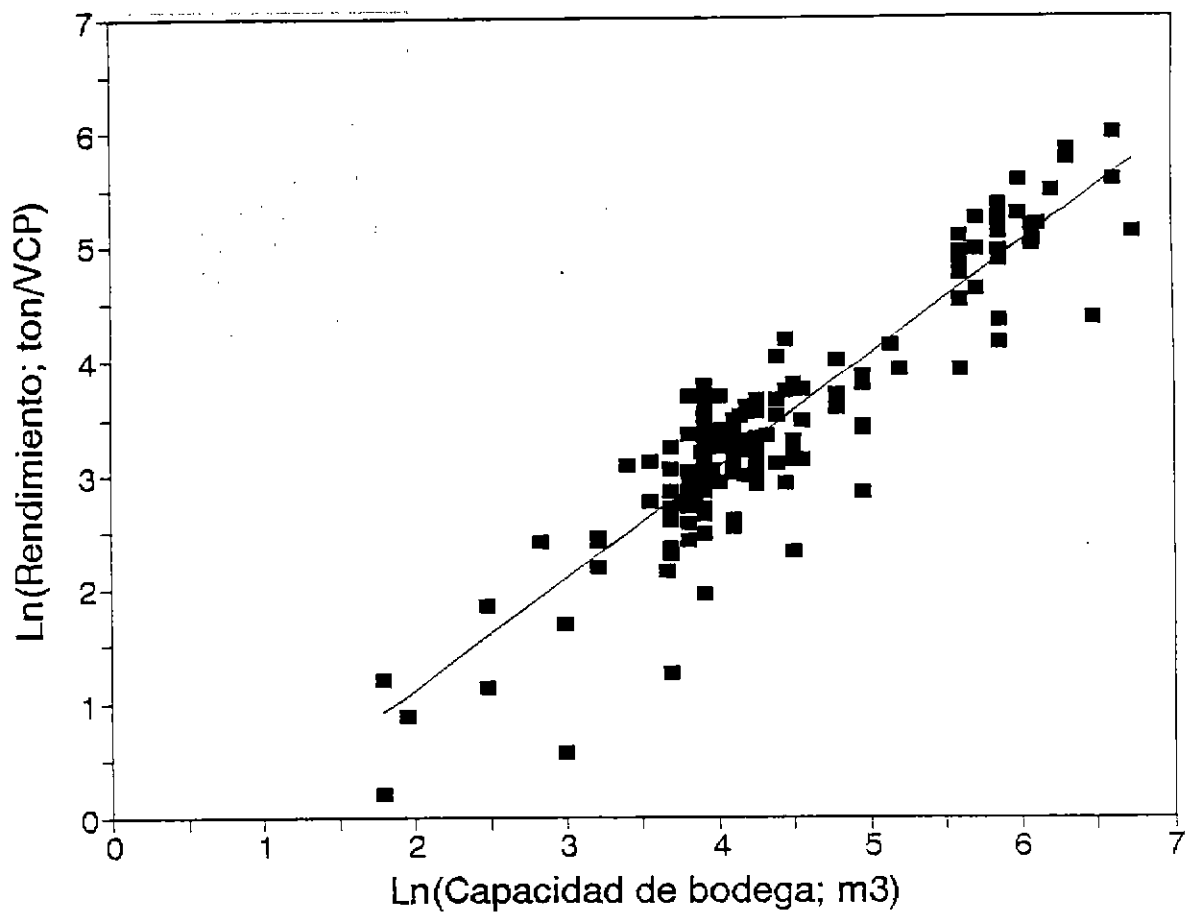


Figura 7. Relación entre el logaritmo del rendimiento de pesca y el logaritmo de la capacidad de bodega de las embarcaciones que operaron en 1995.

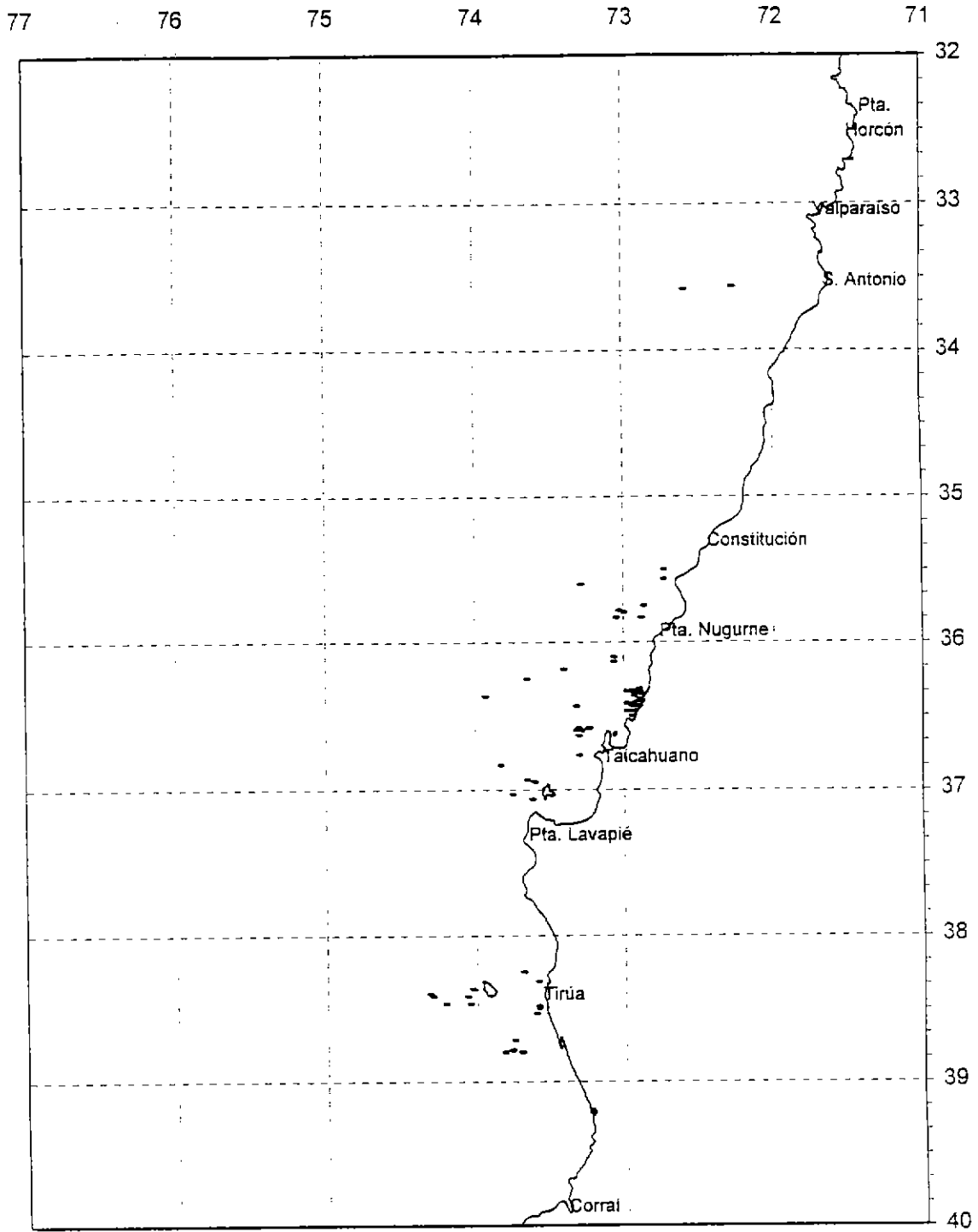
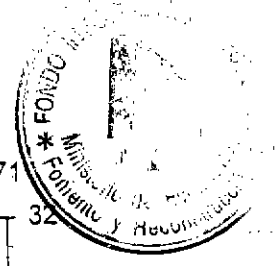


Figura 9. Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en enero de 1995. Flota industrial de cerco.

1. The first part of the document is a title page containing the title, author, and date.





77 76 75 74 73 72 71

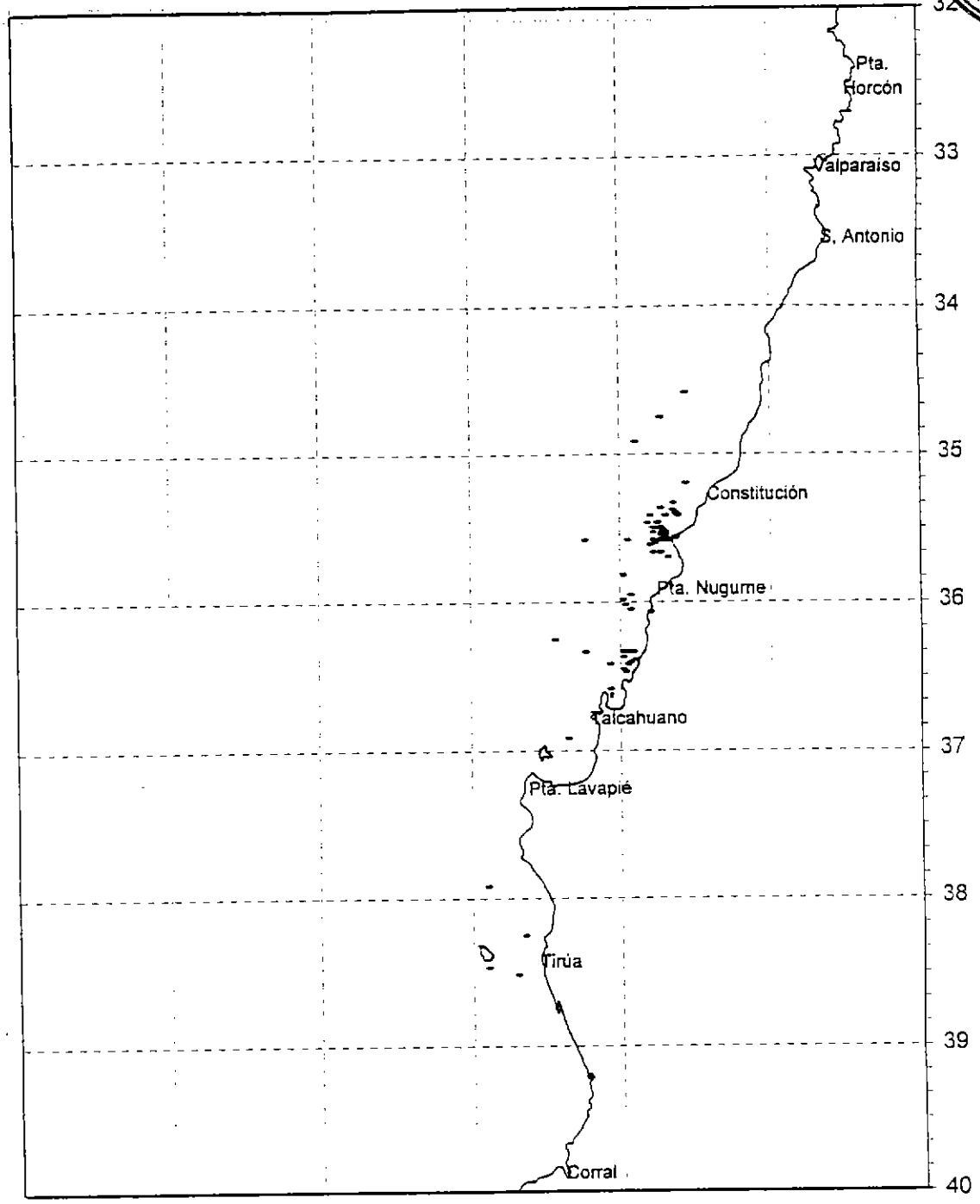


Figura 11 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en marzo de 1995. Flota industrial de cerco.

Handwritten text and stamps at the bottom right of the page.

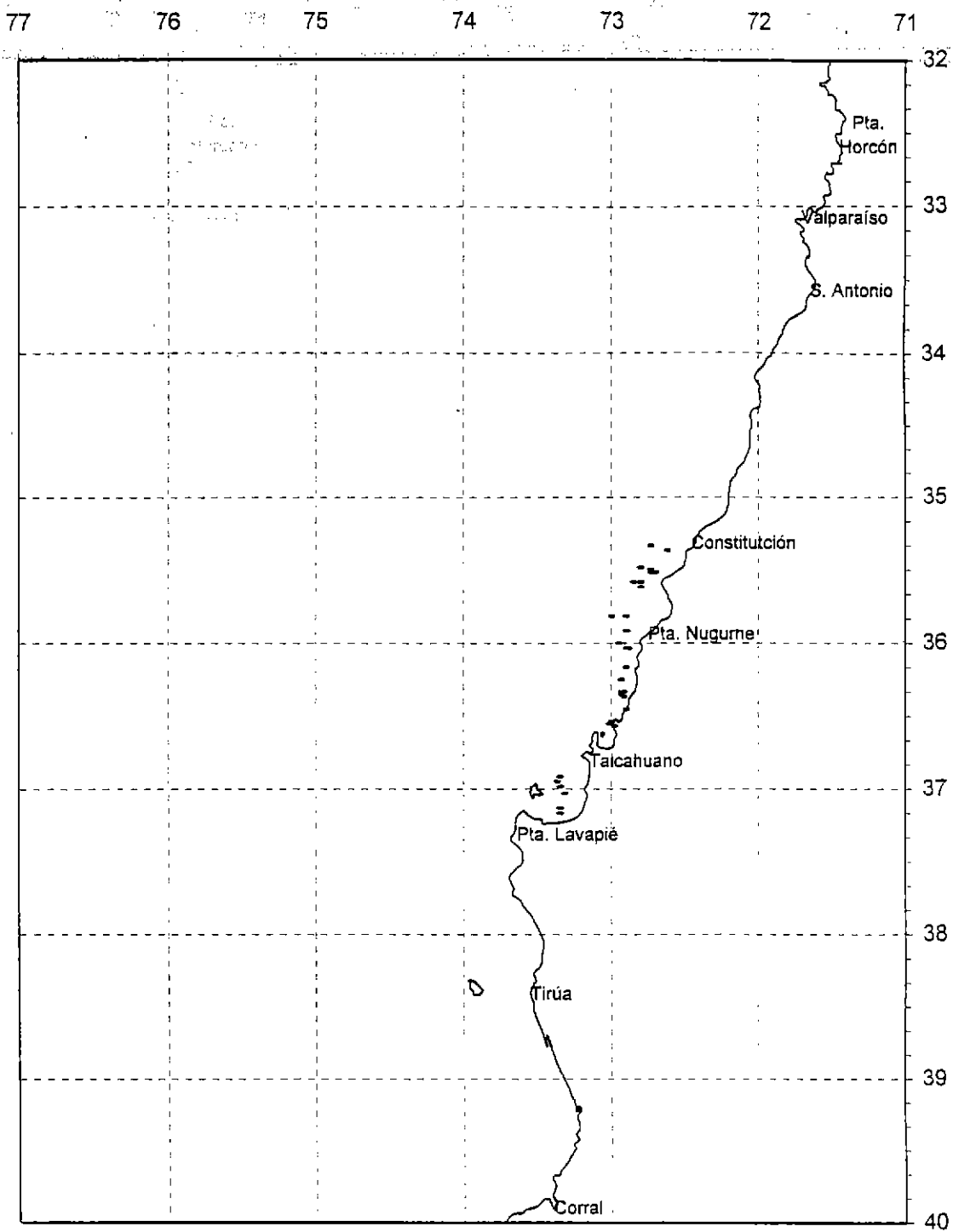


Figura 12 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en abril de 1995. Flota industrial de cerco.

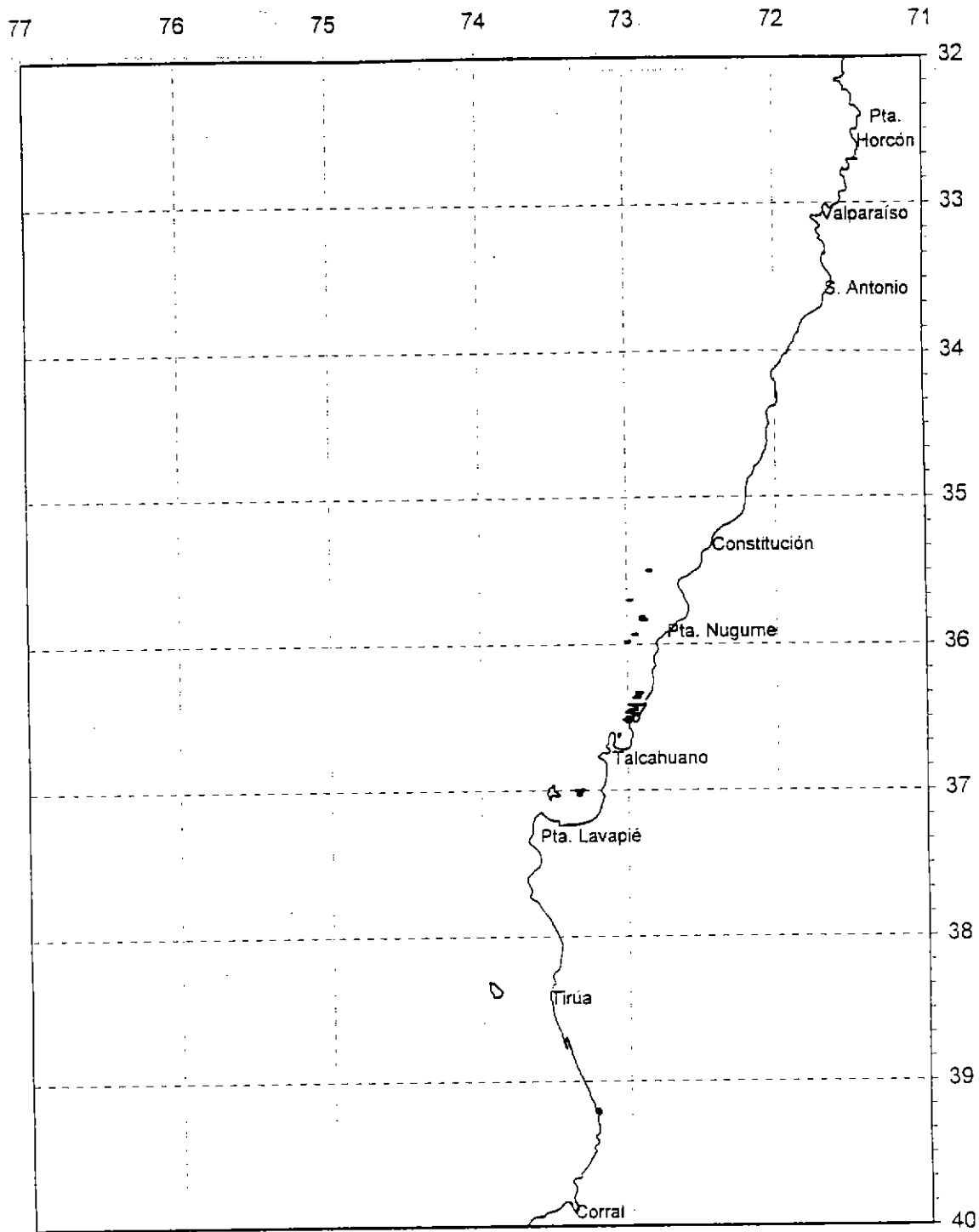


Figura 13 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en mayo de 1995. Flota industrial de cerco.

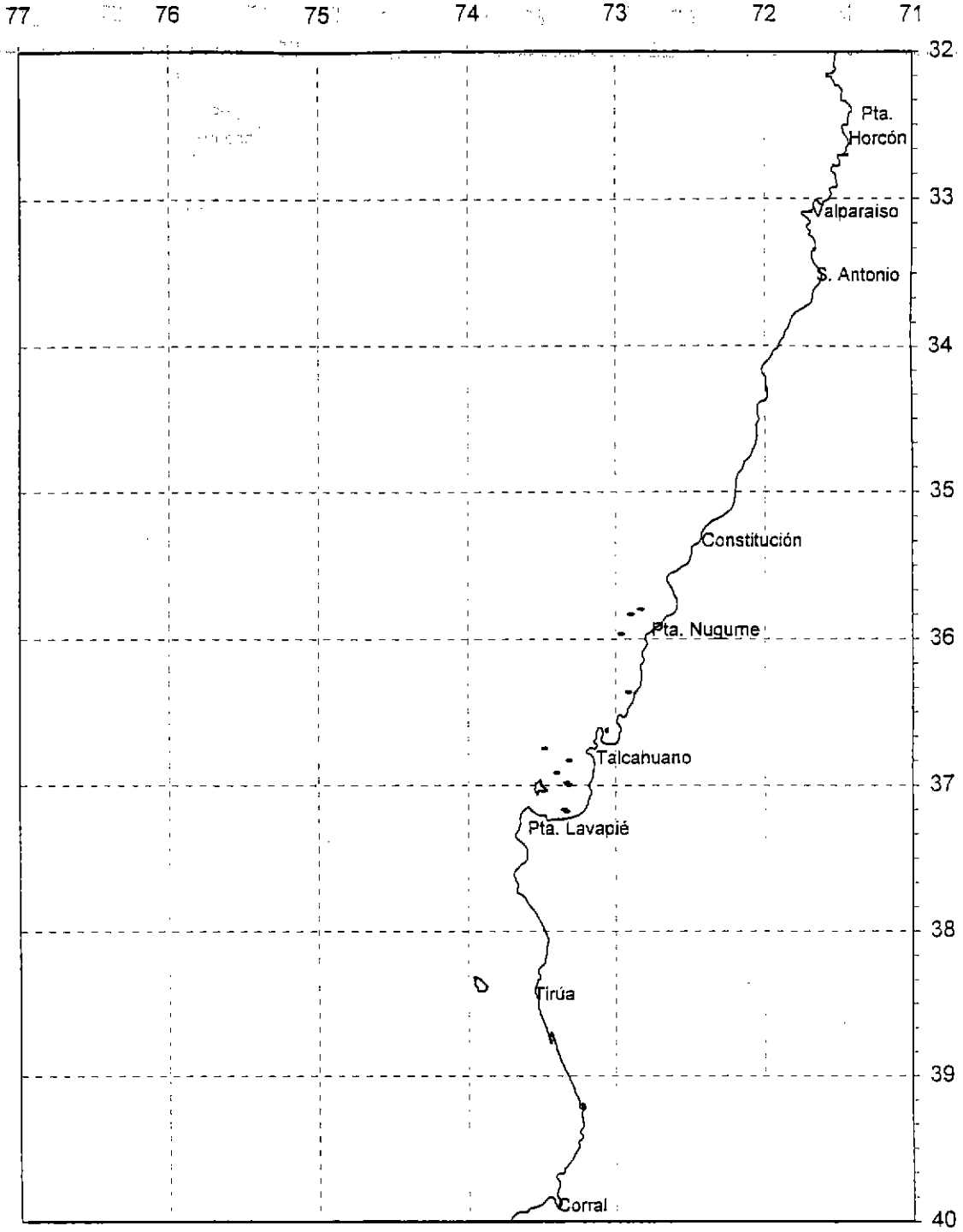


Figura 14 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en junio de 1995. Flota industrial de cerco.

77

76

75

74

73

72

71

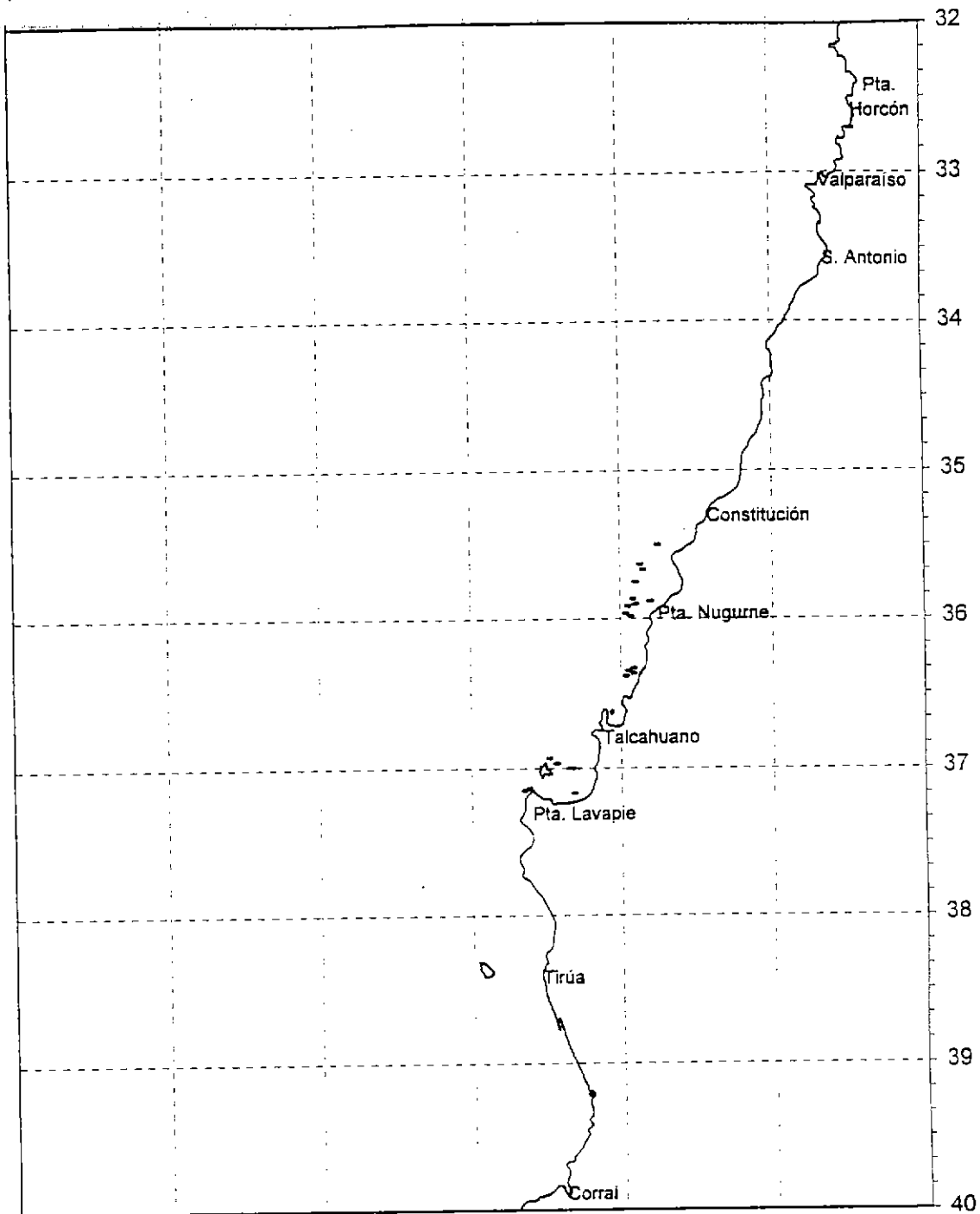


Figura 15 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en julio de 1995. Flota industrial de cerco.

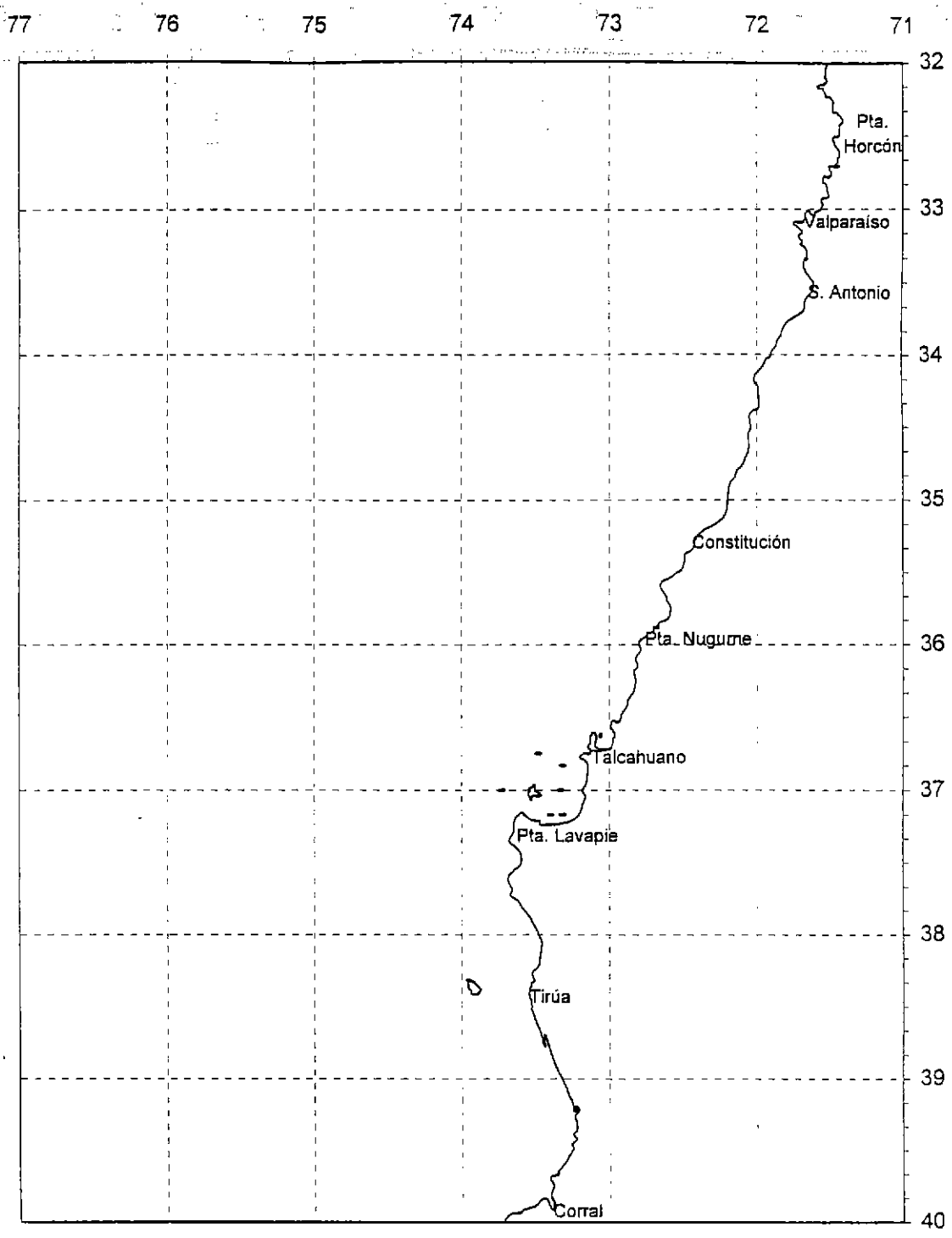


Figura 16 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en agosto de 1995. Flota industrial de cerco.

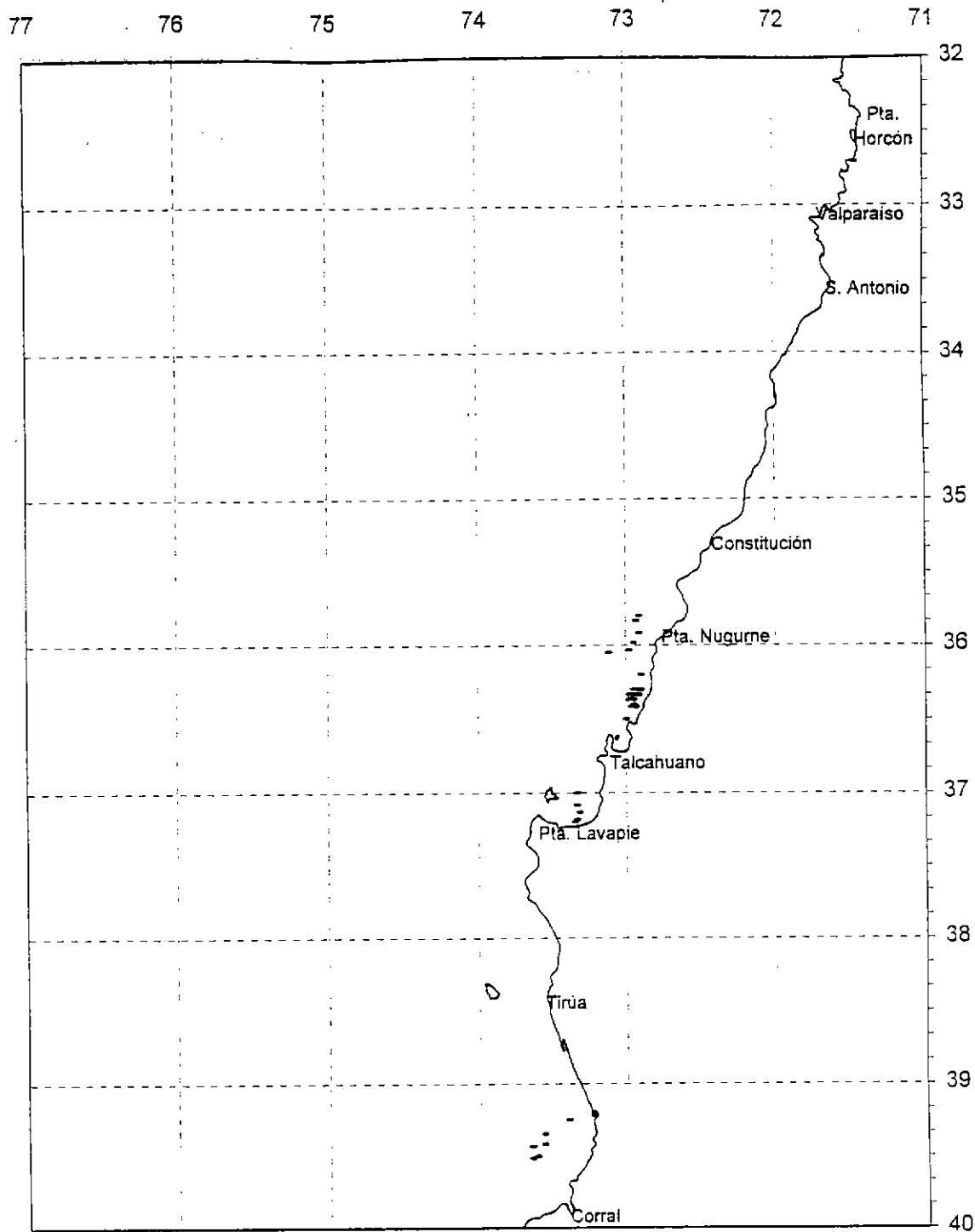


Figura 17 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en septiembre de 1995. Flota industrial de cerco.

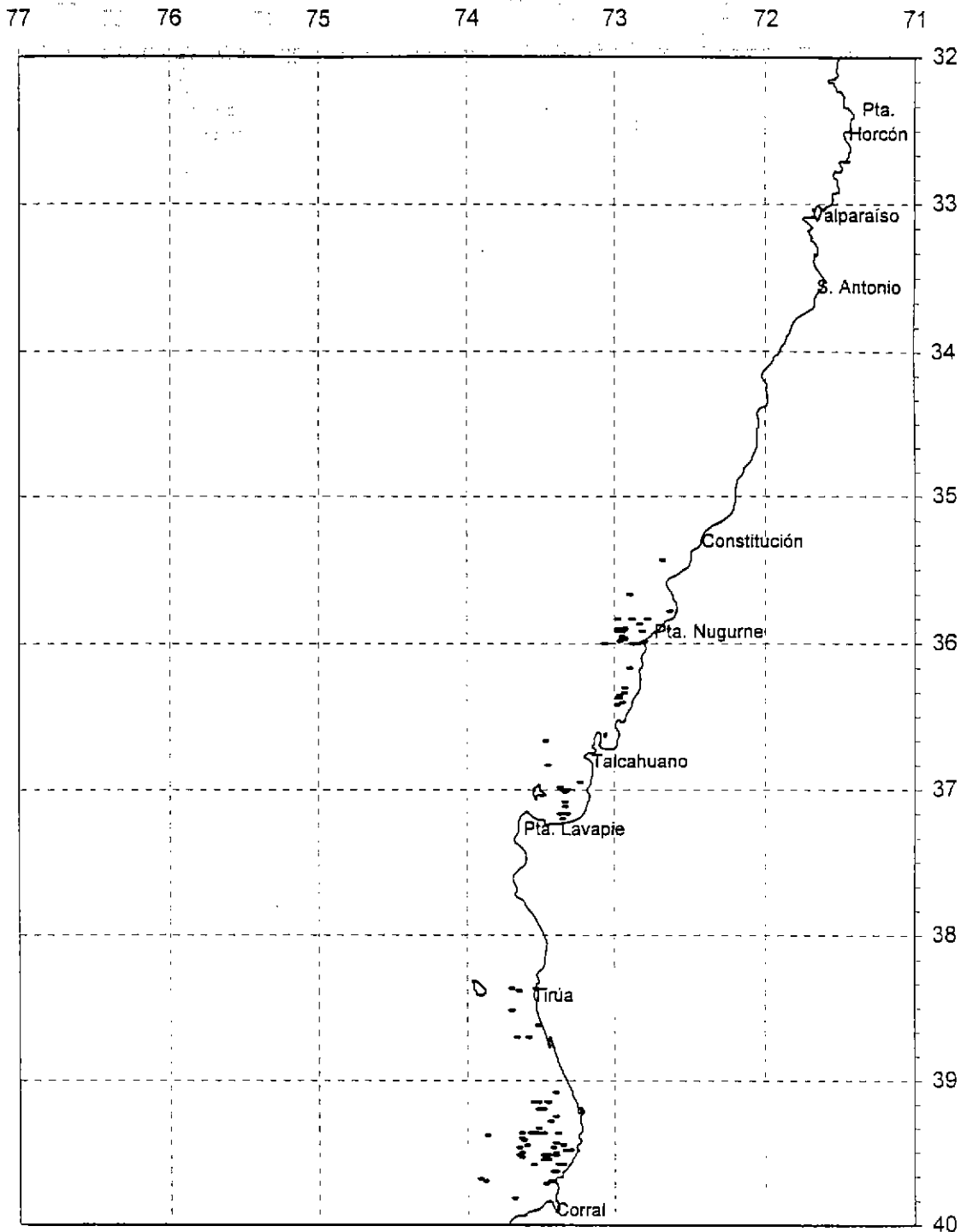


Figura 18 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en octubre de 1995. Flota industrial de cerco.

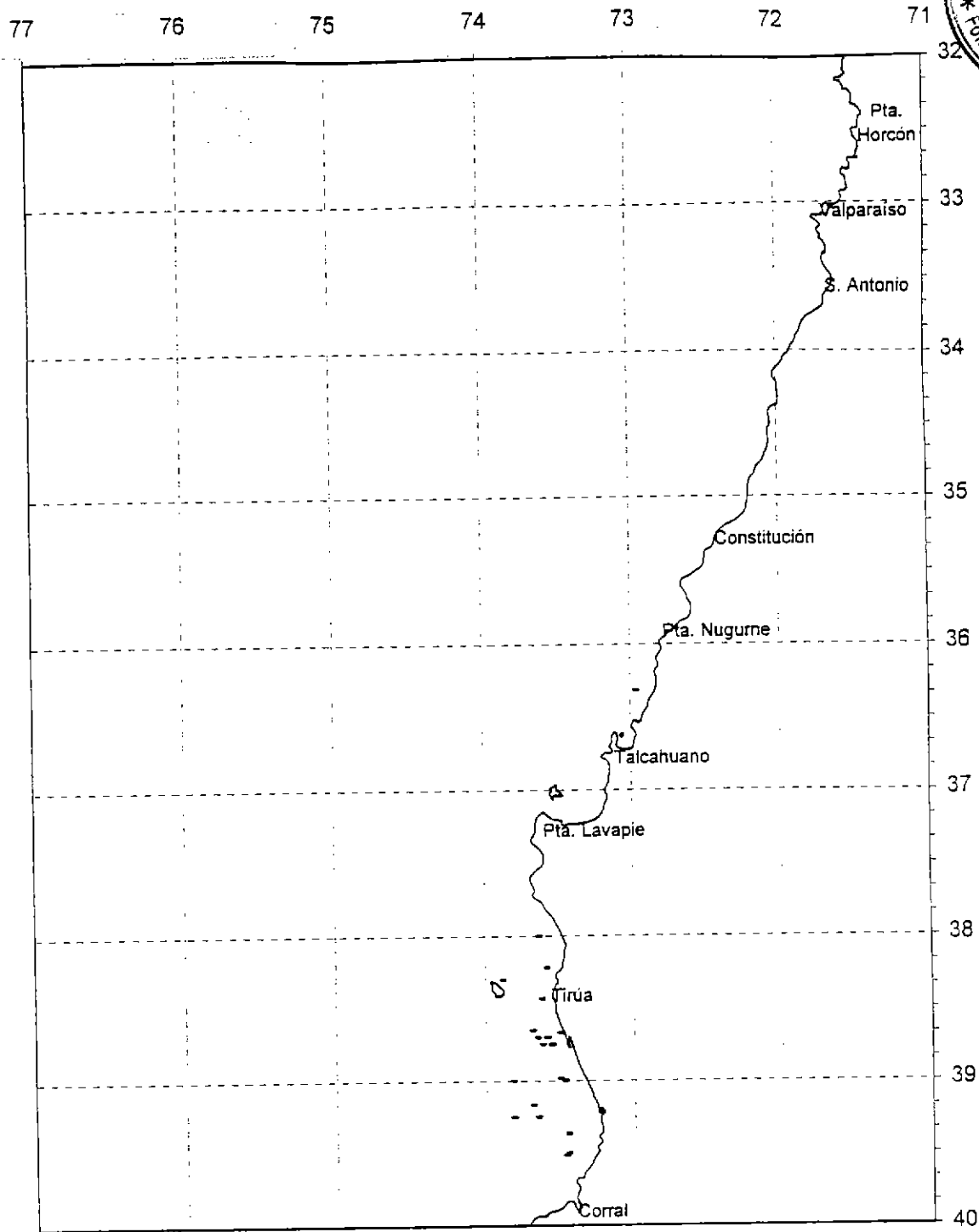


Figura 19 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en noviembre de 1995. Flota industrial de cerco.

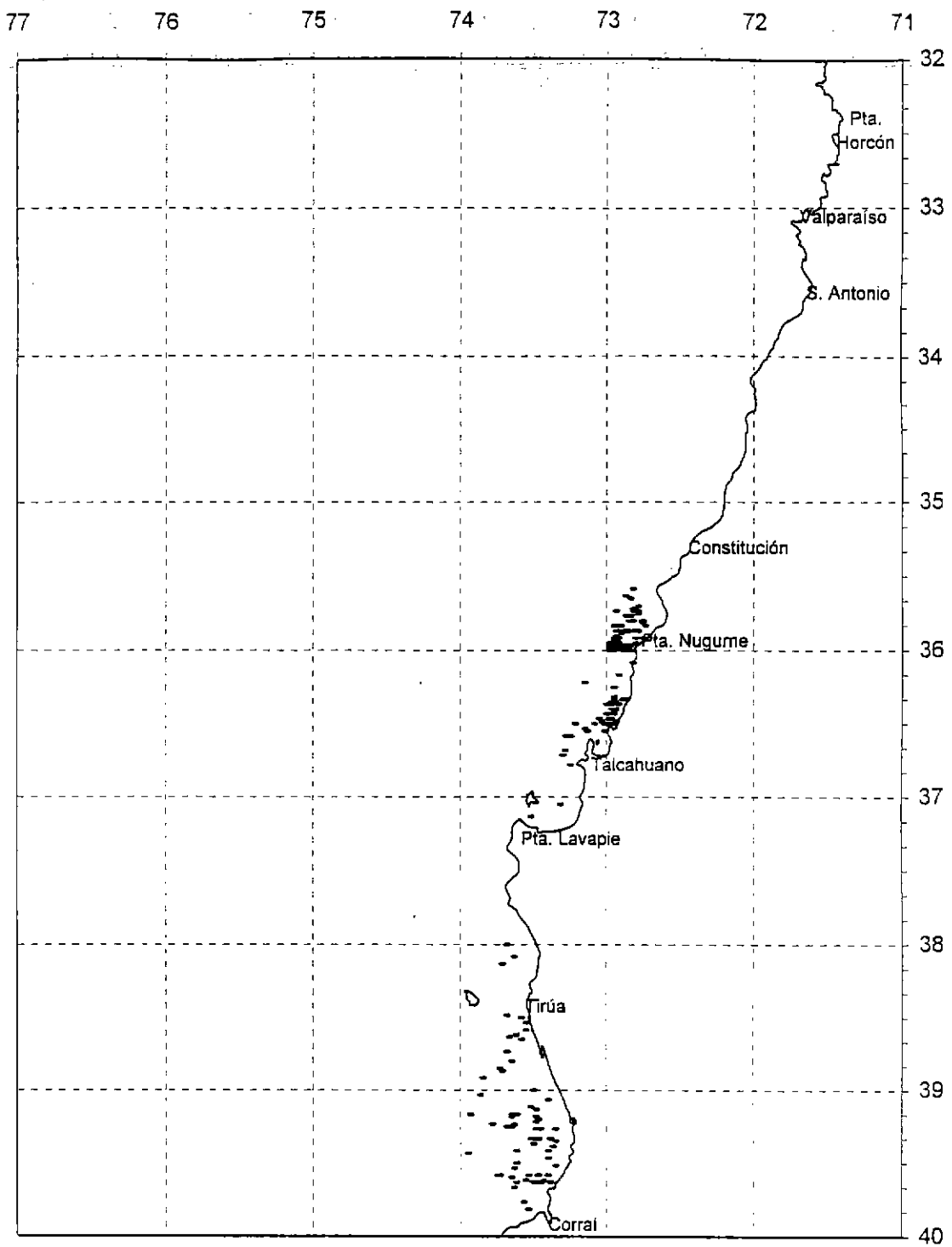


Figura 20 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en diciembre de 1995. Flota industrial de cerco.

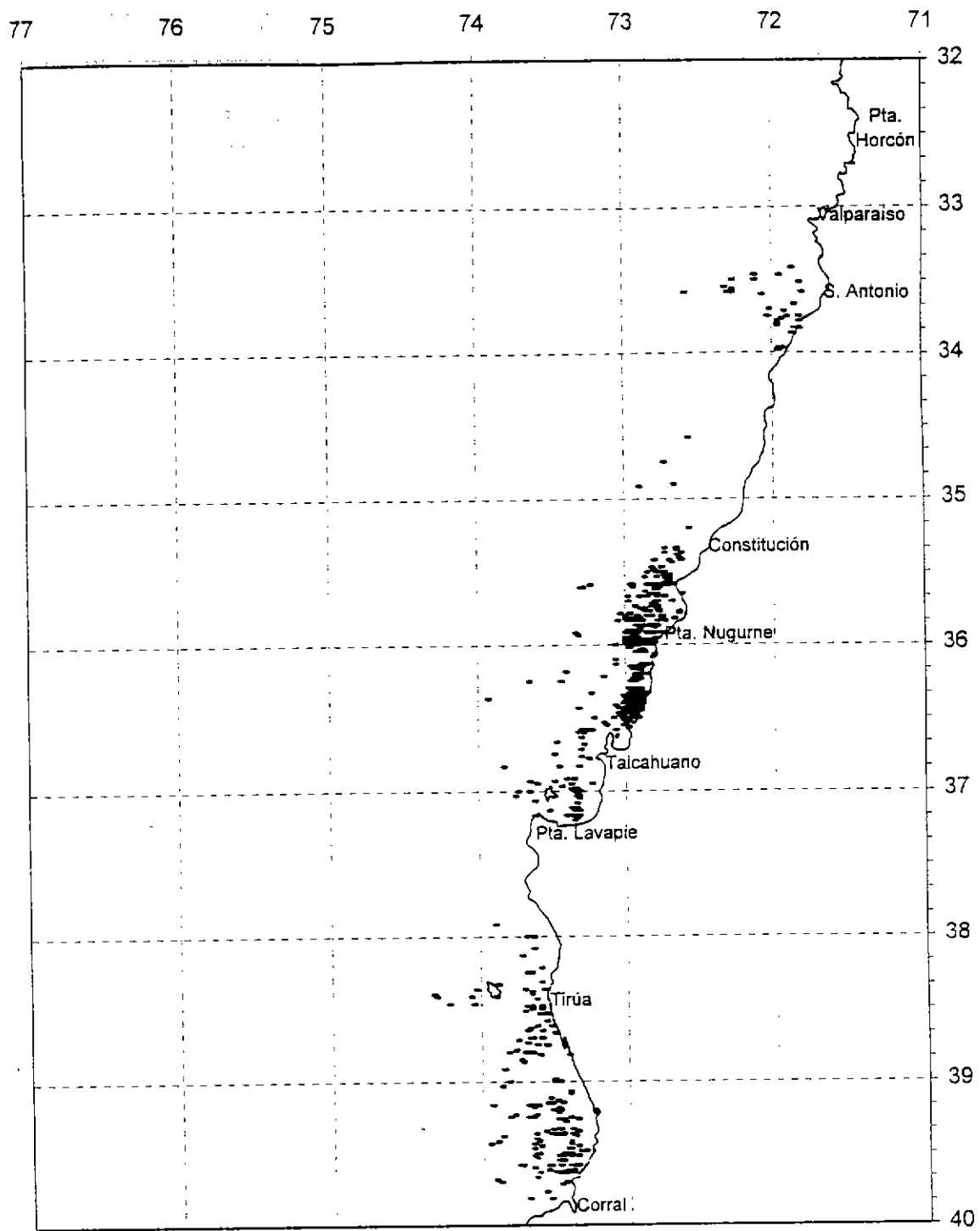


Figura 21 Distribución espacial de los lugares de pesca de sardina común en 1995. Flota industrial de cerco.

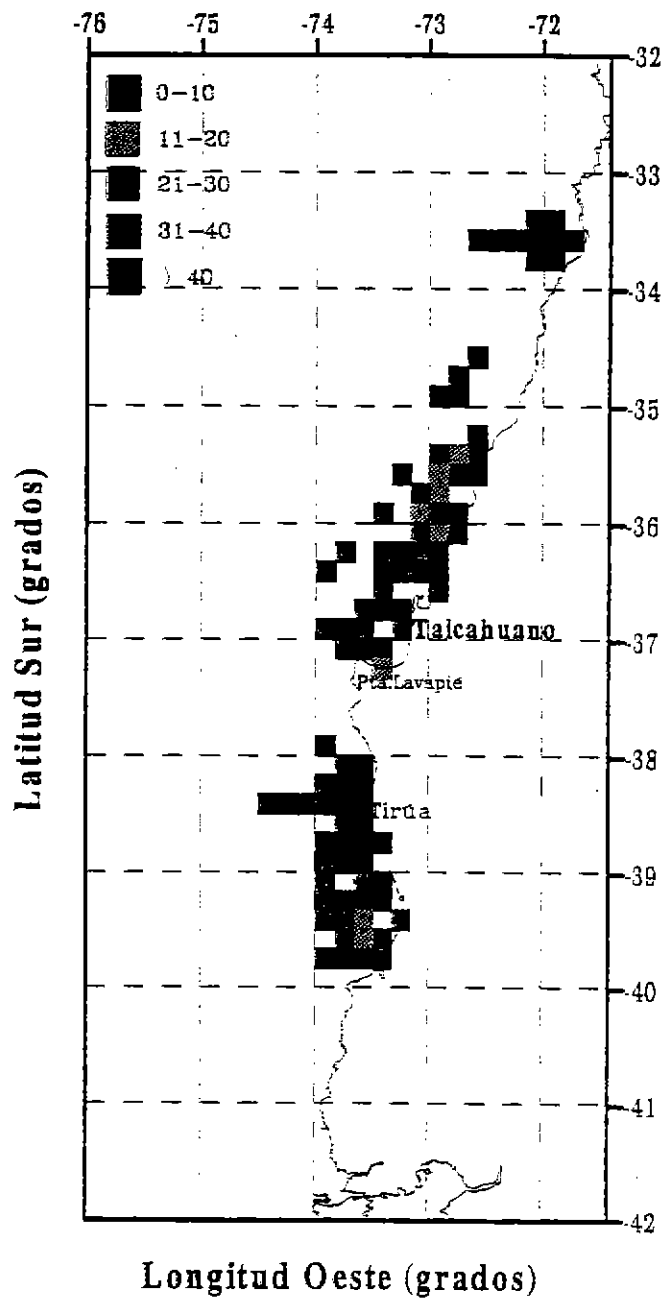


Figura 22: Distribución del esfuerzo de pesca, viajes con pesca, de la flota industrial de cerco en 1995.

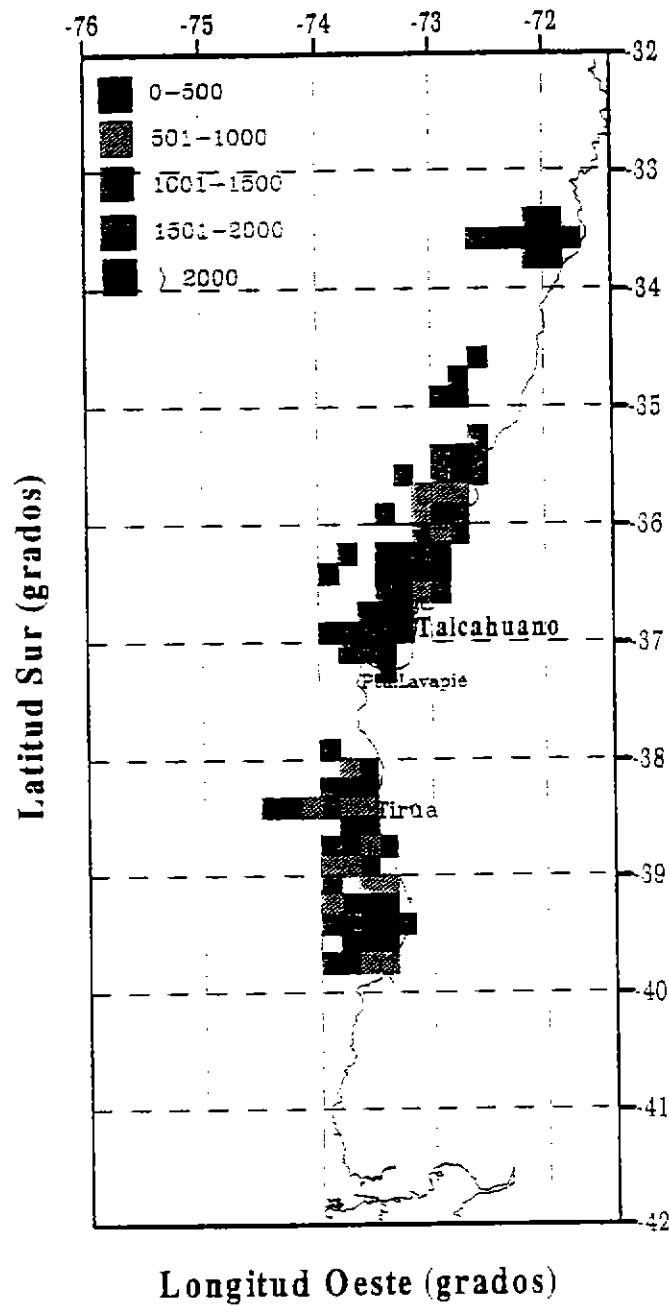


Figura 23: Distribución de las capturas de sardina común por la flota industrial de cerco en 1995.

COPIA
NEGATIVA

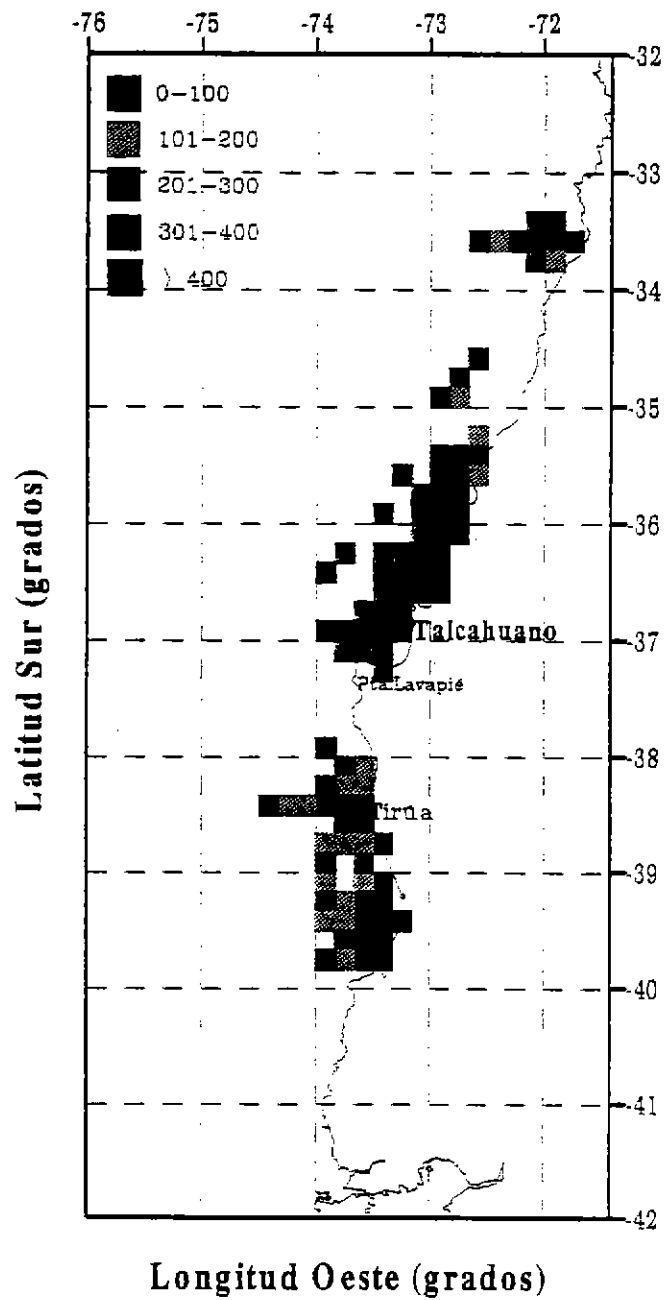


Figura 24: Distribución del rendimiento de pesca, toneladas por viaje con pesca, de la flota industrial de cerco en 1995.

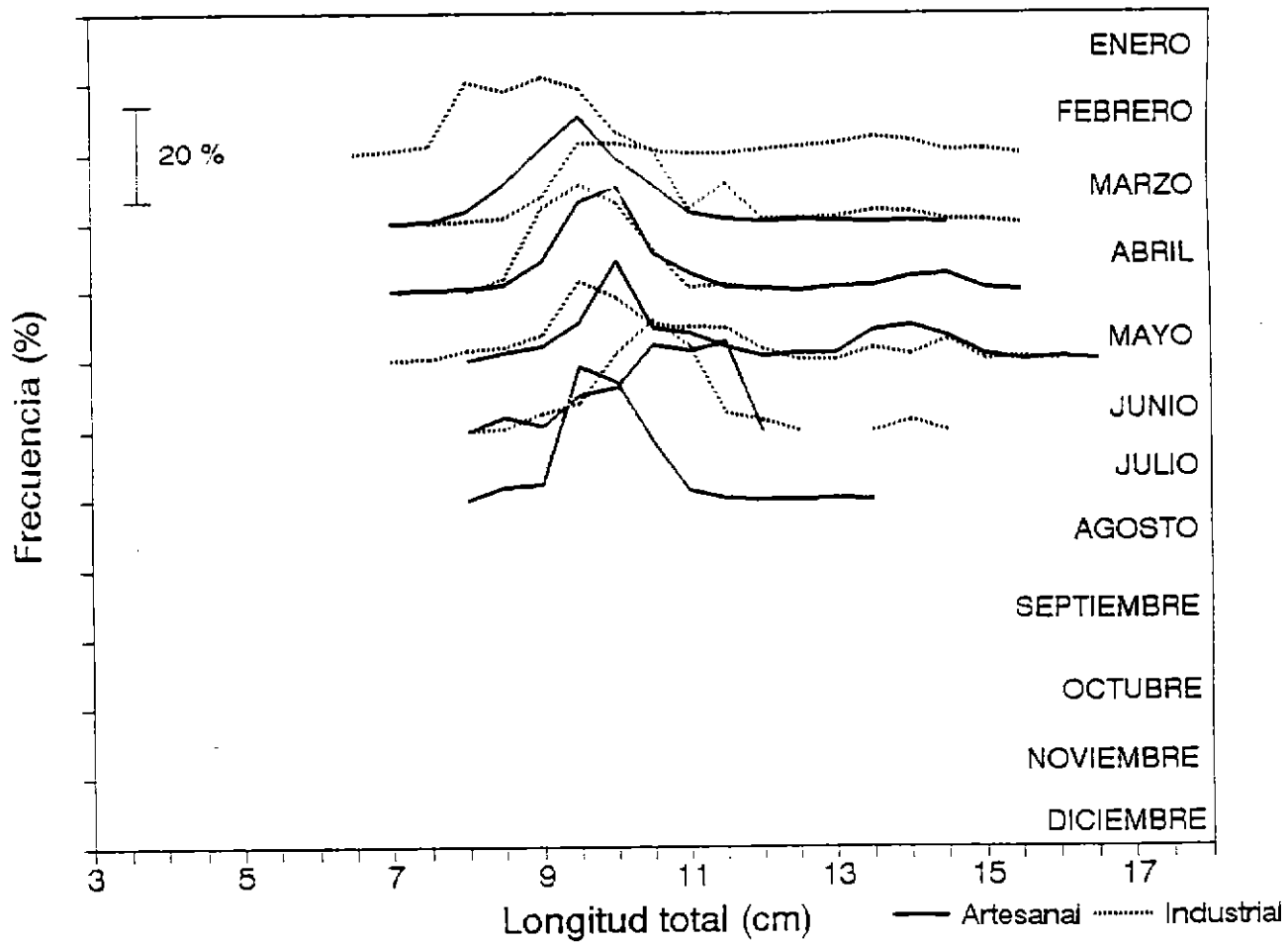


Figura 25 Distribución de frecuencia de tallas de sardina común en las captura de la flota artesanal e industrial del área de San Antonio.

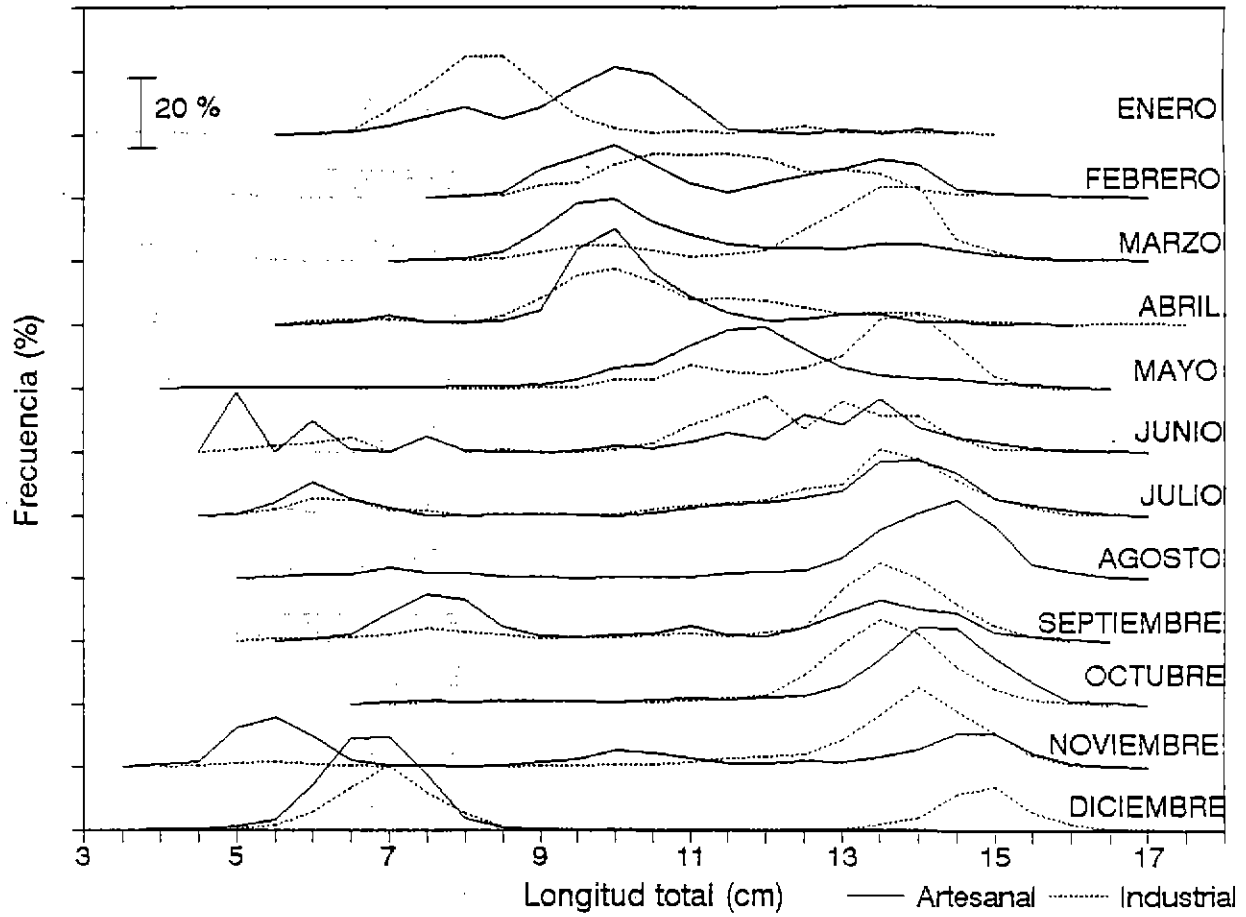


Figura 26 Distribución de frecuencia de tallas de sardina común en las captura de la flota artesanal e industrial del área de Talcahuano.

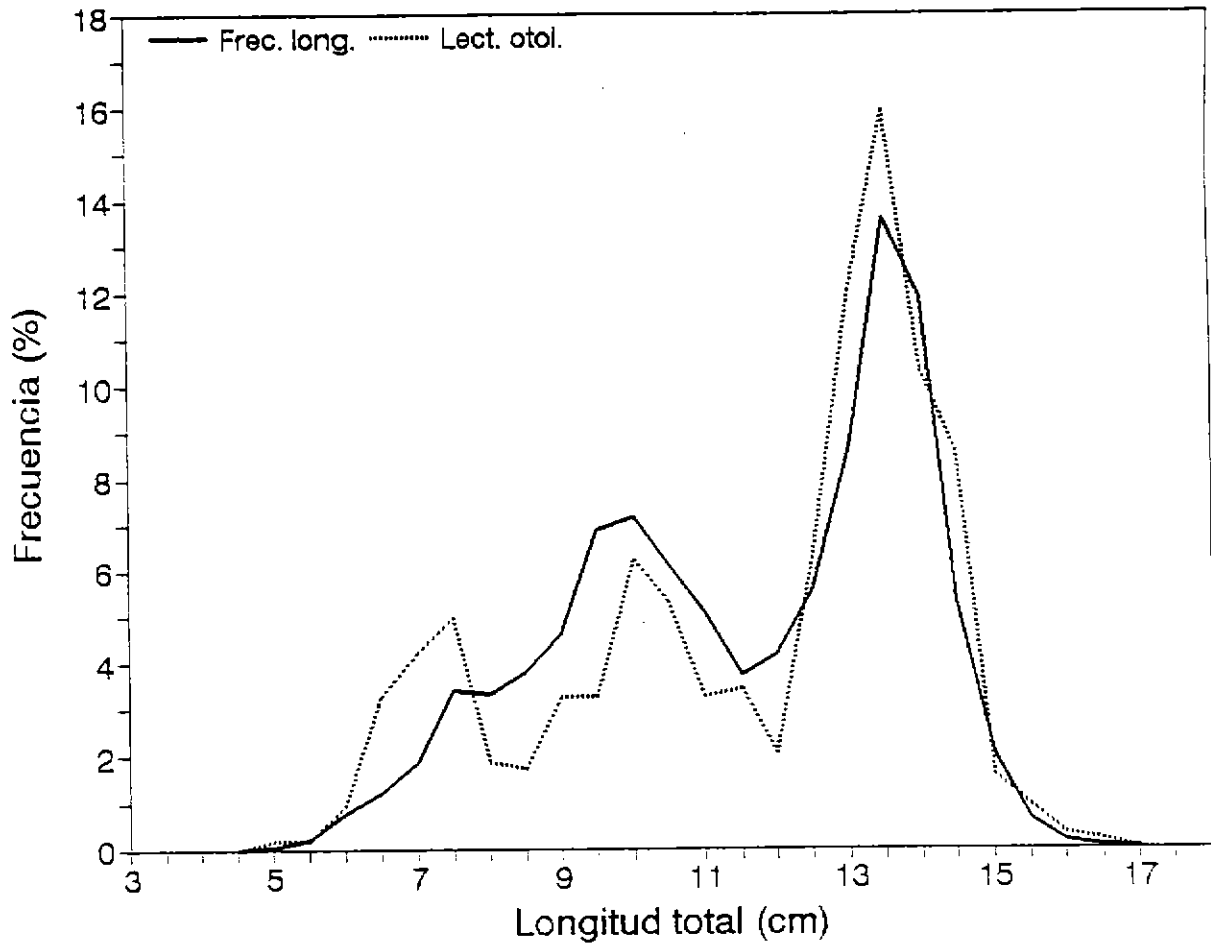


Figura 27 Distribución de frecuencia de tallas sumadas y distribución de frecuencia del número de otolitos analizados por talla en el área de Talcahuano en 1995. (a) Flota artesanal, (b) Flota industrial.

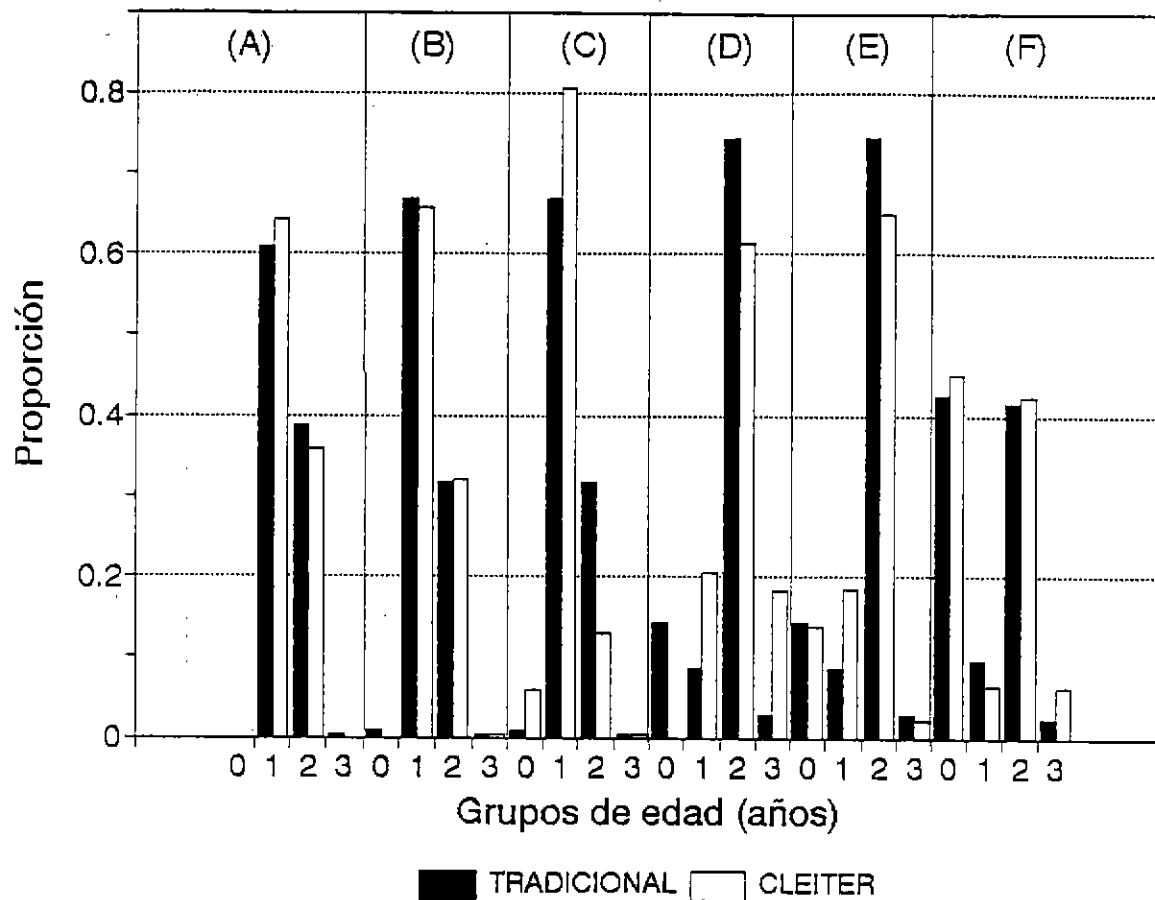


Figura 28 Comparación de la proporción del número de ejemplares de sardina común por grupos de edad estimadas con la aplicación del método tradicional y con la clave iterada (CLEITER), de acuerdo con los casos (A), (B), (C), (D), (E) y (F) (ver texto).

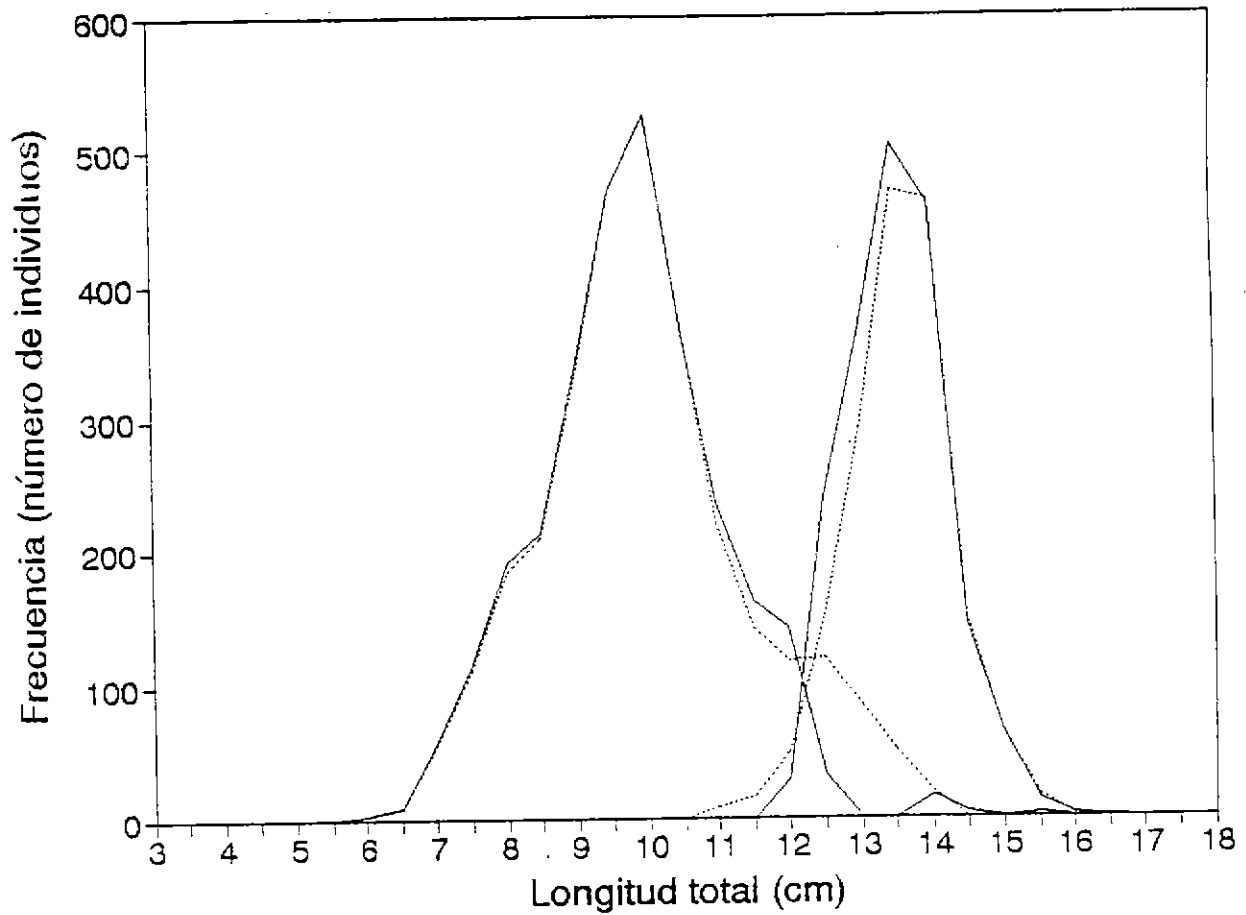


Figura 29 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (A): primer trimestre en base a la clave del segundo trimestre.

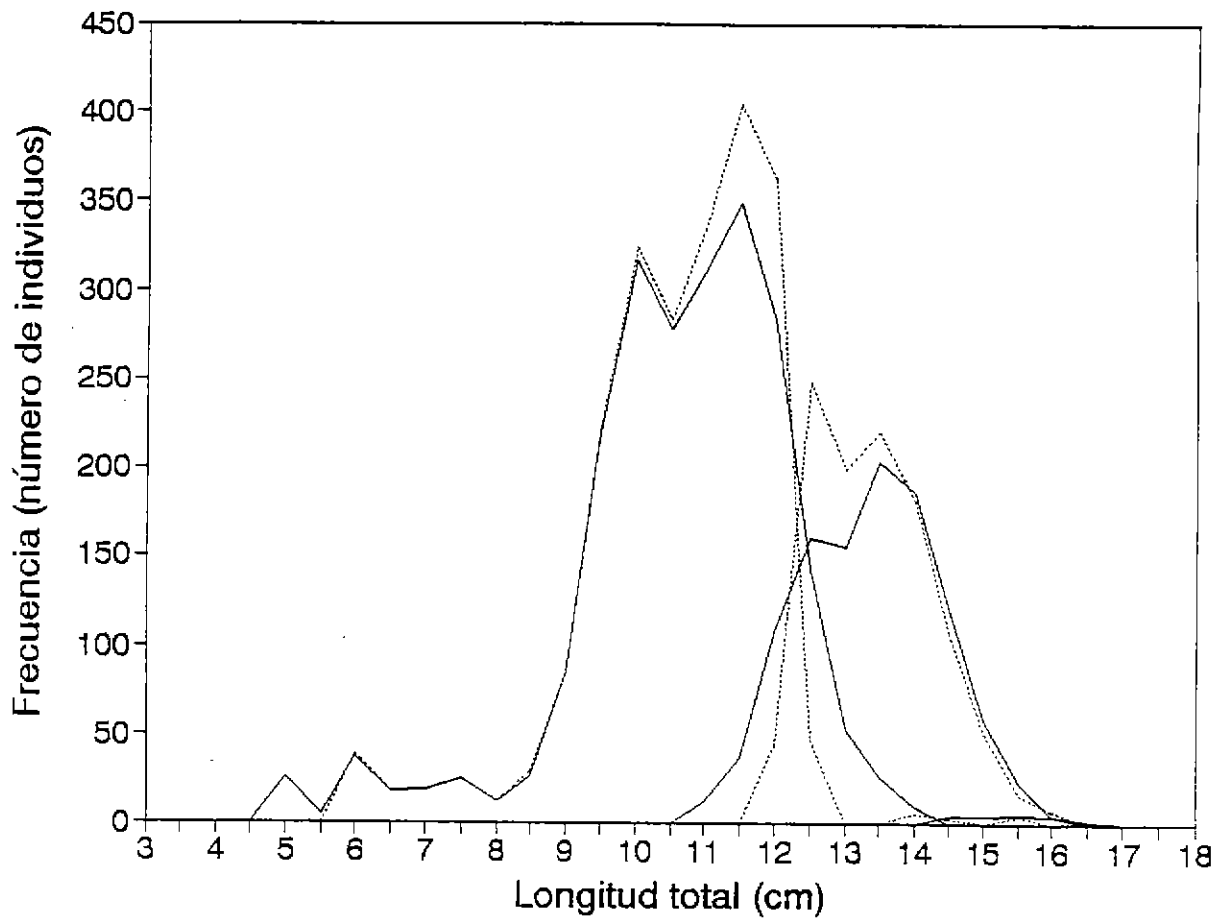


Figura 30 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (B): segundo trimestre en base a la clave del primer trimestre.

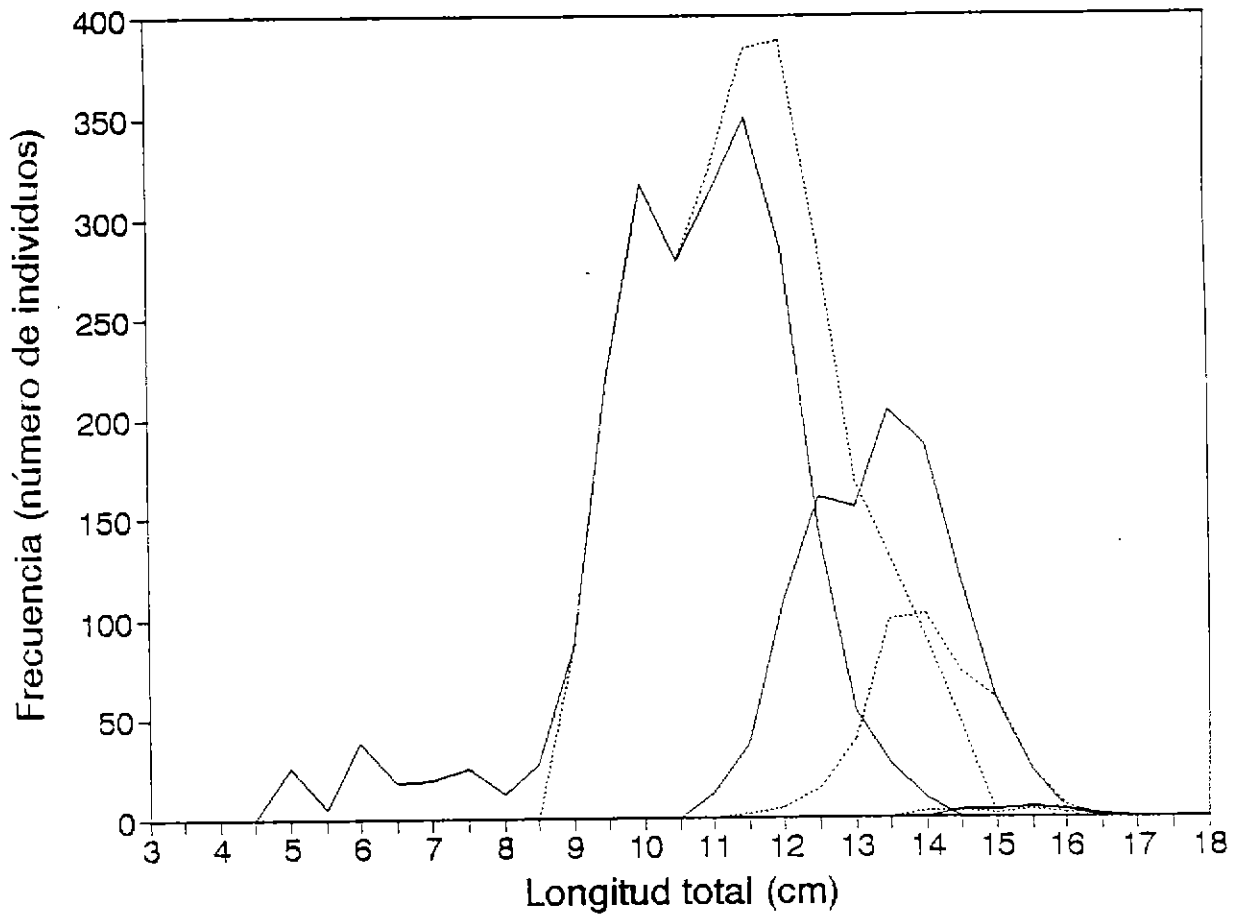


Figura 31 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (C): segundo trimestre en base a la clave del tercer trimestre.

SECRETARIA
DE ECONOMIA

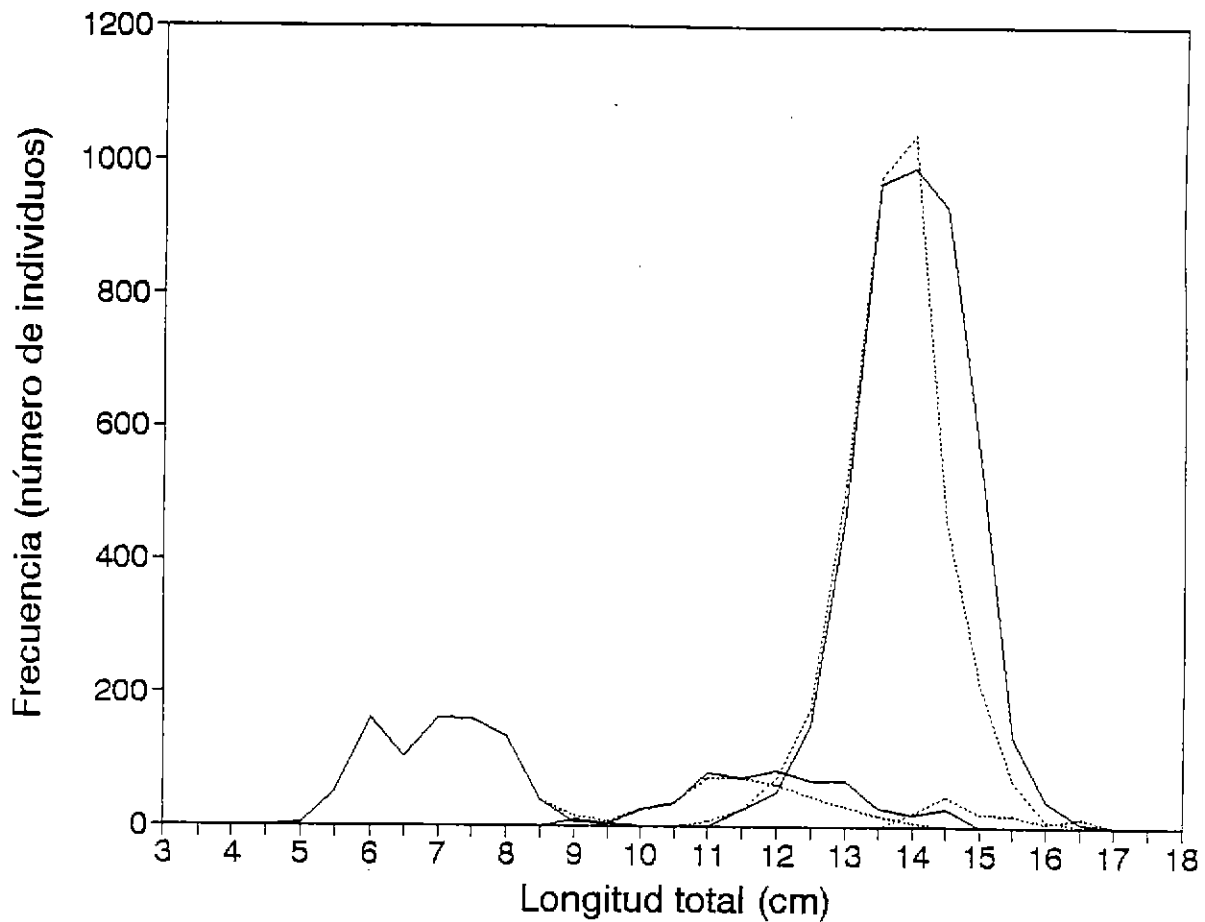


Figura 32 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (D): tercer trimestre en base a la clave del segundo trimestre.

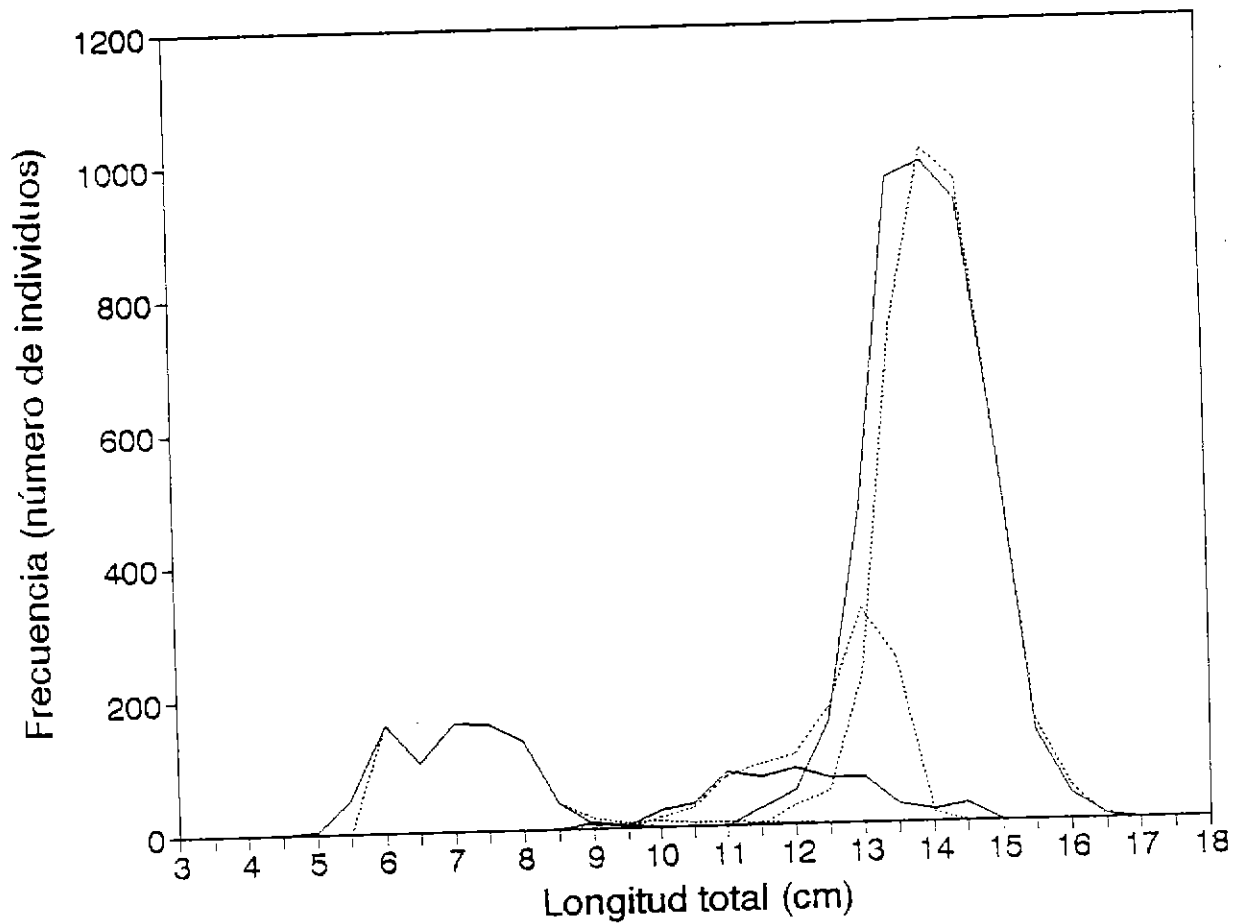


Figura 33 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (E): tercer trimestre en base a la clave del cuarto trimestre.

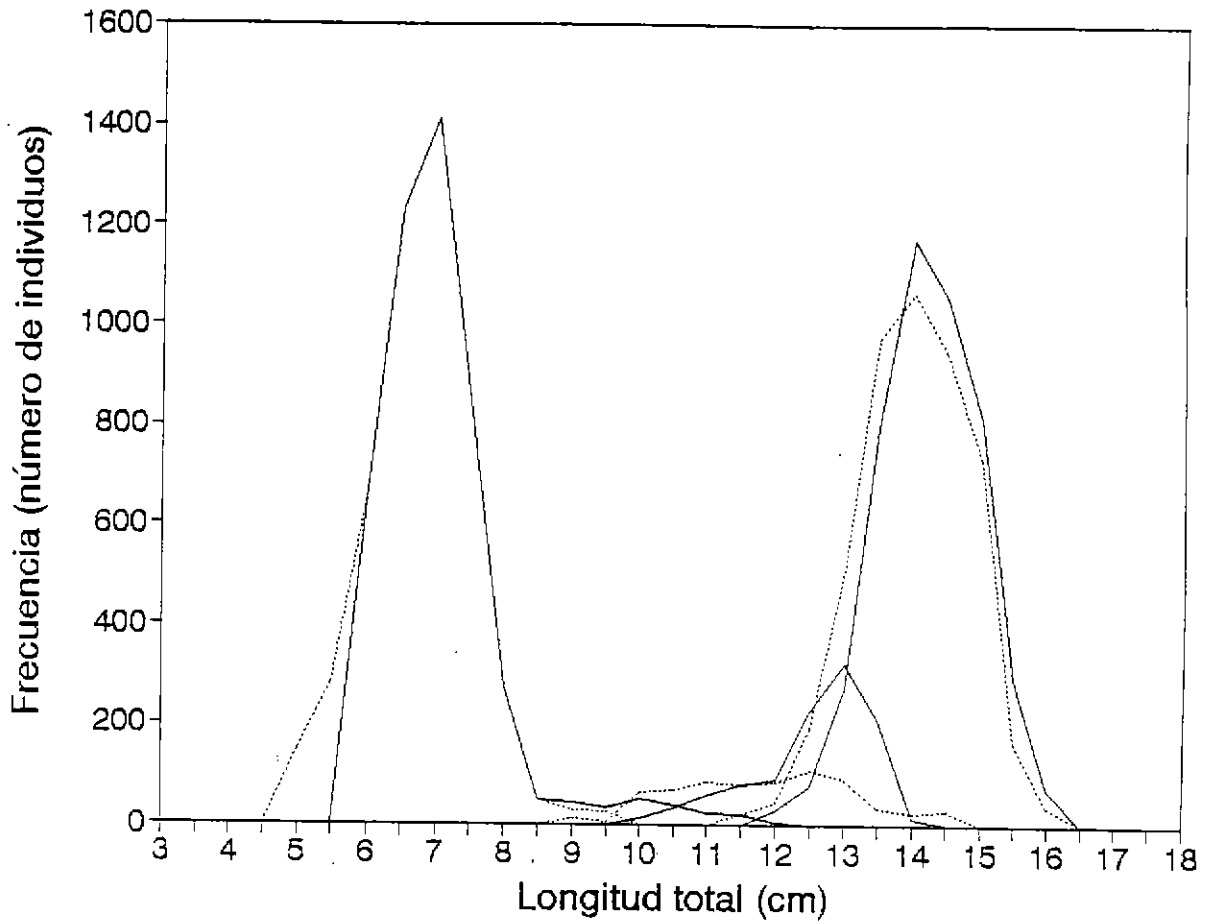


Figura 34 Comparación entre la distribución de frecuencia de tallas por grupos de edad estimada con CLEITER (línea de puntos) y la verdadera frecuencia de tallas estimada con el método tradicional (línea continua). Caso (E): cuarto trimestre en base a la clave del tercer trimestre.

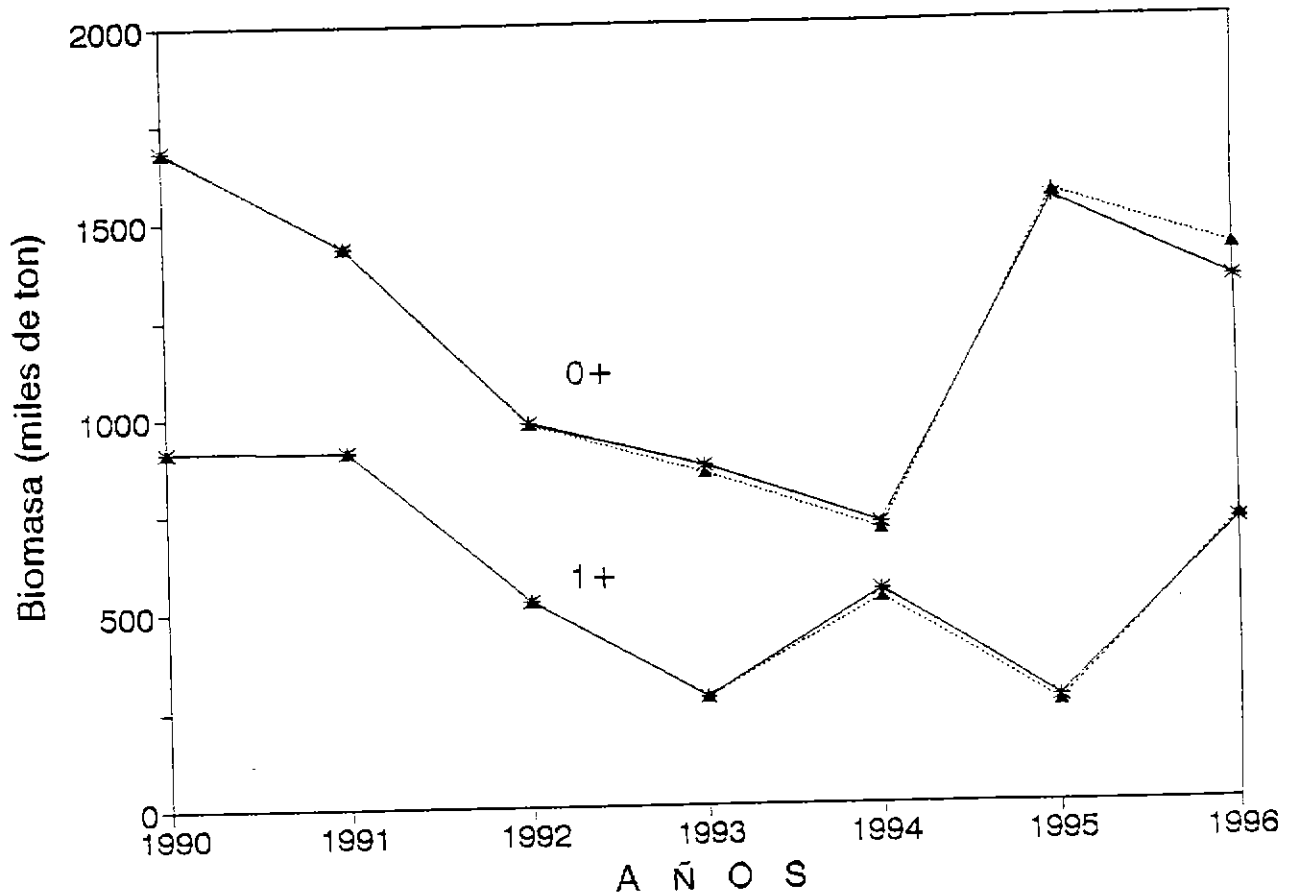


Figura 35 Biomasa total (línea continua) y de la fracción 1+ (línea de puntos) de sardina común a comienzos de cada año, según la estimación con ADAPT. El asterísco indica el primer procedimiento y el triangulo el segundo procedimiento.

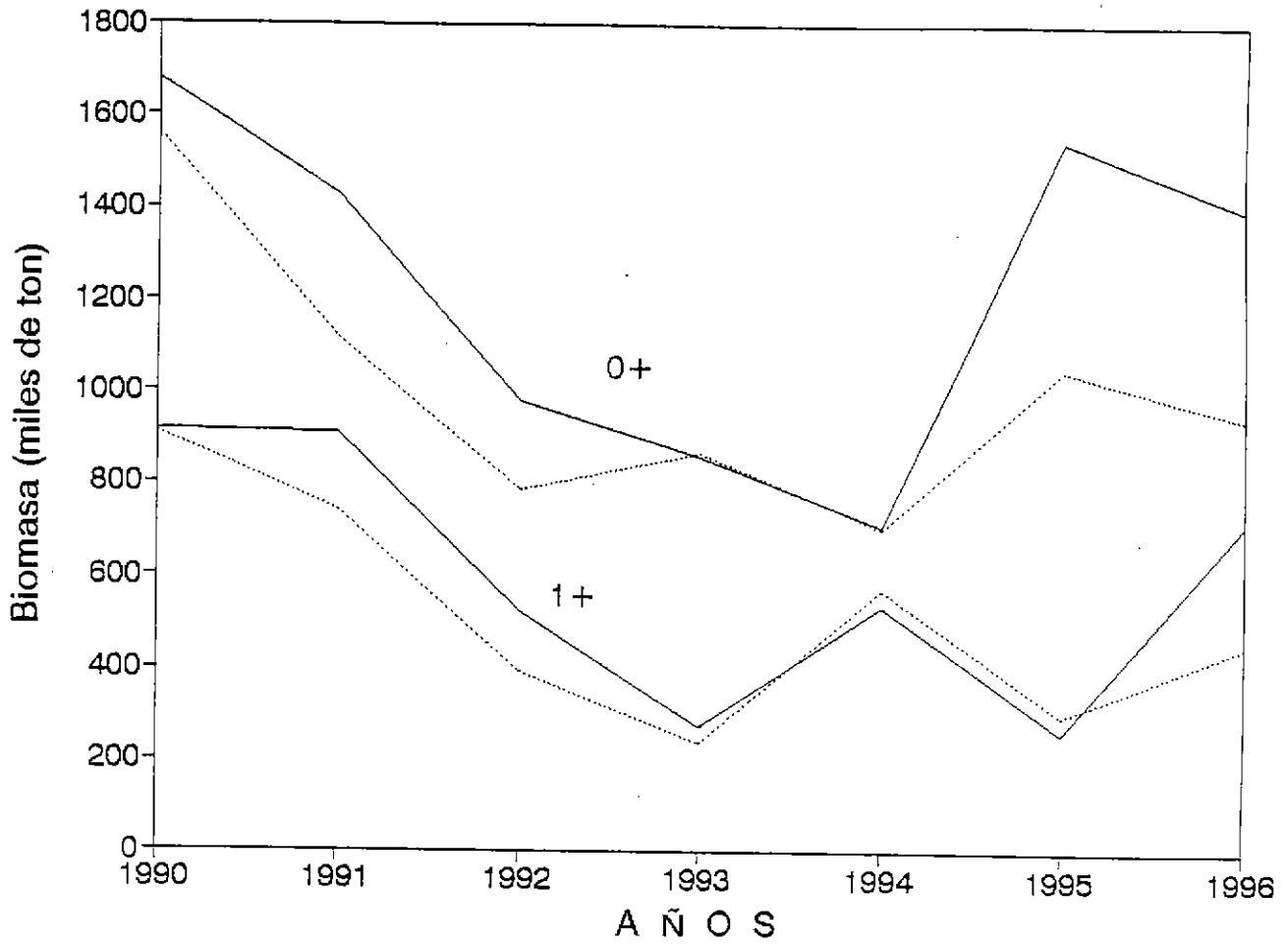


Figura 36 Comparación de la biomasa total y de la fracción 1+ de sardina común entre los estimados promedios de ADAPT y del método iterativo del Análisis Secuencial de la Población.