



UNIVERSIDAD NACIONAL
“José Faustino Sánchez Carrión”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

**“Determinación de Areas de Pesca para la Captura
Comercial de Recursos Pelágicos”**

Presentado por:

CARLOS MARTIN SALAZAR CESPEDES
FRANCISCO ALFREDO GANOZA CHOZO

**Auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología (CONCYTEC)**

HUACHO - PERU

- 1,989 -

Nuestro profundo agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), por la gran ayuda económica brindada haciendo posible la realización de la presente lésis, documento con el cual cumplimos con una de nuestras metas profesionales.

A, mi madre Mercedes por su constante dedicación y apoyo moral en la elaboración del presente trabajo.

A mi padre político José, y mi tía Rita quienes contribuyeron con sus consejos a que haga posible una de mis grandes metas profesionales.

A: Mis hermanas
Mechita, Kattina.

A, Yolanda por su gran ayuda que me brinda cada día.

Martín

A mis padres Vladimiro y Carmen por su gran esfuerzo , sacrificio y apoyo en la elaboración de este trabajo.

Y a mis hermanos Kuby, Iris y Luis quienes en todo momento me incentivarán con sus consejos depositando su confianza para que se haga realidad este objetivo apreciado.

francisco

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestra gratitud al Ing. Ricardo Vilchez E. por su valiosa apoyo y constancia, así mismo por brindarnos los conocimientos profesionales indispensables, necesarios para la culminación y elaboración del presente trabajo.

Al Ing. Marceliano Segura Zamudio , Ing. Adolfo Gónzales, Ing. Octavio Morón, Ing. Mariano Gutierrez, Ing. Ramiro Castillo , Ing. Luis Escudero y a todo el personal de la Dirección de Investigaciones en Pesca por su gran sentido de colaboración.

Martín y Francisco

I N D I C E

I.	INTRODUCCION.....	6
II.	ANTECEDENTES TEORICOS.....	8
	2.1 Características del Ecosistema Pelágico Peruano	8
	2.2 Método Acústico como herramienta en el manejo pesquero	50
	2.3 Cartas de Pesca.....	53
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	55
	3.1 Lugar de Estudio.....	55
	3.2 Embarcación.....	56
	3.3 Equipos de Evaluación	57
	3.4 Equipos de detección.....	60
	3.5. Método para el análisis de datos hidrocústicos	72
	3.6 Nomenclatura y confección de cartas de pesca.....	81
IV.	RESULTADOS.....	86
	4.1. Evaluación de áreas de mayor concentración	86
	4.2. Cartas de Pesca	87
V.	DISCUSION.....	111
VI.	CONCLUSIONES.....	113
VII.	RECOMENDACIONES.....	115
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	117

I. INTRODUCCION

El intenso y permanente proceso de afloramiento hace que las aguas frente a las costas peruanas tengan un alto nivel de producción biológica, llegando a considerarse uno de los mares más productivos del mundo. En este ambiente altamente dinámico se desarrolla una comunidad de peces pelágicos que por su gran abundancia constituyen en la actualidad los recursos explotados de mayor importancia comercial y a los cuales nos referimos en el presente trabajo. Ellos son la anchoveta (*Engraulis ringens* J.), sardina (*Sardinops sagax sagax*), jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus peruanus*).

La abundancia de dichos recursos, los cuales vienen sosteniendo el grueso de la pesquería nacional, han acrecentado de tal forma, que actualmente la explotación de los mismos afronta limitaciones de carácter tecnológico y administrativo, incluyendo deficiencias en equipo de detección hidroacústica, pesca, transporte, comercialización, la acción no coordinada de la flota y la falta de información regular sobre localización y concentración de zonas de pesca.

La presencia de estos recursos ofrecen sin lugar a dudas una posibilidad concreta

de beneficio nacional, y la respuesta a grandes problemas socio-económicos, como son la alimentación popular y la captación de divisas vía exportación para el desarrollo del país.

Los objetivos y metas de ésta tesis son los siguientes :

- a. Localizar áreas de pesca para captura de especies pelágicas : anchoveta, sardina, jurel y caballa.
- b. Evaluar áreas de pesca por el método acústico, combinados con pesca de comprobación.
- c. Determinar las características biológicas y parámetros vitales de las especies pelágicas, su composición por tamaños y disponibilidad para la pesca.
- d. Delinear cartas de áreas de pesca, sobre su distribución más aparente para el movimiento de flota.

II. ANTECEDENTES TEORICOS

2.1 Características del ecosistema Pelágico Peruano

En el mar peruano son dominantes los cambios estacionales e interanuales, en los que destacan dos fenómenos importantes y de características opuestas; el afloramiento costero y "El Niño", los cuales regulan en gran medida el régimen hídrico y el ecosistema pelágico. El afloramiento costero, de aguas frías, mecanismo esencial en la alta producción marina del Perú, es de más intensidad en el otoño e invierno y particularmente en este último, con focos principales alrededor de los 5° Lat. S y 15° Lat. S. El fenómeno "El Niño" se presenta en períodos irregulares de tiempo con intensidad variable (débil, moderado, intenso y extraordinario) y consecuentemente de efectos variables.

En las variaciones estacionales, el gran contraste se presenta en febrero-marzo (verano) y agosto-setiembre (invierno), destacándose en el verano una lengua caliente orientada de norte a sur y pegada a la costa chilena entre 20°- 22° Lat. S., lo cual da lugar a una frontera hídrica intensa a lo largo de la costa peruana, que favorece a la concentración de especies cerca de la costa. En el proceso de formación y declinación de esta lengua caliente, se producen

ensanchamientos y reducciones de la banda costera fría, así como bolsones calientes y fríos, dando lugar a una distribución espacio-temporal irregular de los recursos pelágicos.

En la capa superficial, representa un factor limitante en la distribución de los recursos pelágicos; por un lado, las aguas de muy baja salinidad de la región ecuatorial que suelen proyectarse hacia el sur, hasta alrededor de los 6° Lat. S. durante el verano, por otro lado las aguas de muy alta salinidad de la región subtropical, que suelen proyectarse hacia la costa y hacia el norte y son dominantes al sur de los 6° Lat. S.

En la capa sub-superficial, generalmente por debajo de los 50 y 100 m. de profundidad, el factor limitante es el bajo contenido de oxígeno (capa mínima de oxígeno, con contenido menor 0.5 ml/l de oxígeno); el cual es notable al sur de los 9° Lat. S. y cerca de la costa.

En los últimos años, las investigaciones en el mar, realizadas después de las ocurrencias del fenómeno "El Niño" 1982-83; pusieron en evidencia que en los años posteriores a éste, han continuado ocurriendo grandes cambios en la abundancia y composición de las poblaciones de los recursos pelágicos y en sus patrones de distribución, especialmente en cuanto se refiere a las especies Sardina y Anchoveta. La primera de ellas ha presentado en su distribución migraciones, tanto al norte como al oeste, para luego ir localizándose progresivamente en áreas más alejadas de la costa, de las que había venido ocupando en los años previos al fenómeno, disminuyendo aparentemente su abundancia en la zona costera. Igualmente la población de anchoveta que durante "El Niño" 1982-83 se redujo

notablemente, inicio una etapa de rápida recuperación aprovechando las condiciones muy favorables que se le presentaron años siguientes.

Las evaluaciones acústicas realizadas en el mar peruano, han mostrado que nuestro mar es capaz de soportar una producción terciaria (peces) alta y multiespecífica independientemente de la anchoveta y sardina; el jurel y la caballa se muestran en grandes volúmenes y junto con la evidencia de una pesquería intensa como la que realiza la flota extranjera fuera de las 200 millas, ratificaría el hecho de que estas especies se encuentran subexplotadas por nuestra flota pesquera.

Para una mejor comprensión de esta dinámica multiespecífica tan compleja, cabe mencionar que el nivel trófico que ocupan las especies en la cadena alimentaria, juega un rol preponderante en sus niveles poblacionales, donde la anchoveta por ocupar el nivel primario, es la que mejor aprovecha la alta producción marina y en consecuencia con mayor capacidad para alcanzar altos niveles poblacionales en corto tiempo.

...(18)

2.1.1. Oceanografía del Sistema de la Corriente Peruana

2.1.1.1 Temperaturas

El Océano Pacífico es el más caliente de los océanos y el Atlántico el más frío. Por otro lado, las temperaturas del Hemisferio Norte (H.N.) son en promedio 2°C más calientes que las del Hemisferio Sur (H.S.), en todas sus latitudes. Todo esto se debe a la configuración de los océanos, al sistema de corrientes y a la influencia de los polos. En el H.S., los tres océanos están completamente abiertos a la influencia de la Antártica. En el

Océano Pacífico, la mitad occidental de los trópicos es más caliente que la otra mitad oriental, y este es uno de sus aspectos más importantes de la distribución de temperatura.

De manera general, las temperaturas del mar se elevan hacia el ecuador y disminuyen hacia los polos; sobre gran parte del Pacífico, y especialmente en grandes latitudes, las isotermas presentan una distribución zonal, y la circulación anticiclónica del Pacífico Sur, produce la deflexión de las isotermas hacia el norte en las grandes latitudes y hacia el Oeste cerca del ecuador, correspondiendo a las costas de Chile, Perú y Ecuador. El notable gradiente zonal frente a la costa peruana está relacionado con el afloramiento costero que lleva aguas frías a la superficie.

Frente al Perú, las temperaturas se elevan en general hacia el oeste y hacia el norte, dando lugar a gradientes zonales y latitudinales al sur norte de los 06° S, respectivamente. En el verano y en el otoño, se presentan los gradientes más intensos, con las isotermas menores de 24° C fundamentalmente paralelas a la costa y se destaca una lengua cálida lejos de la costa. En el invierno y en la primavera se pierde prácticamente el paralelismo entre las isotermas y la línea costera, debido a las notables irregularidades de las isotermas. De aquí que en el verano y en el otoño, se puede hablar de un agua costera con $T < 23^{\circ}$ C y resulta ambiguo fijarse un límite al agua costera en el invierno y la primavera, sobre todo en el invierno, en que se unifican los

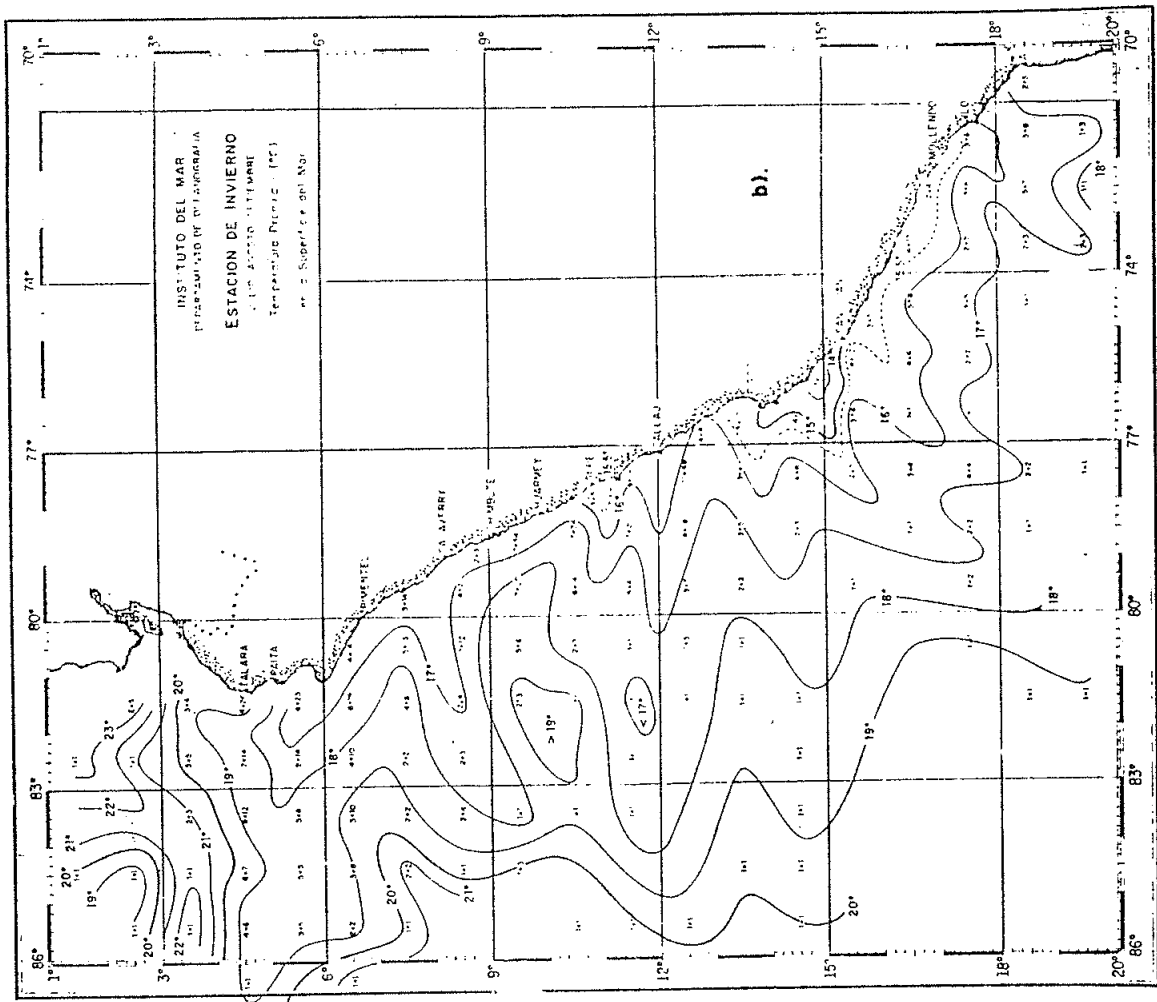
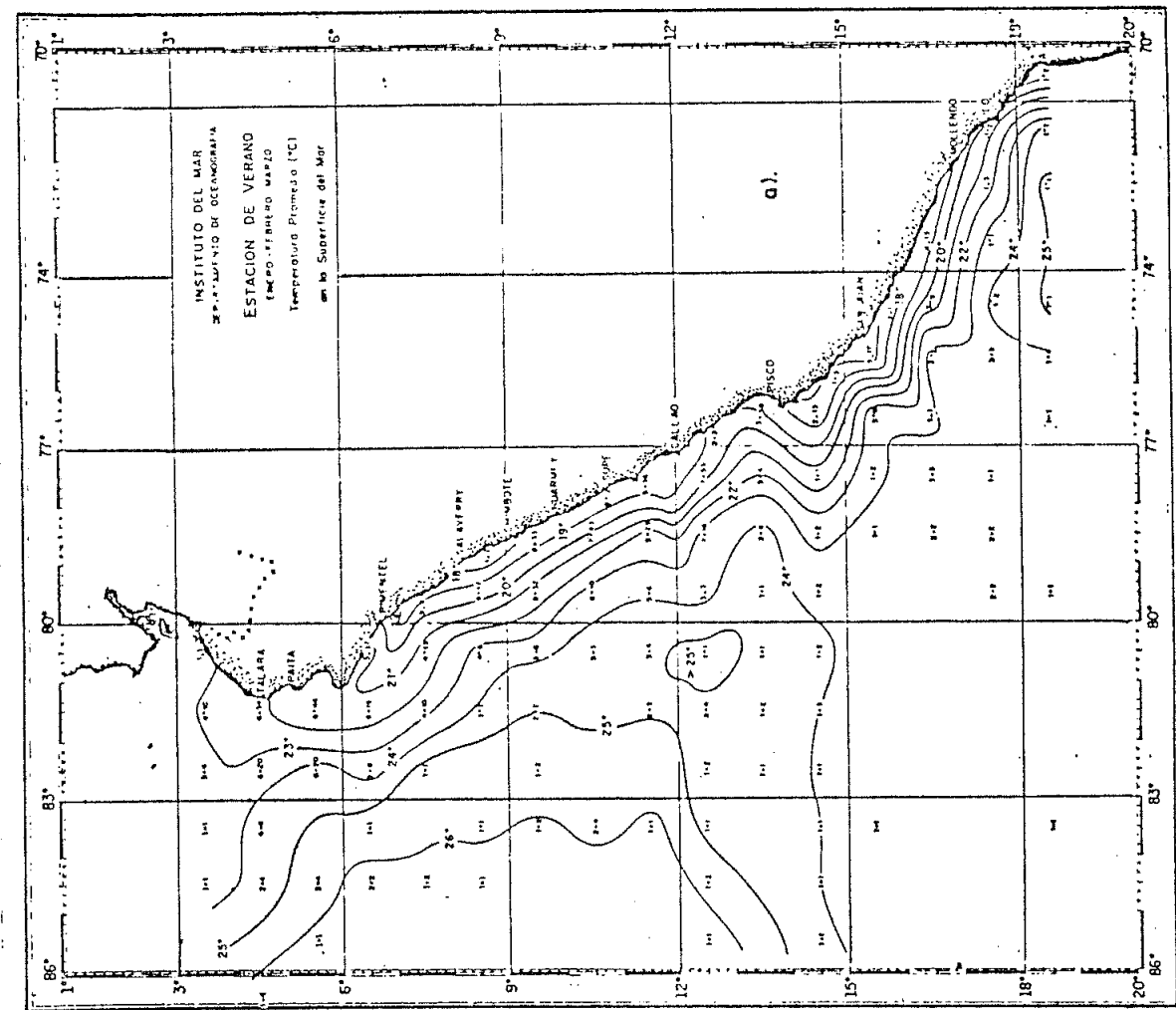


Fig.1 TEMPERATURA PROMEDIO (°C) DE LA SUPERFICIE DEL MAR a) VERANO b) INVIERNO
 (Zuta y Guillen , 1970)

sistemas oceánicos y costeros.

El área fría permanente está entre los 14°-16° S. Otras áreas frías semipermanentes se encuentran entre los 4°-6°S y 7°-9°S frente a Chicama-Chimbote. El enfriamiento notable se presenta en la primavera.

En las cartas de Wyrski (1964) también se destaca el área fría alrededor de San Juan y sobre toda la lengua caliente de verano y otoño que se aproxima a los 30°S en marzo y desaparece casi completamente en los meses de julio a setiembre. En general, el rango estacional de temperatura frente al Perú disminuye de norte a sur y es como sigue, para toda la costa en °C.

Se puede decir que en general, la temperatura disminuye con la profundidad. Ocasionalmente se presentan nequeñas inversiones en la capa de mezcla. Excencionamente y especialmente en el sur, se presentan inversiones en la capa homotérmica (capa termostática) situada inmediatamente debajo de la termoclina, hasta el orden de 0.5°C. En las áreas costeras de afloramiento, el agua es altamente homogénea. La capa de mezcla o napa se desarrolla comúnmente con un espesor hasta de 50 m; en el invierno puede exceder este espesor y ocasionalmente se ha observado napas hasta de 125 m de espesor dentro de las 150 millas (Zuta, 1963). La termoclina puede presentarse hasta con 11 y 13 isotermas en el período de calentamiento y con 3 y 4 isotermas en el invierno,

sufriendo pérdidas de 8 a 9 isothermas del verano al invierno. En términos generales la termoclina se hace más superficial al acercarse a la costa, al mismo tiempo que la napa disminuye de espesor. Frente a la costa Peruana se puede hablar de 4 tipos de termoclina, como las que describimos a continuación:

SP Termoclina superficial Permanente, generalmente por encima de los 75 m y por debajo de una napa de un espesor menor de 25 m. Se presenta en las aguas de régimen acuatorial, comúnmente al norte de los 4°S. En las ocurrencias del fenómeno El Niño puede presentarse más al sur.

SSP Termoclina Subsuperficial Permanente, de gradiente moderado, encima de la cual se desarrolla la termoclina SE (Superficie estacional). Se presenta en gran parte de la costa peruana.

SE Termoclina Superficial Estacional, que se desarrolla en el período de calentamiento, principalmente en el verano con un gradiente muy intenso y en determinados casos se pega a la superficie.

PP Termoclina permanente profunda, separada de la termoclina SSP (subsuperficial Permanente) por la capa termóstatica (de temperatura aproximadamente homogénea).

Hay casos en que se presentan combinaciones de termoclina PP

(Permanente y Profunda) y SSP (Subsuperficial Permanente), resultando la termoclina PSS (Profunda Subsuperficial) conformada generalmente por 8 isotermas (15-8°C) entre los 150-700 m de profundidad.

En la parte costera, aproximadamente al nivel de 100 m de profundidad, las isotermas presentan generalmente una divergencia con el hundimiento notable de las isotermas de 15-13°C, hundimiento que viene a estar asociado con la extensión de la Corriente Cromwell y la Corriente Peruana Subsuperficial (CPPS). Al norte de los 6°S suman a este hundimiento las isotermas de 16 a 18°C, según la intensidad de la extensión de la Corriente Cromwell.

... (195)

2.1.1.2. Salinidad

Los océanos tienen su máxima salinidad en las regiones subtropicales, coincidiendo aproximadamente con el centro de los anticiclones y el mínimo de salinidad en las regiones polares y en la parte oriental de los trópicos. Es decir, que los máximos se presentan en las zonas de gran evaporación y los mínimos en las zonas de gran precipitación.

En el Pacífico Sur, el máximo de salinidad pasa de los 36.5% y las salinidades mínimas se encuentran al lado noreste de las Galápagos (alrededor, de 32%) y frente a la costa meridional de Chile (alrededor de 33%).

La situación geográfica de la costa del Perú hace que sus aguas costeras estén mayormente influenciadas por las aguas saladas de la región subtropical y en segundo lugar, por las aguas de baja salinidad de la región ecuatorial. Dentro de la primera tenemos a las ASS (Aguas Subtropicales Superficiales), dentro de las segundas, tenemos a las AES (Aguas Ecuatoriales Subperficiales) y AIS (Aguas Tropicales Superficiales). Las aguas provenientes del afloramiento son generalmente aguas con $S < 34.9\%$ al sur de los $14^{\circ}S$ y con $S < 35\%$ más al norte. Fig.2.

Los cambios de salinidad frente a la costa peruana están sujetos principalmente a la circulación superficial que produce advección de aguas más salinas (ASS) o menos salinas (AES) a procesos de mezcla vertical por turbulencia y convección y a fenómeno de evaporación y precipitación. La influencia de descarga de ríos es despreciable. Los ríos de mayor volumen son el Tumbes, Chira, Santa y Majes, de norte a sur con una descarga promedio entre 80-950 m^3/seg .

Para la parte netamente costera, en la que se desarrolla la gran pesquería de anchoveta, el rango de salinidad es de 35.1-34.8‰ y parece que las aguas con salinidades ligeramente menores de 35‰ ofrecen condiciones óptimas para el desenvolvimiento de la vida de la anchoveta, especie que además parece sensible a las variaciones de salinidad, como se desprende de un análisis hecho

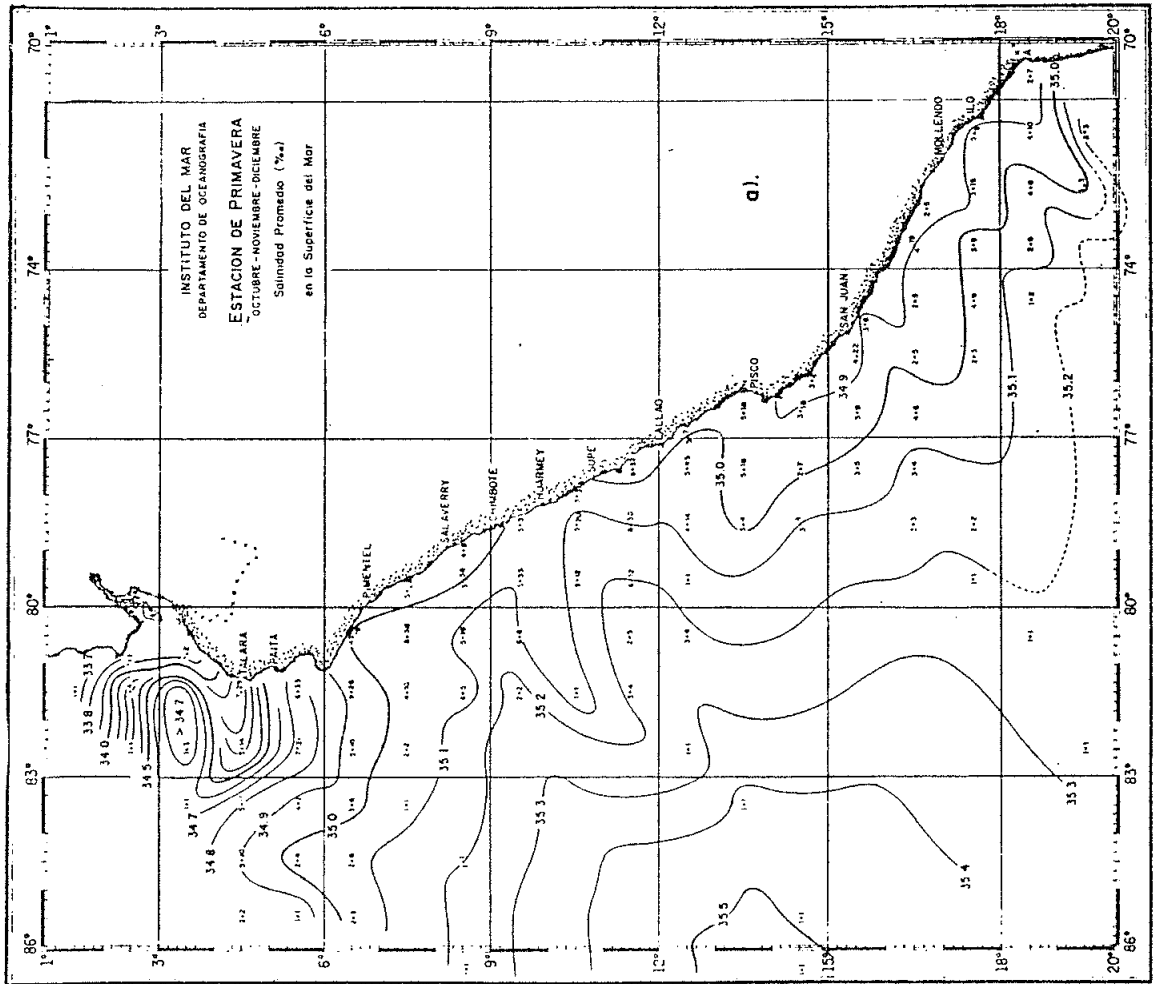
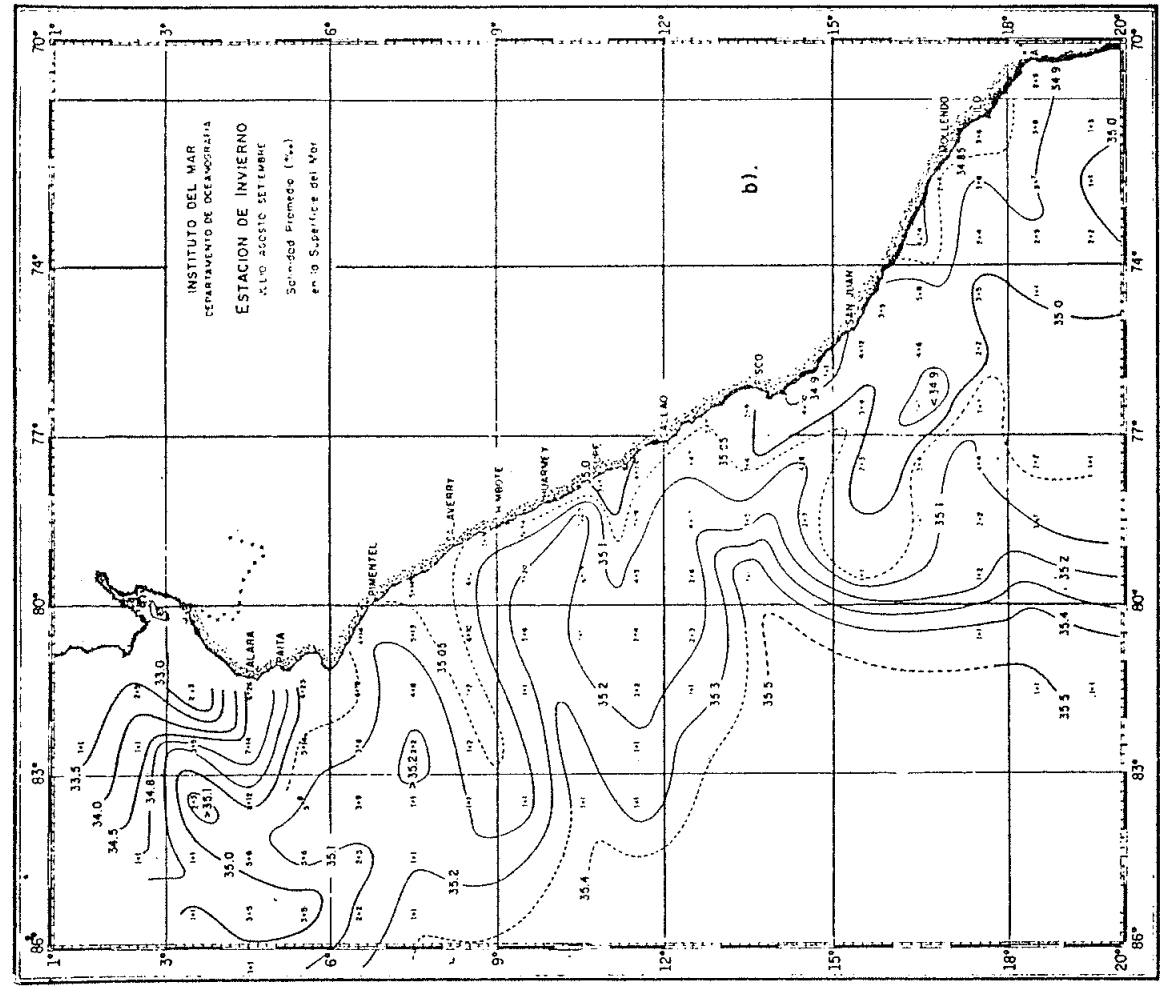


Fig.2 SALINIDAD PROMEDIO (‰) DE LA SUPERFICIE DEL MAR a). PRIMAVERA b). INVIERNO
 (Zuta y Gulíen, 1970)

para las condiciones de la primavera de 1968 (Guillén y Zuta 1968).

Aunque las salinidades máximas se presentan en la superficie del mar, la salinidad no siempre disminuye con la profundidad. Ocurren máximos y mínimos a varios niveles, asociados con flujos hacia el ecuador y hacia los polos. En la capa superficial, relativamente homogénea de menor espesor que la capa de mezcla, se presenta el máximo que denominaremos máximo superficial, por encima de los 100 m, con una intensidad que depende de gran parte de la incursión en ASS (Aguas Subtropicales Superficiales) hacia la costa y es más común en la parte central y sur de la costa peruana. En la parte más oceánica y al norte de los 6°S, se presenta otro máximo característico dentro de la termoclina, que profundizándose más hacia el norte aparece por debajo de la termoclina y debajo de los 100 m de profundidad, como una incursión de aguas subtropicales en las regiones ecuatoriales y parece que este máximo se asocia en parte como dice Wyrski (1967), con las AESS (Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales) de la corriente Cromwell (Ecuatorial Undercurrent) que fluyen aproximadamente al mismo nivel. Estas AES (Aguas Ecuatorial Subtropicales), dan origen al máximo subsuperficial predominante en gran parte de la costa peruana.

Un mínimo de salinidad en la base de la termoclina SSP (Sub Superficial Permanente), generalmente por encima de los 100 m, se

presenta al sur de los 12°S, con salinidades menores de 34.8 y 34.7 ‰, originado por el flujo hacia el norte de ATSA (Aguas Templadas de la Subantártica). Los bolsones y lenguas de mínimos y máximos, son el resultado de los flujos contrarios superpuestos de las AESS (Aguas Ecuatoriales Subtropicales) y las ATSA (Aguas Templadas de la Subantártica) de primeras por debajo de estas últimas que constituyen un fenómeno dominante en el Pacífico Sur.

El afloramiento costero introduce cambios, apreciables en la distribución vertical de la salinidad en la capa superficial, como se puede apreciar en la sección frente a Ilo, donde aparece un mínimo de salinidad en la capa de mezcla. También fenómenos anómalos, como El Niño, alteraran notablemente la distribución vertical de la capa superficial, como se puede ver en la sección frente a Cabo Blanco.

La haloclina (capa de cambio rápido de salinidad) se desarrolla dentro de la termoclina SSP (Sub Superficial Permanente), por debajo de la termoclina SE (Superficial Estacional) y geográficamente aparece mejor desarrollada al sur de los 10°S, conformada comúnmente por la isohalinas de 35.2 - 34.9‰. En la parte norte de régimen predominante ecuatorial, la intensa haloclina, coincide con la intensa termoclina SP (Superficial Permanente), como se puede ver en la sección de Cabo Blanco. Por encima de los 600 m, aparecen las isohalinas de 34.6‰, conformando otra especie de la haloclina dentro de la termoclina PP

(Permanente Profunda).

Los dos máximos de salinidad, el superficial hacia la costa y el subsuperficial hacia el ecuador, representan una expansión de aguas de la región subtropical, conectadas con la circulación en la capa superior o esfera de agua caliente, usando el término de Must(1949). Esta expansión es principalmente por advección y en segundo lugar por turbulencia. El transporte de aguas de salinidad máxima está acompañado por mezclas intensas encima y debajo de la termoclina; pero dentro de la termoclina misma la turbulencia es anulada por la gran estabilidad y la expansión horizontal toma las características de un flujo laminar. En el plano horizontal, la mezcla lateral también es bien efectiva y esto parece ser especialmente importante al norte de los 6°S.

...(49)

2.1.1.3. Oxígeno

El valor de saturación del oxígeno en el océano, depende de la temperatura y la salinidad. El valor de saturación por disminución tanto de la temperatura, como de la salinidad, entre los rangos de temperatura y salinidad; el de temperatura es el que produce una mayor variación en el valor de saturación. De aquí que la variación en espacio y tiempo de la temperatura superficial, es la que principalmente determina los valores de oxígeno en la superficie. Valores mayores de 7 ml/L se encuentran

en las aguas frías de las grandes latitudes y menores de 5ml/l. en las regiones calientes próximas al ecuador.

Frente a la costa peruana, el rango (ml/l.) es mayor en el verano y otoño; menor en el invierno y primavera. Dentro de las 100 millas de la costa, puede observarse que las mayores irregularidades en la distribución, ocurren en el otoño y la primavera y dentro de las 50 millas sucede en el verano e invierno. La isolinia (iso-oxigena) de 3ml/L limita el área de más bajo contenido frente a Supe y sur de San Juan, en el otoño, frente a Supe y frente a Pisco-San Juan, en el invierno; frente a Salaverry-Chimbote, en el verano. La iso-oxigena de 4 ml/L limita áreas de bajo contenido frente a San Juan en la primavera. Fig.3

En la estructura general de los océanos el contenido máximo de oxígeno se encuentra siempre en las capas superficiales. En la termoclina se produce una caída de oxígeno hasta un mínimo que en promedio fluctúa entre los 100-1.500m de profundidad, de acuerdo con la posición geográfica y el rango anual de convección del lugar. La capa intermedia pobre en oxígeno es un aspecto prominente en la distribución del oxígeno en las latitudes bajas y medias del océano. Por debajo de esta capa de mínima existe siempre un agua rica en oxígeno, asociada con la circulación profunda de los océanos y proviene de las áreas de convección de las regiones subpolar y polar del océano. Esta agua sufre pequeñas disminuciones en su contenido de oxígeno, debido a la baja

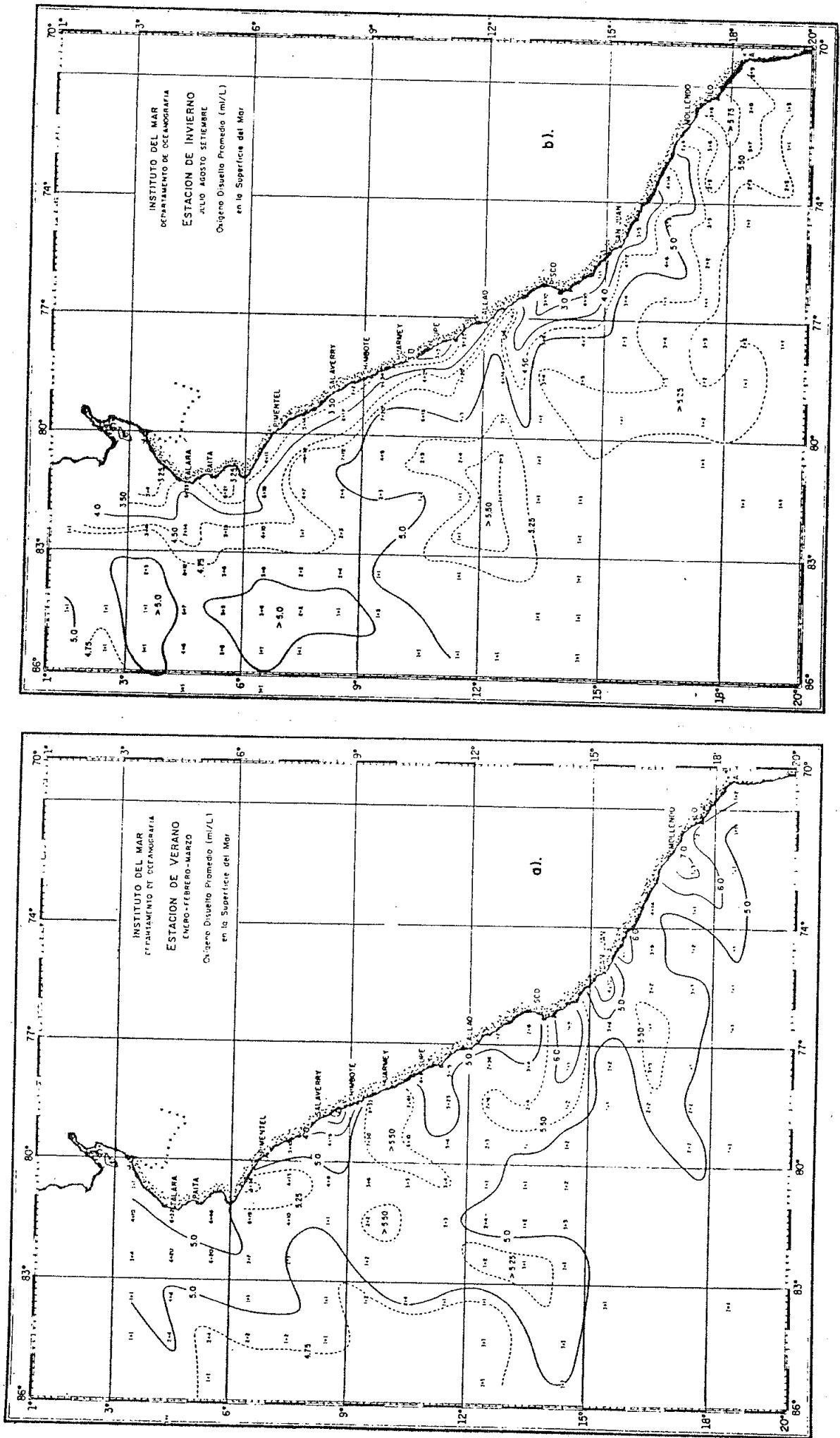


Fig. 3 OXIGENO DISUELTUO PROMEDIO (m/L) DE LA SUPERFICIE DEL MAR a) VERANO b). INVIERNO
 (Zufa y Guillen, 1970)

temperatura y la poca cantidad de materia orgánica presente en ella. ... (49)

2.1.1.4. Masas de Agua

De acuerdo a Guillén (1983) y Robles et,al (1980) las masas de agua presentes en el sistema son :

Aguas Superficiales Subtropicales : De baja salinidad y alta temperatura, generalmente al norte de 4° caracterizada por salinidades de menos de 33.8 por mil. Con más propiedad estas aguas, por su origen debieran denominarse Aguas Tropicales Superficiales, ya que son la extensión hacia el sur de las aguas pertenecientes al Pacífico Ecuatorial Oriental (Eastern Tropical Pacific).

Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES): Al norte de los 6°S, con salinidades menores de 34.8 por mil. Estas aguas experimentan variaciones en su extensión asociadas al desplazamiento del frente ecuatorial.

Aguas Superficiales Subtropicales (ASSI) : De alta salinidad, con valores mayores que 35.1 por mil. Esta masa de agua tiene origen en el núcleo central de Giro Anticiclónico del Pacífico Sur, ubicado en latitudes intermedias. Ocupa la capa más superficial del sistema (30m) y generalmente coincide con la isoterma de 19°C.

Aguas Costeras Frias : (De Perú), caracterizadas por salinidades entre 34.8 - 35.1 por mil (Guillén, 1983). Estas aguas están asociadas al fenómeno de surgencias o afloramientos costeros por lo que experimentan marcadas variaciones estacionales. Las investigaciones realizadas en Chile, no identifican las aguas que participan en la surgencia como una masa de agua distinta.

Aguas Ecuatoriales Subtropicales (AESS) : Esta masa de agua tiene su origen en las capas subsuperficiales del Pacífico Ecuatorial Oriental en estrecha conexión con la rama sur de la Corriente de Cromwell. En gran parte de su extensión, esta masa de agua coincide con la capa de oxígeno mínimo (<1 ml-2ml/l). Zuta y Guillén (1970) proponen dividir esta masa de agua para la costa peruana en dos las "Aguas Ecuatorianas Subsuperficiales" propiamente dichas presentes entre 50 y 300 m. con temperaturas entre 13 y 15° C salinidades entre 34.9-35.1 por mil, y las "Aguas Ecuatoriales Profundas" entre 150-700m caracterizadas por un rango de temperaturas entre 7 y 13°C y salinidades entre 34.6 a 34.9 por mil. Esta denominación aunque aparentemente válida para la costa peruana no ha sido adoptada por los estudios realizados en Chile los que refieren a las aguas asociadas al mínimo de oxígeno como Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales, aunque sus propiedades las harían corresponder con las Aguas Ecuatoriales Profundas definidas por Zuta y Guillén (1970).

Aqua Sub-Antártica (ASA) : Esta masa de agua se origina en el borde norte del frente Polar, desde donde fluye hacia el norte, sumergiéndose aproximadamente a los 27°S, en el interior del Sistema presenta salinidades menores a 34.5 por mil y temperaturas en el rango de 8 a 15°C. En la región norte se localiza en el límite de la termoclina (80m cerca de la costa y 150 m. mar afuera)

Aqua Intermedia Antártica (AIA) : Se origina en la Convergencia Antártica, donde se hunde por debajo de las aguas Sub-Tropicales fluyendo hacia el norte. Frente a la costa norte de Chile y sur del Perú, se le encuentra a profundidades de 500m . Se caracteriza por una temperatura menor a 7° C, asociada a un mínimo de salinidad de alrededor de 34.5 por mil. ... (49)

2.1.1.5. Circulación

Los flujos más importante del sistema, han recibido distintos nombres en la literatura, y no existe consenso al respecto. Esto se debe en parte a los métodos con que se han estudiado y a la complejidad real que se presentan los diversos flujos del sistema. Actualmente se reconoce que el "Patrón promedio de corrientes en los océanos y el campo de densidad asociado a dichas corrientes, son dinámicas inestables en la escala espacial de decenas a cientos de kilómetros generándose torbellinos, aislados algunos de los cuales muestran una notable persistencia

(Rooth, C.G.H., 1982).

Frente a la costa peruana se extiende la Corriente Peruana, constituida por la Corriente Costera Peruana (CCP) y la Corriente Oceánica Peruana (COP), siguiendo la clasificación de Gunter (1936) y de Wyrcki (1963); presentándose desde el norte de los 18° Lat. S., según Guillén (1983) y de acuerdo a (Robles et al., 1980), penetra a la región del Pacífico Sudeste a los 79° W, para proseguir un curso paralelo a la costa (a 500 km de ella) a lo largo de los meridianos 76° y 77° W.

Estas dos ramas (COP) y (CCP) forman una sola entidad oceánica en el período de invierno, principalmente en los meses de agosto y setiembre.

La Corriente Peruana en el Pacífico Sur, la Corriente de California en el Pacífico Norte, las corrientes de Bengala y las Canarias en el Atlántico, fluyen hacia el ecuador en el margen oriental de dichos océanos, como partes de movimientos anticiclónicos. Tal circunstancia da lugar a que estas corrientes sean lentas y consecuentemente de poco transporte, según la teoría de Stommel (1948).

La COP es más intensa que la CCP, lo que también se explica por la mencionada teoría de Stommel. Wyrcki (1963) trabajando con los datos de Step-I, encuentra que en la latitud de 24° S, el

transporte de la CPP es de $6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el de la COP de $8 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{seg}$, que sumados dan $14 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{seg}$, que vienen a ser la contribución de la Corriente Peruana a la Corriente Surecuatorial (CSE). Fig.4. ... (49)

2.1.1.6. Afloramiento

Uno de los procesos oceanográficos y ecológicos más importante que se realiza frente a nuestras costas, es el afloramiento costero. Este fenómeno es causado por el stress del viento sobre la superficie del mar y por la presencia de una frontera: la costa. Los vientos al acoplarse con la superficie del mar por fricción, mueven las capas superficiales del mar transmitiéndoles movimiento. Cada capa por debajo de la superficie, debido a la rotación de la tierra, tiende a desviarse cada vez más hacia la izquierda de la dirección en la que sopla el viento en superficie. En el Hemisferio Sur cuando el viento sopla de sur a norte, el resultado neto es que, la capa superficial influenciada por el viento, se desplaza hacia el oeste (transporte de Ekman). Este desplazamiento, genera una divergencia adyacente a la costa, la que fuerza a ascender hacia la superficie las aguas ubicadas por debajo. Como la aparición del fenómeno, depende del Perú, son las aguas frías relativamente homogéneas que aparecen en superficie, causando notablemente anomalías térmicas y un acentuado gradiente horizontal. Por esta razón, para estimar la extensión del Área de afloramiento, se tomó determinadas isotermas como borde exterior

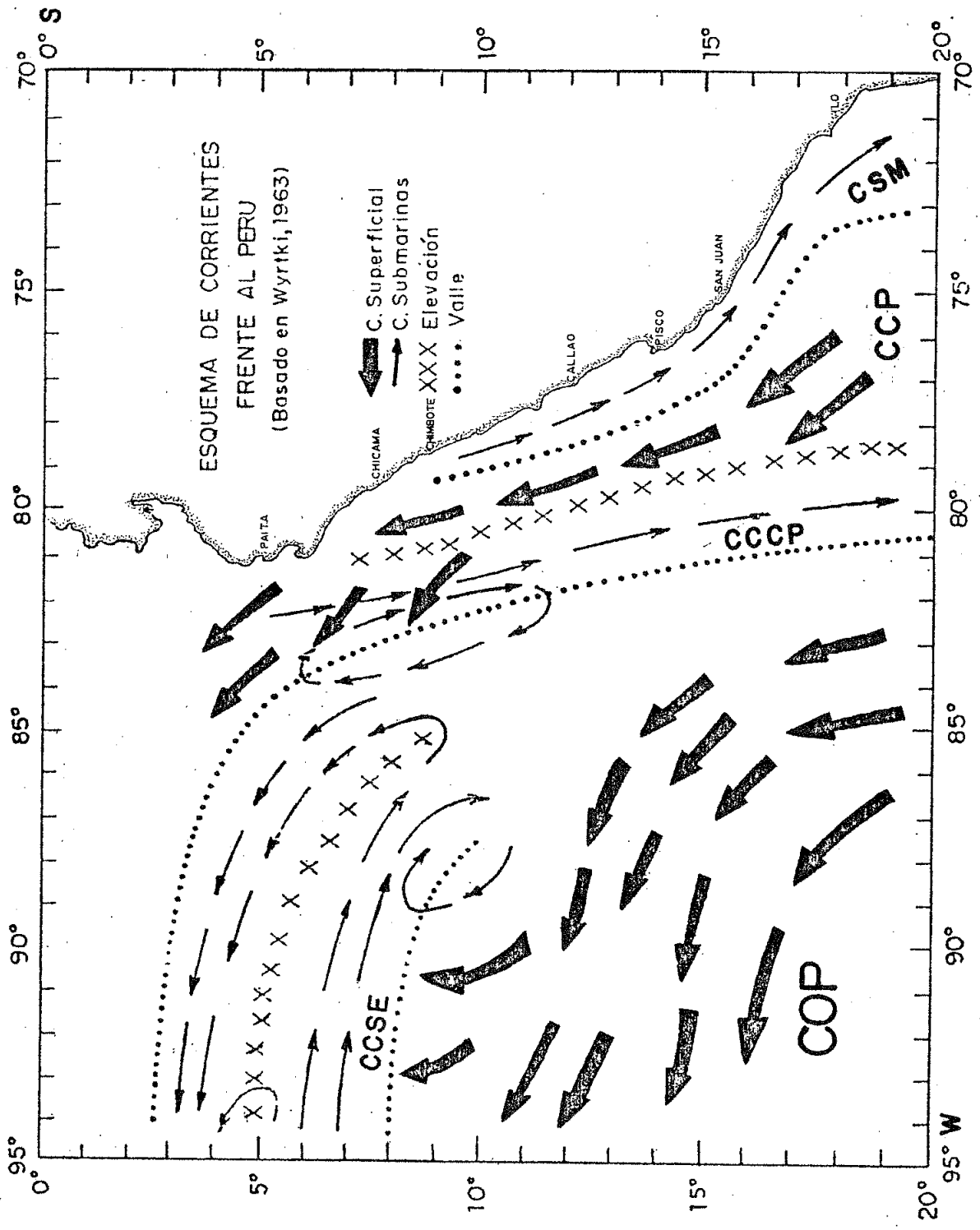


Fig. 4

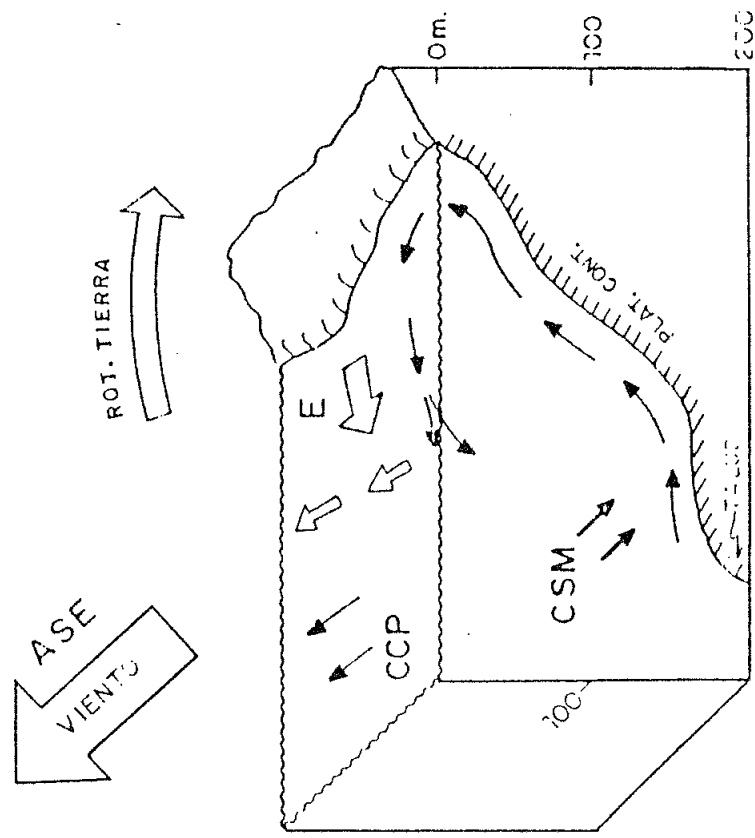
del Área de afloramiento y se llegó obtener un total de 25,250 millas cuadradas como promedio del Área de afloramiento a lo largo de 850 millas de línea costera, con lo que resulta un ancho muy aproximado a las 20 millas en un Área rectangular equivalente.

Fig.5.

...(29,40)

2.1.1.7 Frente de afloramiento costero

Estos frentes deben su existencia a la divergencia de Ekman, asociada a las surgencias costeras. Las surgencias o afloramientos introducen en la capa superficial costera (10 - 50 m), aguas subsuperficiales (100 - 200 m) que tienen origen fuera de la costa. El ascenso de las aguas subsuperficiales hacia la superficie provoca el levantamiento de las isopicnas. Esta elevación de las isopicnas hacia la costa, produce una intensa condición baroclínica. Cuando las isopicnas "rompen la superficie", se desarrolla una zona hiperbaroclínica, conocida como zona frontal (Moore et al, 1978). Esta zona frontal separa las aguas más densas recién afloradas, entre la costa y el borde interior del frente, de las aguas menos densas por fuera del borde exterior del frente. Como dice Moore et al. (1978) de no mediar una "rápida transformación (disminución de la densidad) de las aguas recién afloradas por calentamiento u otro mecanismo, que les permita cruzar el frente sin hundirse, estos necesariamente experimentarán un hundimiento convectivo en el borde del frente". Esta celda de circulación provee un mecanismo de retención de los



AFLORAMIENTO COSTERO

Fig. 5

nutrientes, plancton y detrito en la zona de surgencia.

Localmente, la existencia, persistencia y abundancia de estos frentes, tienen gran importancia para la alimentación de las especies pelágicas neríticas y oceánicas. Sin embargo, no es fácil cuantificar dicha importancia, porque para ello se requeriría de observaciones sinópticas periódicas, sólo posibles por medio de sensores remotos (satélites). La zona costera del sistema de Perú-Chile, se caracteriza por presentar nubosidad casi permanentemente, lo que limita la aplicabilidad de estas técnicas.

...(28)

3.1.1.8 Influencia de la Plataforma

La plataforma continental en el sistema de corriente Perú-Chile es reducida en extensión, por lo tanto su influencia y la de los procesos físicos que en ella se desarrollan, es limitada. Hunter y Sharp (1983) en su revisión de los "frentes de mares de plataforma" (Shelf sea fronts), ni siquiera incluyen la costa occidental de Sudamérica al sur del Ecuador y hasta los 42° S, en el ranking de las áreas con cantidades significativas de energía de mareas disponibles para procesos de mezcla en la plataforma. Sin embargo, esta visión, producto de la comparación con otras regiones del mundo, no debiera desviar la atención de la importancia potencial de otros fenómenos de plataforma, en particular cuando estos tienen lugar en las proximidades

de centros de alta producción como son los centros de surgencia, por ejemplo la zona entre Irujillo y Huarney, con centro en Chimbote (9°S).

La presencia de torbellinos semipermanentes, topográficamente inducidos, en las cabezas de los cañones submarinos que cortan la estrecha plataforma del sistema, son oportunidades que ofrece el ambiente físico para la utilización por parte de las poblaciones de peces como áreas de retención larval. Considerando la dirección dominante del flujo superficial del sistema (hacia el ecuador), el flujo al ser modulado por una depresión topográfica, genera un torbellino anticiclónico, que en su centro bombea aguas del fondo a la superficie. ... (26)

2.1.1.9 El Fenómeno "El Niño"

Con rigor científico aun no hay respuesta eficiente a esta interrogante, pero con los conocimientos logrados y las evidencias más notables podría decirse que constituye una alteración océano/atmosférica que acontece a niveles de macroscala abarcando amplias regiones geográficas de la cuenca del Pacífico y de varios continentes y cuya principal área de manifestación son las zonas costeras y áreas marítimas del Pacífico sudeste.

El Perú constituye una de las áreas más críticas de manifestación en el Pacífico Sudeste. Por su asociación al frente hídrico ecuatorial y a la Banda de Convergencia Intertropical, lo cual

determina que en nuestro territorio continental se den las manifestaciones que caracterizan al fenómeno, como lluvias intensas, tormentas eléctricas, vientos huracanados, sequías al sudeste (Aitiplano) etc; y en nuestro dominio marítimo, marejadas, incrementos de la temperatura superficial, elevación del nivel del mar, trasgresiones en las diversas masas de agua, alteraciones de la salinidad y el tenor de oxígeno en la columna de agua, reducción de la intensidad y amplitud de los afloramientos, etc. Lo descrito en el dominio marítimo determina alteraciones de diverso signo en el ecosistema marino, principalmente de la cadena biológica y sus procesos, disminución de producción primaria y más objetivamente afectación a los recursos pesqueros, principalmente pelágicos: anchoveta, sardina, jurel y caballa, que sustentan pesquerías con efectos mayormente de daño, en menor grado y con efectos benéficos en los recursos demersales: merluza y fauna acompañante y con efecto diverso de daño y beneficio en los recursos costeros. Y completando el panorama, alteraciones mayormente negativas, en las aves dependientes de las indicadas, tales como aves y mamíferos marinos, principalmente.

De otro lado y aclarada la naturaleza compleja y de macroescala del fenómeno, resulta ilustrativo indicar que en la región marítima peruana, la presencia de "El Niño" puede ser evidenciada por la temperatura, como uno de los parámetros físicos oceanográficos importantes.

Por su singular posición neoeográfica (relacionada con la banda de convergencia intertropical y con el frente ecuatorial marítimo), el Perú constituye el principal escenario de los efectos de calentamientos que en unos casos son considerados como fenómeno "El Niño" y en otros como "Corriente del Niño" y aun cuando no existe en rigor su diferenciación o asociación, que sea aceptada plenamente por la comunidad científica, resulta muy útil anotar algunas ideas que pueden permitirnos diseñar medidas prácticas de previsión.

Fodría entenderse a la "Corriente de El Niño" como aquellos calentamientos estacionales ligados a veranos y que iniciarían su gestación en las postrimerías de la primavera (por lo cual la sabiduría popular en asociación a su presencia con la Navidad, ha venido a bautizarla como "Corriente de El Niño") de aguas cuyo desarrollo térmico, por lo general pegadas a la costa pueden avanzar hacia el sur (norte del mar peruano). Este desarrollo térmico puede ser por advección o calentamiento in situ y puede manifestarse como "remolinos" con diversos grados de intrusión hacia el sur. Es posible asociar también la "Corriente de El Niño" al terminal sur de la Contracorriente Ecuatorial. ... (3)

2.1.2 Productividad Primaria de las aguas costeras peruanas

Las observaciones sobre productividad primaria en las aguas costeras frente a Perú entre los 5° S y 15° S, se han realizado a través de

diversos cruceros, que han permitido comparar el centro de afloramiento de San Juan (15° S) con aquellas efectuadas en otras áreas de la costa. Si la producción primaria en los 15° S es representativa de las regiones costeras al norte y sur, entonces se puede confiar mucho más en las interpretaciones de los estudios intensivos efectuados en los 15° S. Paralelamente seis de los cruceros (todo el trabajo en los 15° S más el trabajo ICANE -Investigación Cooperativa de la anchoveta y su Ecosistema, Perú-Canadá), se concentraron en áreas conocidas como altamente productivas, mientras que cuatro cruceros tomaron secciones transversales al azar a lo largo de la costa. ... (18)

El valor medio para el área de 15° S es de 3.91 gC/m²/día, mientras en las regiones comprendidas entre 5° S a 12° S es de 3.95 gC/m²/día. La similitud sugiere, que en términos de productividad primaria, la región de 15° S es más o menos típica de toda la región costera. Por otro lado esta semejanza de valores, enfatiza los antecedentes que el nivel de producción primaria entre los 5° S y 15° S, es relativamente alto.

Kvther (1969) ofrece una importante síntesis que establece la relación entre producción primaria y producción pesquera en los océanos, este documento sostiene que existen dos conjuntos de variables que generan diferencias en la producción pesquera:

- 1) Nivel de producción primaria;
- 2) Dinámica en la cadena alimenticia asociada.

Lo que más interesa de este Informe, es la productividad media, Ryther consideró que el nivel de producción primaria típica de la región costera de afloramiento era de 300 g C/m²/año o aproximadamente 0.82 g C/m²/día.

Un estudio de Sorokin (1978) en los 8° S, da una producción primaria media de 4.16 g C/m²/día, resaltando la similitud en los resultados y las metodologías tan distintas utilizadas, pero muestreando la misma zona cercana a la costa en la región de afloramiento.

Las observaciones efectuadas durante los 10 cruceros que muestrearon entre los 5° S y 15° S (1966 a 1985), estimaron en cerca de 3.60 g C/m²/día la productividad primaria media en la región costera de afloramiento de 100 km de ancho. Seis cruceros que concentraron sus actividades en zonas de gran riqueza promediaron aproximadamente 4.00 g C/m²/día, mientras que los cruceros con espaciamiento aleatorio promediaron aproximadamente 3.00 g C/m²/día. ... (24)

2.1.3 Productividad secundaria de las aguas costeras peruanas

El sistema ecológico Peruano transcurre en el sistema de corrientes del mismo nombre (Corriente Peruana); en el que dominan las aguas frías de baja salinidad que fluyen de sur a norte, y donde se distribuyen principalmente las especies pelágicas, anchoveta (costera), sardina (costera, distante) y jurel y caballa (más distantes de la costa).

Las Áreas y períodos reproductivos de estas especies frente a Perú, parecen responder a patrones relacionados con la alimentación en sus fases larvarias y juveniles y a su adaptación a condiciones ambientales particulares. Las cuatro especies pelágicas en sus fases larvarias son planctófagas.

La anchoveta y sardina cuando adultas mantienen este régimen, donde la sardina es preferentemente zooplantófaga y la anchoveta evidencia tener una dieta combinada de fitoplancton y zooplancton (Mendieta, 1978; Alamo, 1981) en relación con la disponibilidad del plancton en las áreas costeras donde se distribuyen.

Los adultos de jurel y caballa se muestrean preferentemente ictiófagos y secundariamente zooplanctófagos, variando la dominancia de su dieta de acuerdo a cambios distribucionales (Santander y Flores, 1983). La distribución de las larvas de estas cuatro especies se localizan mayormente en áreas donde se concentran los organismos del plancton que componen su dieta.

De las tres especies desovadoras de invierno-primavera (anchoveta, sardina y jurel) la anchoveta desova toda el área costera desde los $3^{\circ}30'$ hasta $25^{\circ}40'$ S; siendo la de mayor abundancia la ubicada entre los $06^{\circ}00'$ y $14^{\circ}00'$ S; distribución ligada a las aguas costeras frías. La sardina ocupa el área entre $01^{\circ}50'$ N (García, 1983) y 40° S (Bernal, 1983), mayormente concentrada entre $03^{\circ}30'$ - 12° S y 36° - 38° S.

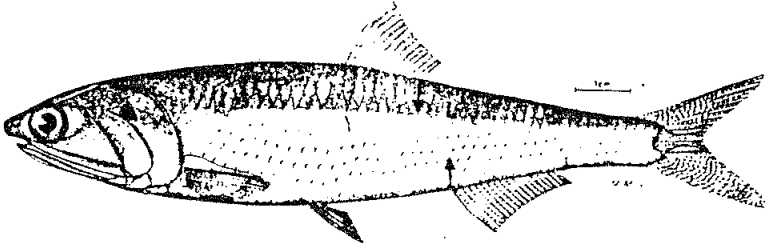
frente a Perú esta especie está relacionada con los frentes de las aguas costeras frías y aguas subtropicales superficiales; pudiendo también adaptarse a las aguas Costeras frías. El desove de jurel está ubicado entre 15° y 40° S, localizándose frente a Perú por fuera de las 30 millas de la costa en relación con los frentes de aguas costeras frías y aguas Subtropicales Superficiales (Santander y Flores, 1983).

La caballa, especie preferentemente desovadora de verano, ocurre desde 1°10' N hasta 39°30' S mayormente en verano, cuando se produce el segundo pico del desove de sardina y anchoveta, la densidad del fitoplancton y de algunos crustáceos del zooplancton disminuye ligeramente, sin llegar a los valores mínimos de invierno. En la región peruana las variaciones del zooplancton, están principalmente relacionadas con características particulares de las Áreas, tales como extensión de la plataforma, masas de agua, intensidad del afloramiento, periodicidad de ciclos en los eventos de vientos, etc.

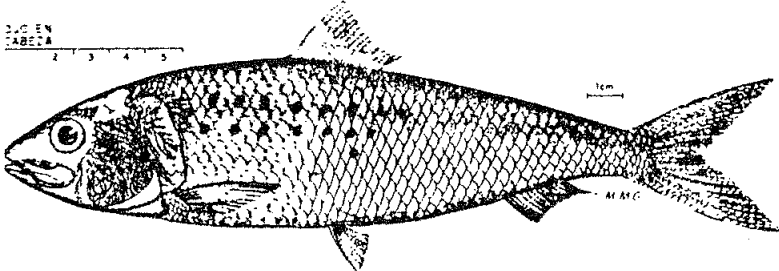
2.1.4 Recursos Pelágicos de importancia comercial

Particular relevancia para la economía del País, constituyen las especies pelágicas "anchoveta" (*Engraulis ringens*, fam. ENGRAULIDAE); "sardina" (*Sardinops sagax*, fam. CLUPEIDAE); "jurel" (*Trachurus murphyi*, fam. CARANGIDAE); y la "caballa" (*Scomber japonicus*, fam. SCOMBRIDAE). Damos a conocer algunas de las características biológicas de cada especie:

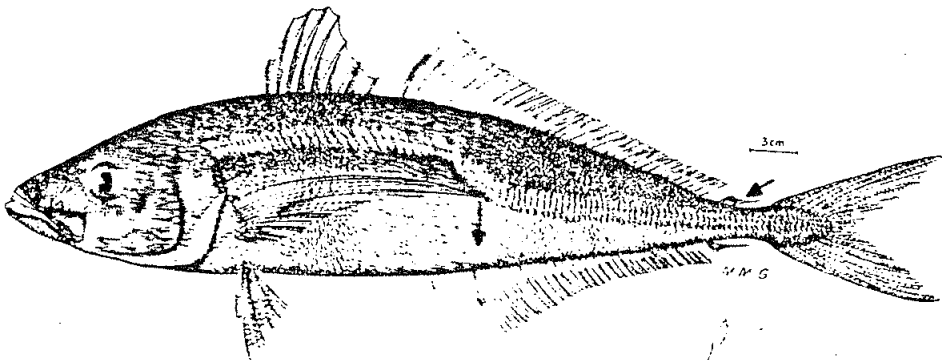
ESPECIES PELAGICAS DE INTERES COMERCIAL



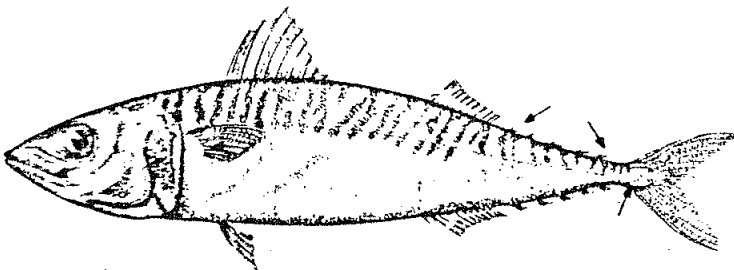
Engraulis ringens J. "Anchoveta"



Sardinops sagax sagax (J.) "Sardina"



Trachurus symmetricus murphyi N. "Jurel" ESCUDO DE LA LINEA LATERAL



Scomber japonicus peruanus J. y H. "Caballa"

2.1.4.1 Anchoveta

a) Taxonomía

Phylum: Chordata
 Sub Phylum: Vertebrata
 Super clase: Genathostomata
 Clase: Osteichthys
 Orden: Clupeiformes
 Suborden: Clupeidae
 Familia: Engraulidae
 Género: Engraulis Cuner 1817
 Especie: Engraulis ringes

Especie pelágica altamente oreoaria; presenta variaciones de caracteres numéricos y morfológicos, debido a variaciones genéticas y ambientales, dando lugar a subgrupos.

La clave para identificar especies marinas de Norma Chirichigno F. detalla: "color azul-verdoso, oscuro, brillante con reflejos metálicos, vientre más claro, cuerpo no comprimido, más bien algo subsilíndrico, grueso, aleta dorsal en la parte central del cuerpo, aletas ventrales en posición abdominal; aleta anal situada detrás del último radio dorsal; de 34 a 39 branquiespinas en la rama inferior y de 30 a 45 en la rama superior del 1er. arco branquial; 46 a 49 vertebras. La mandíbula superior sobresaliente, puntiaguda; boca grande, sub.inferior o ventral, maxilar muy

largo, sobrepasa al borde superior del 0,10" ver Fig.6.

b) Distribucion :

Los límites geográficos de la distribución de la anchoveta abarca el litoral peruano y chileno entre los 3°30'S y 37°00 S.

La distribución longitudinal de la anchoveta y la amplitud de la plataforma continental. Cuando predominan las aguas frías de la corriente peruana, lo cual ocurre normalmente en invierno, su distribución alcanza los 100 - 120 millas de distancia a la costa. En tanto cuando la extensión de aguas frías se reduce por efecto del empuje de aguas subtropicales superficiales los cardúmenes se distribuyen en la banda costera hasta 40-50 millas náuticas de distancia a la costa (IMARPE, 1977).

Este patrón estacional sin embargo, se ha alterado en los últimos años, presentándose más costera durante todo el año, debido al bajo nivel de su población y de otro lado, por la penetración, hacia la costa de aguas subtropicales superficiales.

Verticalmente los cardúmenes de anchoveta se distribuyen hasta los 80 metros de profundidad dependiendo de las condiciones oceanográficas de la columna de agua.

c) Estructura Poblacional

Respecto a la estructura poblacional de la anchoveta, se discute

la existencia de dos unidades poblacionales la del Norte-Centro de Perú y la del Sur del Perú y Norte de Chile, esta diferenciación de los stock poblacionales fueron hechos en base al estudio de evidencias de campañas de marcación y por el análisis del número de branquias (Isukayama, 1966).

El stock poblacional del Norte-Centro del Perú se ubica entre $3^{\circ}30'$ y el stock poblacional del Sur de Perú y Norte de Chile se ubica entre 16° S hasta 24° S (Atico a Antofagasta).

d) Reproducción

La anchoveta desova a lo largo de la costa de Perú y norte de Chile, desde Cabo Blanco ($03^{\circ}30'$ S) hasta Iquique ($25^{\circ}40'$ S) (Santander y de Castillo, 1981).

Las observaciones de ictioplancton y la madurez de las óvulas, indican que el período de reproducción abarca de 8-9 meses, desde julio a marzo. Generalmente la mayor intensidad del desove se lleva a cabo en los meses de agosto-setiembre, siendo el menos intenso en febrero-marzo.

La anchoveta alcanza su madurez a los 11-12 cm de longitud total, con una edad aproximada de 1 año. La mayor proporción de hembras desovantes está constituida por ejemplares de 14-16 cm.

El Área Norte y Centro, reúne características particulares por la

gran amplitud de la plataforma que abarca 65 millas en los 09° S, pendiente del talud, vientos menos intensos y afloramientos moderados en el Sur donde la plataforma es angosta y los vientos más intensos, los desoves son más reducidos y abarcan menos extensión (Santander y de Castillo 1979).

e) Abundancia

A través de los estudios basados en evaluaciones acústicas (data histórica de 10 años) la abundancia se presenta según tabla (A)

2.1.4.2 Sardinia

Taxonomía

Phylum	:	Chordata
Sub Phylum	:	Vertebrata
Super clase	:	Gnathostomata
Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Clupeiformes
Sub orden	:	Clupeoidei
Familia	:	Clupeidae

Género: *Sardinops* Hubbs, 1929. Proc. California Acad. Sci.

Hubbs (1929), basándose en los trabajos de Thompson, propone la agrupación de todas las sardinias, con excepción de la europea y de aquella al norte del Africa, en el nuevo género *Sardinops*.

Whitehead (1985) indica que Svetovidov (1952) considera que todas las poblaciones de *Sardinops* pertenecen a una misma especie (a

TABLA (A)

A N C H O V E T A

Periodo	Cobertura Geográfica	Biomasa, Juveniles y adultos	Método	Fuente
Mayo 1978	5° - 18°2'S, Franja Mn	4,8	Hidroacústico	Jordán, Csirke, Tsukayama, 1978
Mayo 1979	3°30'-18°2'S, Franja Mn	3,4	Hidroacústica y análisis poblacional	INARPE, 1979
Julio 1980	4°-18°2'S, Franja 30-150 Mn	0,5	Hidroacústico	INARPE, 1980
	14°-18°2'S, Franja 30 Mn	1,0	Hidroacústico	
Enero 1981	3°30'-18°2'S	3,0	Hidroacústico	INARPE, 1981
Mayo 1983	3°30'-18°2'S, Franja 100 Mn	-	-	-
Set. 1983	8°30'-18°2'S, Franja 120 Mn	-	-	-
Set. 1984	3°30'-18°2'S, Franja 120 Mn	1,5	Hidroacústico	INARPE, 1984 a
Mayo 1985	3°30'-18°2'S, Franja 90 Mn	6,2	Hidroacústico	INARPE, 1985
Mayo 1986	3°30'-13°S, Franja 10-150 Mn	2,8	Hidroacústico	INARPE, 1986
Dic. 1986	7°40'-18°2'S, Franja 0-200 Mn	1,8	Hidroacústico	INARPE, 1986
Set. 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-120 Mn	1,05	Hidroacústico	INARPE, 1987
Junio 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Mn	5,9	Hidroacústico	INARPE, 1988

Fuente: y INARPE
Actualizado (M. Salazar)

excepción quizás de la sardina de Australia que podría ser de otra especie) y las reconoce como subespecies de *Sardinops sagax*. Sin embargo, las cinco poblaciones están separadas geográficamente que cualquier intercambio de material genético es imposible o altamente improbable. Las cinco especies reconocidas tradicionalmente son las siguientes:

S. caeruleus (Girard, 1854), Pacífico nororiental

S. melanostictus (Temminck y Schlegel, 1846), Pacífico noroccidental.

S. neopilchardus (Steindachner, 1879), Pacífico sudoccidental

S. ocellatus (Pappe, 1854) Sud Africa

S. sagax (Jenyns, 1842) Pacífico Sudoriental

De Buen (1958, 1960) sugiere la existencia de dos subespecies para el Pacífico Suroriental: *Sardinops sagax sagax* (Jenyns 1842) del norte y centro del Perú y *Sardinops sagax musica* (Girard, 1854) de Chile.

De Buen (1960) da la siguiente descripción de *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842). De cuerpo fusiforme alargado, con lomo que se adelgaza hacia el vientre, el borde ventral aguillado con escudetes longitudinales poco salientes y en número de 19 hasta llegar a las aletas ventrales, y 13 después de ellas. Altura de cuerpo y grosor máximo del mismo 22-24.5 y 14-15.5 %, respectivamente, de la longitud estándar.

Altura máxima del pedúnculo 23-29 % en cabeza, boca moderadamente grande; el maxilar no sobrepasa la mitad del ojo; mandíbula superior sin una hendidura definida en la línea media; dientes pequeños o ausentes, ninguno sobre el vómer; opérculo con bordes y surcos radiales más bien pronunciados, branquiospinas numerosas, aquellas de la rama superior se extiende hacia adelante y hacia abajo, a través de aquellas de la rama inferior, pliegue dérmico en la parte vertical de la cintura escapular corto y ligeramente bilobulado; opérculo profundamente hendido sobre una extensión dérmica en la cintura escapular, por delante de la pectoral; escamas regularmente dispuestas, con radio casi vertical, alrededor de 50 en serie lateral; cerca de 50 vertebras; la dorsal sobre la mitad del cuerpo, con 16 a 20 radios; la anal con aproximadamente el mismo número de radios, los últimos dos agrandados; la ventral con 8 radios, insertada bajo la base de la dorsal. ... (?)

b) Distribución

Desde fines de la década de los sesenta, esta especie experimentó un incremento en abundancia y al mismo tiempo, una expansión en su distribución geográfica en el Pacífico sudoriental.

Hildebrand (1946) menciona que se distribuye desde Sechura (norte de Perú) y alrededor de las Islas Galápagos; Alveerson y Shimada (1957) hasta el Golfo de Arauco (37° S), en Chile (Delfin, 1901);

Shneider, 1943; Mann, 1954). Sin embargo, otros autores indican que la sardina no pasó de Coquimbo ($30^{\circ}24'8''$ S) al sur, desde fines de la década del 50 hasta la del 60 (De Buen, 1958; Serra, 1983). Posteriormente y de manera coherente con el cambio que experimentó en su abundancia, amplió su área de distribución, la que en la actualidad comprende desde el norte del Golfo de Guayaquil (1° S) en Ecuador, hasta Chiloé (42° S) en Chile. No existe información actualizada sobre la presencia de sardina en las Islas Galápagos.

Chirichigno, Fisher y Nanen (Compiladores, 1982) mencionan que *Sardinops sagax sagax* se encuentra total o parcialmente en las áreas de pesca establecidas por la FAO: 77 C ($01^{\circ}39' N - 05^{\circ}00' S$); 87 a ($05^{\circ}01' - 06^{\circ}00' S$); 87 b ($06^{\circ}01' - 18^{\circ}20' S$); y 87 c ($18^{\circ}21' S - 37^{\circ}00' S$).

c) Estructura Poblacional

Respecto de la estructura poblacional de la sardina, puede inferirse la existencia de tres unidades poblacionales en base a la distribución espacial del desove y considerando las zonas de mayor concentración de huevos que son: extremo sur de Ecuador al centro de Perú; extremo sur del Perú al norte de Chile (24° S); y en el centro-sur de Chile, alrededor del Área de Ialcahuano ($36^{\circ}-37^{\circ}$ S). Al respecto, De Vries y Pearcy (1982), al estudiar muestras desedimentos de la zona central del Perú, concluyen que es de particular importancia la ausencia de escamas de sardina de

todas las muestras obtenidas en el límite sur del área estudiada e indican que existiría, un límite en la migración al sur de las sardinas pertenecientes al stock del norte del Perú, entre los 10°30' S y 12°30' S.

Este antecedente refuerza las evidencias obtenidas a través de los estudios taxonómicos y de distribución espacial del desove, en relación a la separación de la sardina en dos poblaciones diferentes en el rea, desde el sur de Ecuador al norte de Chile.

...(?)

d) Reproducción

Los estudios sobre abundancia de huevos y larvas, madurez sexual, e índice gonadosomático, indican que bajo condiciones ambientales normales, la sardina presenta un desove prolongado, con una duración aproximada de 9 meses, de julio a marzo, y con dos modas estacionales, una más intensa en agosto-setiembre y otra menor en febrero-marzo (Santander y Sandoval de Castillo, 1977; Serra et al. 1979; Isukayama, 1983).

Serra (1976), Balbontin y Garretón (1977) y Alarcón, Goldberg y Alheit (1984) señalan la existencia de un desove fraccionado en la sardina.

Retamales y González (1983), aplicando la técnica histológica desarrollada por Hunter y Goldbero (1980) determinaron que la

sardina libere una tanda de huevos cada 5 a 6 días en los meses de máxima intensidad del desove (agosto-setiembre).

La sardina alcanza la primera madurez, definida como la talla en que el 50 % de los individuos entran a la fase de inicio de maduración, es de 20.4 cm para las hembras y 21.3 cm para los machos, como valores promedio para los años 1977 a 1982 (Peña, 1983), la talla media al primer desove ha sido calculada en 26 cm (Burd, 1982).

Los estudios de Ictioplankton efectuados en la región, indican que el desove de la sardina ocurre prácticamente a lo largo de toda su distribución. No obstante existen áreas con notoria mayor concentración de huevos y larvas, las que permiten identificar con facilidad las principales áreas de desove. Al respecto, las informaciones muestran que en Perú, entre 1966 y 1971, la distribución de huevos estuvo circunscrita a la zona comprendida entre los 7° S y 10° S.

e) Abundancia

Las estimaciones de biomasa se han efectuado utilizando diversos métodos:

- a) Reconocimiento hidroacústicos con pescas exploratorias simultáneas
- b) Producción de huevos
- c) Cálculos de análisis Poblacional; que combinan la estimación

hidroacústica con informaciones provenientes de la actividad extractiva comercial y con parámetros biológicos. Los resultados de aplicación de estos métodos se resumen en la siguiente tabla 8.

2.1.4.3 Jurel

a) Taxonomía

Phylum	:	Chordata
Sub Phylum	:	Vertebrata
Super Clase	:	Genathostomata
Clase	:	Osteichthyes
Familia	:	Carangidae

El jurel es un pez pelágico perteneciente a la familia Carangidae. Diferentes autores entre los años 1880 y 1955 lo denominaron como *Trachurus trachurus*. En 1920, Nichols lo denominó como *Trachurus murphyi* para todo el Pacífico Suroriental, Mann (1954) le asigna en Chile el nombre de *Trachurus symmetricus murphyi*, nombre que usa Chirichigno (1974), Berry y Cohen (1974), nombran al jurel del hemisferio norte como *Trachurus symmetricus* y al del hemisferio sur, *Trachurus murphyi*.

Según Norma Chirichigno E., describe la Clave para identificar al jurel (*Trachurus murphyi*) de la siguiente manera:

TABLA (B)
S A R D I N A

Periodo	Cobertura Geográfica	Biomasa, Juveniles y adultos	(10 t) Desovantes	Método	Fuente
Mayo 1978	5° - 18°2'S, Franja 60 Mn	3.7	-	Hidroacústico	Jordán, Csirke, Tsukayama, 1978
Mayo 1979	3°30'-18°2'S, Franja 60 Mn	3.0	-	Hidroacústica, y análisis poblacional	INARPE, 1979
Julio 1980	4°-18°2'S, Franja 30-150 Mn	2.1	-	Hidroacústico	INARPE, 1980
	14°-18°2'S, Franja 30 Mn	0.4	-	Hidroacústico	INARPE, 1980
Enero 1981	3°30'-18°2'S	3,1-3.7	-	Balace poblacional.	INARPE, 1981
Mayo 1983	3°30'-18°2'S, Franja 100 Mn	4.8	-	Hidroacústico	INARPE, 1983
Set. 1983	8°30'-18°2'S, Franja 120 Mn	4.2	-	Hidroacústico	INARPE, 1984
Set. 1984	3°30'-18°2'S, Franja 120 Mn	4.1	-	Hidroacústico	INARPE, 1984 a
Mayo 1985	3°30'-14°S, Franja 90 Mn	-	2.4	Producción de huevos	INARPE, 1985
Mayo 1985	3°30'-14°S, Franja 90 Mn	2.9	-	Hidroacústico	INARPE, 1985 a
Mayo 1986	3°30'-13°S, Franja 10-150 Mn	2.4	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Dic. 1986	7°40'-18°2'S, Franja 8-200 Mn	0.7	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Set. 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Mn	3.8	-	Hidroacústico	INARPE, 1987
Junio 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Mn	4.5	-	Hidroacústico	INARPE, 1988

Fuente: INARPE
Actualizado (M. Salazar)

"Aleta anal precedida por una o dos espinas fuertes y libres separadas de la porción blanda (más o menos conectadas por membranas en los juveniles, a veces faltan en los adultos), aleta caudal ahorquillada, el pedúnculo caudal delgado; línea lateral a veces armada con escudos que pueden formar una quilla sobre el pedúnculo caudal. Línea lateral totalmente armada con escudos espinosos; aleta pectoral más larga, alcanza la porción blanda de la aleta anal. Con escudos óseos bien desarrollados en toda la longitud de la línea lateral, la que es curvada, aletilla detrás de las aletas dorsal y anal, muy separada o unidas a ella por una membrana".

b) Distribución

El jurel se distribuye a lo largo de la costa del Perú y Chile entre los 01°38' N a 55°S (Chirichigno et al., 1982). Sin embargo durante períodos de anomalías climáticas tales como el fenómeno El Niño 1982/1983, su área de distribución septentrional se amplió abarcando hasta el norte del Golfo de Guayaquil (Arriaga y Coello, 1984); con anterioridad Chirichigno (op.cit) cita a la isla Galápagos (Ecuador) como límite septentrional de su distribución geográfica.

La distribución longitudinal es muy amplia ya que se encuentran concentraciones comerciales más allá de las 200 millas, suponiéndose que se extiende hasta 600 a 900 millas a juzgar por la presencia de larvas allí encontradas (Rojas, 1980).

Según información histórica analizada en FLOPESCA, se observó que el jurel se capturó con red de arrastre pelágica frente a casi todo el litoral peruano, sobrepasando en algunas áreas hacia el oeste el límite de las 200 millas náutica (Luis Jordán, 1988).

La amplitud longitudinal de la distribución tiende a variar estacionalmente, al parecer influenciada por el frente de penetración de aguas oceánicas y/o por las isotermas que identifican estas masas de agua (Isukayama, 1983), por lo que las concentraciones de la especie se acercan hacia el litoral durante el verano o en los años cálidos, concordantes con el acercamiento a la costa de dicho frente y alejándose en los meses de invierno o en los años relativamente más fríos.

Se ha observado además que el jurel, efectúa movimientos verticales significativos, pudiendo alcanzar hasta 300 metros de profundidad. ... (52)

c) Estructura poblacional

La estructura poblacional que presenta el jurel frente a la costa peruana, es de una unidad poblacional perteneciente al de Pacífico Suroriental nombrando al jurel del hemisferio sur, como *Trachurus murphyi* (Berry y Cohen 1974) y al del hemisferio norte *Trachurus symmetricus*.

d) Reproducción

Sobre la base de antecedentes de madurez sexual, índice gonádico y presencia de huevos y larvas de jurel en el plancton, se ha determinado que el período de desove se produce de agosto a febrero, ocurre con mayor intensidad entre setiembre y noviembre; localizándose principalmente en áreas fuera de las 20 millas náuticas de la costa; destacándose la zona que abarca desde frente a Fta. Doña María hasta frente a San Juan (14°S - 17°S), asociado a los bordes de intenso afloramiento cuya fuente principal son aguas subantárticas, de intensa turbulencia y fuerte transporte EKMAN.

Hacia el oeste se han encontrado huevos y larvas de esta especie en altas concentraciones hasta las 200 millas suponiéndose que se extiende entre las 450 y 900 millas dada las larvas encontradas (Roias, 1980).

La reproducción del jurel ocurre cuando los ejemplares alcanzan alrededor de los 40 cm (Jordán, Csirke y Tsukavama, 1978).

e) Abundancia

Los resultados obtenidos mediante cruceros utilizando el método hidroacústico se dan a conocer en la Tabla C.

En cuanto al valor de la biomasa calculada, dicho valor corresponde al cálculo hecho de las áreas barridas y posiblemente

TABLA (K)

J U R E L

Periodo	Cobertura Geográfica	Biomasa, Jove- niles y adultos	(10 t) Desovantes	Método	Fuente
Mayo 1978	5° - 18°2'S, Franja 60 Ha	4.6	-	Hidroacústico	Jordán, Ceirke, Tsukayama, 1978
Mayo 1979	3°30'-18°2'S, Franja 60 Ha	3.6	-	Hidroacústico, y análisis po- blacional	INARPE, 1979
Julio 1980	4°-18°2'S, Franja 30-150 Ha	4.0	-	Hidroacústico	INARPE, 1980
	14°-18°2'S, Franja 30 Ha	0.7	-	Hidroacústico	INARPE, 1980
Enero 1981	3°30'-18°2'S	4.7	-	Balance pobla- cional.	INARPE, 1981
Mayo 1983	3°30'-18°2'S, Franja 100 Ha	0.5	-	Hidroacústico	INARPE, 1983
Set. 1983	8°30'-18°2'S, Franja 100 Ha	5.1	-	Hidroacústico	INARPE, 1984
Set. 1984	3°30'-18°2'S, Franja 120 Ha	5.2	-	Hidroacústico	INARPE, 1984 a
Mayo 1985	3°30'-18°2'S, Franja 90 Ha	0.2	-	Hidroacústico	INARPE, 1985 a
Mayo 1986	3°30'-13°S, Franja 10-150 Ha	4.3	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Dic. 1986	7°40'-18°2'S, Franja 0-200 Ha	2.7	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Set. 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Ha	6.5	-	Hidroacústico	INARPE, 1987
Junio 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Ha	2.8	-	Hidroacústico	INARPE, 1988

Fuente: INARPE
Actualizado (M. Salazar)

represente principalmente el recurso que se encuentra distribuido en la capa superficial hasta los 100 ó 150 metros de profundidad y generalmente no cubren las 200 millas peruanas. Esto es, en algunos casos se podría pensar que la biomasa real podría alcanzar valores mayores a los mostrados (Luis Icochea, 1988).

2.1.4.4 Caballa

a) taxonomía

Phylum : chordata
 Super clase : gnathostomata
 Clase : Osteichthyes
 Orden : Perciforme
 Sub orden : Super familia scombroide
 Familia : Scombridae

La caballa es un pez pelágico perteneciente a la familia SCOMBRIDAE. En la región de Perú se le ha clasificado como *Scomber japonicus peruanus*. La información disponible de su ciclo de vida es escasa a pesar de que esta especie es de mucha importancia comercial para nuestra economía. Es conocido que en otras partes del mundo esta especie y los otros miembros del mismo género, realizan extensas migraciones relacionadas con la alimentación y reproducción (e.g. Scheafer 1980 y Edster 1974).

La especie es conocida comúnmente como caballa en Perú y Chile. En Ecuador se le denomina morenilla o macarela. En el idioma

inglés es conocida como Pacific mackerel o chubmackerel.

Según Norma Chirichigno F., describe la clave para identificar a la caballa (*Scomber japonicus peruanus*) de la siguiente manera: "Línea lateral no corre cerca del vientre, a veces suavemente ondulada; 2 aletas dorsales, la 1ra. porción con espinas y la 2da. compuesta de radios blandos; aletas dorsales torácicas, generalmente a la altura de los pectorales; no muy atrás de ella, altura del cuerpo menos de 6,5 veces la longitud standard; las mandíbulas no muy bien prolongadas. Maxilar totalmente cubierto por el preorbital, escamas cubren todo el cuerpo, párpado adiposo sobre la parte anterior y posterior del ojo, con dos pequeñas quillas en la base del pedúnculo caudal; cinco aletillas dorsales y 5 anales; el dorso con dibujos periorificos característicos.

b) Distribución

La caballa se distribuye en el Pacífico Suroriental desde Panamá a Chile (Matsui, 1967) y alrededor de los Galápagos (Chirichigno, 1979). Sin embargo se encuentran en niveles de abundancia relativamente altos para sostener pesquerías, únicamente entre los 0°45' S (Ecuador) y 45°41' S (Chile). (SELA, 1964).

Esta especie al igual que el jurel se distribuye a lo largo del litoral peruano hasta 200 millas náuticas y más. Cabe destacar que después del Niño del 1976, la distribución de caballa se amplía, llegando hasta muy cerca de la costa, lo cual hizo que el recurso

se haga accesible a la flota artesanal que es la que más captura esta especie. Según la información histórica de FLOPESCA el porcentaje de caballa de la captura total es casi siempre mucho menor que el del jurel e inclusive que la sardina, sin embargo, hay antecedentes de barcos de la Flota Rusa que capturaban en un viaje mayor cantidad de caballa que de jurel. Lo mismo sucede en algunos lances efectuados por barcos de FLOPESCA en donde a veces se captura cerca del 100 % caballa; lo cual rara vez sucede en varios lances seguidos en zonas relativamente costeras. (Luis Icochea, 1988).

c) Estructura Poblacional

Matsu (1967) diferenció tres poblaciones de *Scomber japonicus*; una en el Pacífico y las otras en el Atlántico Este y Oeste, indicando que no existen suficientes diferencias entre estas poblaciones ni entre las subpoblaciones en las tres áreas que justifiquen una separación a nivel de sub-especies, concluyendo que es correcto considerar a *S. japonicus* como una sola especie poliploica.

d) Reproducción

La caballa es heterosexua y no presenta características sexuales secundarias que permitan distinguir externamente a machos y hembras. Estudios histológicos demuestran que es un desovante parcial; es decir, que el desove lo realiza en forma fraccionada durante un relativo largo periodo de tiempo. ... (28)

TABLA (D)

C A B A L L A

Periodo	Cobertura Geográfica	Biomasa, Jove- niles y adultos	(10 t) Desovantes	Método	Fuente
Mayo 1978	5° - 18°2'S, Franja 60 Ha	1,9	-	Hidroacústico	Jordán, Csirke, Tsukayama, 1978
Mayo 1979	3°30'-18°2'S, Franja 60 Ha	1,4	-	Hidroacústica, y análisis po- blacional	INARPE, 1979
Julio 1980	4°-18°2'S, Franja 30-150 Ha 14°-18°2'S, Franja 30 Ha	1,0 0,4	- -	Hidroacústico Hidroacústico	INARPE, 1980
Enero 1981	3°30'-18°2'S	1,4	-	Balace pobla- cional.	INARPE, 1981
Mayo 1983	3°30'-18°2'S, Franja 100 Ha	1,6	-	Hidroacústico	INARPE, 1983
Set. 1983	3°30'-18°2'S, Franja 100 Ha	0,7	-	Hidroacústico	INARPE, 1984
Set. 1984	3°30'-18°2'S, Franja 120 Ha	0,3	-	Hidroacústico	INARPE, 1984 a
Mayo 1985	3°30'-18°2'S, Franja 90 Ha	0,4	-	Hidroacústico	INARPE, 1985
Mayo 1986	3°30'-13°S, Franja 10-150 Ha	1,5	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Dic. 1986	7°40'-18°2'S, Franja 0-200 Ha	0,3	-	Hidroacústico	INARPE, 1986
Set. 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Ha	2,0	-	Hidroacústico	INARPE, 1987
Junio 1987	3°30'-18°2'S, Franja 0-100 Ha	1,3	-	Hidroacústico	INARPE, 1988

Fuente: INARPE
Actualizado (H. Salazar)

La talla de primera madurez, definida como la longitud en la cual 50 % de los individuos inician por primera vez la madurez sexual es de 22-23 cm L.h. para hembras y 21-22 cm L.h. para machos. Los análisis de las gonadas indican que el desove ocurre cuando los ejemplares alcanzan alrededor de 28-30 cm (Jordán, Csirke y Tsukayama, 1978).

El período de reproducción de la caballa en el Pacífico Suroriental comprende de agosto a mayo, observándose que la época principal de desove es de diciembre a marzo. El área principal de desove está localizada entre Eten y Supe ($6^{\circ}20'$ - $10^{\circ}30'$ S).

e) Abundancia

Según las estimaciones de biomasa por el método hidroacústico, la abundancia de este recurso se presenta según tabla 0.

2.2 Método acústico como herramienta en el manejo de las pesquerías.

Para manejar racionalmente una población de peces se requiere información sobre su abundancia y productividad. En este campo, los encargados del manejo de las pesquerías se encuentran en desventaja. Por ejemplo, quien maneja un bosque puede fácilmente ver los árboles y medir su crecimiento, pero no es tan fácil ver los peces, los cuales además se mueven rápidamente de un lugar a otro. Por ello el administrador pesquero tradicionalmente ha tenido que depender de mediciones indirectas de la abundancia, siendo la más común el análisis de los registros de capturas.

Aun cuando la aplicación de la hidroacústica en la administración pesquera es relativamente reciente, su empleo está experimentando un rápido crecimiento debido a sus varias ventajas con respecto a otras técnicas de evaluación. Entre otras ventajas, se tiene su independencia de las estadísticas de captura y esfuerzo pesquero, una escala de tiempo favorable, alto poder de muestreo y su potencial para lograr una evaluación absoluta de la población. La no dependencia de las estadísticas de captura permite su aplicación en poblaciones inexplotadas o ligeramente explotadas. Asimismo, libera a la acústica del gran retraso en tiempo asociado con las estadísticas de captura, lo cual nos lleva la segunda ventaja. A diferencia de las estadísticas de captura que se obtienen únicamente después de la recolección pesquera, las técnicas de hidroacústica pueden aplicarse antes de la misma. Esta característica es especialmente importante para el caso de peces de corta vida. El alto poder de muestreo reside en el hecho que el sonido puede penetrar en el agua y detectar los peces. Esto permite estudiar extensas zonas con mucha mayor rapidez que con cualquier técnica. Desafortunadamente, las técnicas actuales requieren del empleo de buques científicos de manera que los costos de los estudios son altos, comparados con las estadísticas de captura pesquera, que requieren únicamente de la flota comercial para recopilar información. No obstante, gracias a su capacidad de detectar, enumerar los peces directamente, las técnicas hidroacústicas permiten una medición absoluta de la abundancia de peces, mientras que la mayoría de las otras técnicas, simplemente miden los cambios en la abundancia relativa.

El sonido se utilizó por primera vez en esta forma para detectar el fondo y ésta es la base de la ecosonda o sonda acústica que se utiliza para la navegación a

nivel mundial. Más adelante se utilizó el sonido de sonares para detectar los peces, lo cual incrementó notablemente su capacidad de captura. El uso del sonido debajo del agua para determinar directamente la abundancia y distribución de los peces para fines administrativos, es relativamente reciente. Esto se logra gracias a una mejor comprensión de la relación que existe entre abundancia de peces y el eco que producen y a mejoras en los instrumentos para enviar, recibir y analizar los ecos, especialmente la ecosonda científica y el ecointegrador.

todas las ecosondas, sin considerar sus aplicaciones en funcionar en forma similar. Un transmisor genera una pulsación de energía eléctrica en una frecuencia de sonido determinada. Un dispositivo llamado transductor, que es como un altoparlante submarino, convierte dicha señal eléctrica en una onda sonora submarina, y la envía hacia abajo cuando se trata de una ecosonda o lateralmente cuando se trata de un sonar. El sonido rebota de los diversos objetos que encuentra, como peces y el fondo. El transductor actúa como un micrófono submarino y convierte dicho eco en una señal eléctrica nuevamente, la cual es amplificada por un receptor y generalmente proyectada en un CRT o ecoregistrador de carta.

Al Administrador Pesquero generalmente le preocupa la abundancia y productividad de una población específica de peces. Idealmente las observaciones sobre la abundancia de peces se deberían efectuar abarcando el área donde habita la población. Sin embargo, como los peces migran y se dispersan, los procedimientos de reconocimiento, generalmente se hallan restringidos a alguna región finita donde habita la mayoría más no necesariamente toda la población. Los

procedimientos de reconocimiento consisten en tomar secciones transversales en esta área en alguna forma sistemática y calcular la abundancia de peces dentro de la región a una área específica dentro del contexto de la población de peces, es una de las limitaciones tanto para la información hidroacústica, como para la información general que tenemos sobre las características de distribución de muchas poblaciones. A menudo se requiere varios años de recopilación de datos, tanto acústicos como de otro tipo, para poder conocer adecuadamente las características de distribución de una población.

2.3. Cartas de pesca

Las especies de animales marinos tienen, como las restantes, sus correspondientes áreas de distribución geográfica y dentro de cada una de ellas ocupan diferentes lugares con arreglo a sus características biológicas, en dependencia también de los factores de nutrición, sus medios ecológicos, sus migraciones, características físico-químicas, etc.

Es sabido que tal o cual especie no se encuentra más que a tales profundidades, sobre fondos de determinada calidad, acompañada de tal o cual otra especie y durante determinada época, siendo inútil buscarla si cualquiera de aquellas condiciones no se da.

Una carta de pesca sería, por lo tanto, una carta marina en la que se indicasen con los signos convencionales que fuesen, la distribución de las especies, las zonas ocupadas por cada una de ellas, las épocas de presencia, etcétera, a fin de que los pescadores pudieran ir a buscarlas allí y no a otros sitios, pescando a la ventura.

Esto que por sí solo sería un dato inestimable, está muy lejos de constituir una auténtica carta de pesca. Téngase en cuenta que no basta con saber que en un lugar determinado vive una especie. Hay que capturarla y los procedimientos de pesca implican un conocimiento previo, detallado, de las características de los fondos sobre los que ha de operarse. Una red de arrastre, por ejemplo, no puede ser empleada sin peligro de pérdida, sobre un fondo rocoso o coralígeno o excesivamente fangoso, o de topografía muy accidentada.

Es condición previa indispensable, por consiguiente, el conocimiento de la topografía de los fondos y de la constitución de los mismos, es decir, la confección de la carta batimétrica en la que, además de las isobatas y de las sondas complementarias que se estimen convenientes, se marque si los fondos son de grava, cascajo, arena, conchuela, fango, piedra, coral, etc. De esta forma, el pescador sabrá sobre qué profundidades pesca y si puede utilizar sin peligro tales o cuales artes. Pero también deben ser señalados otros accidentes, y así en las cartas de pesca se indican los barcos hundidos, etc.

Aunque las cartas de pesca no deben ser utilizadas para la navegación, han de indicarse en ellas, como datos de referencia, los faros, otras señales marítimas y, sobre todo, los principales accidentes de la costa, que han de servir a los pescadores para marcar, por enfilaciones, las situaciones de los caladeros.

...(11)

III. MATERIAL Y METODOS

3.1. Lugar del Estudio

a. Area Geográfica

- A través de toda la costa peruana desde 10 metros de profundidad hasta 200 millas náuticas mar afuera.

b. Centro de Investigación

- Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
- Dirección General de Investigaciones en Pesca (DGIP)
- Laboratorio de Electroacústica del BIC-BUMBULDI
- Laboratorio de Electroacústica del BIC-SNF-1

3.3. Equipos de evaluación

3.3.1 Econtegrador QM-MK II SIMRAD

Es un equipo que simplifica y asegura mediciones cuantitativas de señales registradas (potencia de reflexión de ecos recibidos de un volumen de mar seleccionado). El econtegrador QM SIMRAD, puede ser conectado a algunos de los ecosondas científicos EK SIMRAD para presentar el número total de ecos recibidos desde un intervalo o capa de profundidad deseado. La salida del econtegrador QM SIMRAD puede ser alimentado dentro de un computador a una corredera automática del número total de ecos sumados para cada milla náutica sobre una considerable distancia de navegación. Esto es de importancia cuando se investiga la abundancia de peces en ciertas áreas y para comparación de registro a diferentes tiempos. Fig.7.

Este equipo consta de dos unidades:

- Unidad Registradora
- Unidad Electrónica

Especificaciones técnicas del econtegrador QM-MK II

Unidad Electrónica: (30 DW/1) Las ecoseñales son manejadas separadamente en 2 canales (A y B) iguales.

Hay dos modos de operación:

f Sondeos

Donde la fuerza de Blanco (15) de bancos aislados de peces pueden ser

ECO INTEGRADOR QM-MK II

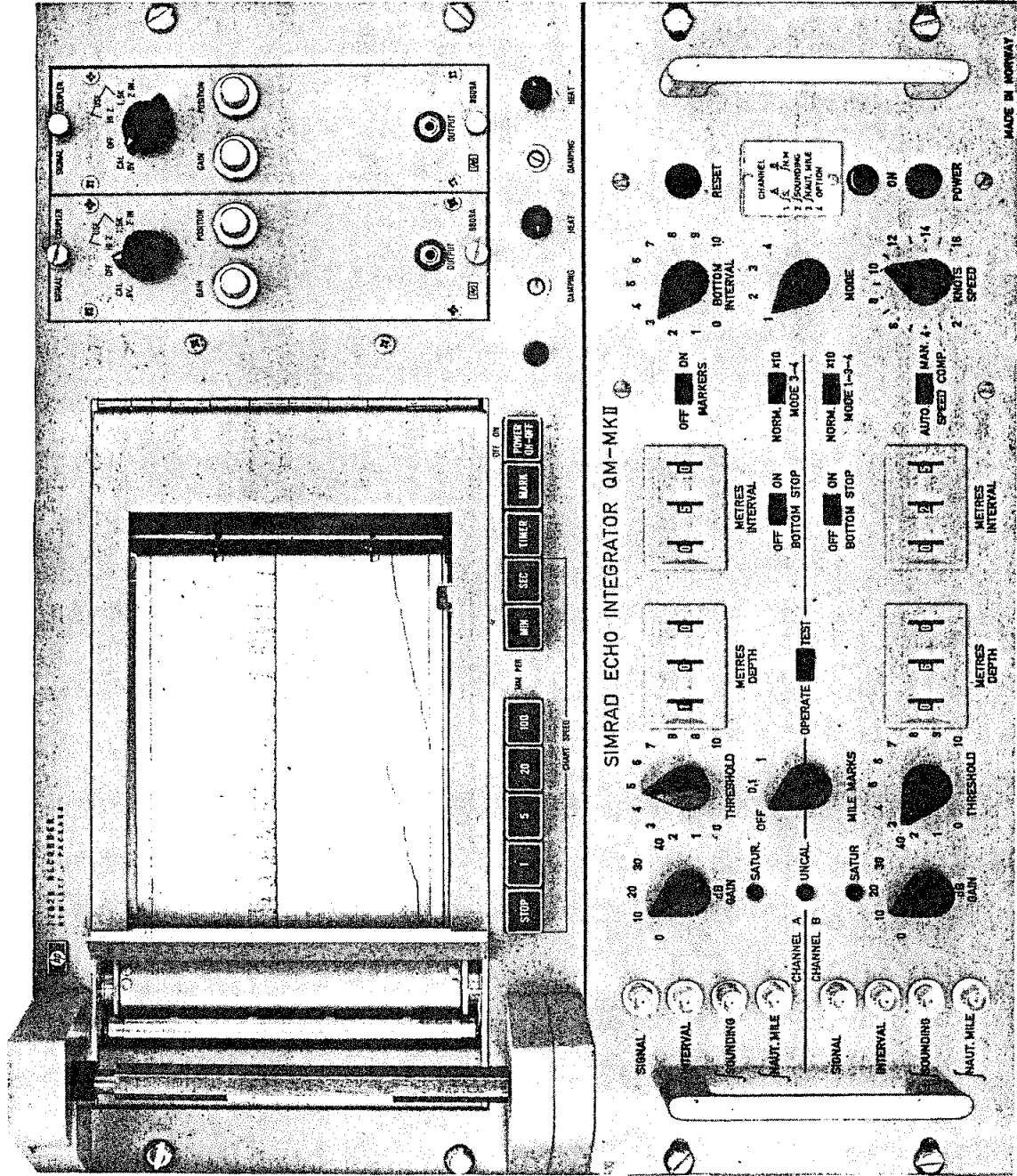


Fig. 13

medidos, integrando la señal del voltaje recibido en cada sondeo.

f Milla náutica

Donde las intensidades de la señal en grandes áreas son medidas al integrar una milla náutica. De este modo el canal produce un voltaje de salida a d.c. output voltaje proporcional a la suma de los ecos recibidos desde el intervalo de profundidad seleccionados. Problemas de eco múltiple, se tiene cuidado por una función al cuadrado mayor a la integración.

En el modo de Milla náutica, el integrador tiene las siguientes funciones automáticas:

- Restablece completamente la escala de deflexión del registrador del integrador.
- Compensación de la frecuencia de repetición del pulso. (Solamente versión RACK EK).
- Compensación de velocidad 0-16 nudos aplicando un voltaje de 0-10 v. proporcional a la velocidad.
- Restablecimiento del integrador cada milla náutica (las dos últimas funciones son salidas especiales que dependen de la corredera del buque).

Los siguientes controles son comunes a ambos canales:

Modo de Selección (Mode Selector)

- Encendido.- Apagado del marcador e intensidad (Marker ON-OFF and intensity) para intervalos de integración marcando el registrador del ecosonda.

- Selector de compensación de velocidad (Man-auto).
- Compensación de velocidad manual 2-16 nudos (Manual)
- Restablecimiento manual del integrador.

Los siguientes controles separados para cada canal:

- Ganancia 0 - 10 - 20 - 30 - 40 - dB (GAIN).
- Señal del umbral continuamente ajustable (Threshold).
- Establece profundidad (Canal) 1-499 m (Interv. 1 m).
- Establece intervalos (Canal) 1-199 m (Interv. 1 m)
- Parada de fondo encendido-apagado (Bottom OFF-ON).
- Ganancia x 10 (GAIN X 10) para resolución incrementada del registrador.
- Cada canal contiene también una luz de peligro de saturación.

Un generador interno de análisis para permitir un rápido chequeo del ecointegrador.

Potencia: 230/115 V +/- 10 %, 50/60 Hz, 30 watts.

Dimensiones: Altura: 117 mm (4 1/2")

Profundidad: 432 mm (17")

Peso: 17 Kg (38 lb)

Unidad Registradora: (25 CL/2)

El Registrador contiene dos canales separados (A y B) para señales análogas, y además tienen dos preamplificadores, en el cada canal

contiene una aguja para escritura térmica.

Velocidad del papel: Variable 1 mm/min - 100
mm/seg

Tipo de papel: Papel térmico, tipo 651-52,
rollo de 200 pies.

Papel a velocidad normal: 5 mm/mn.

Duración de rollo: 200 horas.

Potencia: 230/115 v \pm 10 %, 50 Hz, 200 W
(60 Hz disponible para lo requerido).

Dimensiones: Altura: 222 mm (8 3/4")
Profundidad: 438 mm (17 1/4")
Peso: 47 K (104 lb)

3.4. Equipos de Detección

3.4.1. Ecosonda científica SIMRAD EK

Ecosonda,- Un moderno sistema ecosondeador para ecosondeos precisos, desarrollado para conocer las diferentes necesidades de los científicos marinos. Ecosonda científica está disponible en diversas frecuencias, 12, 18, 38 y 120 KHz, es una ecosonda completa diseñada para la detección de peces y estudios científicos de peces, conteo de peces, cruceros de evaluación, estudios de fondos marinos, navegación, etc.

La exactitud y las características de registros especiales de la

ecosonda científica, hace a ello capaz para la clasificación de ecos, medición de fuerza de blanco y detección de vida en el mar.

La selección de ecosondas deberá siempre estar basada en un plan de frecuencias permitiendo usos simultáneos de todas las unidades. Por ejemplo operación de 3 ecosondas de diferente frecuencia y 2 sonares.

El sistema de ecosondas científicas SIMRAD es muy flexible. Las diferentes frecuencias de trabajo de 12, 18, 38 y 120 KHz permite escoger la mejor frecuencia alternativa para óptimos registros y hace posible operaciones simultáneas para comparar mediciones de ecos.

Estos equipos tienen las siguientes partes:

- A - Transmisor
- B - Receptor

funciones especiales

- TVG (Ganancia cronovisible a través del tiempo)
- Amplitud de banda variable - Variable Bandwidth
- Registro proporcional normal (NORM) - Normal Proportional recording.
- Línea blanca (WL) WHITE LINE.
- Penetración del fondo (BFS) Bottom Penetration.
- Ganancia DUAL (DG) DUAL GAIN.

- Línea de contorno (CL) CONTOUR LINE.
 - Rango dinámico expandido (EXP) EXPANDED DYNAMIC RANGE.
- C - Registrador
- D - Transductor

Especificaciones Técnicas de Ecosonda científica SIMRAD EK

A Transmisor

Es todo estado sólido, la potencia de salida del pulso RMS es aproximadamente 1000 watts, reducible a 100 watts.

Se selecciona entre 4 diferentes longitudes de pulso para mejorar la posibilidad de discriminación de ecos en diferentes profundidades.

12 y 18 KHz	Long. de pulso	0.6	1.0	2.0	3.0 msec
38 KHz	Long. de pulso	0.3	0.6	1.0	3.0 "
120 KHz	Long. de pulso	0.1	0.3	0.6	1.0 "

B Receptor

Tiene un gran rango dinámico para recepción de señales fuertes y débiles. La excelente estabilidad de la sintonía de los receptores siempre presentará igualmente todos los ecos de la misma fuente.

ECOSONDA CIENTIFICA EK

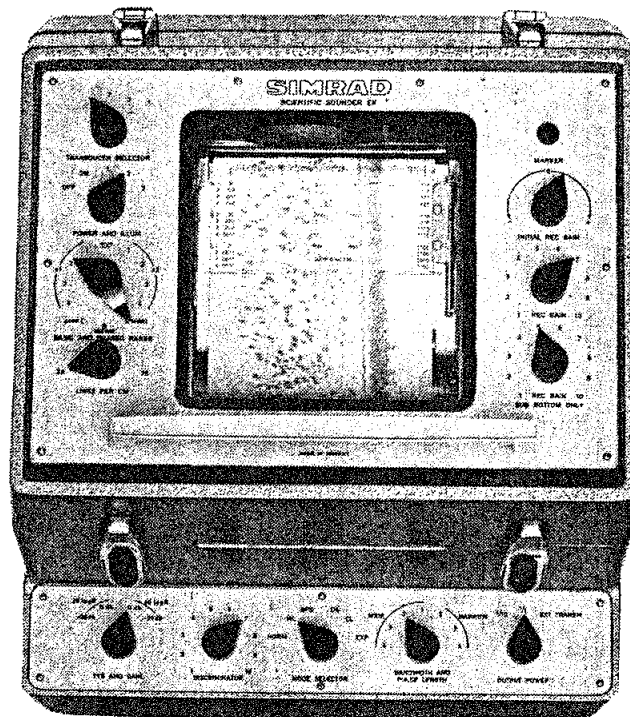


Fig. 7

El receptor del EK; se caracteriza por tener un número de funciones especiales para diferentes propósitos científicos.

- Ganancia cronovariable con respecto al tiempo IVG.

El IVG cumple la Ley:

$$20 \log R + 2 \alpha R \quad y$$

$$40 \log R + 2 \alpha R$$

(R = rango; α = coeficiente de absorción, dependiente de la frecuencia).

Esto asegura la medición correcta del volumen de dispersión y blancos aislados a varias profundidades.

- **Amplitud de banda variable (Variable Bandwith)**

Controla el ancho de banda del receptor y la reducción de ruido para la longitud de pulso en uso.

- Registro proporcional normal (Normal proportional recording)
- NORM. El eco es registrado con fuerza proporcional a la señal recibida.

- **Línea blanca (White Line) WL.**

El contorno del fondo es registrado como una línea fina seguida por una área blanca y a continuación el eco del fondo. La sensibilidad de la línea blanca es variable.

- Penetración del fondo (Bottom Penetration) BPS.

Para características de amplificación especial, son registrados los diversos estratos del fondo marino. La frecuencia de 12 KHz da la penetración más profunda.

- Ganancia Dual (Dual Gain) DG. Permite al operador obtener simultáneamente, registros óptimos de vida pelágica marina y condiciones de fondo.

- Línea de contorno (Countour line) CL.

Cuando no se requiere información del fondo marino, el fondo se representa con una línea delgada seguida de papel blanco.

- Rango dinámico Expandido (Expanded dynamic range) EXP.

Duplica (100 %) electrónicamente, el rango dinámico del ecoograma.

C Registrador

Un registrador SINRAD usa papel de registro húmedo, de 6" es usado en el ecosonda EK.

Marcas de referencia en el ecoograma para:

- Rangos en fase
- Escala de 5 divisiones de 1/5
- Marcador manual
- Marcador de milla náutica (disparado por la corredera del buque).

D Transductor

Los transductores de 12 - 18 - 38 kHz son transductores de níquel magneto - estrictivos, los transductores de 120 kHz son cerámicos.

E Suministro de potencia

La unidad de suministro de potencia, proporciona voltajes estabilizados al transmisor y receptor de 110/220 VAC, 50 - 60 Hz. Consumo de potencia 120 w adaptable a todos los voltajes DC, por medio de un transformador. ... (41)

3.4.2. Ecosonda científica SIMRAD EK-S

La ecosonda científica SIMRAD EK-S, es una combinación de exclusiva performance electrónica, de la conocida ecosonda SIMRAD EK, con el nuevo registrador SIMRAD EQ, de alta precisión, utiliza papel de registro seco de 8". La ecosonda SIMRAD EK-S, es disponible en diversos modelos, tenemos: 7, 12, 18, 38, 50 y 120 kHz; esta ecosonda cuenta con un sistema especial diseñado para la detección práctica de peces y estudios científicos, conteo de peces, cruceros de evaluación, estudio de fondos marinos, etc.

Cuenta con un circuito especial para penetración del fondo en baja frecuencia (7, 12 y 18 kHz); además registra las diversas capas de

sedimento en el fondo del mar.

El EK-S dispone de 4 rangos básicos, 0-50, 0-100, 0-250 y 0-500 m. Para cada rango básico hay 4 rangos de fase, permitiendo registros de 1700 m, otros rangos son disponibles según requerimientos.

La escala en uso y la división de escala es mostrada en figuras iluminadas. La exactitud de la profundidad puede ser mostrada digitalmente.

El receptor tiene 2 amplitud de banda para reducción de ruido; 4 duraciones de pulso diferentes, 6 diferentes modos de operación, junto con (2) diferentes funciones TVG, esto permite máxima flexibilidad para el operador.

El EK-S SIMRAD, tiene construido un generador en línea que electrónicamente genera líneas de escala en el papel del registrador.

Fig.9.

Especificaciones técnicas de la ecosonda SIMRAD EK-S

Frecuencias: 12, 18, 38, 50 ó 120 KHz

7 KHz disponible según requerimiento.

Potencia de salida : 500 - 1500 watts (1/1) c.a.

100 watts con potencia reducida (1/10)

ECOSONDA CIENTIFICA EK-S

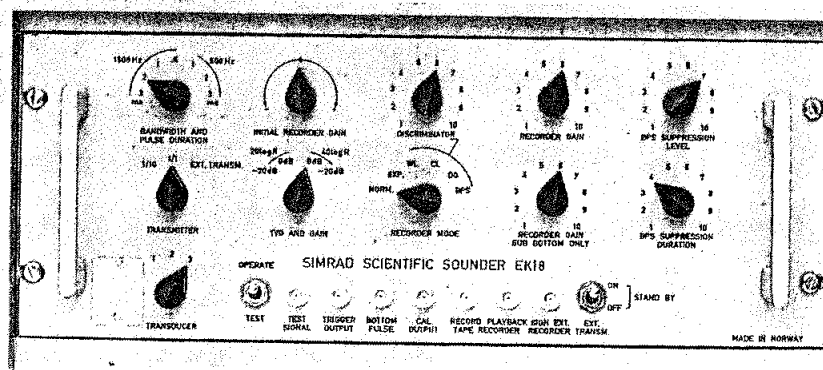
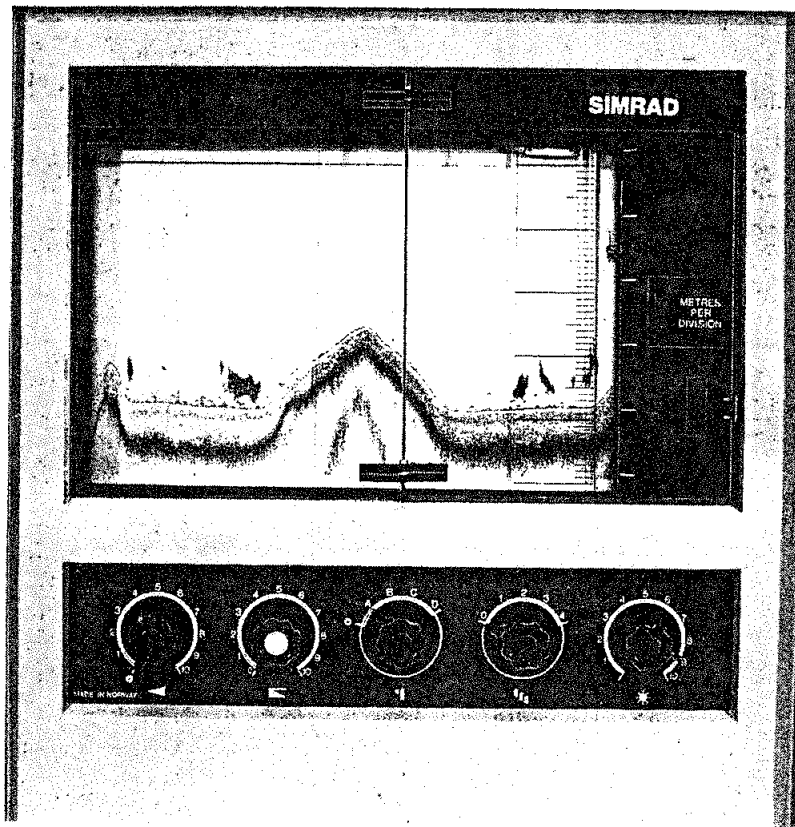


Fig. 8

Potencia extra del transmisor (SEP) SIMRAD TE.

Potencia de salida 10 KW

Consumo de potencia: 100 watts.

Suministro de potencia:

110/120 VAC, 50/60 HZ

Rango de Registro 0 - 50

papel del Registrador: Papel de ecograma seco.

1-B SIMRAD

Altura del rollo: 8" - 20 cm

Longitud del papel: 25 m.

Velocidad del papel: Min: 1,7 mm/min.

Máx: 34 mm/min.

Duración del papel: Máx: 245 horas

Min: 12 horas

Densidad del registro: Seleccionable: 75, 100 ó 150 líneas /cm

Longitud de corrección de 1V6.

3.4.3 Netsonda FM SIMRAD (Trawl EYE)

Netsonda.- Es un equipo de localización de peces que ofrece una información suplementaria al sonar y ecosonda.

Mientras que el sonar localiza los peces adelante y a ambos lados del barco, y la ecosonda registra la profundidad y los peces debajo del

barco, el netsonda muestra la situación en la abertura de la red y alrededor de la misma.

Los registros del netsonda muestran la distancia desde la relinga superior de la red hasta el fondo, la altura de la abertura de la red y los peces dentro y debajo de la abertura de la red. También son registrados la distancia de la relinga superior a la superficie, así como los peces encima de la red. Fig.10

El netsonda FM SIMRAD comprende las siguientes partes:

- Gabinete registrador
- Selector de transductor
- Winche con el cable de la red
- Unidad del transductor

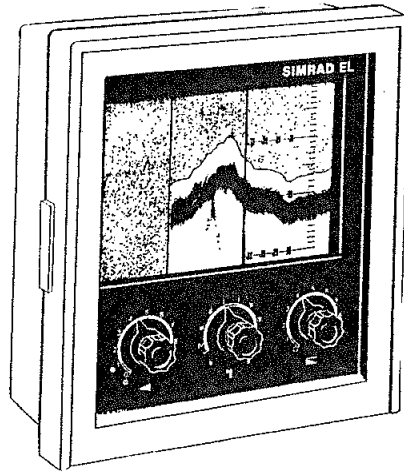
Especificaciones técnicas de la netsonda FM SIMRAD

El propósito principal para este sistema es SIMRAD EL38A; con las siguientes especificaciones:

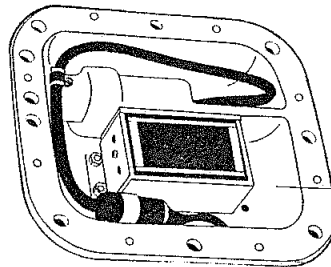
Gabinete de Registro.- Contiene el transmisor, el receptor, el receptor y el registrador del ecograma. Normalmente el gabinete de registro trabaja en 38 KHz suministrado con un gabinete de registro modelo EX.

NET SONDA

REGISTRADOR



TRANSDUCTOR



ECOGRAMA

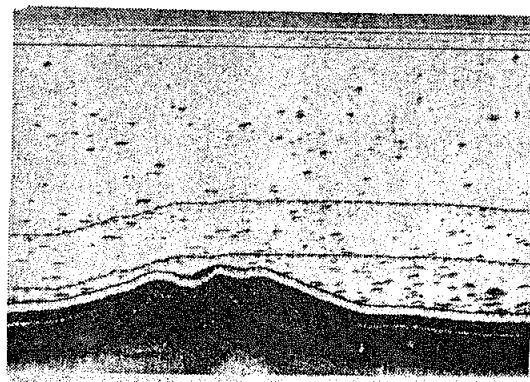


Fig. 9

Selector del transductor .- Es usado para hacer cambios entre el transductor hacia abajo que sirve para el registro dentro y debajo de la abertura de la red, la abertura de la boca de la red y la distancia de la relinga superior al fondo, con el transductor hacia arriba para registrar los peces encima de la red y la distancia de la abertura a la relinga superior. El observador de arrastre (Trawl watch) reemplaza al selector del transductor.

Winche del cable.- Es disponible en tres diferentes versiones de alimentación, con hidráulica de baja presión, de alta presión o eléctrico. El winche opera automáticamente. Cuando se selecciona el winche deberá ponerse atención particular a sus dimensiones (que esté en concordancia con los requerimientos actuales) y las posibilidades de servicio del fabricante.

Cable de la red.- El cable usado con el net sonda FM SIMRAD es cable coaxial (entre el winche y la unidad del transductor) cable standard SIMRAD suministrado en longitudes de 500 m (1640 pies); diámetro 12 mm ($\pm 0,15 : 0,5$ mm). El cable tiene una fuerza máxima de 1500 k.

Unidad del transductor.- Consiste en un transductor de nickel corrugado en una caja de fibra de vidrio reforzado, conteniendo también una unidad relé/amplificador.

Frecuencia: 38 KHz

Cara de radiación: 10 x 5 cm (4 x 2 cm)

Amplitud del haz: 20 x 36°

El transductor puede ser montado para registros hacia arriba o hacia abajo.

Puede cambiarse la amplitud del haz longitudinal o transversal con respecto al buque. ... (36)

3.4.4 Observador de arrastre SIMRAD FI (rawl watch)

Observador de arrastre.- El equipo que cumple las funciones del selector del transductor del netsonda FM SIMRAD, nos muestra la posición del arrastre relativo a la superficie, el fondo y todos los ecos de peces registrados, así como 2 líneas paralelas indicando la abertura del arrastre. Nos muestra información completa sobre que puede estar entrando a la red y que hay sobre o debajo de ella.

Con este equipo se incrementan las posibilidades de obtener mejores capturas, ajustando la profundidad de arrastre hacia arriba o hacia abajo a la vez.

Alarma automática sobre una claridad pre-establecida al fondo u obstáculo en el fondo, esto aminora los riesgos de pérdida del aparejo.

Fig.11

Especificaciones técnicas SIMRAD FI

OBSEVADOR DE ARRASTRE

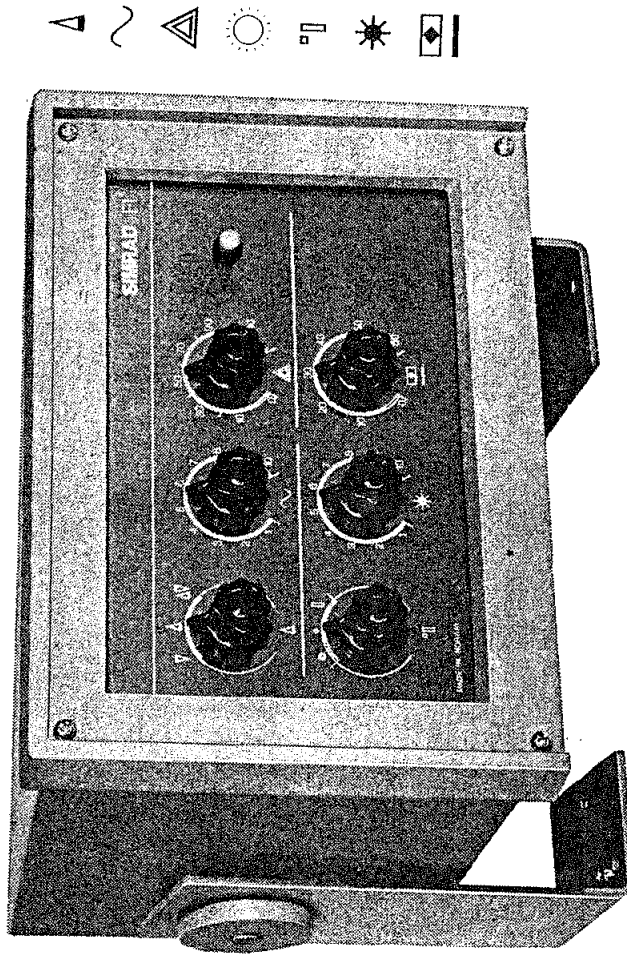


Fig. 10

Suministro de potencia: 110/220 VAC, 50/60 Hz, ó 32 DC

Consumo de potencia: 22 VA con 110/220 VAC, 50/60 Hz,
40 watts con 24/32 VDC.

Ranqos: Correspondiendo a netsonda FM SIMRAD.

Programas

Arriba.- El ojo de la red registra desde la cara del transductor hacia arriba.

Indicación continua de la profundidad de la red en la ecosonda principal.

Alternación.- El ojo de la red registra ecos, sea hacia arriba o hacia abajo, desde el transductor. La indicación de la profundidad de la red en el ecosonda principal es registrada desde el transductor hacia arriba.

Abajo.- El ojo de la red registra solamente desde el transductor hacia abajo. No se indica la profundidad de la red en la ecosonda principal.

Conmutación de frecuencia:

En programa de alternación, el número de sondeos entre cada registro de la profundidad de la red en el ecosonda principal puede ser variada.

Abertura de la red:

La distancia entre la línea marcadora de la red superior y la línea marcadora de la red inferior, puede ser ajustado manualmente. Para indicar la abertura de la red de acuerdo a los registros en la cabina del ojo de la red, desde aproximadamente 5 a 60 m.

Alarma automática:

Puede ser predisponible para una distancia entre la línea del marcador de la red y el fondo de aproximadamente 5 a 110 m.

...(7)

3.5 Método para el análisis de Datos Hidroacústicos

3.5.1. Distribución del Recurso

La distribución de los recursos pelágicos en nuestra costas es irregular, debido a que existen zonas de predicción en función a la disponibilidad de alimento, temperatura, oxígeno, profundidad, estación de desove, etc y además esta distribución depende mucho de las variaciones que se producen en el ambiente, sobre todo a las variaciones estacionales y en especial a los fenómenos oceanográficos "El Niño" que transforman los patrones de distribución de variación conocida. Es necesario reconocer que tipo de distribución tiene nuestro recurso en estudio, para saber la metodología de muestreo ha aplicarse.

Para la evaluación de áreas de pesca es recomendable realizar reconocimientos previos de la zona, con la finalidad de delimitar áreas

de mayor o menor abundancia y de esta manera establecer estratificaciones de acuerdo con las mismas obtenidos así estimaciones reales de cada área de mayor concentración.

En lo que respecta a los recursos pelágicos tiene un tipo de distribución por contagio, donde la presencia de un pez en un determinado lugar aumenta la probabilidad de que un espacio adyacente sea ocupado por otro individuo por diferentes razones y factores ambientales, lo cual hace que el área total muestreada tenga algunos espacios con una fuerte agregación de peces mientras que otros espacios se encuentran dispersos o casi vacíos (Basios 1980).

3.5.2. Metodología de muestreo

En el diseño de muestreo utilizado se ha tenido que calcular en principio la precisión y exactitud en la navegación, el itinerario de ambos buques, así como también otros aspectos que involucran, directamente el reconocimiento acústico como es el tipo de distribución del recurso aspectos estadísticos, potencia muestral del equipo utilizado tiempo e inversión del estudio, tomando como base estos parámetros, se emplearon en toda la zona del litoral muestreado transectos perpendiculares a la costa desde las 20 m de profundidad para el BIC-HUMBOLDI y desde los 10 m de profundidad para el BIC-SNP-1, hasta una distancia de 100 a 200 millas náuticas mar afuera, los perfiles estaban equiespaciados cada 15 millas náuticas paralelas a la costa.

Con referencia al aspecto muestral, este patrón de estudio representa una muestra lineal al azar, la cual por análisis estadístico puede ser trasladado como una muestra lineal de 1 ó 2 etapas estratificadas o no estratificadas. Las grillas del estudio descritas e ilustradas fig() proporcionarán una cobertura satisfactoria dentro de la parte investigada de los recursos en estudio.

3.5.3 Intervalos y Estratos de muestreo

Ecointegrador QM-MK II				Intervalo básico de muestreo
Estrato de muestreo Canal A		Canal B		
Prof. (m)	Intervalo (m)	Prof. (m)	Intervalo (m)	(m.n.)
3	50	3	100	2

Los dos canales disponibles del ecointegrador A y B de los dos buques, estuvieron programados generalmente para cubrir profundidades desde 3 a 50 m y 3 a 100 m, respectivamente, pero en el transcurso del estudio se hizo evidente que los controles del ecointegrador deberían ser cambiados, específicamente cuando el buque se encontraba cerca de la costa; de igual forma se utilizó una ecosonda de 38 KHz en forma adicional para cubrir la columna de agua entre los 100 y 250 m de profundidad cuando el buque se encontraba fuera de los límites de

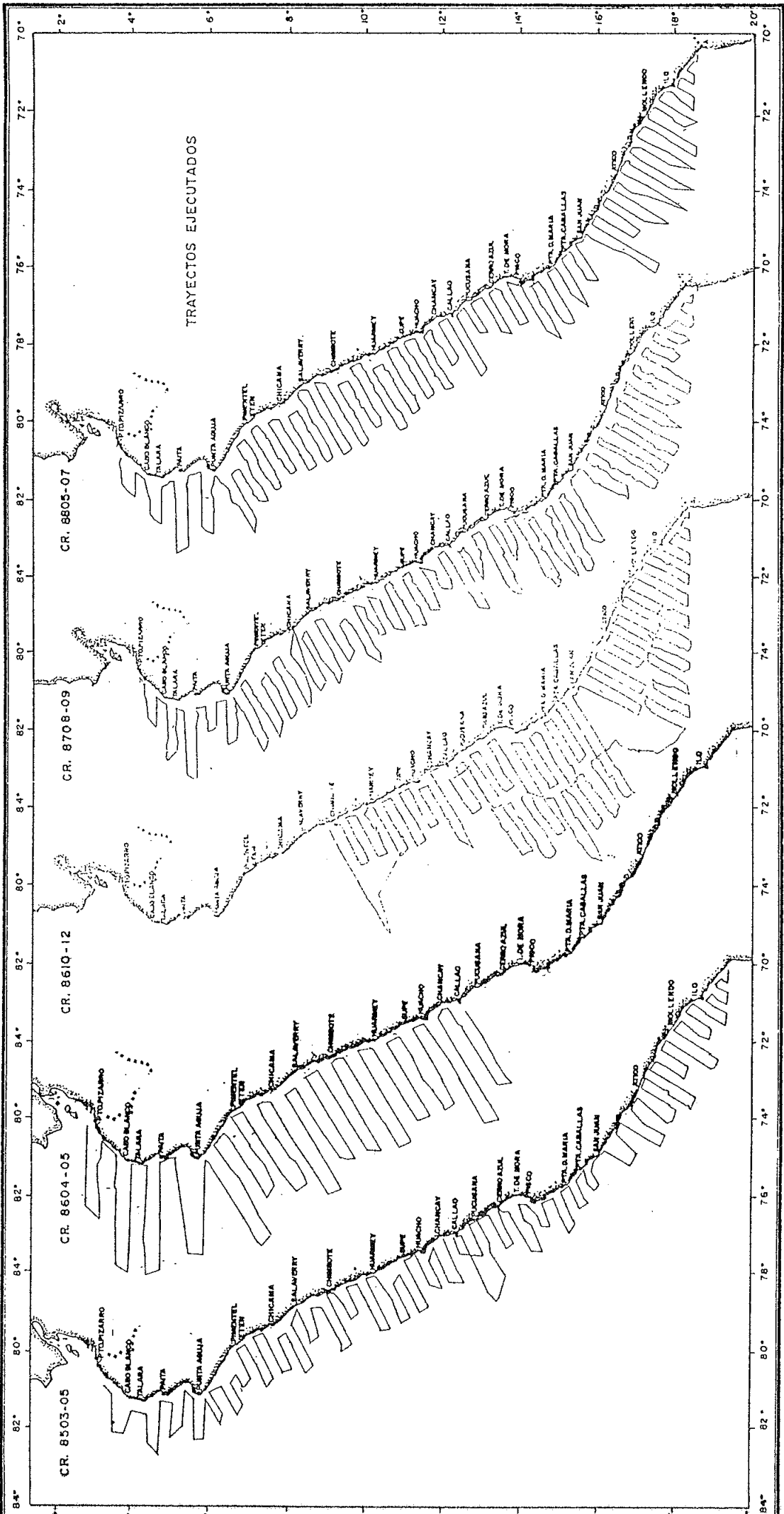


Fig. 15

profundidad integrada. Fig.13.14.

Cada intervalo básico de muestreo fue de 2 millas náuticas, equivalentes en tiempo a 12 minutos a una velocidad fija de crucero en aproximadamente 10 nudos.

3.5.4. Procedimientos para la identificación de especies :

Para proceder a la identificación de especies se utilizaron diferentes métodos :

1. Observación acústica de las señales

a.1. Clasificación de tipos de registro y análisis de configuración de ecotrazos.- Los registros pueden ser clasificados en un número limitado de tipos básicos, ejemplos pueden ser: un cardumen, una capa, individuos dispersos, al mismo tiempo que los registros pueden corresponder a, cerca del fondo o de la superficie, en aguas someras o profundas. Esta clasificación básica da inmediatamente información del valor para la identificación es decir que puede deducir si el recurso es pelágico o demersal, de cardumenes ó peces individuales. Características más detalladas le da el análisis de configuración de ecotrazos que ayudados con el análisis de el integrgrama se logra saber de que especie se trata, este procedimiento es el que permite particionar los milímetros integrados por especie para cada intervalo de muestreo por separado.

INTERCONEXIONES DE UN SISTEMA DE ECOSONDAS

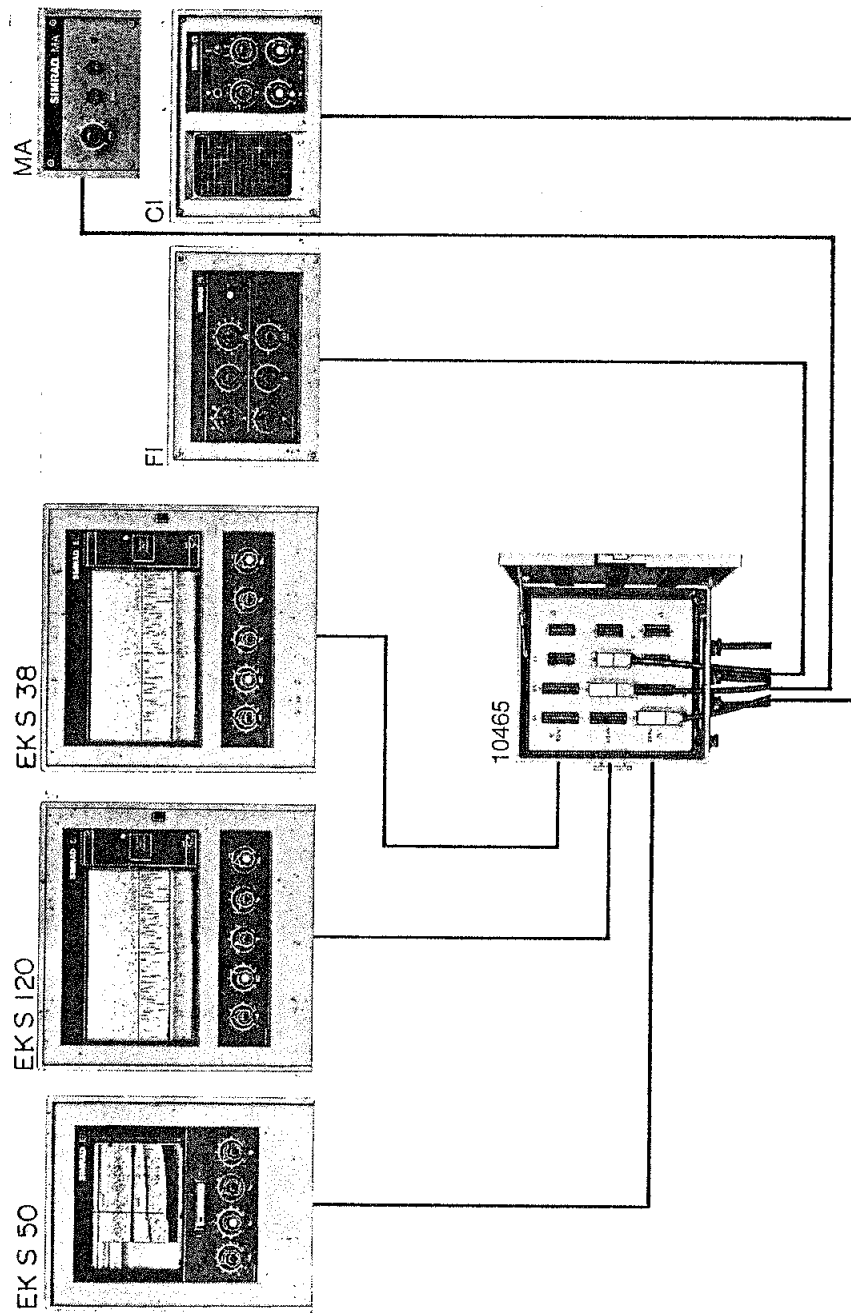
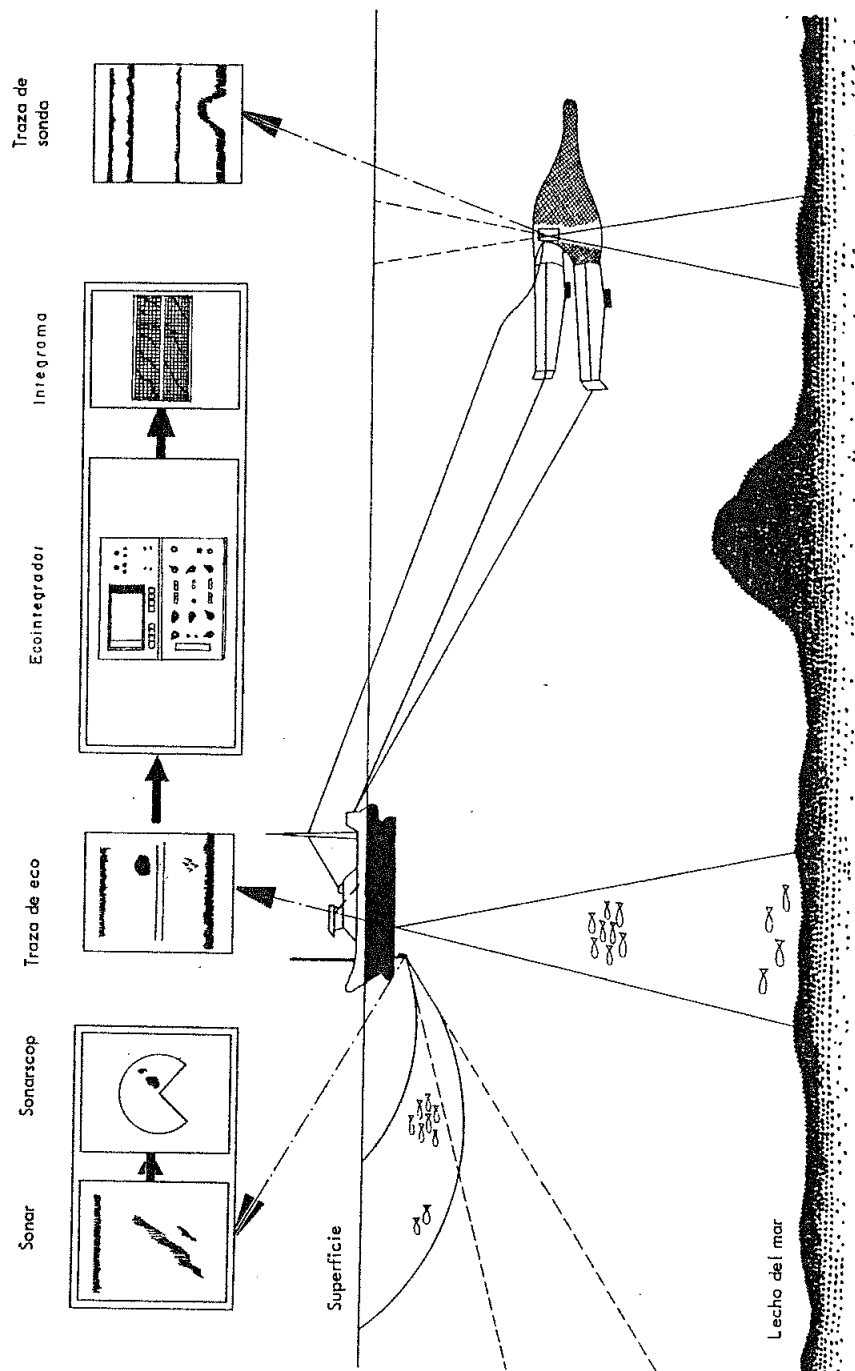


Fig. 11



EQUIPOS ACUSTICOS DE INVESTIGACION PESQUERA

Fig. 14

b.1 Características de comportamiento : Las observaciones de esta índole tienen que estar basadas en la experiencia de cada zona con su fauna propia. La forma y tamaño de los cardúmenes puede ser importante la intensidad de los registros y la distancia entre los peces individuales también, a pesar que puede ser muy clara a simple vista la diferencia entre registros es muchas veces difícil definirla, tampoco es fácil deducir cuál es el tipo de comportamiento que da origen a las diferencias en los registros. Varios pueden ser los factores, como por ejemplo las variaciones en las posiciones relativas de los peces con respecto al eje acústico de la transmisión. Así una especie puede tener la tendencia a orientarse con un cierto ángulo con respecto a la horizontal, lo que puede resultar trazos individuales de este tipo, es decir los invertidos de los trazos individuales son irregulares. Ello es debido a la directividad del rigor de blanco. Debe recordarse que siempre hay la posibilidad de que el comportamiento varíe según cambios en el ambiente o por otras razones.

2. Muestreo con Redes

a.2 Selectividad de las redes.- Se debe aclarar que selectividad no sólo se refiere a la selectividad de las mallas, sino también a los procesos selectivos que se ocurren frente a la

OPERACION DE LOS EQUIPOS HIDRO ACUSTICOS DURANTE UNA
FAENA DE ARRASTRE DE MEDIA AGUA

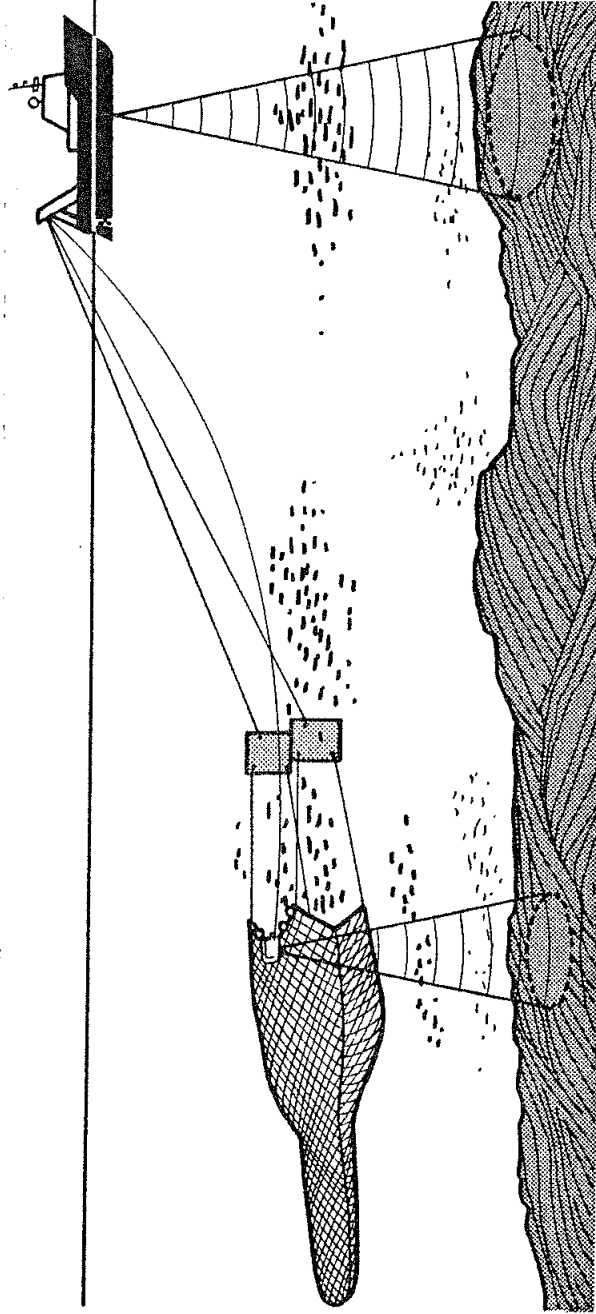


Fig. 12

red, o en otras palabras el poder de pesca de las redes con respecto a los diferentes recursos. Si por ejemplo se trata de identificar un registro peláxico por medio de una red de arrastre puede ocurrir que la red no sea apta para pescar este tipo de peces, los que la evitan antes de entrar en la boca misma. Entonces o no hay captura o se capturan otros organismos, lo que es aun peor dado que puede conducir a una falsa identificación. Por esta razón es importante tener en la red una net-sonda que proporcione registros en la boca de la red. Antes de seleccionar una red más apropiada para un experimento de identificación, debe evaluarse todas las otras informaciones aprovechables y especialmente aquellas que puedan indicar algo sobre el tamaño del organismo. ... (37)

3.5.5. Adquisición, procesamiento de datos y métodos de estimación

El plan de muestreo acústico, cubrió áreas de estudio mediante transectos seleccionados, bajo un criterio que por su naturaleza, puede enmarcarse dentro de un diseño general de muestreo sistemático estratificado; este tipo de muestreo entre las ventajas que presenta, está el carácter continuo de rastreo y además la sencillez de obtención de las muestras.

Para los efectos prácticos de este modelo se tuvo que contar con una observación ininterrumpida de los equipos de detección y evaluación. para la obtención de las muestras se hizo uso del

disparador de redistribución manual (reset), de la unidad registradora tanto del ecointegrador como de las ecosondas científicas, esta operación se realiza simultáneamente en un lapso de tiempo de 12 minutos, quedando constituido el intervalo básico de muestreo (IBM) que a una velocidad de crucero fija en aproximadamente 10 nudos, correspondió a un sector de muestreo de 2 millas náuticas. Después de esta operación mecánica se anotaron los datos de la corredera y tiempo en los papeles de registro, tanto de la ecosonda como del integrador, para luego éstos y otros datos importantes, como número de perfil, rumbo de navegación, velocidad del buque, profundidad, número de rollo, intensidad de ecos observados (valores de "M"), profundidad e intervalo de integración, así como también datos oceanográficos verticales y superficiales, notas biológicas de capturas de las especies y observaciones varias; los cuales fueron anotados en planillas especiales denominadas BITACORA y ARCHIVO acústico sirviendo la primera de ellas como un parte diario o de seguimiento constante de resultados de los intervalos básicos de muestreo, en función de estos se realizó la evaluación; utilizándose la segunda planilla para el procesamiento de datos mediante programas de computación.

El procesamiento y el análisis de los datos que se obtuvieron a bordo durante el rastreo hidroacústico fueron tratados con sumo cuidado, ya que de éstos dependían los resultados, tanto en forma cualitativa, como cuantitativa; asimismo, la representación gráfica sobre distribución de áreas de mayor concentración de los

recursos en estudio.

En la primera fase, todos los ecogramas e integramas (papeles de registro de los equipos), así como también planillas de datos (bitácora, archivo) fueron sujetos a una meticulosa revisión con el objeto de:

- a. Asegurar que los datos obtenidos estuviesen correctos.
- b. Chequear que los controles de los diferentes equipos hubiesen sido adecuadamente controlados por el personal.
- c. Eliminar las integraciones de eco atribuidas a diferentes fuentes de interferencia.
- d. Corregir la deriva en el circuito análogo del integrador.
- e. Discriminar por especies según lecturas de ecogramas e integramas.

A continuación graficamos cartas con el trayecto corregido (curso real) del buque, donde se particionaron los transectos con marcas cada 4 millas náuticas,, colocándose los valores promedio de "M" en milímetros (depurados), dando así una distribución geográfica de la densidad relativa de biomasa, basada en los intervalos básicos de muestreo (IBM).

Los datos se estratificaron en dos categorías de densidad relativa, en función del sistema para la estimación geométrica.

ESTRATO	VALORES M (mm)	GRADO DE DENSIDAD
III	101 - 1000	Concentración densa
IV	1001 - 10000	Concentración alta

Se delinearon las isolíneas de densidad² equivalentes, y mediante la integración planimétrica se determina el área de cada estrato.

En pasos subsiguientes se convirtieron las muestras "M" en densidades absolutas para cada estrato, puede ser descritos en términos generales como sigue:

"La biomasa por estrato corresponde al producto de su área por la constante de eointegración y los milímetros integrados promedios determinados por estrato".

$$W_b = C \times A_n \times M_n$$

donde:

- W_b = Biomasa en el estrato (t)
 C = Constante de integración o de regresión (t/mn²/mn)
 A_n = Área de cada estrato en millas náuticas cuadradas (mn²)
 ref. a 2 millas náuticas.

M_h = Promedio de lecturas del integrador por h estratos
(mn).

3.6. Nomenclatura y confección de cartas de pesca

De acuerdo a la clasificación general, las cartas de pesca se ubican dentro de cartas de propósito especial. Las cartas de pesca están clasificadas de acuerdo al propósito que ellas van a servir y por sus contenidos:

- (1) Cartas de áreas de pesca generales
- (2) Cartas de pesca en áreas pequeñas
- (3) Cartas de pesca de referencia

3.6.1 Confección de cartas de áreas de pesca generales

Las cartas de pesca generales son para propósitos de evaluación general de condiciones de pesca, selección de áreas para detección y captura de peces, desplazamientos de unidades de pesca, condiciones para desembarques y otros usos asociados.

Las escalas de las cartas de pesca generales son de 1: 500,000 a 1: 5'000,000 depende del tamaño de área cubierta. Estas cartas son construidas sólo en proyección MERCATOR. Los elementos de una carta de pesca general es como sigue:

- (1) Elementos matemáticos
 - a) Meridianos y paralelos de latitud cuyos intersectos forman

cuadrados de 10 a 20 millas en el paralelo de latitud media.

- b) Escala de la carta.
- c) Líneas claras interiores subdivididas en grados y minutos de latitud y longitud.

(2) Elementos geográficos

- a) Línea de costa
- b) Topografía e hidrografía de la costa (riberas, lagos, etc.)
- c) Base de operaciones, puertos de desembarque, estaciones, etc. radio, fábricas de elaboración y tratamiento de pescado.
- d) Límites de estado.

(3) Elementos especiales

- a) Características de la línea de costa.
- b) Topografía del lecho marino, mostrado por isóbatas de profundidad.
- c) Sistema de corrientes marinas: costeras, oceánicas
- d) Temperatura, salinidad en base a una data histórica.
- e) Límites de soberanía y navegación.
- f) Zonas de pesca y límites de áreas de pesca.
- g) Puertos de pesca, base de operaciones, puertos de desembarque, fábricas, abastecimiento, provisionamiento, frigoríficos pesqueros, etc.

Algunos de los elementos especiales, tales como carácter del lecho

marino, temperatura, salinidad y corrientes pueden presentarse en cartas apéndices o en memorias explicativas de cada carta de pesca.

(4) Elementos de diseño

- a) Varias inscripciones
- b) Título de la carta
- c) Líneas claras exteriores
- d) Referencia de la fuente de materiales, personas para quienes está contruida la carta, datos de impresión y correcciones y nombre de la organización editora.

3.6.2. Instrucción para cartas de pesca pelónica

Estas recopilaciones de normas están en función directa con la determinación de áreas de pesca de especies pelónicas.

Estas instrucciones cubren cada uno de los recursos o a un grupo de recursos, los cuales son biológicamente similares, o requieren métodos similares de pesca y rastreo o habitan en el mismo cuerpo de agua.

Son las siguientes:

- a) Topografía del fondo marino (plataforma continental básicamente), temperatura, salinidad y corrientes.
- b) Información sinóptica sobre la biología de las principales

especies pelágicas comerciales, lo cual comprende: clave de identificación de especies, comportamiento, áreas y estación de desove, variación de composición de tallas en las capturas.

- c) Procedimientos, técnicas para la detección de cardúmenes.
- d) Descripción de configuración de ecotrazos de los recursos pelágicos.
- e) Áreas de pesca, temporada de pesca.
- f) Bases de operación, puertos de desembarque, facilidades de recepción de pescado, fábricas de elaboración de pescado, comunicaciones, salubridad, provisiones de viveres y combustible.
- g) Tendencias de las capturas (data histórica)
- h) Medidas de regulación y protección.

3.6.3. Selección de una área de pesca

Los principales pasos para seleccionar el área de pesca son los siguientes:

- (1) Identificar las áreas, por medio del método hidroacústico, el cual nos brinda un alto poder de muestreo y la facilidad de recibir información sobre la distribución de las especies y evaluación de dichas áreas, en espacio y tiempo real.
- (2) Averiguar cual de las áreas son más convenientes para iniciar la pesca, en función del menor tiempo posible para trasladarse de una

área a otra, facilidades para desembarcar la captura o abastecerse de combustible, agua, provisiones y aparejos de pesca.

- (3) Evaluar las condiciones oceanográficas en las diferentes áreas de pesca.
- (4) Como un dato complementario analizar las estadísticas de captura y esfuerzo pesquero de dichas áreas de pesca. ... (11)

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación de áreas de mayor concentración

4.1.1. Estimaciones de áreas de mayor concentración, Crucero 8503-05
(Marzo - Mayo-85)

4.1.2. Estimaciones de áreas de mayor concentración, Crucero 8604-05
(Abril-Mayo 86).

4.1.3. Estimaciones de áreas de mayor concentración, Crucero 8610-12
(Octubre -Diciembre 86).

4.1.4. Estimaciones de áreas de mayor concentración, Crucero 8708-09
(Enero-setiembre 87).

4.1.5. Estimaciones de áreas de mayor concentración, Crucero 8805-07,
(Mayo-Julio 88).

TABLA Nro 01 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ANCHOVETA CR 0503 - 05

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA		PROFUNDIDAD		DIA		LONG. ESP. (c.m.)	δ(t)	NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA		PROFUNDIDAD		DIA		LONG. ESP. (c.m.)	δ(t)
		(m)	(m)	(m)	(m)	(h)	(h)					(h)	(h)	(m)	(m)	(h)	(h)		
1	PTA. PARINAS	57	008 - 053	D	14.5	3,265	18	19,080	31	HUARNEY	7	005 - 020	N	18	19,080				
2	PTA. PARINAS	59	008 - 053	D	15	11,872	18	57,817	32	HUARNEY	22	005 - 020	N	18	57,817				
3	PTA. PARINAS	70	008 - 053	D	15	1,614	18	10,339	33	HUARNEY	42	010 - 020	D	18	10,339				
4	PTA. GOBERNADOR	46	064 - 034	N	15	2,671	18.5	157,689	34	PTA. LAS ZORRAS	62	005 - 025	D	19.5	157,689				
5	MATACABALLO	25	013 - 100	N	16	4,611	19.5	890	35	PTA. BERMEJO	30	007 - 013	N	19.5	890				
6	MATACABALLO	10	013 - 100	N	14.5	2,544	16.5	25,712	36	SUPE	58	006 - 025	D	16.5	25,712				
7	PTA. FALSA	42	004 - 078	D	15.5	261,274	16.5	1,526	37	SUPE	21	006 - 025	D	16.5	1,526				
8	ISLA LOBOS DE AFUERA	18	004 - 078	D	15.5	1,225	18	1,950	38	HUACHO	13	005 - 020	F	18	1,950				
9	SUR PUNTA FALSA	55	004 - 047	N	16	17,666	18	355,610	39	PTA. SALINAS	28	003 - 050	N	18	355,610				
10	SUR PUNTA FALSA	42	004 - 047	N	16	5,591	18.5	34,886	40	PTA. SALINAS	57	003 - 050	D	18	34,886				
11	ISLA LOBOS DE TIERRA	50	004 - 047	N	16	5,591	18.5	31,672	41	CHANCAY	17	003 - 050	N	18.5	31,672				
12	ISLA LOBOS DE AFUERA	17	004 - 052	N	19.5	218,487	18.5	311,375	42	CHANCAY	22	003 - 055	N	18.5	311,375				
13	ISLA LOBOS DE AFUERA	52	008 - 050	N	14,077	14,077	19	50,345	43	CALLAO	26	050 - 105	D	19	50,345				
14	PIMENTEL	15	008 - 050	N	19.5	58,871	19	9,412	44	CALLAO	21	050 - 105	D	19	9,412				
15	PIMENTEL	48	009 - 050	N	18.5	71,342	18.5	540,733	45	PUCUSANA	52	005 - 105	D	18.5	540,733				
16	PIMENTEL	25	006 - 046	F	18.5	71,342	18.5	33,418	46	CERRO AZUL	54	005 - 105	D	18.5	33,418				
17	PTA. CHERREPE	56		D			17.5	836,774	47	TAMBO DE MORA	73		D	17.5	836,774				
18	PACASHAYO	30		D					48	PUCUSANA	52	005 - 015	D						
19	CHICANA	62		D					49	CERRO AZUL	40	005 - 025	N						
20	PTA. EL BRUJO	70		D					50	TAMBO DE MORA	52		N						
21	SALAVERRY	47	004 - 063	D	18.5	1,220,915	18.5	74,695	51	PISCO	38		N						
22	PTA. CHAO	65		D					52	PISCO	35	005 - 012	N						
23	CHIMBOTE	46		D					53	PTA. CARRETAS	12	005 - 012	N						
24	CASMA	25		D					54	PTA. DONA MARIA	18	003 - 050	D						
25	PTA. LA BRUNA	75		D					55	PTA. CABALLAS	36		D						
26	PIMENTEL	75	004 - 063	D	16.5	1,356	19	19,504	56	PTA. DONA MARIA	14	005 - 050	D	19	19,504				
27	PTA. CHERREPE	65	004 - 063	D	16.5	42,351	19	55,261	57	PTA. CABALLAS	47	005 - 050	D	19	55,261				
28	PTA. CHERREPE	10	004 - 022	D	16	16,633	18.5	27,136	58	PTA. CABALLAS	6	005 - 050	D	18.5	27,136				
29	PTA. EL BRUJO	82	004 - 022	D	16	31,049	19	5,635	59	PTA. CHALA	5	005 - 020	D	19	5,635				
30	PTA. GUANAPE	18	004 - 010	N	15.5	1,102	18.5	13,992	60	PTA. CHALA	7	005 - 020	D	19	13,992				
31	PTA. CHAO	22	004 - 015	D	17.5	156,773	18.5	1,275	61	PTA. CAPA	12	005 - 025	D	18.5	1,275				
32	CHIMBOTE	68	004 - 025	D	17.5	156,773	18.5	19,080	62	PTA. ATICO	17	003 - 025	N	18.5	19,080				
33	CHIMBOTE	12	008 - 015	D	17	40,611	19.5	27,600	63	PTA. PESCADORES	8	003 - 025	N	19.5	27,600				
34	CASMA	8	008 - 020	D	17	2,862	19.5	19,584	64	PTA. ATICO	12	003 - 025	N	19.5	19,584				
35	CASMA	30	005 - 016	D	17.5	80,811	19.5	9,752	65	PTA. PESCADORES	45	008 - 020	N	19.5	9,752				
36	CASMA	12	006 - 018	D	18	93,476	19	1,865	66	CAMANA	8	015 - 050	N	19	1,865				
37	CASMA	8	006 - 018	D	18	7,805	19	7,462	67	BUILCA	21	015 - 050	N	19	7,462				
38	HUARNEY	84	004 - 027	D	18	43,989	19.5	15,588	68	BUILCA	7	015 - 050	N	19.5	15,588				
39	PTA. LAS ZORRAS	14	005 - 018	D	18	1,272	18.5	35,110	69	BUILCA	68	015 - 050	N	18.5	35,110				
40	PTA. BERMEJO	40		D					70	MATARANI	8	005 - 050	D	18.5	1,950				
41	SUPE	57	005 - 025	D	18.5	656,587	18.5	873	71	ILO	8	015 - 025	D	18.5	1,950				
42		68		D					72	TACNA	10	015 - 025	D	18.5	873				
43		57		D					73	LOS PALOS	4	015 - 025	D	19	1,738				

TABLA Nro 02 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE SARDINA CR 8503 - 05

INUCLEO	ZONAS	DIST.COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA	LONG.ESP. (c.m)	δ(t)	INUCLEO	ZONAS	DIST.COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA	LONG.ESP. (c.m)	δ(t)
1	ZORRITOS	15	004 - 016	0	19.5	2,303	24	ANCON	33	025 - 060	0	29.5	18,056
2	ZORRITOS	34	004 - 016	0	20	7,521	25	CALLAO	31	025 - 060	0	29	5,563
3	PTA. GOBERNADOR	47	004 - 016	0	19.5	4,224	26	PUCUSANA	45	005 - 010	N	28.5	51,532
4	PTA. AGUJA	10	004 - 016	0	19.5	1,473		ASIA	48	005 - 010	N		
5	PTA. FALSA	8	010 - 067	0	19.5	1,220	27	PUCUSANA	48	006 - 024	N	28	13,371
	PTA. FALSA	42	010 - 067	0			28	ASIA	60	005 - 010	N	28	24,400
6	ISLA LOBOS DE TIERRA	20	004 - 092	0	20	325,242	29	ASIA	22	006 - 024	0	27.5	1,756
	ISLA LOBOS DE TIERRA	15	004 - 092	0			30	CERRO AZUL	32	005 - 025	0	29.5	1,220
7	PIMENTEL	61	004 - 067	N	21.5	231,358	31	CERRO AZUL	42	005 - 025	0	29.5	3,708
	PTA. CHERREPE	64	004 - 067	N			32	CERRO AZUL	58	005 - 018	N	29.5	3,025
8	PTA. CHERREPE	7	004 - 063	N	22	4,090	33	PLISCO	36	005 - 010	0	28	2,635
9	PACASHAYO	56	004 - 063	N	22	1,049	34	PTA. CARRETAS	72	006 - 012	N	28	23,954
	PTA. CHERREPE	58		N			35	PTA. CARRETAS	58	006 - 012	N	27.5	1,561
10	PACASHAYO	56	004 - 067	N	22.5	243,111	36	PTA. CARRETAS	68	006 - 012	N	27	1,073
	PTA. EL BRUJO	68		N			37	PTA. DONA MARIA	18	005 - 050	0	26	79,146
11	CHICAMA	84	014 - 034	0	26	22,448		PTA. CABALLAS	8	005 - 050	0		
12	PTA. CHAO	16	004 - 025	0	27	41,619	38	PTA. DONA MARIA	48	005 - 050	0	27.5	7,632
13	CHIMBOTE	42	006 - 020	0	28	6,877	39	PTA. CHALA	4	002 - 020	0	29	2,968
14	SAMANCO	48	006 - 020	0	28	2,147	40	PTA. CAPA	12	002 - 020	0	28	2,479
15	PTA. LA BRUMA	12	006 - 015	0	28	16,457	41	PTA. ATICO	3	002 - 020	0	28.5	2,244
16	HUARNEY	20	004 - 027	0	29	8,345	42	PTA. ATICO	46	003 - 020	0	28.5	69,121
17	HUARNEY	27	004 - 027	0	28.5	3,660		PTA. PESCADORES	43	003 - 020	0		
18	PTA. LAS ZORRAS	38	004 - 030	0	29.5	1,561	43	PTA. ATICO	14	003 - 025	N	27.5	9,387
	HUARNEY	64		0			44	PTA. ATICO	8	003 - 025	N	27.5	10,736
19	SUPE	58	003 - 050	0	29	436,529	45	PTA. PESCADORES	16	010 - 050	N	28	13,481
	HUACHO	52		0			46	QUILCA	7	017 - 052	0	28	1,073
	CHANCAY	72		0			47	MATARANI	8	011 - 025	0	26.5	3,074
20	HUACHO	62	006 - 025	0	28	10,004	48	PTA. BOMBOM	28	003 - 025	N	27.5	1,171
21	PTA. SALINAS	62	006 - 025	0	28.5	42,829	49	ILLO	8	003 - 025	N	27	1,415
22	ANCON	81	025 - 055	0	29	27,684	50	ILLO	45	003 - 020	N	28	6,559
23	ANCON	51	025 - 055	0	29	6,217							

TABLA Nro 03 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE JUREL CR 8503 - 05

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$
1	ZORRITOS	12	004 - 016	D	20	3,134
2	PAITA	42	004 - 034	N	19.5	3,710
3	PTA. GOBERNADOR	60	004 - 034	N	19.5	1,460
4	PACASMAYO	32	009 - 030	D	20.5	6,268
5	CHICAMA	52	004 - 023	D	18.5	10,088
6	PTA. EL BRUJO	77	004 - 025	D	18	2,390
7	PTA. LAS ZORRAS	64	010 - 025	D	17	1,660
8	PTA. BERMEJO	85	010 - 030	D	17.5	2,390
9	SUPE	58	005 - 025	N	17.5	11,146
10	PTA. SALINAS	62	007 - 025	D	18	10,924
11	PTA. PESCADORES	43	010 - 040	D	17.5	5,312

TABLA Nro 04 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE CABALLA CR 8503 - 05

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$
1	PTA. PARINAS	65	008 - 053	D	29	4,661
2	PTA. GOBERNADOR	52	008 - 060	D	33	2,212
3	ISLA LUBOS DE TIERRA	5	004 - 035	D	35	12,640
4	PACASMAYO	32	009 - 030	D	29	1,643
5	PTA. EL BRUJO	62	004 - 023	D	32	49,122
6	HUARMEY	7	010 - 025	D	29	49,691
7	HUARMEY	71	010 - 025	D	29	27,650
8	SUPE	65	006 - 025	D	29	36,260
	HUACHO	60	006 - 030	D	29	
9	ANCON	46	005 - 020	D	31.5	3,728
10	PTA. CHILCA	48	005 - 030	D	30.5	10,506
11	PTA. CARRETAS	47	005 - 020	D	28	1,390
12	PTA. DONA MARIA	38	006 - 030	D	27	1,896
13	PTA. ATICO	3	005 - 020	N	26	1,706
14	PTA. PESCADORES	50	006 - 030	D	25.5	9,416
15	PTA. PESCADORES	14	005 - 020	D	28	3,792
16	ILO	45	010 - 030	D	27	1,453

TABLA Nro 05

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ANCHOVETA CR 8604 -05

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP. (cm)	δ(t)
1	PTO. PIZARRO	108	010 - 030	N	15	64,128
	MANCORA	100	010 - 030	N	15	
2	MANCORA	102	005 - 030	N	15	10,780
3	TALARA	71	005 - 030	N	16	3,611
4	TALARA	68	010 - 035	N	15.5	127,922
5	TALARA	72	010 - 030	N	15.5	82,359
	PTA. PARINAS	15	010 - 030	N	15.5	
6	PTA. PARINAS	61	010 - 035	N	15.5	1,803
7	PTA. PARINAS	77	010 - 035	N	15.5	5,131
8	PAITA	60	010 - 025	N	15.5	39,474
9	PAITA	33	015 - 025	N	15.5	4,665
10	ENSENADA DE SECHURA	40	010 - 035	D	15.5	823
11	PTA. FALSA	20	010 - 030	N	15.5	11,172
12	PTA. NEGRA	55	010 - 030	N	15.5	14,078
13	ISLA LOBOS DE TIERRA	12	005 - 035	D	19	165,305
	PIMENTEL	42	005 - 035	D	19	
	ETEN	36	005 - 035	D	19	
14	ISLA LOBOS DE TIERRA	4	005 - 030	D	19	27,930
15	ISLA LOBOS DE TIERRA	12	005 - 030	D	19	18,806
16	PIMENTEL	46	010 - 060	D	15.5	22,540
17	PIMENTEL	19	010 - 060	D	15.5	2,078
18	PIMENTEL	6	010 - 060	N	15.5	2,454
19	ETEN	55	003 - 020	D	16	1,960
20	ETEN	75	003 - 020	D	16.5	1,764
21	ETEN	122	010 - 060	N	16	4,312
22	PACASHAYO	70	010 - 060	D	16.5	2,822
23	PACASHAYO	43	010 - 060	D	16.5	980
24	PACASHAYO	28	010 - 060	D	16.5	2,234
25	CHICAMA	83	015 - 025	N	16.5	14,608
26	PTA. BRUJO	125	015 - 025	D	16	13,906
27	SALAVERRY	120	015 - 025	N	16	5,586
28	HUANCHACO	38	010 - 060	D	19	1,327,466
	PTA. GUANAPE	40	010 - 060	D	19	
	PTA. SANTA	32	010 - 060	D	19	
	CHIMBOTE	51	005 - 050	N	19	
	CASHA	48	005 - 050	N	19	
	PTA. CULEBRAS	36	005 - 050	N	19	
	HUARNEY	24	005 - 050	D	19	
	PTA. COLORADO GRANDE	53	005 - 050	D	19	
	SUPE	46	005 - 050	D	19	
	VEGUETA	52	005 - 025	D	19	
	HUACHO	52	005 - 025	D	19	
29	PTA. GUANAPE	47	010 - 060	D	18	8,749
30	PTA. GUANAPE	29	010 - 060	D	18	84,949
	CHAD	29	010 - 060	D	18	
31	CHIMBOTE	35	025 - 050	N	19	129,263
32	PTA. COLORADO	20	025 - 050	N	19	82,973
33	PTA. COLORADO	46	025 - 050	N	19	10,192
34	SUPE	45	005 - 025	D	18.5	9,016
35	HUACHO	5	005 - 025	N	18.5	1,490
36	PLAYA GRANDE	12	005 - 025	D	18.5	3,983
37	CALLAO	108	005 - 035	N	18.5	6,146
38	CALLAO	130	005 - 025	N	17.5	941

NUCLEO	ZONAS	DISTANCIA	PROFUNDIDAD	DIA	LONG. DE	δ(t)
		DE COSTA	(m)	NOCHE	ESPECIES	
		(m)	(m)		(cm)	
1	CALETA LA CRUZ	17	010 - 030	D	19	4,160
2	CALETA LA CRUZ	44	010 - 030	D	19	3,328
3	CALETA LA CRUZ	120	010 - 030	N	19	10,719
4	PTA. MERO	113	010 - 030	N	18.5	2,267
5	MANCORA	48	010 - 035	N	19	4,060
6	MANCORA	72	010 - 035	N	19	2,496
7	TALARA	138	010 - 030	D	19.5	1,065
8	TALARA	94	010 - 030	N	19.5	1,716
9	TALARA	47	010 - 030	N	19.5	1,123
10	RIO CHIRA	73	010 - 030	N	19	373,754
	PAITA	80	005 - 025	N	19	
	ENSENADA DE SECHURA	75	010 - 040	N	19	
11	RIO CHIRA	77	010 - 030	N	19.5	10,067
12	RIO CHIRA	94	010 - 030	N	19.5	10,400
13	RIO CHIRA	126	010 - 030	N	19.5	43,322
	PAITA	120	010 - 030	N	19.5	
14	PAITA	165	005 - 025	D	19.5	5,741
15	PAITA	140	005 - 025	D	19.5	1,664
16	PAITA	30	005 - 025	N	19.5	13,260
17	PAITA	5	005 - 025	D	19	8,866
18	ENSENADA DE SECHURA	21	010 - 030	D	19	5,616
19	ENSENADA DE SECHURA	40	010 - 030	D	19	6,388
20	ENSENADA DE SECHURA	78	010 - 030	N	19	38,771
21	ENSENADA DE SECHURA	128	010 - 030	N	19.5	38,841
22	PTA. NEGRA	46	010 - 040	N	20	452,601
	ISLA LOBOS DE TIERRA	48	010 - 040	N	20	
	PTA. ETEN	112	010 - 040	N	20	
23	PIMENTEL	150	010 - 060	D	21.5	9,464
24	PIMENTEL	162	010 - 060	N	21.5	11,232
25	PTA. ETEN	190	010 - 060	D	21.5	7,094
26	PACASMAYO	200	030 - 080	D	22	8,902
27	CHICAMA	186	010 - 090	D	22.5	12,480
28	PACASMAYO	142	030 - 080	N	22.5	1,290
29	ISLA LOBOS DE TIERRA	5	010 - 040	D	28	14,196
30	ISLA LOBOS DE TIERRA	4	010 - 040	D	30.5	19,552
31	PIMENTEL	37	010 - 060	D	29.5	20,384
32	PIMENTEL	52	010 - 060	D	28.5	1,040
33	CHICAMA	145	010 - 090	N	28.5	2,870
34	CHICAMA	88	010 - 090	D	28.5	49,088
35	CHICAMA	75	010 - 090	D	28.5	89,999
	PTA. EL BRUJO	76	010 - 090	D	28.5	
36	PACASMAYO	45	030 - 080	D	30.5	22,480
37	PTA. EL BRUJO	98	010 - 080	D	30.5	1,747
38	PTA. EL BRUJO	115	010 - 080	D	30.5	2,163
39	SALAVERRY	157	010 - 025	D	27.5	19,718
40	SALAVERRY	67	010 - 025	N	27.5	381,595
	CHIMBOTE	160	005 - 030	N	27.5	
41	PTA. CHAO	120	005 - 030	N	26	86,190
42	PTA. CHAO	72	005 - 030	N	26	1,206
43	PTA. CHAO	52	005 - 030	D	26	1,290
44	CHIMBOTE	88	005 - 030	D	29	39,978
45	PTA. CHAO	12	010 - 020	D	29	9,568
46	PTA. CULEBRAS	118	005 - 030	N	29.5	2,246
47	PTA. CORONA	78	005 - 025	N	25.5	1,914
48	PTA. CORONA	48	005 - 025	D	25.5	10,400
49	CALLAO	58	005 - 025	N	26	2,600
50	CALLAO	68	005 - 025	N	26	957
51	PUCUSANA	120	005 - 025	N	26.5	3,411

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP. (cm)	$\delta(t)$
1	PTO. PIZARRO	19	060 - 120	D	19.5	7,200
2	PTO. PIZARRO	42	060 - 120	D	19.5	4,256
3	MANCORA	5	060 - 115	D	20.5	18,240
4	TALARA	125	060 - 115	N	20	144,494
5	PAITA	120	060 - 120	D	20	1,200
6	PAITA	100	060 - 120	D	19.5	2,000
7	PAITA	75	060 - 120	N	19.5	130,973
	ENSENADA DE SECHURA	80	060 - 120	N	20	
8	ENSENADA DE SECHURA	34	060 - 120	N	19.5	31,930
9	PTA. FALSA	30	030 - 080	D	19.5	30,160
10	PTA. NEGRA	50	030 - 120	N	20.5	17,834
11	PTA. NEGRA	126	030 - 120	D	20.5	896
12	REVENTAZON	140	030 - 120	D	19.5	4,800
13	REVENTAZON	17	030 - 120	D	19.5	361,507
	ISLA LOBOS DE TIERRA	48	015 - 035	D	19.5	
	ISLA LOBOS DE AFUERA	30	015 - 035	D	19.5	
	PIMENTEL	30	015 - 035	D	19.5	
14	PTA. CHERREPE	43	005 - 025	D	17.5	1,200
15	PTA. CHERREPE	27	005 - 025	D	17.5	2,720
16	HUANCHACO	90	010 - 060	N	17	1,776,247
	PTA. GUANAPE	100	010 - 060	N	17	
	SANTA	60	010 - 060	N	17	
	CHIMBOTE	70	025 - 050	D	17	
	CASMA	45	025 - 050	D	17	
	HUARNEY	70	025 - 050	D	17	
	HUARNEY	60	025 - 050	D	17	
	PTA. BERMEJO	70	020 - 070	D	17	
	CALETA VEGETA	40	020 - 070	D	17	
	HUACHO	40	020 - 070	D	17	
17	HUANCHACO	20	010 - 060	D	17	1,080
18	SALAVERRY	40	010 - 060	D	17	1,656
19	SANTA	120	010 - 025	N	17.5	2,160
20	CHIMBOTE	130	005 - 030	N	17	1,080
21	CHIMBOTE	115	005 - 030	N	17.5	1,200
22	GUANAPE	120	010 - 125	D	17	83,416
23	PTA. CHAO	115	015 - 025	D	17	20,000
24	CHIMBOTE	80	005 - 030	N	17	22,400
25	SANTA	73	010 - 025	D	17	9,200
26	CASMA	75	025 - 050	D	17.5	8,800
27	CHIMBOTE	25	005 - 030	D	17.5	28,000
28	PTA. CORONA	20	005 - 030	N	17	8,440
29	PTA. GUAMAYO	28	010 - 060	N	17	8,800
30	SUPE	49	005 - 025	N	16.5	8,400
31	FLAYA GRANDE	105	005 - 025	N	17	2,920
32	CHANCAY	130	010 - 025	N	17	16,683
33	CHANCAY	100	010 - 025	N	17.5	9,400
34	SUPE	10	015 - 025	D	17.5	2,400
35	FLAYA GRANDE	35	005 - 020	N	17.5	920
36	CHANCAY	77	005 - 015	D	16.5	245,895
	CALLAO	70	025 - 040	D	16.5	
37	CALLAO	145	025 - 040	N	17.5	34,196
38	CHANCAY	30	005 - 015	D	17	31,160

TABLA Nro 08 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE CABALLA CR 8604 - 05

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP. (cm)	δ(t)
1	PTO. PIZARRO	39	060 - 120	D	18.5	25,650
2	RIO CHIRA	20	060 - 120	D	28.5	41,760
3	RIO CHIRA	48	060 - 120	D	28.5	62,278
4	RIO CHIRA	102	060 - 120	N	28.5	11,200
5	RIO CHIRA	120	060 - 120	N	28.5	4,800
6	PAITA	165	010 - 030	D	35	119,550
7	PAITA	147	010 - 030	D	34.5	4,320
8	PAITA	135	010 - 030	D	35	3,680
9	PAITA	120	010 - 030	D	32.5	11,200
10	PAITA	103	010 - 030	D	29	10,400
11	PAITA	76	005 - 030	N	35	814,635
	ENSENADA DE SECHURA	80	005 - 030	N	35	
12	PAITA	48	010 - 030	N	35	44,000
13	PAITA	51	010 - 030	N	35	41,600
14	PAITA	52	005 - 030	N	35	282,122
	ENSENADA DE SECHURA	33	005 - 030	D	35	
15	ENSENADA DE SECHURA	83	005 - 030	N	32.5	48,000
16	PTA. LA NEGRA	45	005 - 030	D	27	48,640
17	PTA. LA NEGRA	24	005 - 030	N	28.5	16,320
18	PIMENTEL	98	010 - 050	N	27	1,269,365
	PACASMAYO	82	010 - 050	N	27	
19	PACASMAYO	180	010 - 060	D	30	269,569
	PTA. MALABRIGO	192	010 - 060	D	30	
20	ISLA LOBOS DE TIERRA	5	005 - 030	N	30	4,000
21	CHICAMA	110	010 - 060	N	29.5	8,000
22	SALAVERRY	150	010 - 030	N	29.5	11,520
23	PTA. GUANAPE	112	005 - 025	N	29.5	434,226
	PTA. CHAO	144	005 - 025	N	29.5	
24	CHIMBOTE	82	015 - 030	D	30.5	471,033
25	SANTA	48	010 - 025	D	30	4,160
26	CHIMBOTE	45	015 - 030	D	30	292,800
27	PTA. CULEBRAS	128	025 - 050	N	28	6,240
28	PTA. LAS ZORRAS	15	010 - 030	D	28.5	23,840
29	PTA. SALINAS	30	005 - 030	D	29.5	14,040
30	CHANCAY	84	005 - 040	D	27.5	159,732
31	CHANCAY	50	005 - 040	D	28.5	3,360
32	CALLAO	148	010 - 060	N	29	9,120

TABLA Nro 09

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ANCHOVETA CR 8610 - 12

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	δ(t)
1	HUARNEY	4	004 - 012	D	18.5	29,580
2	HUARNEY	9	004 - 012	D	18.5	158,546
3	PTA. COLORADO		020 - 040	N	17.5	60,291
	BERMEJO	22	020 - 040	N	17.5	
4	PTA. VEGUETA	31	004 - 030	D	17	25,534
5	HUACHO		004 - 016	N	18	138,616
	CHANCAY	35	004 - 016	N	18	
6	PLAYA CONCHAN	12	004 - 012	N	17.5	30,637
7	CERRO AZUL	10	004 - 010	D	17.5	80,430
8	TAMBO DE MORA	45	005 - 030	D	18	162,479
	PISCO	29	005 - 030	D	18	
9	TAMBO DE MORA	110	030 - 050	N	18	7,187
10	PTA. CABALLAS	26	025 - 040	D	17.5	266,300
11	SAN JUAN	27	030 - 050	D	17.5	148,932
12	PTA. CHALA	8	030 - 050	N	18	7,565
13	PTA. CAMANA	16	020 - 045	N	17	67,792
14	QUILCA	25	020 - 045	D	18	8,668
15	PTA. BOMBOM	11	030 - 055	D	17.5	11,032
16	PTA. CHORRILLOS	35	040 - 060	N	18	13,554
17	ILO	5	030 - 050	N	17.5	33,071

TABLA Nro. 10

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE SARDINA CR 8610 - 12

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	δ(t)
1	PLAYA GRANDE	45	006 - 024	D	38	4,752
2	PTA. CHILCA	51	006 - 024	D	26	9,790
	CERRO AZUL	66	050 - 075	D	26	
3	CERRO AZUL	9	050 - 075	D	26	4,530
4	TAMBO DE MORA	46	050 - 075	D	26	3,643
5	PTA. CARRETAS	38	050 - 075	D	26	7,128
6	PTA. INGLES	105	025 - 040	D	26	7,286
7	ATICO	35	015 - 020	D	26	6,494
8	ATICO	32	015 - 020	N	26	3,485
9	PTA CAMANA	26	030 - 070	N	26	5,061

TABLA Nro 11 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE JUREL CR 8610 - 12

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	δ(t)
1	CHIMBOTE	10	010 - 028	D	46	5,575
2	HUARMEY	39	006 - 026	N	42	7,728
3	PLAYA GRANDE	43	004 - 016	D	41	3,901
4	PTA. CHILCA	51	020 - 040	D	25	150,590
	CERRO AZUL	66	050 - 075	D	26	
5	TAMBO DE MORA	80	050 - 075	D	24	5,198
6	PTA. DONA MARIA	66	025 - 050	D	23	3,974
7	INFIERNILLOS	44	025 - 040	N	23	6,670
8	PTA. INGLES	105	015 - 020	D	24	24,518
9	SAN JUAN	132	004 - 020	D	23	4,784
10	PTA. CHALA	88	020 - 030	N	24	4,048
11	ATICO	36	020 - 040	D	26	3,864
12	ATICO	137	020 - 040	D	26	26,228
13	ILO	23	020 - 040	D	26	4,416

TABLA Nro 12 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ANCHOVETA CR 8708 - 09

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	δ(t)
1	PTA. EL BRUJO	17	010 - 020	D	16.5	9,282
	PTA. HUANCHACO	17	010 - 020	D	16.5	
2	HUACHO	20	015 - 020	D	15	41,902
	CHANCAY	20	015 - 020	D	15	
3	HUACHO	2	015 - 020	D	13	2,268
4	HUACHO	15	005 - 010	N	13.5	106,602
	CHANCAY	15	005 - 010	N	13.5	
5	HUACHO	24	014 - 025	D	14	9,900
	CHANCAY	24	014 - 025	D	14	
6	CHANCAY	6	005 - 008	N	14	7,920
7	CALLAO	8	005 - 008	N	12	3,786
8	PTA. CABALLAS	5	010 - 025	D	12	1,080
	BAHIA SAN NICOLAS	5	010 - 025	D	12	
9	CALETA LA CHIRA	5	009 - 015	N	13.5	4,500
10	CAMANA	10	009 - 015	N	13	9,152
11	MOLLENDO	2	009 - 015	N	13	5,614
12	ILO	18	015 - 020	D	13	792
13	PTA. CHORRILLOS	7	009 - 010	N	13.5	1,440
14	PTA. SAMA	5	004 - 010	N	13.5	13,527
	PTA. QUIACA	5	004 - 010	N	13.5	
15	PTA. SAMA	5	004 - 010	N	13.5	11,520
16	PTA. QUIACA	5	004 - 010	N	13.5	9,360

TABLA Nro 13

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE SARDINA CR 8708 - 09

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA		PROFUNDIDAD		DIA	LONG. ESP.	delta (t)	NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA		PROFUNDIDAD		DIA	LONG. ESP.	delta (t)
		(mn)	(m)	(mn)	(m)						(mn)	(m)					
1	TALARA	4	015 - 025	N	27	9,384	28	022 - 060	0	26	12,795						
2	PTA. PARINAS	16	005 - 025	N	27	35,470	76	015 - 026	N	26	23,998						
3	PAITA	25	003 - 015	N	27	40,859	63	018 - 035	0	26	48,386						
4	COLAN	20	003 - 015	N	27	29,920	63	018 - 035	0	26	5,032						
5	PAITA	8	002 - 022	N	27	21,216	28	014 - 050	0	26	5,120						
6	PAITA	6	002 - 022	N	27	28,560	36	019 - 068	N	26	2,992						
7	PTA. AGUJA	18	015 - 025	N	26	35,416	75	006 - 018	N	26	13,260						
8	PTA. FALSA	47	003 - 050	N	25	166,446	38	004 - 022	N	27	6,120						
9	PTA. LA NEGRA	54	015 - 050	N	25	29,920	47	040 - 064	N	26	73,440						
10	ISLA LOBOS DE TIERRA	44	005 - 015	N	25	3,808	35	040 - 064	N	26	7,208						
11	PIMENTEL	85	003 - 110	D	28	295,654	100	008 - 056	0	26	115,062						
12	PTA. ETEN	72	003 - 025	N	28	31,280	63	010 - 060	0	26	36,720						
13	ISLA LOBOS DE TIERRA	17	005 - 030	N	29	160,389	74	010 - 060	0	26	11,832						
14	ISLA LOBOS DE TIERRA	15	005 - 030	N	29	33,080	55	020 - 040	0	26	28,152						
15	PACASMAYO	77	003 - 015	N	27	249,693	55	020 - 060	0	29	5,178						
16	PACASMAYO	84	003 - 015	D	27	32,640	9	004 - 010	0	29	5,168						
17	PACASMAYO	57	015 - 125	D	28	8,840	47	040 - 075	0	26	15,323						
18	PTA. EL BRUJO	104	015 - 025	N	26	13,388	78	080 - 100	0	26	3,536						
19	PTA. HUANCHACO	104	025 - 075	N	26	31,036	71	036 - 080	0	27	73,357						
20	PTA. HUANCHACO	87	025 - 075	D	26	26,793	62	006 - 080	0	27	55,533						
	CHICANA	87	025 - 075	D	26	26,793	62	030 - 070	0	26	2,965						
	ISLA MACABI	57	005 - 050	N	29	4,978	48	030 - 070	0	26	3,189						
21	HUANCHACO	76	005 - 025	N	26	2,992	21	020 - 040	0	26	3,590						
22	PTA. GUANAPE	74	010 - 075	D	27	30,770	31	016 - 060	0	26	4,080						
23	HUANCHACO	16	003 - 050	D	27	4,896	90	018 - 038	0	26	132,983						
	SALAVERRY	16	003 - 050	D	27	25,075	32	024 - 036	0	26	6,120						
24	HUARNEY	102	003 - 050	N	30	4,896	102	020 - 040	0	26	3,400						
25	ISLA GRITA LOBOS	69	005 - 050	D	26	25,075	19	020 - 030	0	26	19,380						
	PTA. CULEBRAS	69	005 - 050	D	26	25,075	5	010 - 024	N	26	3,808						
26	SARANCO	12	015 - 025	D	30	2,938	22	008 - 070	0	27	10,880						
27	PTA. GUAMAYO	65	020 - 052	D	26	2,747	18	010 - 020	D	27	6,528						
28	PTA. COLORADO GRANDE	17	020 - 050	D	30	11,988	6	005 - 038	N	27	42,458						
29	PTA. COLORADO GRANDE	22	022 - 060	D	30	27,608	35	010 - 030	D	27							
							4	016 - 038	0	27							

TABLA Nro 14 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE JUREL CR 8708 - 09

INUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA INOCHE	LONG. ESP. (cm)	$\delta(t)$	INUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA INOCHE	LONG. ESP. (cm)	$\delta(t)$
1	PALTA	15	010 - 035	N	27	114,699	27	HUACHO	37	019 - 068	D	28	6,808
2	PTA. AGUIA	16	015 - 125	D	29	291,295	28	PTA. LACHAY	54	018 - 035	D	26	7,696
	PTA. FALSA	16	015 - 125	D	29		29	CHANCAY	75	006 - 018	N	27	2
3	PTA. AGUIA	45	003 - 050	D	26	328,078	30	PTA. PASAMAYO	22	002 - 036	N	28	5,180
	PTA. FALSA	45	003 - 050	D	26		31	PTA. HERMOSA	72	020 - 064	D	24	3,552
4	PTA. LA NEGRA	47	005 - 015	N	29	25,604	32	PTA. LOBERTA	113	050 - 100	D	24	3,256
5	FRONT. ISLA LOBOS DE TIERRA	89	010 - 030	D	26	32,560	33	PUCUSANA	42	004 - 022	N	28	3,848
6	FRONT. ISLA LOBOS DE TIERRA	74	003 - 110	D	27	629,953	34	ASIA	60	012 - 040	N	26	3,848
7	ISLA LOBOS DE TIERRA	26	010 - 030	N	30	340,659	35	TAMBO DE MORA	84	008 - 056	D	31	103,587
8	JERUETEPEQUE	83	003 - 050	N	30	493,379	36	TAMBO DE MORA	74	030 - 044	D	37	39,960
	PACASMAYO	83	003 - 050	N	30		37	PISCO	54	020 - 060	D	28	4,736
9	CHICAMA	78	005 - 050	N	29	572,514	38	TAMBO DE MORA	9	006 - 012	D	28	3,700
10	PACASMAYO	19	005 - 020	D	37	4,440	39	PTA. CARRETA	46	018 - 100	D	27	59,527
11	PTA. GUARAPE	92	015 - 050	D	26	6,697	40	PUNTA ULLEROS	71	022 - 084	D	25	14,338
12	CHAO	85	035 - 055	D	26	8,288	41	INFERNILLOS	45	060 - 095	D	25	27,056
13	SALAVERRY	58	020 - 075	D	27	3,256	42	INFERNILLOS	40	060 - 095	D	25	34,336
14	COLSHCO	66	005 - 020	D	41	44,597	43	SAN NICOLAS	73	060 - 080	D	25	35,298
15	PTA. CHAD	48	005 - 070	N	40	33,840	44	PTA. INGLES	50	006 - 030	D	26	20,757
16	PTA. CHAD	26	005 - 025	N	40	11,803	45	BAHIA SAN NICOLAS	38	030 - 070	D	27	11,840
17	SAMANCO	37	010 - 095	D	40	9,028	46	ATICO	35	040 - 060	D	26	3,404
18	CASHA	67	005 - 075	N	38	25,734	47	MOLLENDO	90	018 - 038	D	23	3,108
	PTA. COLINA REDONDA	67	005 - 075	N	38		48	ILO	110	020 - 040	D	26	4,598
19	PTA. CULEBRAS	92	003 - 025	N	32	39,003	49	ILO	96	020 - 040	D	26	3,404
20	PTA. CULEBRAS	74	003 - 025	D	32	39,960	50	PESCADORES	13-20	010 - 054	D	24	310,727
21	BAHIA LOS CHIMUS	12	015 - 025	D	37	6,423		MATARANI	25-19	010 - 054	D	24	
22	PTA. GUAMAYO	66	020 - 052	D	25	5,506	51	QUILCA	20	010 - 030	D	24	32,560
23	PTA. LOS ZORROS	18	020 - 050	D	28	34,040	52	MOLLENDO	3	005 - 020	N	23	4,366
24	BAHIA GRAMADAL	26	022 - 060	D	28	30,858	53	SAMA	24	005 - 020	N	26	3,256
25	SUPE	66	015 - 026	N	25	24,281	54	SAMA	4	016 - 038	D	17	28,860
	PTA. ATAHUAMPA	66	015 - 026	N	25		55	YARADA	15	010 - 050	D	27	48,952
26	SUPE	15	008 - 042	D	24	21,738		LOS PALOS	15	010 - 050	D	27	

TABLA Nro 15 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE CABALLA CR 8708-09

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$
1	COLAN	21	010 - 036	N	28	3,168
2	PAITA	7	020 - 095	N	28	6,048
3	ENSENADA DE SECHURA	32	000 - 075	D	27	7,200
4	ENSENADA DE SECHURA	44	015 - 045	D	27	3,600
5	PUNTA AGUJA	53	005 - 075	N	28	4,320
6	PUNTA FALSA	53	015 - 035	D	28	18,500
7	PTA. FALSA - PTA. NEGRA	22	005 - 125	D	30	13,041
8	ISLA LOBOS DE TIERRA	43	005 - 125	N	28	10,368
9	ISLA LOBOS DE TIERRA	65	005 - 060	N	28	5,040
10	ISLA LOBOS DE TIERRA	14	010 - 030	N	30	9,234
11	PIMENTEL	70	003 - 025	N	28	109,480
12	PTA. CHERREPE	48	005 - 050	N	29	48,708
13	PTA. PACASMAYO	80	006 - 015	N	31	20,655
14	PACASMAYO	57	005 - 070	N	29	4,212
15	CHICAMA - PTA. BRUJO	94	005 - 040	N	28	90,194
16	PTA. BRUJO	52	015 - 125	D	29	3,168
17	PACASMAYO	15	015 - 100	D	29	16,708
18	PTA. CHAD	65	045 - 125	D	30	3,254
19	ISLA GRITA LOBOS	102	005 - 020	N	30	4,896
20	PTA. CULEBRA	78	005 - 050	D	30	22,536
21	CHIMBOTE	12	000 - 025	D	31	3,139
22	PTA. CORONA	42	016 - 100	D	31	6,670
23	PTA. CHILCA	92	038 - 045	D	25	3,456
24	TAMBO DE MORA	76	020 - 096	D	29	8,640
25	JAGUAY	55	020 - 060	D	30	3,024
26	PUNTA QUEMADO	76	036 - 082	D	32	3,312
27	PUNTA CARRETA	48	070 - 097	D	32	3,168
28	PESCADORES	12	006 - 060	D	31	3,082

TABLA Nro 16 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE ANCHOVETA CR 8805 - 07

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$	NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (mn)	PROFUNDIDAD (m)	DIA	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$
1	PIMENTEL	31	003 - 020	N	9	134,966	27	HUARMEY	21	014 - 032	N	14	76,584
2	PIMENTEL	29	003 - 020	N	9	60,480	28	HUARMEY	19	020 - 030	N	14	97,474
3	PIMENTEL	28	003 - 020	N	9	49,513	29	PTA. LAS ZORRAS	18	014 - 026	N	14.5	219,377
4	PIMENTEL	50	000 - 003	N	10.5	40,206	30	SUPE	13	008 - 020	N	12.5	
5	CHERREPE	53	000 - 003	N	10.5			BARRANCA	23	014 - 026	N	14.5	219,240
6	CHERREPE	40	008 - 022	D	10	14,553		SUPE	21	014 - 026	N	14.5	
7	CHERREPE	23	008 - 022	N	10	7,421	31	PTA. SALINAS	23	004 - 074	N	14.5	13,251
8	PACASMAYO	55	008 - 022	N	10	3,125	32	CALLAO	10	020 - 040	D	13	89,379
9	PACASMAYO	17	006 - 022	N	9.5	27,216	33	PTA. CHILCA	10	005 - 015	N	15	147,514
10	PACASMAYO	20	006 - 022	N	9.5			ASIA	4	005 - 015	N	14.5	
11	CHICAMA	32	030 - 060	N	15	467,962	34	PTA. CHILCA	11	005 - 015	D	15	31,248
12	SALAVERRY	47	006 - 016	N	10.5		35	PTA. CHILCA	21	005 - 015	N	15	33,264
13	CHICAMA	31	030 - 050	N	9.5	282,240	36	PTA. CHILCA	5	005 - 015	N	14.5	31,752
14	PTA. EL BRUJO	32	030 - 050	N	9.5		37	ASIA	20	005 - 015	N	15	4,133
15	PTA. EL BRUJO	59	018 - 044	D	14	36,288	38	CERRO AZUL	4	006 - 013	N	14	94,969
16	PTA. GUARAPE	10	020 - 038	N	13	258,150	39	CERRO AZUL	3	006 - 013	N	14	49,392
17	PTA. CHAO	34	003 - 018	N	13		40	PISCO	11	010 - 020	N	18	8,850
18	PTA. CHAO	9	020 - 038	D	13	40,320	41	PISCO	25	005 - 020	N	14.5	163,236
19	PTA. CHAO	26	003 - 018	N	13	171,887	42	PTA. CARRETAS	17	005 - 025	N	14.5	
20	PTA. CHAO	65	003 - 030	N	14		43	PTA. PARACAS	64	005 - 020	D	15	5,846
21	CHIMBOTE	60	004 - 035	N	14.5	280,308	44	PTA. INFIERNILLOS	13	005 - 020	D	18.5	
22	CASMA	46	005 - 040	N	14		45	PTA. CABALLAS	18	005 - 025	D	15	569,768
23	PTA. CHAO	97	008 - 026	D	14	5,927	46	PTA. SAN NICOLAS	26	010 - 030	D	15.5	
24	CHIMBOTE	57	003 - 030	N	14	108,448	47	PTA. INFIERNILLOS	16	010 - 030	D	15.5	956,833
25	CHIMBOTE	22	003 - 018	N	13	18,446	48	PTA. CABALLAS	25	010 - 030	D	15.5	
26	SAMANO	37	004 - 035	D	14.5	23,184	49	PTA. LOMAS	9	005 - 025	N	15	52,580
27	CASMA	107	022 - 046	N	14	2,318	50	PTA. CHALA	4	010 - 015	N	15	121,121
28	CASMA	58	010 - 050	N	14	10,750	51	PTA. CHALA	4	010 - 015	N	15.5	140,314
29	PTA. LA GRUJA	22	006 - 025	D	13.5	12,902		PTA. ATICO	21	005 - 015	N	16	
30	PTA. LA GRUJA	38	010 - 050	D	14.5	4,234	48	PTA. CHALA	32	010 - 025	N	15.5	22,539
31	PTA. LA GRUJA	42	010 - 050	N	14.5	4,274	49	ILO	14	020 - 060	N	11	4,234
32	PTA. LA GRUJA	79	022 - 046	N	14	26,521	50	ILO	3	020 - 060	N	11	2,419
33	PTA. LA GRUJA	88	022 - 046	N	14	2,843	51	SAMA	3	020 - 060	D	11	3,024

TABLA No 17 AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE SARDINA CR 8805 - 07

INCLUIDO	ZONAS	DIST. (m)	COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA	NOCHE	LONG. (cm)	ESP. $\delta(t)$
1	NEGRITOS	66	050	100	N		29	3,295
2	NEGRITOS	11	020	040	N		26	3,272
3	PAITA	23	020	040	N		27	23,962
4	PAITA	57	010	040	N		29	484,205
5	PAITA	95	050	100	E		29	3,174
6	PTA. GOBERNADOR	9	020	040	N		27	3,174
7	ENSENADA DE SECHURA	38	010	040	E		29	3,200
8	ENSENADA DE SECHURA	78	010	024	E		29	3,922
9	PTA. ABUJA	92	018	006	E		25	17,080
10	PTA. LA NEGRA	84	020	040	E		23	7,852
11	PTA LA NEGRA	105	020	040	E		25	11,851
12	ISLA LOBOS DE TIERRA	54	022	040	E		29	57,953
13	ISLA LOBOS DE TIERRA	76	013	032	E		30	26,656
14	ISLA LOBOS DE TIERRA	20	005	020	N		26	16,065
15	PIMENTEL	77	005	024	E		27	23,724
16	PIMENTEL	105	010	046	E		27	3,956
17	ETEN	45	090	032	E		27	2,627
18	ETEN	55	010	032	E		27	13,885
19	CHERREPE	95	010	032	E		27	30,285
20	PACASMAYO	83	016	046	E		27	2,458
21	CHICAMA	79	000	040	E		27	8,601
22	PACASMAYO	98	000	040	E		27	12,442
23	PTA. EL BRUJO	18	006	022	E		12	2,544
24	PTA. EL BRUJO	53	018	044	E		11	25,274
25	PTA. EL BRUJO	73	025	050	E		30	18,176
26	PTA. GUARAPE	95	003	025	E		27	415,584
27	CHAO	120	003	025	E		27	15,142
28	CHIMBOTE	71	008	026	E		27	2,253
29	SAMANCO	67	003	030	E		16	41,280
30	PTA. CHAO	65	005	040	E		16	2,253
31	PTA. CHAO	99	003	025	E		27	2,724
32	CHIMBOTE	115	003	025	E		27	143,717
33	SAMANCO	58	003	030	E		16	
34	CASNA	103	008	042	E		16	
	PTA. CULEBRAS	16	006	025	E		16	
	HUARMEY	41	014	032	E		17	
		28	014	032	E		17	
	HUARMEY	106	020	042	D		18	102,334
	HUARMEY	63	020	042	D		27	152,145
	HUARMEY	37			D		27	8,000
	PTA. LOS ZORROS	85	033	075	D		17	33,147
	PTA. LOS ZORROS	56	056	030	N		16	2,396
	PTA. LOS ZORROS	20	014	026	N		16	4,731
	PTA. BERNHEJO	34	056	080	D		16	14,515
	PTA. BERNHEJO	72	014	040	D		16	31,351
	SUPE	104	014	060	D		16	24,806
	SUPE	95	014	060	N		16	6,246
	SUPE	50	014	040	N		16	62,592
	SUPE	53	014	040	N		16	
	HUACHO	60	030	064	N		17	150,233
	PTA. SALINAS	72	030	064	N		17	
	HUACHO	33	014	040	E		16	3,686
	CHANCAY	77	016	070	N		17	28,314
	CHORRILLOS	53	000	065	E		27	3,645
	CHORRILLOS	39	000	055	N		27	6,144
	PTA. HERMOSA	53	005	015	D		16	75,954
	PTA. HERMOSA	51	005	010	D		26	43,000
	ASIA	5	010	035	N		16	2,560
	CERRO AZUL	43	005	010	N		26	43,008
	CERRO AZUL	65	005	010	D		26	67,791
	CERRO AZUL	47	005	010	D		26	2,662
	CERRO AZUL	4	010	035	N		16	6,349
	TAMBO DE MORA	77	005	010	D		26	25,952
	PARACAS	76	005	010	D		26	
	BAHIA INDEPENDENCIA	52	005	010	N		26	2,949
	INFIERNILLOS	59	005	025	D		16	3,482
	PTA. CABALLAS	20	005	025	D		16	196,796
	PTA. CABALLAS	22	005	065	D		16	
	PTA. CABALLAS	76	005	025	D		16	52,749
	PTA. CABALLAS	62	010	030	D		16	24,228
	PTA. CABALLAS	21	010	030	N		16	327,007
	PTA. CABALLAS	17	010	030	D		16	169,312
	SAN NICOLAS	32	010	030	D		16	
	PTA. CABALLAS	69	005	030	D		27	253,210
	SAN NICOLAS	65	005	030	D		27	23,360
	PTA. ATICO	32	025	040	N		27	15,015
	ATICO	19	005	015	N		29	36,659
	MOLLENDO	19	005	015	N		29	2,253

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	δ(t)
1	NEGRITOS	64	050 - 100	D	30	27,606
2	NEGRITOS	14	020 - 040	N	31	146
3	PAITA	17	020 - 040	N	31	11,755
4	PAITA	19	020 - 040	N	31	64,654
5	PAITA	43	010 - 040	N	33	
	PTA. GOBERNADOR	58	010 - 040	N	33	174,950
6	PAITA	126	018 - 100	D	30	3,109
7	ENSENADA DE SECHURA	31	015 - 020	N	39	62,114
8	ENSENADA DE SECHURA	22	015 - 020	N	39	67,371
9	PTA. AGUJA	88	015 - 050	D	31	5,498
10	PTA LA NEGRA	87	018 - 035	N	30	9,455
11	PTA LA NEGRA	52	010 - 024	N	33	20,477
12	PTA LA NEGRA	73	020 - 040	D	32	2,857
13	PTA LA NEGRA	105	020 - 040	N	32	6,762
14	ISLA LOBOS DE TIERRA	55	022 - 040	D	32	14,427
15	PIMENTEL	65	008 - 024	N	31	74,935
16	PIMENTEL	97	010 - 048	D	30	5,309
17	SAMANCO	90	008 - 042	D	28	3,666
18	HUARMEY	100	020 - 042	D	28	3,160
19	PTA. LAS ZORRAS	29	014 - 032	N	31	3,792
20	SUPE	97	020 - 044	D	27	22,152
21	HUACHO	61	050 - 088	D	26	47,874
22	PTA. SALINAS	20	030 - 064	D	28	3,612
23	PTA. SALINAS	11	030 - 064	D	28	16,817
24	CHANCAY	78	030 - 064	N	28	17,696
25	CALLAO	25	000 - 065	N	27	314,220
26	PTA. HERMOSA	30	005 - 010	N	28	51,350
	PTA. CHILCA	33	005 - 010	N	28	
27	ASIA	42	005 - 010	N	28	8,608
28	CERRO AZUL	60	010 - 035	D	27	3,388
29	CERRO AZUL	43	005 - 010	D	28	2,705
30	CERRO AZUL	75	010 - 035	N	27	5,233
31	PTA. CARRETAS	65	005 - 020	D	27	153,489
32	PTA. CARRETAS	7	005 - 025	N	26	9,670
33	PTA. SAN NICOLAS	112	005 - 020	N	26	3,135
34	PTA. INFIERNILLOS	19	005 - 025	N	28	3,792
35	PTA. INFIERNILLOS	64	005 - 030	N	27	60,811
36	PTA. CABALLAS	20	005 - 025	D	28	3,944
37	PTA. CABALLAS	27	005 - 030	D	27	117,615
	PTA. SAN NICOLAS	44	010 - 030	D	28	
38	PTA. SAN NICOLAS	62	005 - 030	D	27	11,123
39	PTA. SAN NICOLAS	18	010 - 030	D	28	6,017
40	ACARI	4	021 - 024	N	22	7,180
41	PTA. CHALA	5	010 - 025	D	22	12,488
42	PTA. CAPAS	31	015 - 075	N	27	102,050
	PTA. ATICO	32	015 - 040	N	27	
43	PTA. ATICO	4	010 - 020	N	22	3,362
44	PTA. ATICO	14	005 - 025	N	27	3,211
45	MATARANI	5	005 - 010	N	23	2,730
46	MOLLEDDO	24	005 - 010	N	26	4,171
47	PTA. SAMA	6	020 - 035	D	28	37,809
			010 - 015	D	28	

TABLA Nro 19

AREAS DE MAYOR CONCENTRACION DE CABALLA CR 8805 - 07

NUCLEO	ZONAS	DIST. COSTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	DIA NOCHE	LONG. ESP (cm)	$\delta(t)$
1	PAITA	27	020 - 040	N	31	4,066
2	PAITA	56	010 - 040	N	31	122,249
3	ENSENADA DE SECHURA	12	010 - 040	N	31	6,899
4	PIMENTEL	113	013 - 038	D	30	2,720
5	PIMENTEL	69	009 - 024	D	31	2,587
6	PIMENTEL	100	010 - 048	N	26	5,988
7	ETEN	30	010 - 036	N	26	2,538
8	PACASMAYO	37	010 - 036	D	26	8,008
9	PTA. EL BRUJO	23	000 - 040	D	29	3,179
10	SALAVERRY	65	010 - 040	N	28	4,213
11	SALAVERRY	87	010 - 026	N	28	8,624
12	SALAVERRY	101	010 - 024	N	28	11,187
13	PTA. CHAO	68	010 - 024	D	20	30,774
14	PTA. CHAO	90	003 - 025	D	20	12,613
15	CHIMBOTE	74	003 - 025	N	28	21,945
16	CHIMBOTE	62	005 - 040	D	28	7,269
17	CHIMBOTE	84	008 - 042	D	28	34,558
18	HUARMEY	38	020 - 050	D	21	12,135
19	HUARMEY	120	010 - 046	N	24	24,332
20	SUPE	105	020 - 044	D	28	48,360
21	SUPE	61	060 - 088	N	26	20,778
22	HUACHO	29	014 - 040	D	26	4,090
23	PTA. CHILCA	47	005 - 015	D	20	3,893
24	CERRO AZUL	62	005 - 010	D	27	8,994
25	CERRO AZUL	38	005 - 010	D	27	6,431
26	CERRO AZUL	75	010 - 035	N	27	4,435
27	BAHIA PARACAS	57	020 - 030	N	27	8,944
28	PTA. CARRETAS	51	005 - 020	D	25	22,266
29	SAN NICOLAS	62	010 - 030	D	31	4,115
30	PTA. ATICO	39	005 - 040	N	30	3,696
31	PTA. ATICO	20	006 - 025	N	30	6,406
32	PTA. ATICO	51	005 - 040	D	30	6,160
33	MATARANI	16	005 - 010	N	30	2,661

4.1.6. Distribución de áreas de mayor concentración de anchoveta.

4.1.7. Distribución de áreas de mayor concentración de sardina.

4.1.8. Distribución de áreas de mayor concentración de jurel.

4.1.9. Distribución de áreas de mayor concentración de caballa.

4.2 Cartas de Pesca

4.2.1. Memoria Explicativa de la Anchoveta *Engraulis ringens* J

4.2.2. Memoria Explicativa de la Sardina *Sardinops sagax sagax*

4.2.3. Memoria Explicativa de la Jurel *Trachurus murphy*

4.2.4. Memoria Explicativa de la Caballa *Scomber japonicus peruanus*

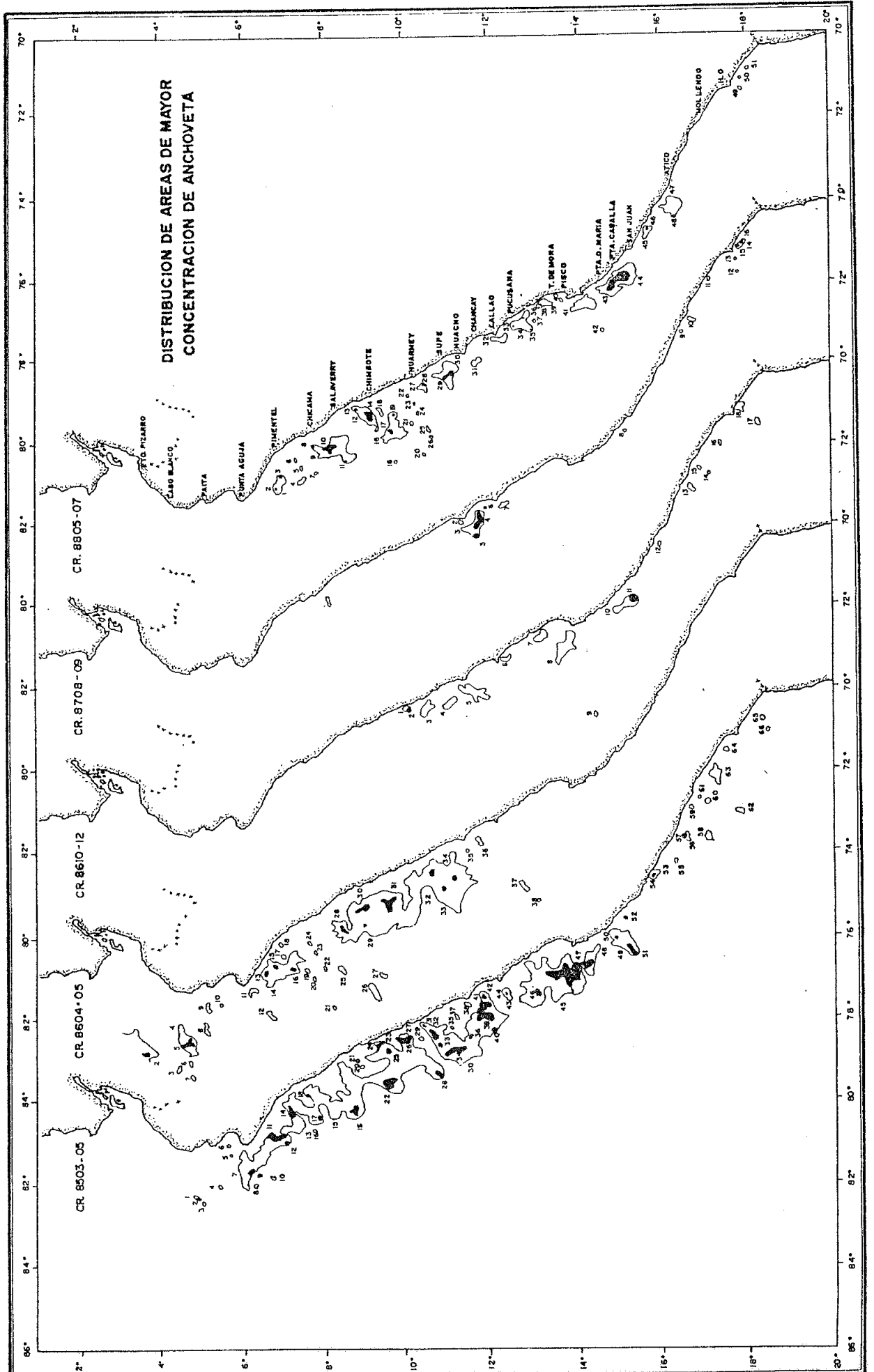
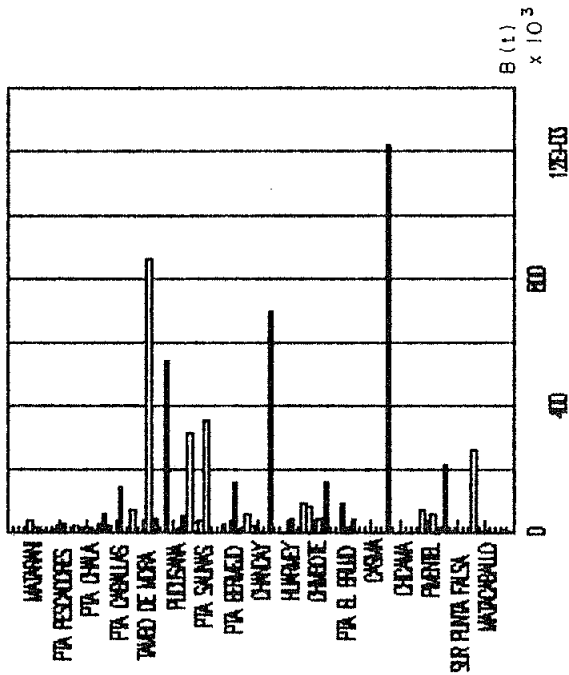


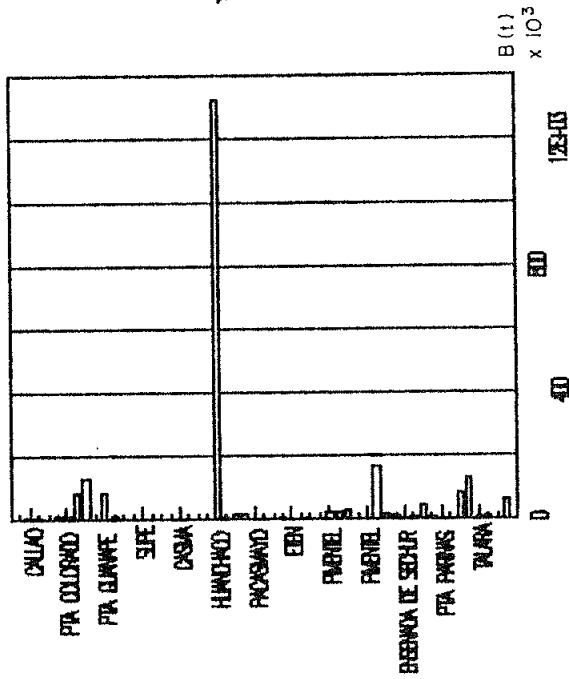
Fig. 16

AREAS DENSAS DE ANCHOVETA

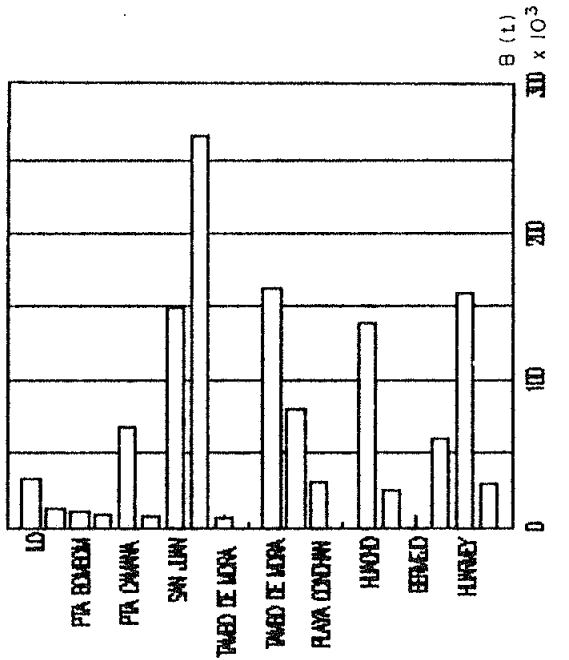
CR. 8503 - 05



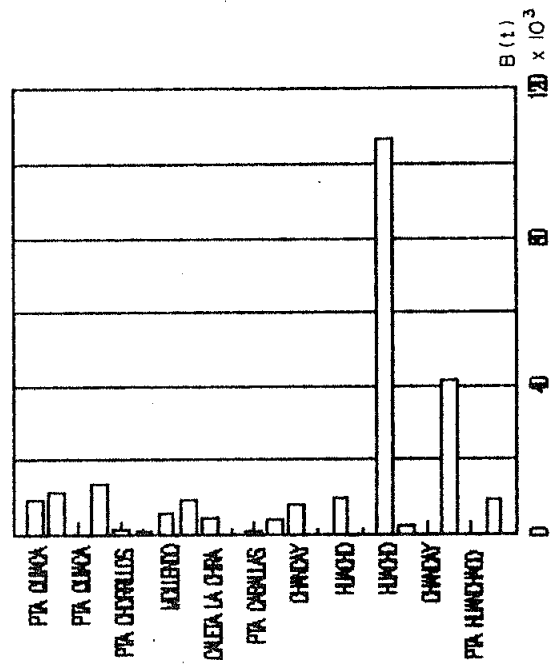
CR. 8604 - 05



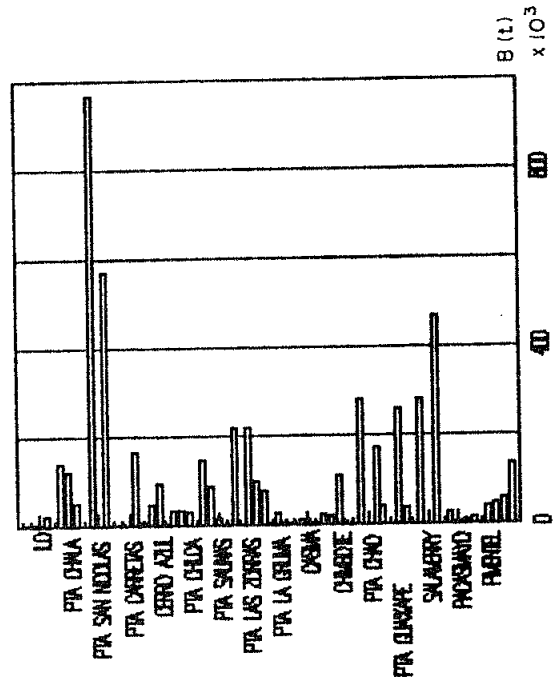
CR. 8610 - 12



CR. 8708 - 09

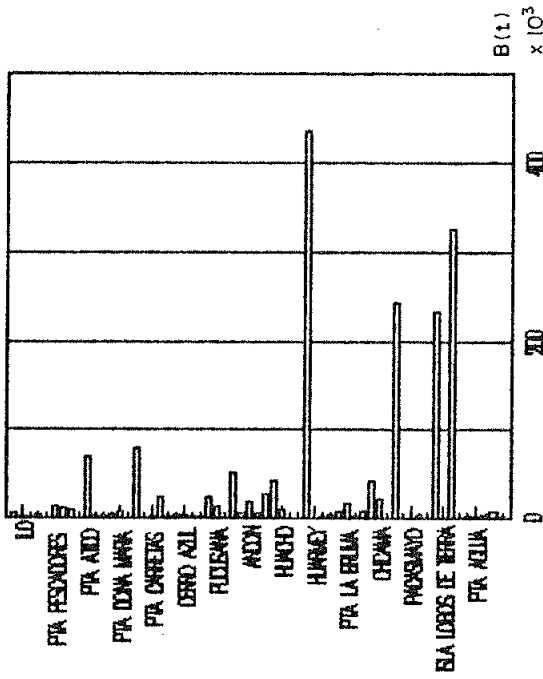


CR. 8805 - 07

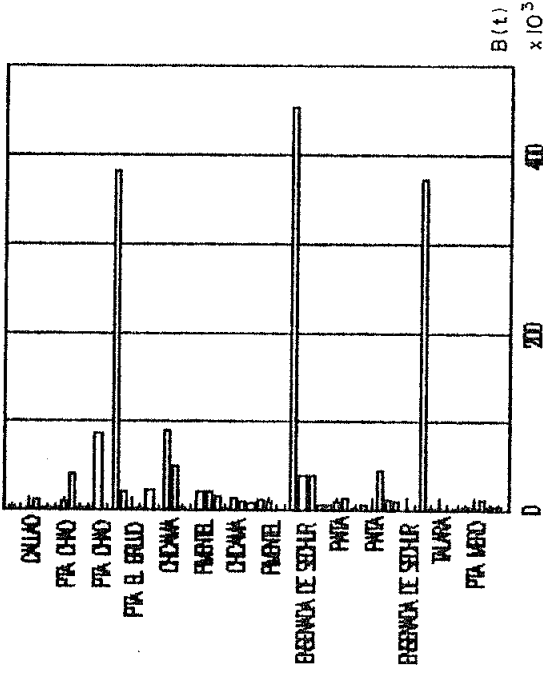


AREAS DENSAS DE SARDINA

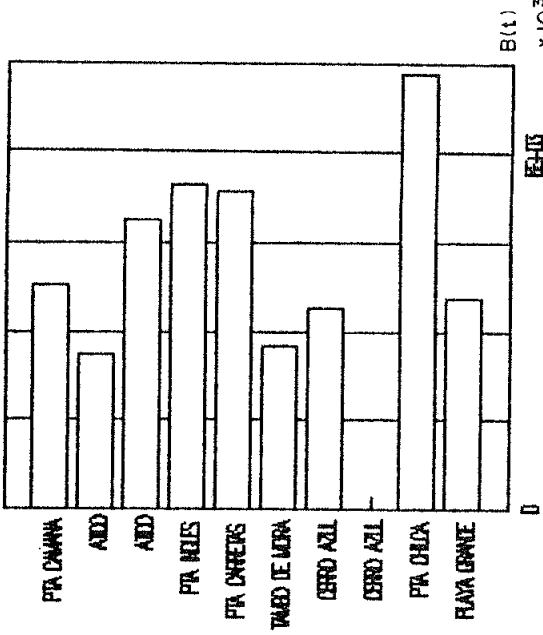
CR. 8503-05



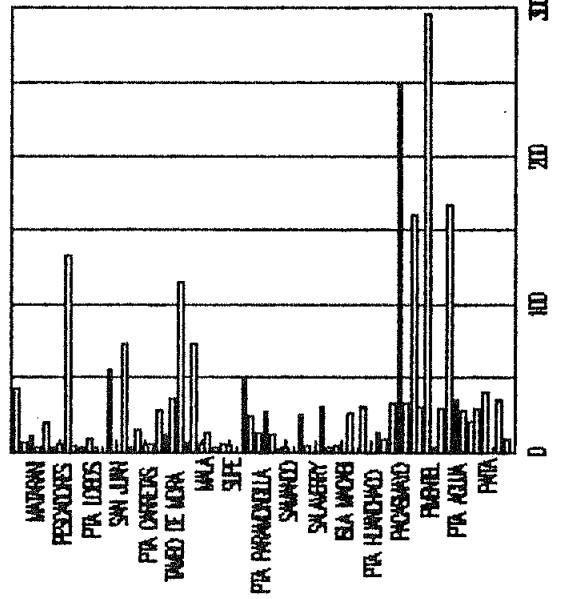
CR. 8604-05



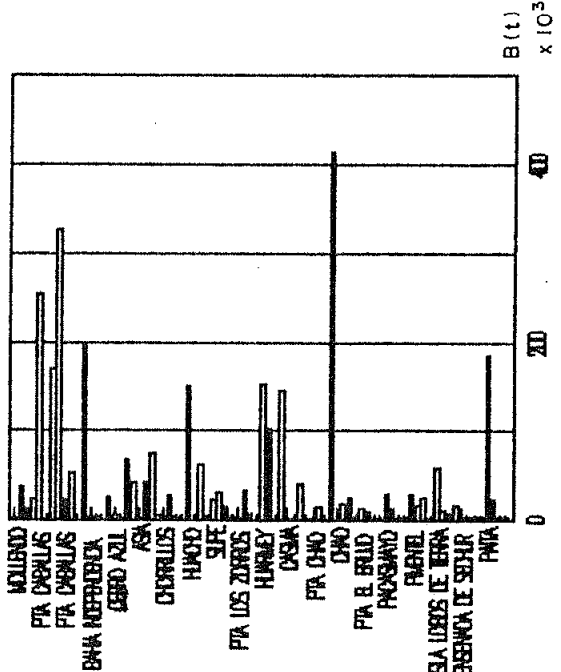
CR. 8610-12



CR. 8708-09



CR. 8805-07



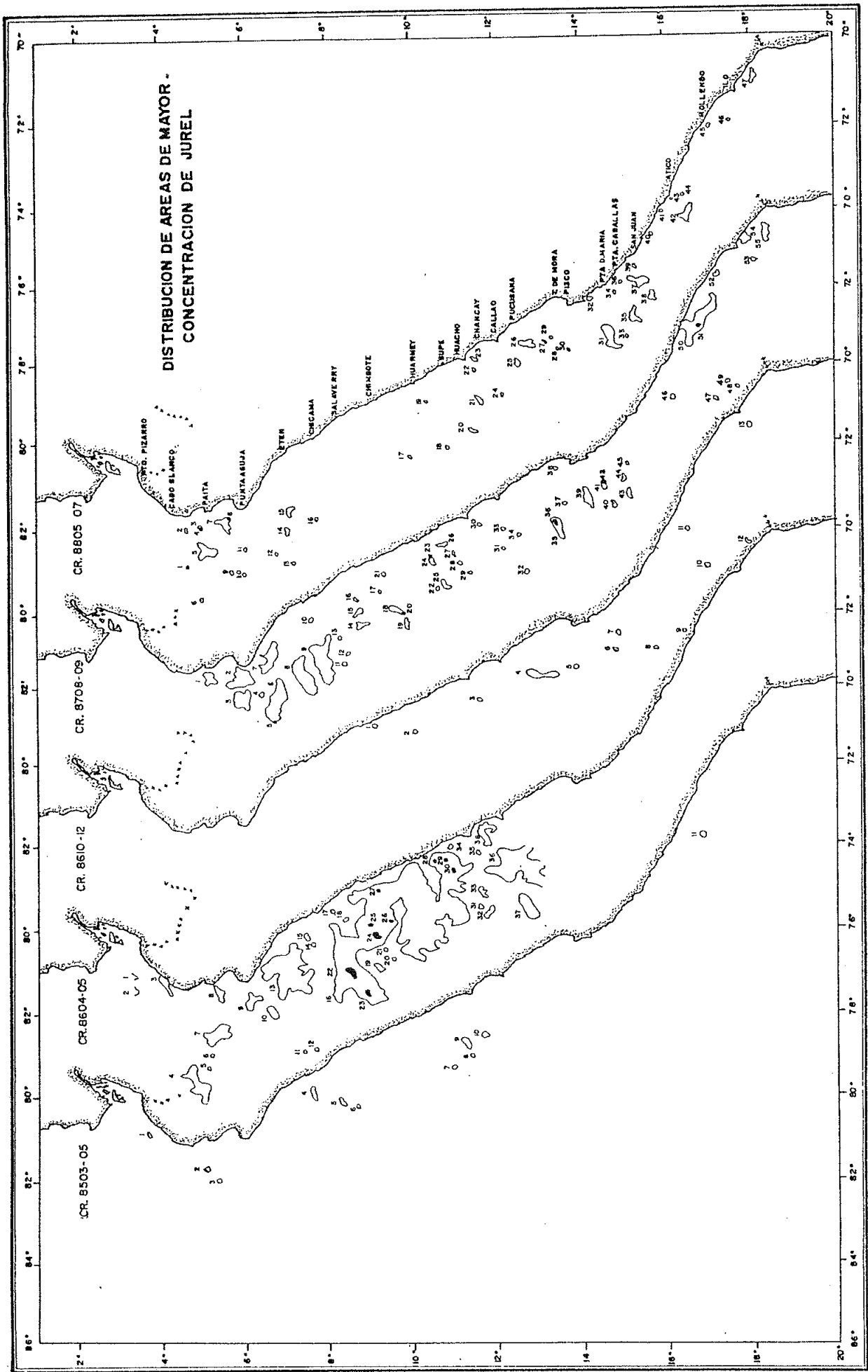
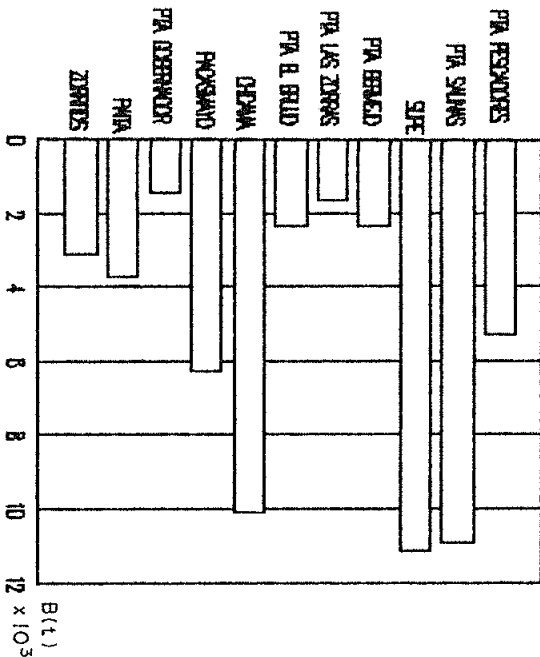


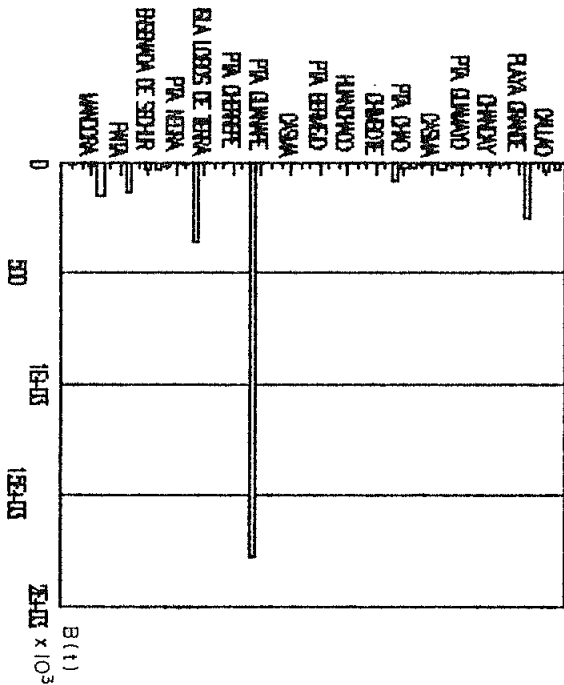
Fig. 18

AREAS DENSAS DE JUREL

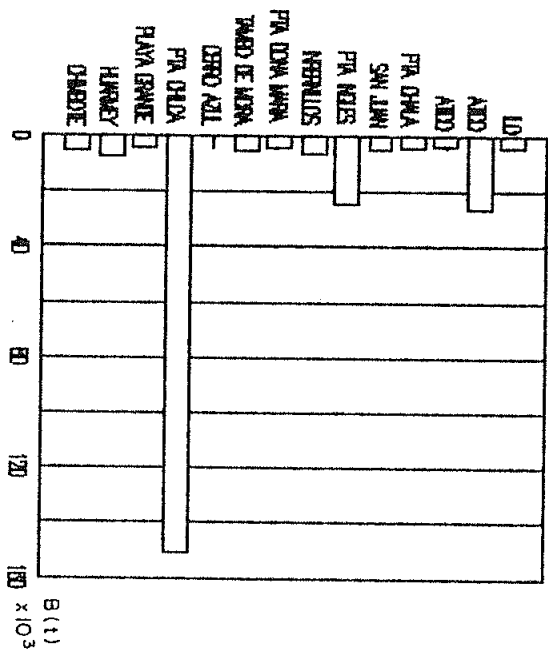
CR. 8503 - 05



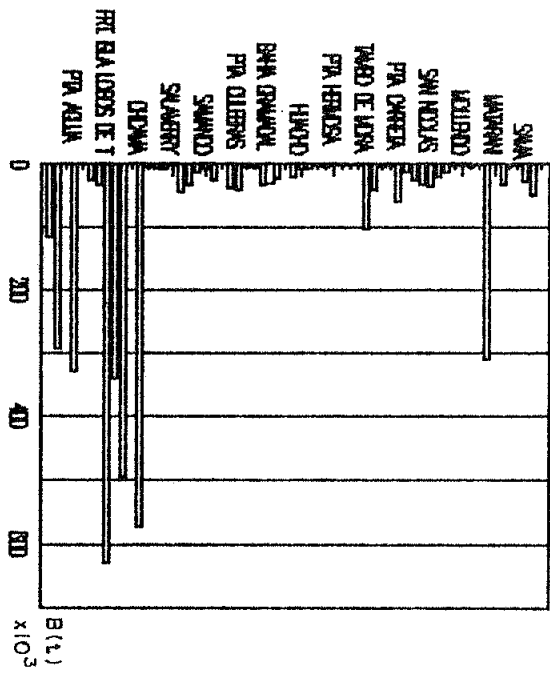
CR. 8604 - 05



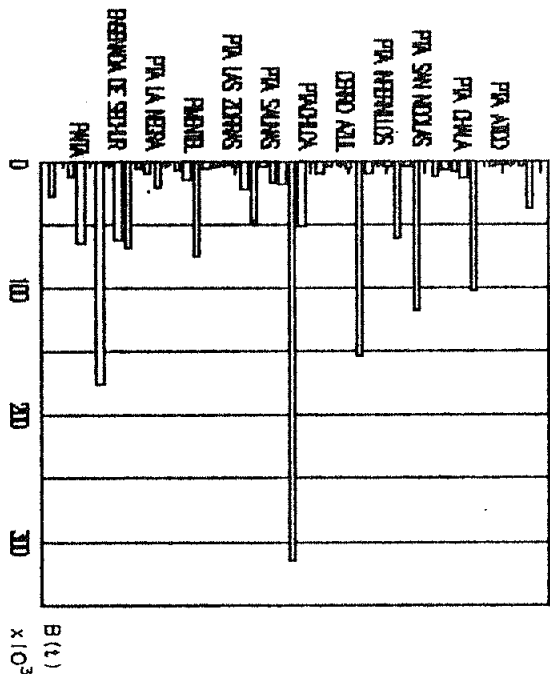
CR. 8610 - 12



CR. 8708 - 09



CR. 8805 - 07



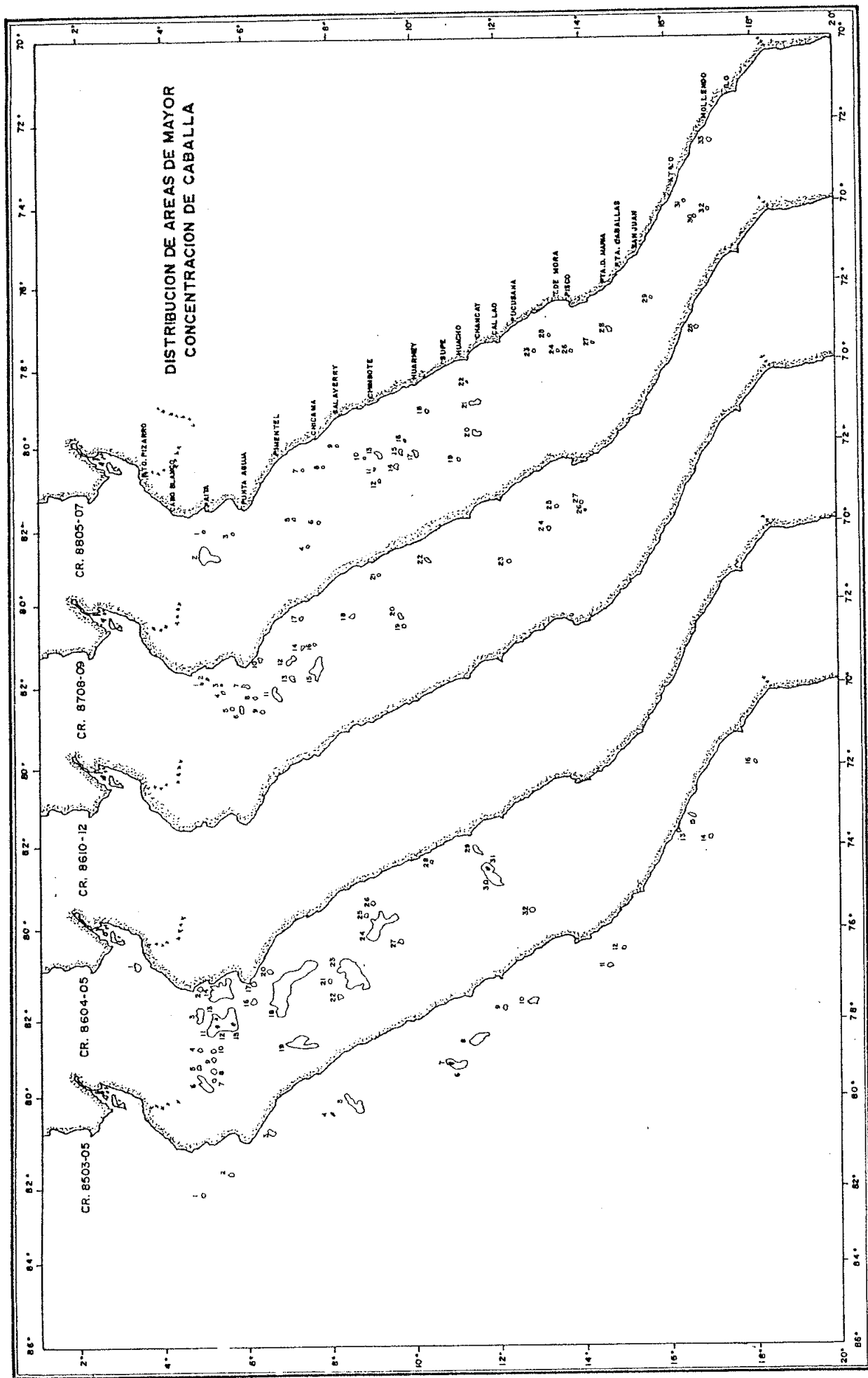


Fig. 19

AREAS DENSAS DE CABALLA

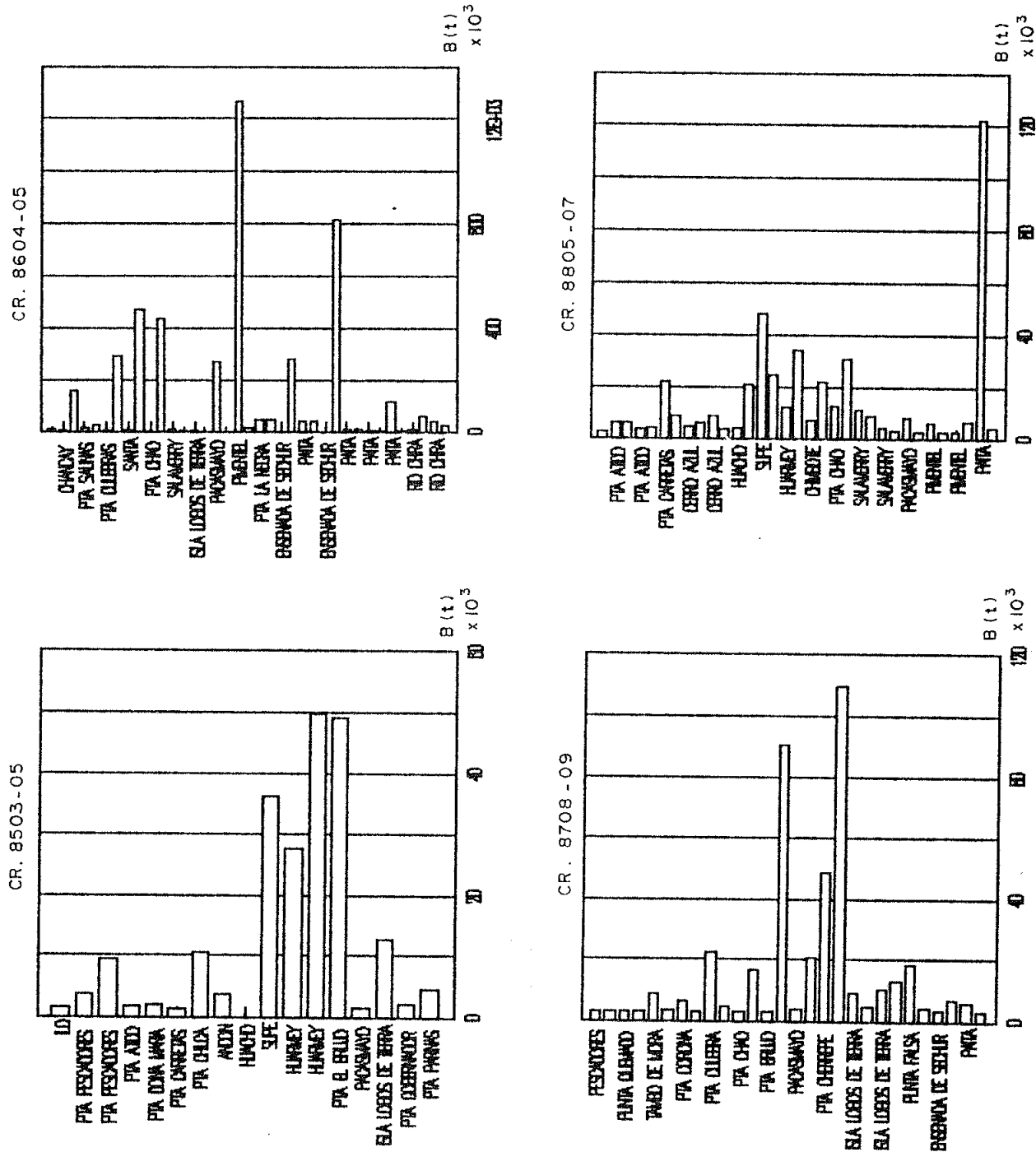


Fig. 19a

4.2.1 Memoria Explicativa

"Anchoveta" (*Engraulis ringens* J.)

Comportamiento de la especie

La anchoveta se le encuentra habitando en el sistema de corrientes Perú-Chile, el cual constituye la rama oriental del giro anticiclónico, con fajos anchos y lentos hacia el Ecuador, formado por las ramas oceánicas y costeras de la corriente de Perú-Chile o Humboldt; básicamente en esta última rama de la Corriente en mención es donde se distribuye la anchoveta.

Los desplazamientos migratorios son variables por sus necesidades alimenticias, función reproductiva o modificaciones del ambiente; altamente gregario forman cardómenes equivalentes a miles de toneladas, los cuales son estacionarios permaneciendo de esta forma en periodos relativamente largos, o realizar movimientos relativamente lentos. Observaciones acústicas sugieren que la anchoveta se distribuye hasta los 80 metros de profundidad en un rango de temperatura generalmente de 14°C - 19°C y con una mayor frecuencia por encima de los 40 metros de profundidad.

El comportamiento de la anchoveta difiere durante el día y la noche con una variación rítmica diaria de dispersión y agregación. Se interpreta la formación de cardómenes densos durante el día, como una fase de descanso después de haberse alimentado durante la noche.

Configuración de ecotrazos

Según el método de clasificación y análisis de configuración de ecotrazos se ha determinado que la anchoveta forma grandes cardúmenes (hábitos gregarios) con más frecuencia en determinadas horas del día presentándose en cardúmenes compactos con el típico trazo de "pluma", aunque el tamaño, densidad y profundidad variables.

También se presentan cardúmenes bastante extensos generalmente de menor extensión vertical que las plumas. Esto ocurre en la noche denominándose a este tipo de trazo "manchas" o "capas", más o menos densas y se acercan a la superficie presumiblemente para alimentarse.

Otro tipo de trazo es el de capas mixtas que son mezcla de anchoveta y plancton, como lo mostramos en los programas, Fig. 21.

Desove

Generalmente la mayor intensidad del desove se produce en los meses de agosto-setiembre, siendo menos intenso en febrero-marzo.

El área de desove más importante se localiza en el Área Norte-Centro ($06^{\circ}S - 14^{\circ}S$), entre Punta Aguja y Pisco.

Áreas de Pesca

Después de haber analizado las cartas de mayor concentración de anchoveta en base a prospecciones acústicas se determinó que las principales áreas de pesca son:

principales áreas de pesca son:

Las zonas Norte y Central del Perú (en áreas de influencia frente a Chicama 7°42'S, Chimbote 9°S; Huarvey 10°S; Callao 12°S; Tambo de Mora 13°30'S y Pisco 14°S). En la zona Sur se destaca el área de San Juan 15°S.

En la zona Norte-Central, los cardónes se distribuyen en la banda costera de 40-50 millas; conformando núcleos de alta concentración.

Destacándose en los 14°S un foco constituido por anchoveta sin mezcla de otras especies.

En el Sur, las áreas de pesca se presentan mucho más costeras extendiéndose hasta la franja de 30 millas.

Temporada de Pesca

Las capturas de anchovetas en el Perú nos muestra en la zona Norte-Centro, un aumento en los últimos meses del año (octubre, noviembre, diciembre), al igual que en la zona Sur.

Otro pico de aumento en las capturas la tenemos en los meses de verano y de junio a agosto, siempre en la zona Central.

Equipos de Pesca

Artes.- La anchoveta es capturada, principalmente por embarcaciones que utilizan el sistema de pesca de cerco (purse seiner), FIG.23.

La flota anchovetera opera con redes de tamaño de malla de 13 mm (0,5 pulgadas) las faenas de pesca son orientadas básicamente a la anchoveta y sardina e incidentalmente a la de jurel y caballa, cuyo destino mayoritario es la elaboración de harina y aceite. Las redes tienen dimensiones de 220 a 400 brazas de largo y de 30 a 60 brazas de alto, en relación con el tonelaje de la embarcación.

Embarcación.- La flota de Consumo Humano Indirecto (CHI) destinada a la captura básicamente de anchoveta; de un total de 1750 embarcaciones de la época 60-72; a la fecha existe una disminución de hasta 315 en 1985; 41 de las cuales se han transformado para Consumo Humano Directo (CHD); 41 sufrido pérdida total por siniestro y hundimiento, y 114 han sido exportadas, entre ellas 53 a Chile, 19 a Panamá, 11 a México y 10 a Ecuador (entre 1980 y 1983), en su mayor parte embarcaciones de 270 y 350 t de capacidad de bodega. fig.23.

Capturas

En la tabla N° E presentamos los desembarques de Anchoveta en la costa peruana, según Regiones y Flotas de enero a diciembre de 1988.

TABLA 1.- DESEMBARQUES DE ANCHOVETA EN LA COSTA PERUANA - SEGUN REGIONES Y FLOJAS - ENERO/DICIEMBRE 1 1988 (t)

PUERTOS	FLOTA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CHICANA	CHI		147						1469	21030	8249	33443	14090	70520
CHIRIBOTE	CHD	537	1110	942	3049	1035	112100	275560	223203	4570	302677	359257	256310	1622266
	CHI				1912	103	16703	32207	46303		73670	67971	39941	279030
REG. NORTE		537	1257	942	5761	1138	128803	307775	270775	25600	464744	460671	310349	1900632
HUARFAY	CHI	1310						1006	4536		10706	15170	8420	49524
SUPE	CHI	2152	0607	1074	2960		10231	29171	20393		27743	30077	30010	179246
HUACHO	CHI		5916	2190	0372	7579	24012	28473	10956	30	47430	50422	64071	262279
CALLAD	CHD													0
	CHI	10522	11261		0066	0706	20215	10504	4024		507	20550	32535	135374
T. MORA	CHI				5766	3110	0134		795			3503	7110	29934
PISCO	CHD	311	2724	45	3055		350				15	40	95	116
	CHI	1256	4252		35449	19906	71011					1054	6263	100071
REG. CENTRO		15559	32760	4109	62460	39459	95553	77717	50706	45	94716	136071	150549	764024
REG. N + C		16096	34017	5051	60229	40507	724436	307174	321101	25645	539460	577502	460090	2740656
PLANCHADA	CHI	9475	10765	31452	10050		14450	2765	155	197	0056	23503	20000	140654
MOLLENDO	CHI	6065	0206	2960	6203	1276	10070	3517	1351	256	3107	5747	3024	52770
ILO	CHI	1007	13534	1448	3054	153	25443	4510	11003	037	2475	6052	7023	04517
REG. SUR		16577	40505	30060	20115	1449	54401	10300	13399	1272	14050	35302	30135	205941
TOTAL PERU		32673	74602	43919	96314	42056	270917	597274	334500	26737	574310	632924	499033	3030597

CHD = Flota Consumo Humano Directo ; CHI = Flota Consumo Humano Indirecto

HUELGA (21 Abril - 31 Mayo) ; VEDA (21 Ago.-30 Set.)

‡ DICIEMBRE = Cifras Preliminares

Fuente: Dir. Gen. Exraccion (MIFE)

Dir. Inv. Rec. Pelagicos (INARPE)

> MAR/21/01/89

Medidas de Regulación y Protección

Se mantiene un sistema de monitoreo permanente e intensivo, tanto en el mar, como en los puertos de desembarque, que permite un estrecho seguimiento del stock y de las condiciones ambientales; en base a esto y a cruceros de evaluación acústica, se recomienda paralizar la pesca (vedas) durante el máximo de intensidad del desove; restricción en el porcentaje de capturas de juveniles, semanas de pesca de 5 días y cuotas de captura.

Observaciones varias

- Los focos de alta agregación, están asociados con la preferencia de los cardúmenes por las aguas costeras en la zona de transición entre las aguas frías con las calientes subtropicales, con salinidades de 35,0-35,1 ‰.
- La anchoveta utiliza los centros de surgencia y áreas adyacentes como su hábitat normal, ocupándolos tanto durante la época de desove, y como centros de alimentación para juveniles y adultos.

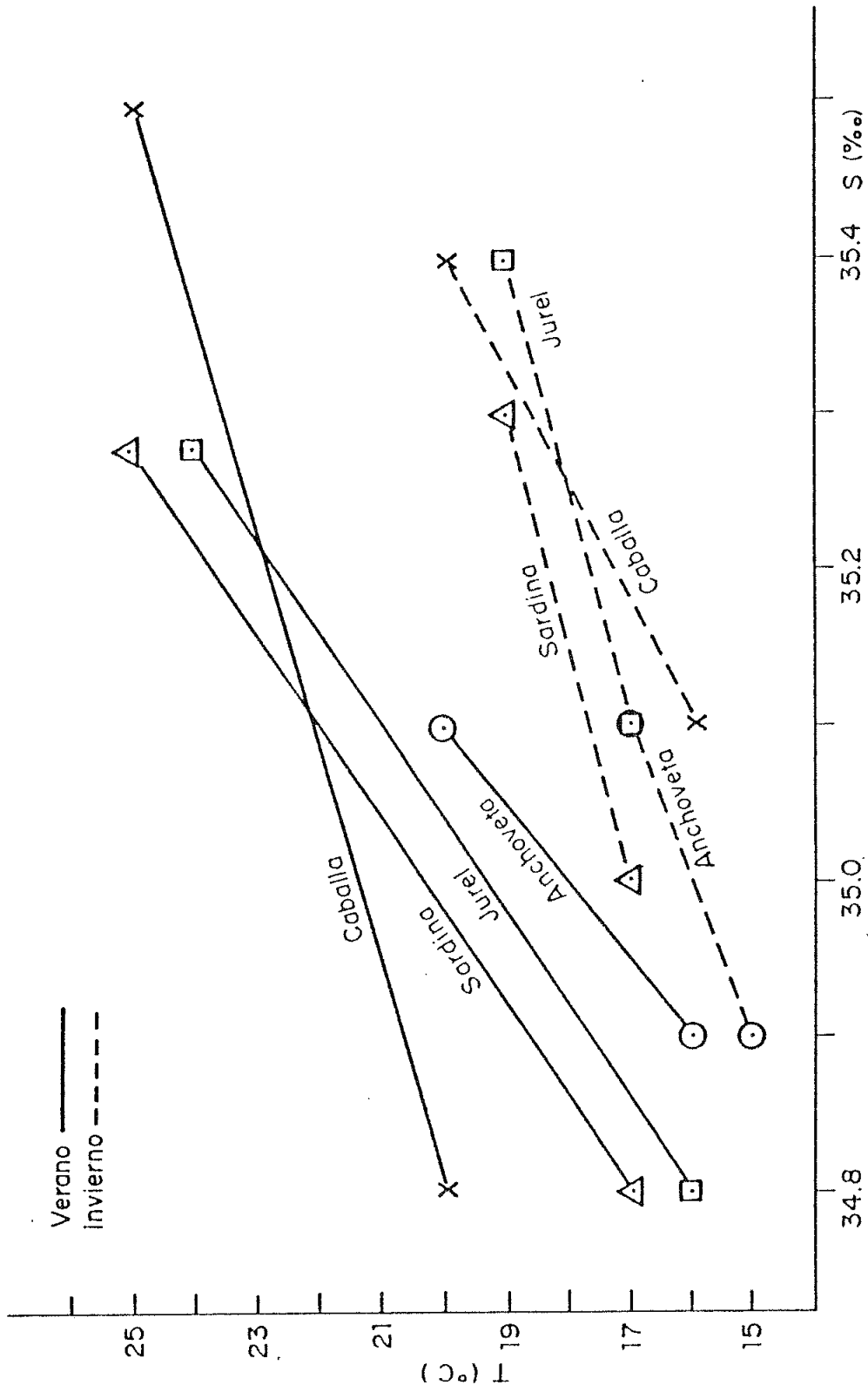


Fig. 20 Diagrama T-S y rango preferencial tentativo de la Anchoveta (A), Sardina (S), Jurel (J) y Caballa (C).

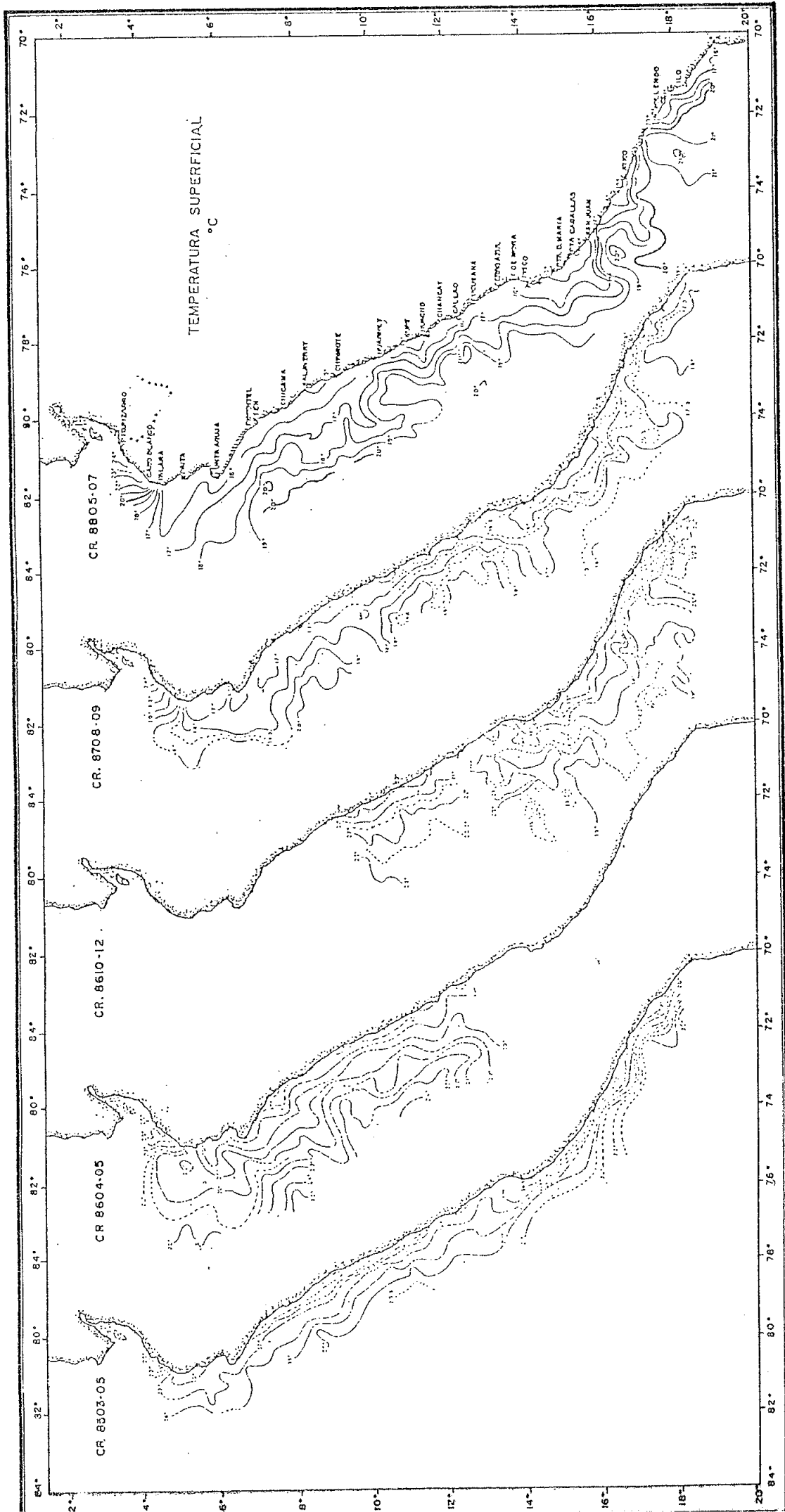
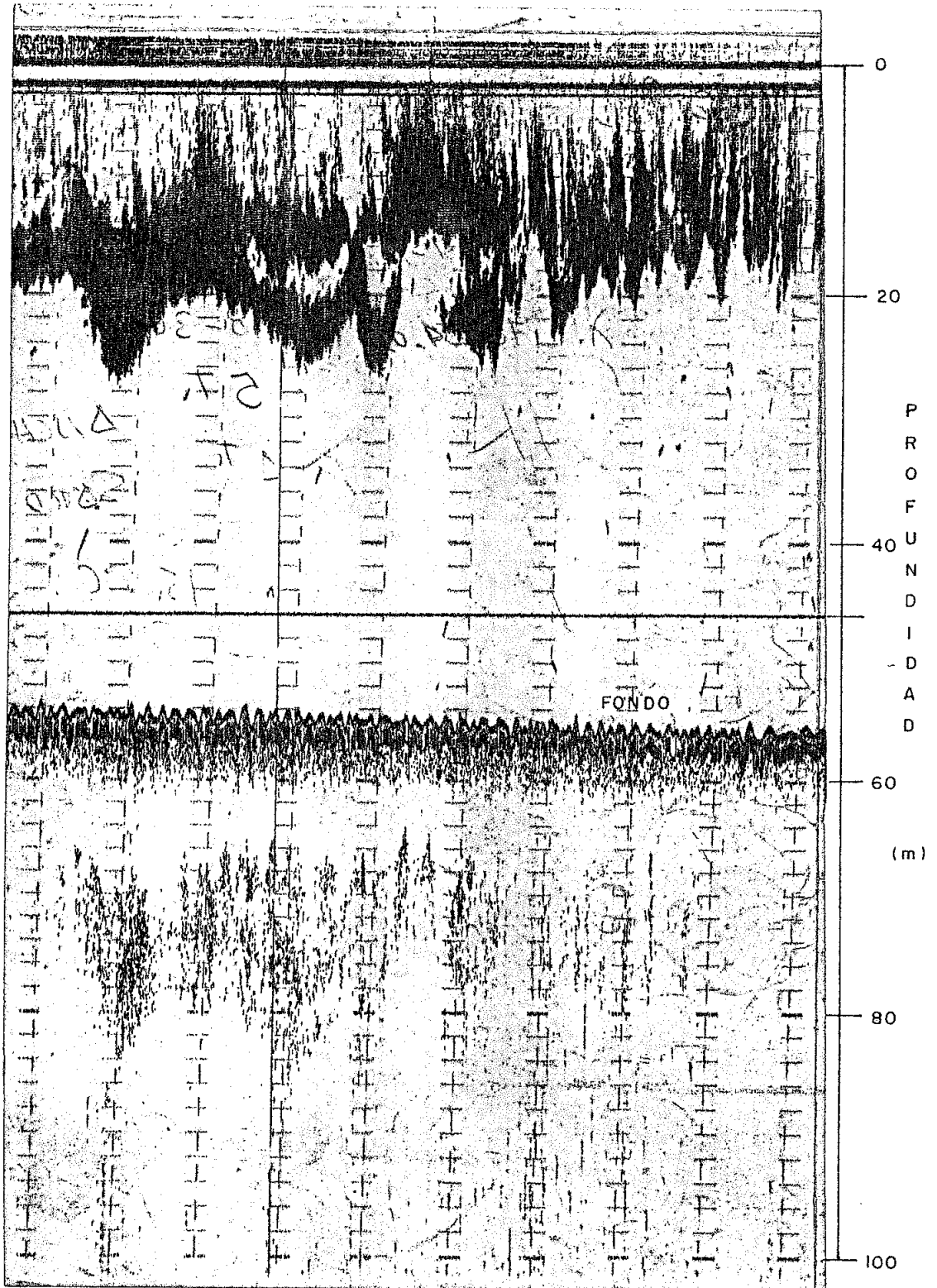


Fig. 20a



HORA : 01:36
 LAT. : 08° 43,5' S LONG.: 078° 54,0' W
 DIST. A COSTA : 12 mn
 ESPECIE : ANCHOVETA
 PROF. : 003 - 028 m. TEMPERATURA : 15 °C

Fig. 21

1. AREAS DE PESCA PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE ANCHOVETA (Enraullis rindor i)

ZONA Y AREA DE PESCA	TEMPORADA DE PESCA	RANGO PREFERENCIAL TENTATIVO T °C S %.	METODO DE CAPTURA	PUERTOS DE DESEMBARQUE
ZONA NORTE 07° S - 09° S	En todas las zonas se presenta un aumento en las capturas en el 1er. semestre del año.	VERANO : T °C (16,9 - 18,5°) S % (34,9 - 35,1)	Red de cerco. DIMENSIONES 200 a 400 bz largo. 30 a 60 bz alto.	ZONA NORTE Puerto Chicama : 07° 42' S 79° 26' W Puerto Salaverry: 08° 43' S 78° 39' W Puerto Coishco : 09° 01' S 78° 37' W Puerto Chiauote : 09° 04' S 78° 35' W
ZONA CENTRAL 10° - 14° S	Teniendo otro aumento en los meses de Julio. Agosto.	INVIerno T °C (14,9° - 16,5°) S % (34,9 - 35,1)	SELECTIVIDAD Tamaño de malla 11 mm a 13 mm 0,5 vueltas.	ZONA CENTRAL Puerto Huarney : 10° 06' S 78° 10' W Puerto Supe : 10° 48' S 77° 44' W Puerto Huacno : 11° 07' S 77° 37' W Puerto Callao : 12° 03' S 77° 09' W Puerto Tambo de Mora : 13° 27' S 76° 11,1' W Complejo Pesquero La Puntilla : 13° 51,5' S 76° 17' W
ZONA SUR 15° S				ZONA SUR Puerto San Juan : 15° 21' S 75° 09,7' W
Area San Juan.				

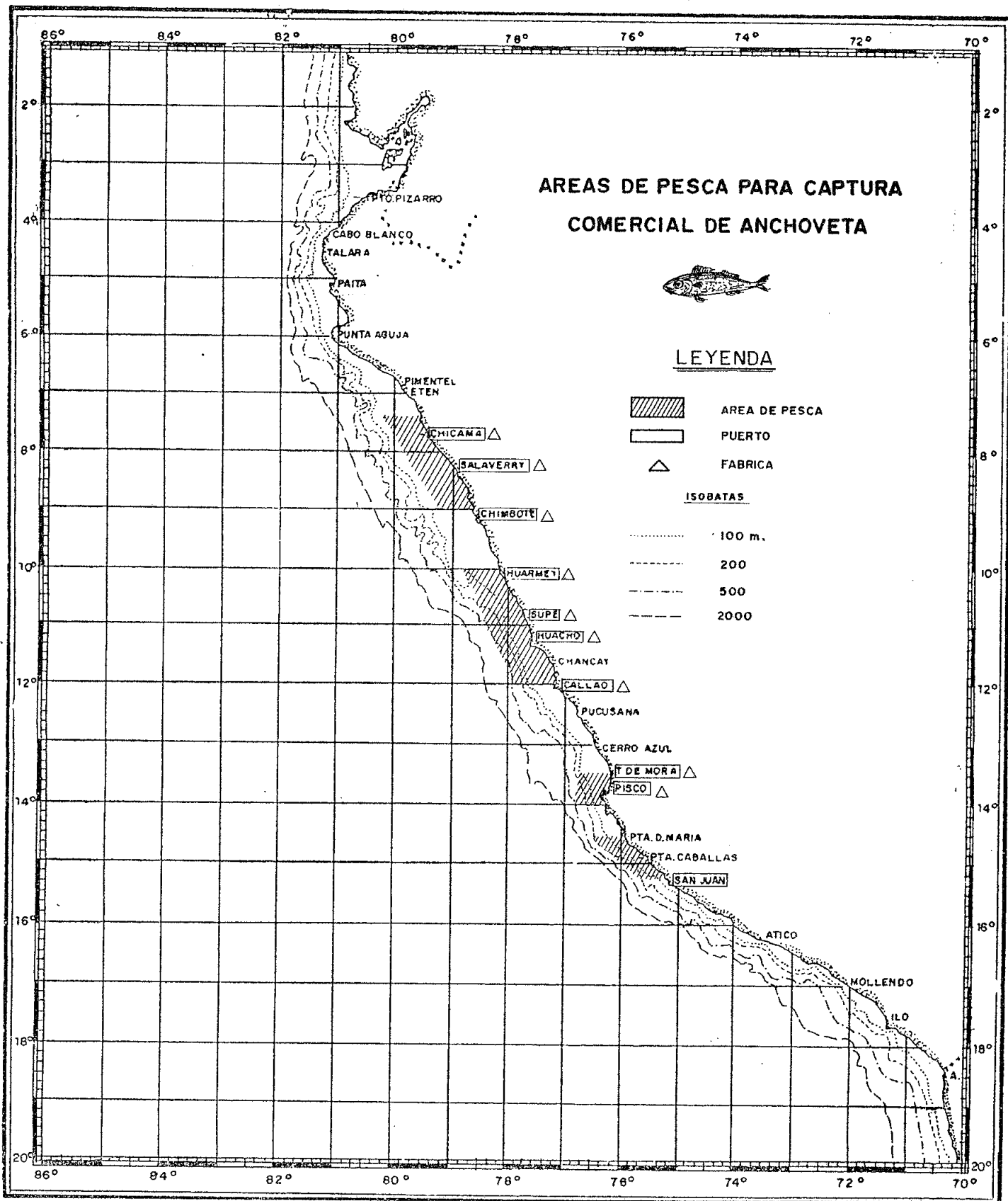


Fig. 22

4.2.2 Memoria explicativa

"Sardina" (*Sardinops sagax sagax*)

- Comportamiento de la especie

La sardina habita la zona epipelágica del sistema de corrientes de Perú-Chile, el cual es un conjunto de corrientes y contracorrientes superficiales y profundas.

Análisis cartográficos de los movimientos migratorios de la sardina, nos muestran que durante períodos con características oceanográficas normales, las sardinias se mueven en zonas muy cercanas (zona de desove a zonas de alimentación).

Las observaciones hidroacústicas sugieren que los movimientos ascendentes de los cardúmenes hacia capas superficiales, se producen al atardecer en asociación con desplazamientos verticales del plancton, hay clara relación con la alimentación. Analizando informaciones sobre esta especie pelágica, encontramos que los cardúmenes se mantienen en aguas superficiales entre 0 y 50 m, cuando la temperatura promedio de la superficie es de 20° C, desplazándose verticalmente cuando la temperatura superficial del mar, sobrepasa los 25° C.

En verano las concentraciones de sardina se localizan por lo general en aguas con temperaturas de $17^{\circ} - 25^{\circ} \text{C}$ y salinidades de 34,8 - 35,3 ‰. fig.20 a.b.

En invierno se presenta en aguas entre $17^{\circ} - 20^{\circ} \text{C}$ y 35,3 ‰/oo.

Configuración de ecotrazos

En base al método de identificación acústica de especies, la cual consiste básicamente en calcular el coeficiente volumétrico de dispersión (Sv), se ha determinado que los cardúmenes de sardina general valores de Sv promedio de -31,9 db; fluctuando entre -25,0 db y 37,0 db.

Por otro lado el análisis de configuración de ecotrazos ha permitido reconocer la forma típica de los cardúmenes de sardina; que son ligeramente ovalados con forma elíptica y alargados, con densidades apreciables como lo mostramos en los ecogramas. figs. 24.

Desove

La sardina desova a lo largo prácticamente de toda su área de distribución. No obstante se puede distinguir algunas zonas de mayor concentración de huevos y larvas Punta Aguja (6°S) y Huarmey (10°S) y extremo sur del Perú, Ilo (18°S).

Los juveniles de sardina menores de 20 cm de longitud total se distribuyen en las franjas de aguas costeras, principalmente en los meses de diciembre a marzo. A lo largo de la costa peruana esta franja abarca 20 a 30 millas náuticas. Y en ella se encuentran los juveniles de sardina generalmente mezclados con anchoveta.

Bases de Operación y Puertos de Desembarco

- Puerto Paita (05°05' S; 81°07' S)
- Pto. Chicama (07°42' S; 79°26' W)
- Pto. Salaverry (08°13' S; 78°58' W)
- Caleta Coishco (09°01' S; 78° 37' W)
- Pto. Chimbote (09°04' S; 78°35' W)
- Pto. Huarney (10°06' S; 78°10' W)
- Pto. Supe (10°48' S; 77°44' W)
- Pto. Huacho (11°07' S; 77°37' W)
- Pto. Callao (12°03' S; 77°09' W)
- Pto. San Juan (15°21,6' S; 75° 09,7' W)
- Pto. Ilo (17°38,4' S; 71°20,7' W)

Equipos de Pesca

Artes.- En la pesquería destinada a la extracción de la sardina, fundamentalmente se utiliza el sistema de pesca de cerco (*MARKO*) por las flotas de Consumo Humano Directo

(CHD) y de Consumo Humano Indirecto (CHI), Fig.23

La flota CHD, utiliza el boliche sardinero con abertura de malla de 38 mm (1,5 pulgadas).

La flota CHI, utiliza el boliche anchovotero con tamaño de malla de 13 mm (0,5 pulgadas).

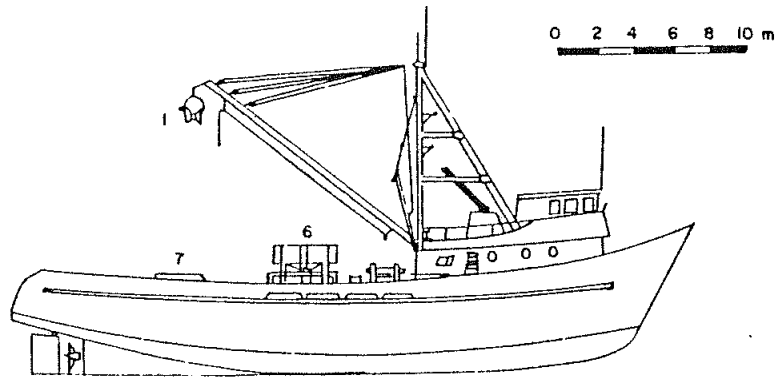
Las redes tienen dimensiones de 220 a 440 brazas de largo y de 30 a 60 brazas de alto, en relación con el tonelaje de la embarcación.

La pesca artesanal actúa en zona muy costera utilizando redes de cortina de 13 mm de abertura de malla.

Respecto a la operación de la red de cerco, se distingue el uso de un sistema de pesca: cerco americano (sistema MARCO).

Embarcación.- La flota de CHD destina su producción a la conservería, a la refrigeración y a la elaboración de harina y aceite irregularmente, en la actualidad está conformada por embarcaciones muy antiguas, con capacidad de bodega entre 100 y 150 t; las embarcaciones dedicadas a la pesca de sardina para conservería, cuentan con sistema de refrigeración; así en 1983: 145 de las 307 embarcaciones de CHD, recibieron, en adición al aislamiento de bodegas, el sistema denominado CSW

EMBARCACION PARA PESCA INDUSTRIAL



PLANO DE UNA RED DE CERCO

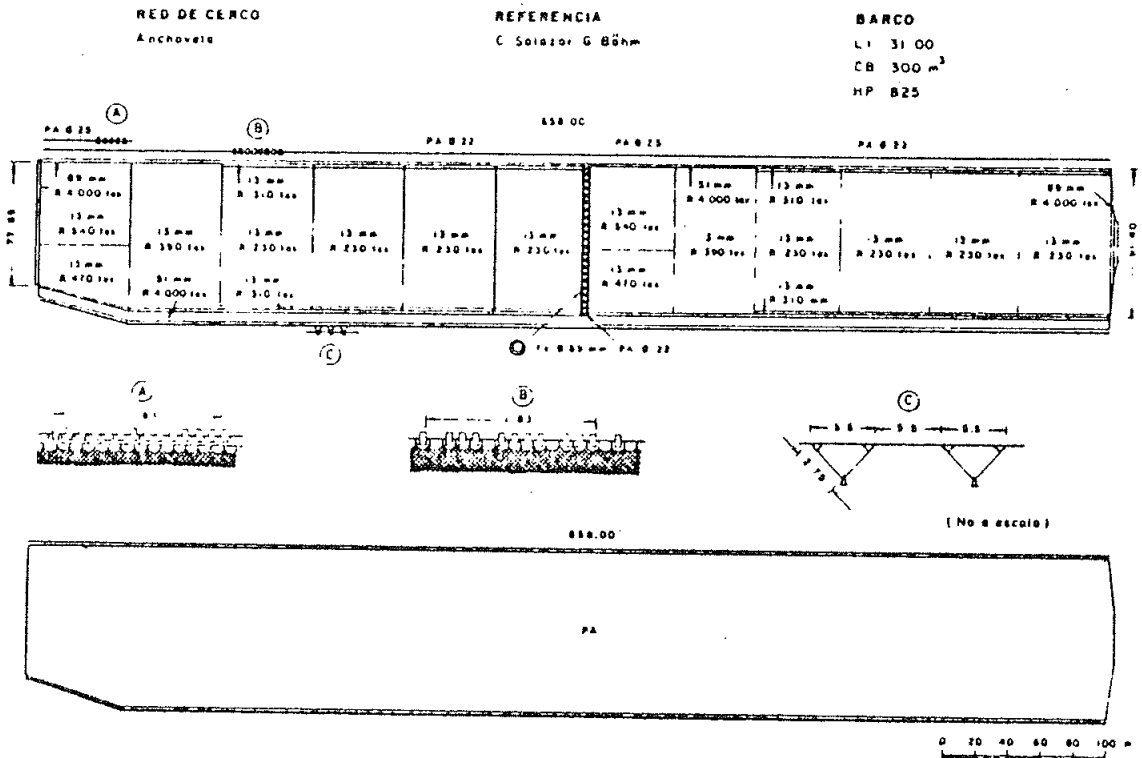


Fig. 23

(Chilled Sea Water), consistente en la mezcla del pescado con agua enfriada y hielo en escamas, y en 11 embarcaciones se instaló el sistema de refrigeración denominado RSW (Refrigerated Sea Water).

Capturas

En la tabla F, presentamos los desembarques de sardina en la costa peruana, según Regiones y Flotas, de enero a diciembre 1988.

Observaciones varias

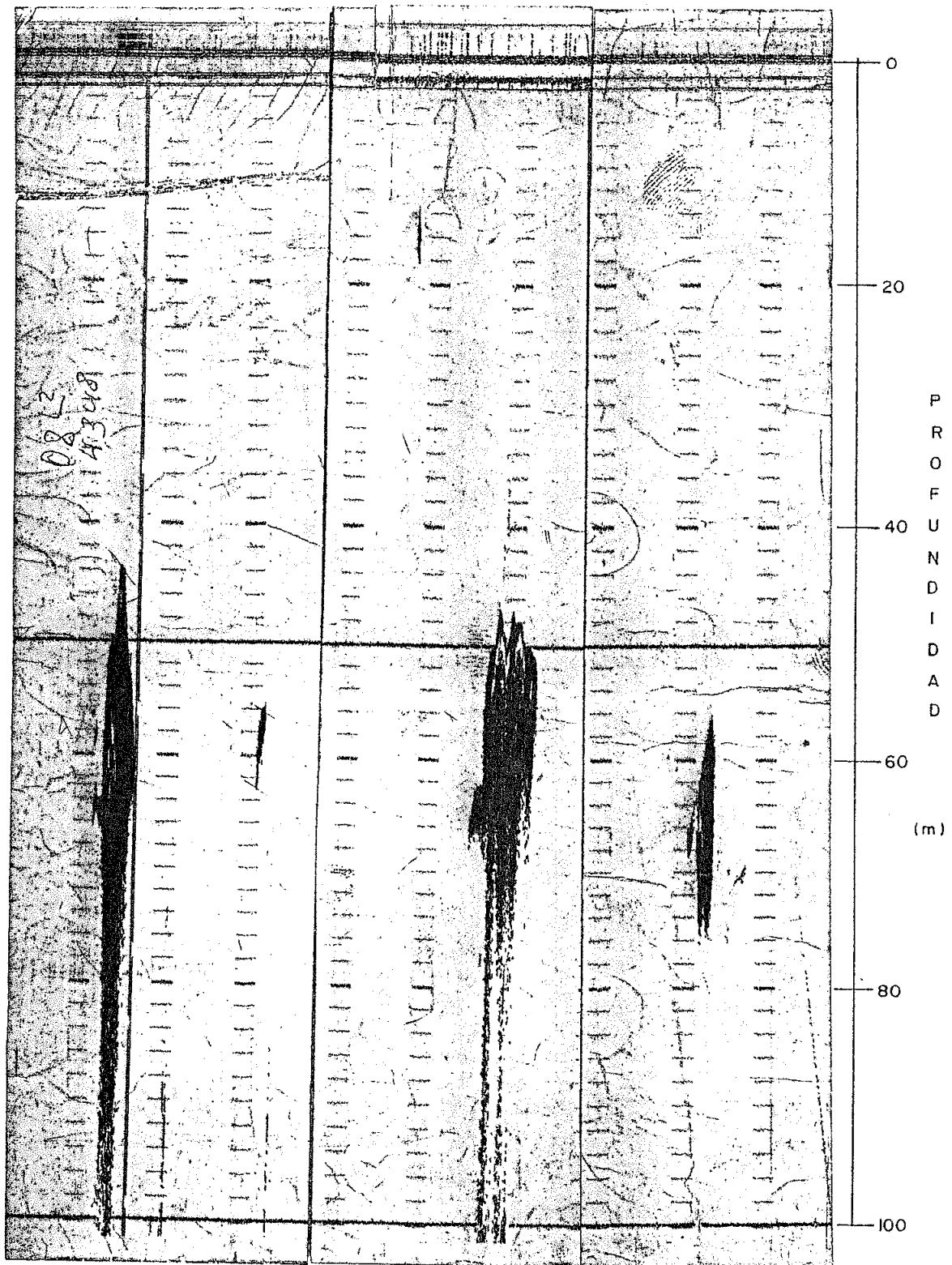
- En el Norte-Centro de Perú esta pesquería opera principalmente en zonas alejadas de la costa, afuera de las 20 millas náuticas. En la Zona Sur, se localizan en las cercanías de la costa.
- La flota cerquera utiliza redes con tamaño de malla de 38 mm (1,5 pulgadas) captura fundamentalmente ejemplares adultos mayores de 20 a 22 cm; la flota que emplea redes de 13 mm (0,5 pulgadas) captura ejemplares de todas las tallas; no obstante, cuando la abundancia y/o disponibilidad de adultos es alta, los pescadores pueden ejercer una acción selectiva antes de lanzar las redes, orientando su captura hacia los peces más grandes.

Tabla P. - DESEMPEÑOS DE SARDINA EN LA COSTA PERUANA - SEGUN REGIONES Y FLOTAS - ENERO DICIEMBRE 1928 (t)

PUERTO	FLOTA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL 2° SEM. ANUAL
PACATA	CHD	31242	30593	47030	39319	13499	18000	35660	27508	18479	31696	28153	26944	168440
	CHD	34366	39804	42271	17265	6375	30079	27416	36356	27357	40348	12843	9937	148657
	PINAREL	938	209	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1358
	CHICAMA	2192	115	1434	36	18	0	0	0	311	0	0	0	346
	SALAVERRY	190	41	276	69	0	0	29	0	0	0	0	0	657
	CHINCHOTE	397766	217362	169808	168799	1584	13344	7331	12388	140	4918	2583	188922	135994
	CHI	54860	29931	14837	2737	380	0	9821	0	0	0	0	19256	29877
REG. NOROCCIDENTAL		528754	375356	274162	228226	21665	63621	78436	85284	41376	76844	43309	155105	482654
HUANCHAY	CHI	3954	7775	1368	15215	341	12372	10253	0	0	0	0	0	3453
	CHD	2122	31072	21153	23471	0	2170	3244	3599	0	0	0	0	5269
	CHD	13846	74437	20956	19684	4135	6364	6123	0	0	0	0	0	12048
	CHD	1628	1556	780	525	447	1505	1551	1008	188	116	4401	4471	5113
	CHI	5623	16568	0	10476	2654	7417	4729	918	0	0	0	0	3081
	CHI	0	2410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5991
REG. CENTRAL		1508	7422	1079	0	0	192	298	300	20	161	127	158	978
	CHI	314	2169	370	1639	816	4622	0	0	0	0	531	1408	1839
REG. SUR		20907	96842	45725	79011	12912	74112	26299	3709	120	77	16477	18474	25686
REG. N + C		549741	421446	313391	290137	25801	191776	76734	91893	41864	7615	35986	184684	511542
PLANCHADA	CHI	231	234	0	0	0	4519	0	59	182	2799	0	1422	4468
	CHD	311	276	66	120	191	277	33	180	180	120	100	180	529
	CHI	464	464	1224	3163	167	4748	1653	0	541	1821	1429	1652	7294
	CHD	48	237	425	380	430	180	216	150	188	182	121	326	1813
	CHI	13196	2829	1893	2792	0	5854	2824	1374	492	181	712	1594	7579
	REG. SUR		14252	4721	3618	6375	528	15490	4587	1582	1435	5863	2361	5775
TOTAL PERU		560791	425767	322599	368537	37683	117226	181341	92776	42959	62762	62347	198379	572944

CHD = Consumo Huaco Directo, CHI = Consumo Huaco Indirecto
 HUACRA (21 Abril - 31 Mayo) ; VEDA (21 Ago. - 30 Set.)
 * DICIEMBRE = Cifras preliminares
 FUENTE: Of. Gen. Extracción (MPE)
 Dir. Inv. Rec. Pallasco (LIMAR)
 1972/01/18

- Durante las faenas de pesca las mejores capturas de sardina se obtienen en horas nocturnas (18:00 a 06:00 horas) cuando los cardúmenes ascienden a la superficie, ubicándose fundamentalmente en la columna de los primeros 50 m; en tanto que durante el día se localizan a mayores profundidades, principalmente entre los 100 y 250 m (Günther, 1986; Flores, 1986; Saravia, 1986).



HORA : 0845
 LAT. : 11°09,1' S LONG. : 079°18,4' W
 DIST. A LA COSTA : 90 mn
 ESPECIE : SARDINA , CABALLA
 PROFUNDIDAD : 044 - 090 m TEMP. : 18,7°C

Fig. 24

2. AREAS DE PESCA PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE SARDINA (sardínops sargax)

ZONA Y AREA DE PESCA	TEMPORADA DE PESCA	RANGO PREFERENCIAL TENTATIVO T °C S %	METODO DE CAPTURA	PUERTOS DE DESEMBARQUE
ZONA NORTE 05° S - 09° S	Se presentan con un incremento en los últimos meses del año, que se prolongan a los primeros meses del siguiente año.	VERANO : T °C (17° - 25°) S % (34.8 - 35.3)	Red de cerco. DIMENSIONES 220 a 440 bz largo. 30 a 60 bz alto.	ZONA NORTE Puerto Paita : 05° 05' S 81° 07' W
Area Paita				Puerto Chicama : 07° 42' S 79° 26' W
Area Punta Anuja		INVIERNO T °C (17.0° - 20.0°) S % (35.0 - 35.3)		Puerto Salaverry : 08° 13' S 78° 58' W
Area Chicama				Puerto Cosisco : 09° 01' S 78° 37' W
Area Chimbote				Puerto Chimbote : 09° 04' S 78° 35' W
ZONA CENTRAL 11° S			SELECTIVIDAD	ZONA CENTRAL Puerto Huarney : 10° 06' S 78° 10' W
Area Huacho			Tamaño de malla 38 mm (1.5 oulg)	Puerto Supe : 10° 48' S 77° 44' W
				Puerto Huacho : 11° 07' S 77° 37' W
				Puerto Callao : 12° 03' S 77° 09' W
				ZONA SUR Puerto San Juan : 15° 21' S 75° 03, 7' W
				Puerto Ilo : 17° 38' S 71° 20, 7' W

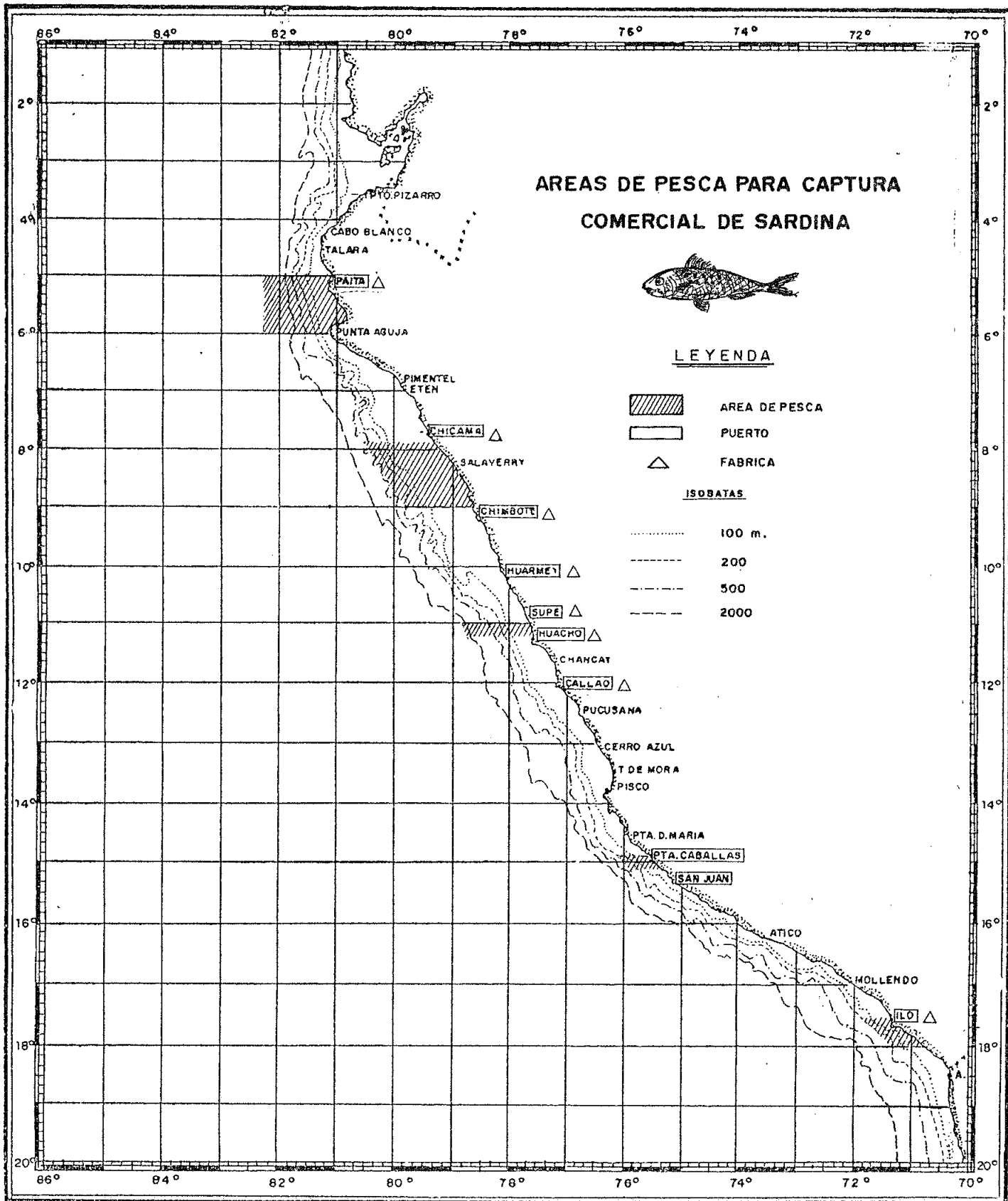


Fig. 25

4.2.3 Memoria Explicativa

"Jurel" (*Trachurus murphyi*)

Comportamiento de la especie

Este recurso realiza fuertes migraciones hacia adentro y fuera de las áreas cubiertas por las pesquerías tradicionales, vale decir: las pesquerías de anchoveta y sardina, migraciones que tienen carácter estacional originando variaciones en la disponibilidad a dichas pesquerías, siendo esta disponibilidad mayor durante los períodos de acercamiento a la costa de alguna tracción de la población, tendencia que ocurre normalmente en el primer semestre del año.

La amplitud longitudinal de la distribución tienden a variar estacionalmente, al parecer influenciados por el frente de penetración de aguas oceánicas y/o por las isotermas que identifican estas masas de agua, por lo que las concentraciones de la especie se acercan hacia el litoral durante el verano o en los años cálidos, concordantes con el acercamiento a la costa de dicho frente y alejándose en los meses de invierno o en los años relativamente fríos.

Según datos acústicos el jurel efectúa movimientos verticales significativos, los que pueden llegar hasta los 350 m de profundidad durante el día y distribuirse a veces hasta cerca a la superficie durante la noche.

Las concentraciones de esta especie, por lo general se presentan en verano en aguas cuyos rangos fluctúan entre 16°C - 24°C con salinidades de $34,8\text{‰}$ - $35,2\text{‰}$. Fig. 29.a,b.

En invierno dichas concentraciones se presentan sobre los rangos de $16,8^{\circ}\text{C}$ - $18,5^{\circ}\text{C}$ con salinidades de $35,1\text{‰}$ - $35,4\text{‰}$.

Configuración de estratos

En base al procedimiento acústico de identificación, se ha logrado determinar que el jurel forma agregaciones de modo similar que la sardina, generando valores de (Sv) coeficiente volumétrico de dispersión promedio de agregaciones de $-42,1\text{ dB}$; que fluctúan entre $-38,0\text{ dB}$ y $-46,0\text{ dB}$; los cuales son bastante inferiores a los de sardina, debido a su reducida amplitud de la señal integrada y su elevada altura media.

Durante el día, el jurel se concentra formando dos tipos básicos de agregación: trazos individuales, tipo vis invertidos, puede ser debido a las variaciones en las posiciones relativas de esta especie con respecto al eje acústico de transmisión, o sea; tendencia a orientarse con cierto ángulo respecto al horizontal. Este tipo de trazo se localiza entre los 20 y 40 m; también se detectan a partir de 40 y 250 m de profundidad, presentándose con baja densidad. Y los tipos estratos que se ubican en zonas de mayor abundancia, presentando densidades y espesores muy variables, inclusive en las noches a veces

cerca de la superficie. Esto lo mostramos en los programas, Fig. 26 .

Desove

El desove del jurel ocurre a lo largo de toda la costa peruana; aunque el área principal se ubica en el Sur, desde Punta Doña María hasta frente a San Juan (14° S - 17° S). Esta Área asociada a una zona de intenso afloramiento. El desove del jurel se presenta fuera de las 30 millas náuticas de la costa en las zonas antes mencionadas.

Se ha determinado que desova desde el invierno hasta el verano, correspondiendo el período de mayor intensidad entre setiembre y noviembre.

Áreas de Pesca

Según la información de la data histórica de nuestras cartas de distribución de las mayores concentraciones de jurel a lo largo de la costa peruana, se determinó que las principales áreas de pesca frente a Perú son: Fig.27.

En la zona Norte (áreas comprendidas entre los 5° y 8° de L. S.).

En la zona Sur (se destaca una mayor abundancia frente a Punta Doña María y San Juan 15° S).

En la zona Norte, la distribución puede estar delimitada por el frente que forman las aguas oceánicas calientes con las aguas costeras frías, haciendo esto que se produzca un acercamiento hacia el litoral en verano (enero-marzo) y que se aleje de la costa durante el invierno, a una distancia de 60 millas.

En áreas más alejadas de la costa o más hacia el Sur, donde la estructura térmica del mar es diferente, la pesca se efectúa más superficial, pareciendo ser que la distribución vertical del jurel se ve un tanto limitada por la presencia de la termoclina, en estas áreas ocasionalmente es capturado con red de cerco.

Temporada de Pesca

La mayor disponibilidad del recurso se da durante los periodos de acercamiento a la costa; tendencia que se produce normalmente en el primer semestre del año; siendo el máximo de capturas en los meses de enero - abril.

Variaciones de composición de tallas en las capturas

La distribución por tallas generalmente es multimodal en las regiones Centro y Norte del Perú (zonas costeras); en esta zona varía de 24 a 41 cm.

En la zona Sur existe mayor uniformidad en la distribución por tallas y se observa cierta tendencia a ser de menor tamaño que en el Norte; la talla varía en esta zona de 17 a 28 cm.

Bases de operación y Puertos de desembarque

La pesquería del jurel, básicamente desarrollada por la Flota de Altura, de autonomía suficiente para varias semanas; tienen puertos preestablecidos donde tienen su centro de operaciones, en caso de FLOPESCA los puertos de desembarque son:

- Puerto Paita (05°05'S; 81°07'W)
- Puerto Callao (12°03'S; 77°09'W)
- Bahía Paracas (13°51,5'S; 76°17'W)

Equipos de Pesca

Artes.- La pesquería destinada al jurel, en Perú la realiza mediante su flota pesquera FLOPESCA; barcos arrastreros, que utilizan el sistema de pesca de arrastre de media agua; o mediante Convenios con potencias pesqueras como Rusia, Cuba, Polonia, etc. que utilizan el mismo sistema de pesca o sea pesca de arrastre de media agua. fig.28

La pesquería cerquera del Perú se enfoca hacia la sardina y anchoveta, la pesca de jurel es incidental, como mencionamos en acápites anteriores.

Para desarrollar una pesquería de jurel; se tendría que cambiar la estructura de la extracción; desde la embarcación, hasta los aparejos y artes utilizados; o sea relacionado el comportamiento de la especie; este recurso se localiza a mayores profundidades, lo que obliga a modificar las redes utilizando un tamaño de malla mayor de 50 mm (2 pulgadas), y además para alcanzar una mayor profundidad en el menor tiempo posible.

Embarcación.- Se utilizan barcos de gran tonelaje como los que tiene FLUFESCA y otras potencias pesqueras que capturan el jurel; barcos factorías y otros son barcos congeladores; estos realizan la transformación del pescado a bordo, teniendo autonomía para semanas en el mar.

Capturas

El jurel es una especie sub-explotada, su captura por la pesquería peruana no ha reflejado el incremento sustancial observado en su biomasa, aquí le presentamos una data histórica de sus capturas en la costa peruana.

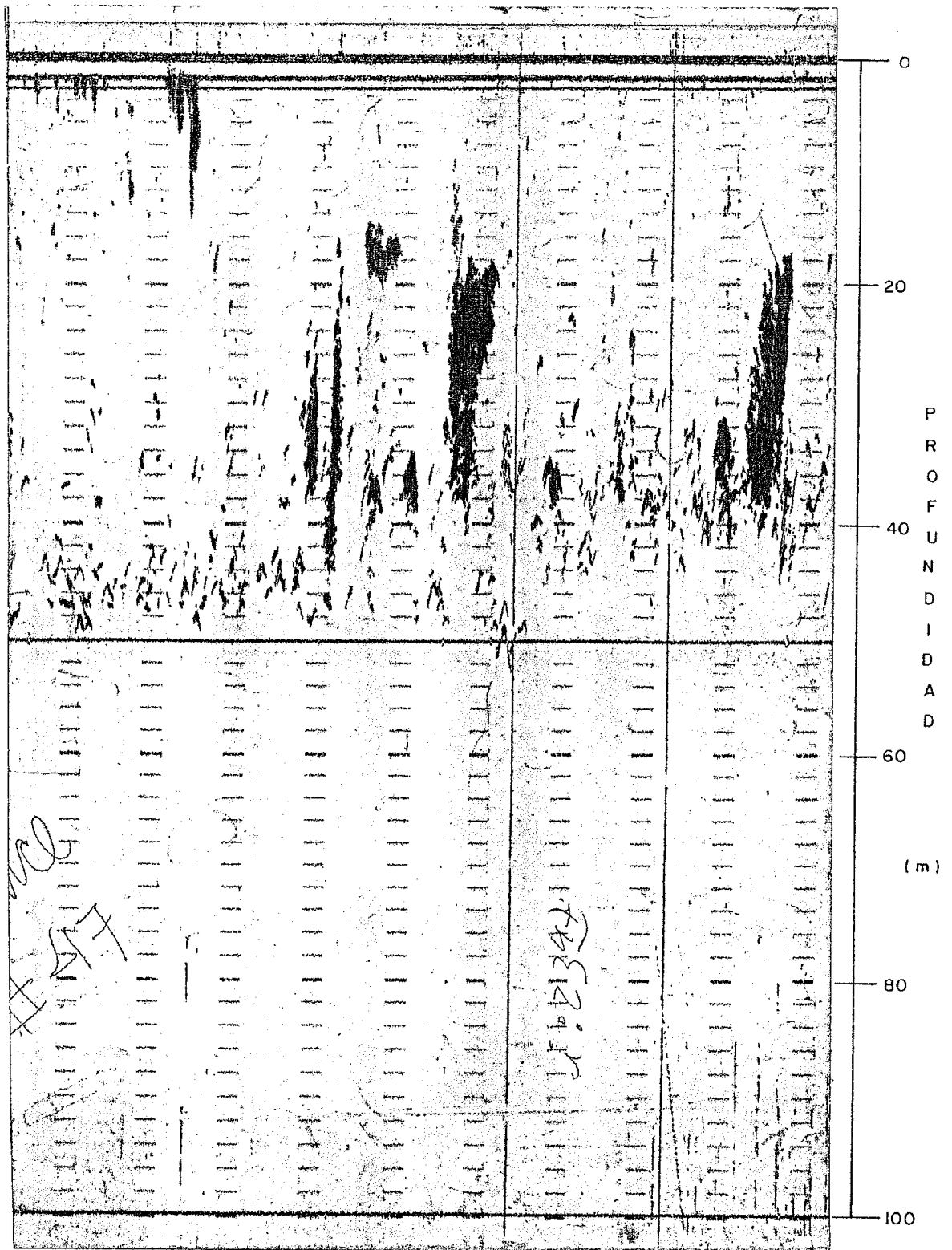
Años	Capturas en t
1975	37,899
1976	54,154
1977	504,992
1978	386,793
1979	151,591
1980	123,380
1981	37,875

Años	Capturas en t
1982	50,013
1983	76,825
1984	184,333
1985	87,466
1986	49,863
1987	40,000
1988	45,000

Observaciones varias

Las flotas de Consumo Humano Directo (CHD) y Consumo Humano Indirecto (CHI), capturan fundamentalmente ejemplares de 30 a 40 cm. Los ejemplares más pequeños con menos de 20 cm; aunque en poca proporción son capturados por las embarcaciones anchoveteras.

Se ha observado en los muestreos en diferentes zonas que durante el día cuando las concentraciones de jurel son mayores a profundidades mayores, el porcentaje de especímenes de mayor tamaño es superior a los especímenes capturados durante la noche.



HORA : 23:47
 LAT. : 08°24,8' S LONG. : 080°37,7' W
 DIST. A LA COSTA : 75 mn.
 ESPECIE : JUREL
 PROFUNDIDAD : 014 - 050 m TEMP. : 17,4 °C

Fig. 26

3. AREAS DE PESCA PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE JUREL (Trachurus mykoni)

ZONA Y AREA DE PESCA	TEMPORADA DE PESCA	RANGO PREFERENCIAL TENTATIVO	METODO DE CAPTURA	PUERTOS DE DESEMBARQUE
ZONA NORTE 05° S - 08° S Entre Paita, y Chicama	Primer semestre del año, siendo el incremento máximo Enero Abril.	VERANO : T °C (16,8 - 24,8) S % (34,8 - 35,2)	Red de arrastre de media agua, Red de cerco	ZONA NORTE Puerto Paita : 05° 05' S 81° 07' W Puerto Callao : 12° 03' S 77° 09' W
ZONA SUR Entre Doña Maria y San Juan		INVIERNO T °C (16,8 - 18,5) S % (35,1 - 35,4)	TAMANO DE MALLA 50 mm (2 pulgadas) Red de cortina	ZONA CENTRO La Puntilla : 13° 51' S 76° 17' W

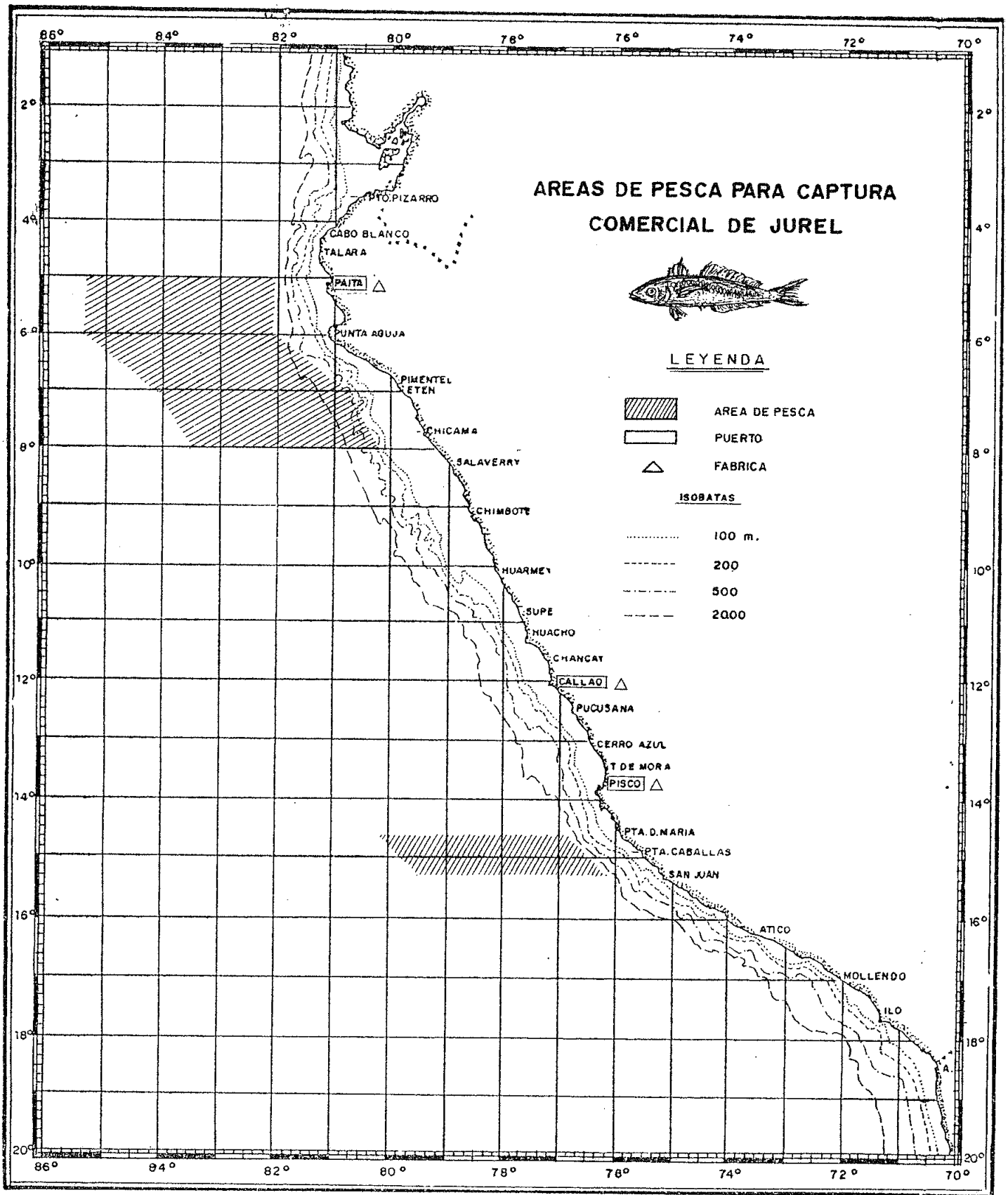


Fig. 27

4.2.4 Memoria Explicativa

Caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Comportamiento de la especie

Esta especie realiza grandes migraciones, al igual que el jurel; relacionadas con la alimentación y reproducción. Se distribuye a lo largo del litoral; cabe destacar que en el Perú después de El Niño 1976; la distribución de la caballa se amplía, llegando muy cerca de la costa, haciéndose accesible a la flota artesanal, que es la que mayor captura esta especie.

Se encuentra mezclada con sardina y jurel; la caballa puede ser atraída por la luz artificial; se supone que la atracción se debe más al instinto de alimentación que a fotosíntesis (Scheafer, 1980).

Esta especie se caracteriza al igual que el jurel, por su alto grado de dispersión, en su distribución.

Los cardúmenes de caballa generalmente se presentan en verano, en aguas cuyos rangos fluctúan entre los 20° C a 25° C, con salinidades de 34,8 ‰ - 35,5 ‰. Fig. 20, a, b.

En invierno dichos cardúmenes se presentan entre los 16° C a 20° C, con salinidades de 35,1 ‰ - 35,4 ‰.

Configuración de ecotrazos

El procedimiento acústico, de análisis y configuración de ecotrazos, ha permitido determinar que la caballa forma cardúmenes pequeños y dispersos en forma de copos redondos y en forma de vis.

Durante el día se encuentra la mayoría de cardúmenes densos a una profundidad de más de 50 m. Al atardecer los cardúmenes migran a la superficie y se dispersan un poco. Durante la noche se encuentran entre la superficie y 30 m de profundidad. Ver ecogramas fig.29.

Desove

El área de desove de la caballa está localizada entre el norte de Iten y Supe ($06^{\circ} 20' S$ y $10^{\circ} 30' S$).

El período de desove de la caballa comprende de agosto a mayo, observándose que la época principal es de diciembre a marzo asociada a las aguas subtropicales superficiales. Otro pico del desove secundario ha sido observado en setiembre.

Áreas de Pesca

La información de la data histórica de nuestras cartas de distribución de las mejores concentraciones de caballa ha servido de base para determinar que las principales zonas de pesca frente a Perú son: fig.30.

La zona Norte (Áreas comprendidas entre los 5° y 7° Latitud Sur).

En esta zona su distribución puede estar delimitada por el frente que forma las aguas oceánicas calientes con las aguas costeras frías.

Estas áreas se distribuyen en el invierno desde las 60 millas náuticas hasta las aguas oceánicas y en verano se acercan a la costa.

Temporada de pesca

La disponibilidad mayor de esta especie se da en el primer semestre del año; con elevadas capturas en los meses de verano, principalmente.

Variaciones de composición de tallas en las capturas

De acuerdo a los muestreos realizados se observa que la caballa generalmente tiene una moda definida en la zona Norte de Perú y que su rango de tallas no es tan amplio como sucede con el jurel.

El *Scomber japonicus* descagado en el Perú tiene una variación de talla entre 20 -v45 cm, pero la longitud es normalmente entre 26 y 34 cm.

Bases de operación y Puertos de desembarque

(Ver: Puertos de desembarque en Memoria explicativa de Jurel).

Equinos de Pesca

Artes.- La caballa es extraída incidentalmente por la flota de CHI y la flota de CHD, vale decir flota anchovetera y flota sardina con sistema de pesca cerco americano (MARKII) y tamaño de malla de 13 mm (0,5 pulgadas); y de 38 mm (1,5 pulgadas) respectivamente.

La extracción de esta especie también se realiza por medio del sistema de arrastre de media agua usadas por FLOPESCA y otros buques de bandera extranjera que operan en aguas peruanas bajo Convenios pesqueros, Fig.28.

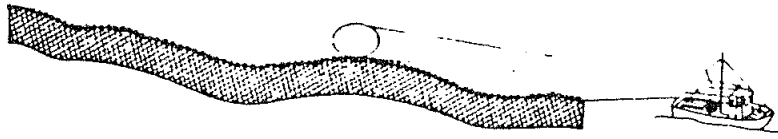
Embarcación.- (Ver: Embarcación - Pesca explicativa de jurel)

Capturas

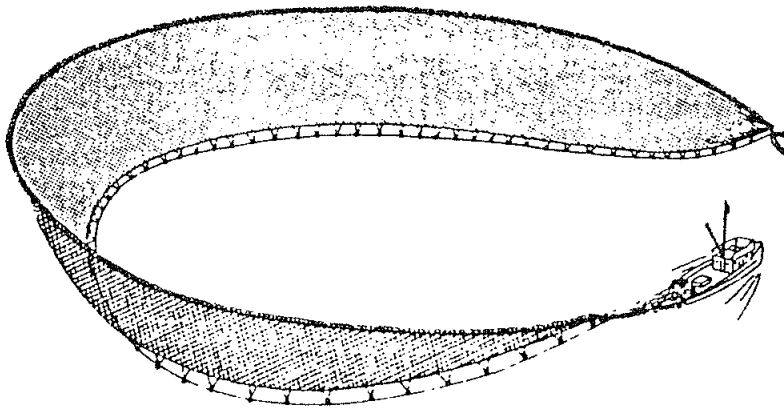
La caballa es una especie sub-explotada. Los desembarques de caballa en los últimos años son en porcentaje muy bajo con respecto a la captura permisible recomendada. Presentamos una data histórica de sus capturas en la costa peruana.

Años	Capturas en t
1975	23,588
1976	40,172
1977	46,071
1978	101,505

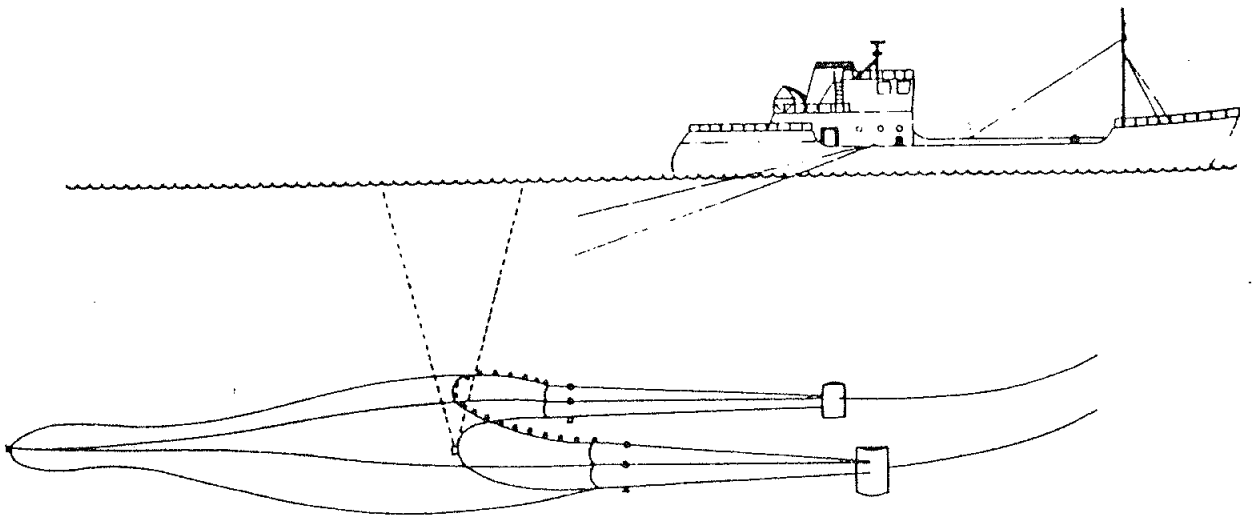
SISTEMA DE PESCA UTILIZADOS PARA CAPTURA :
ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA



A. RED CORTINA



B. RED DE CERCO



C. RED DE ARRASTRE

Años	Capturas en t
1979	118,067
1980	59,062
1981	32,803
1982	22,072
1983	22,579
1984	87,134
1985	57,069
1986	38,709
1987	35,000
1988	40,000

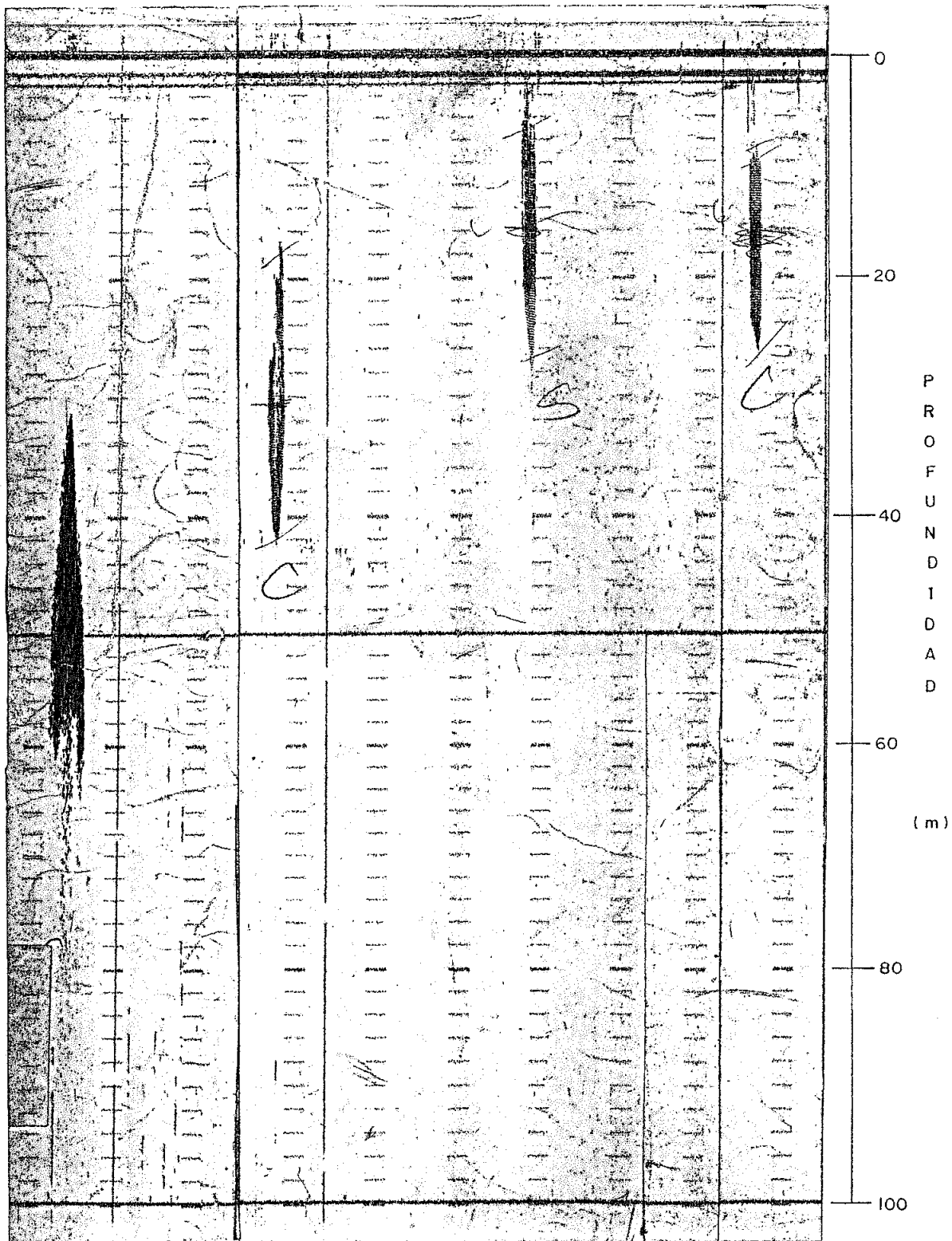
Medidas de Regulación y Protección

(Idem Jurel)

Observaciones varias

La pesquería incide fundamentalmente sobre ejemplares de 26 y 38 cm.

La flota anchovetera captura ejemplares de todos los tamaños aunque en mayor proporción los juveniles menores de 22 cm: en cambio la flota para consumo directo, lo hace sobre ejemplares entre 26 y 38.



HORA : 1140

LAT. : 07° 39,6' S LONG. : 080° 47,5' W

DIST. A LA COSTA : 70 mn

ESPECIE : SARDINA, JUREL, CABALLA

PROF. : 007 - 062 TEMPERATURA : 18,5 °C

Fig. 29

4. AREAS DE PESCA PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE CABALLA (Scomber japonicus defuanus)

ZONA Y AREA DE PESCA	TEMPORADA DE PESCA	RANGO PREFERENCIAL TENTATIVO T °C S %	METODO DE CAPTURA	PUERTOS DE DESEMBARQUE
ZONA NORTE 05° S - 07° S Entre Paíta, Pimentel y Eten.	Primer semestre del año, siendo el incremento máximo en meses de verano.	VERANO : T °C (20° - 25°) S % (34,8 - 35,5) INVIERNO T °C (16° - 20°) S % (35,1 - 35,4)	Red de arrastre de media agua. Red de cerco Red. de cortina	ZONA NORTE Puerto Paíta : 05° 05' S 81° 07' W Puerto Callao : 12° 03' S 77° 09' W

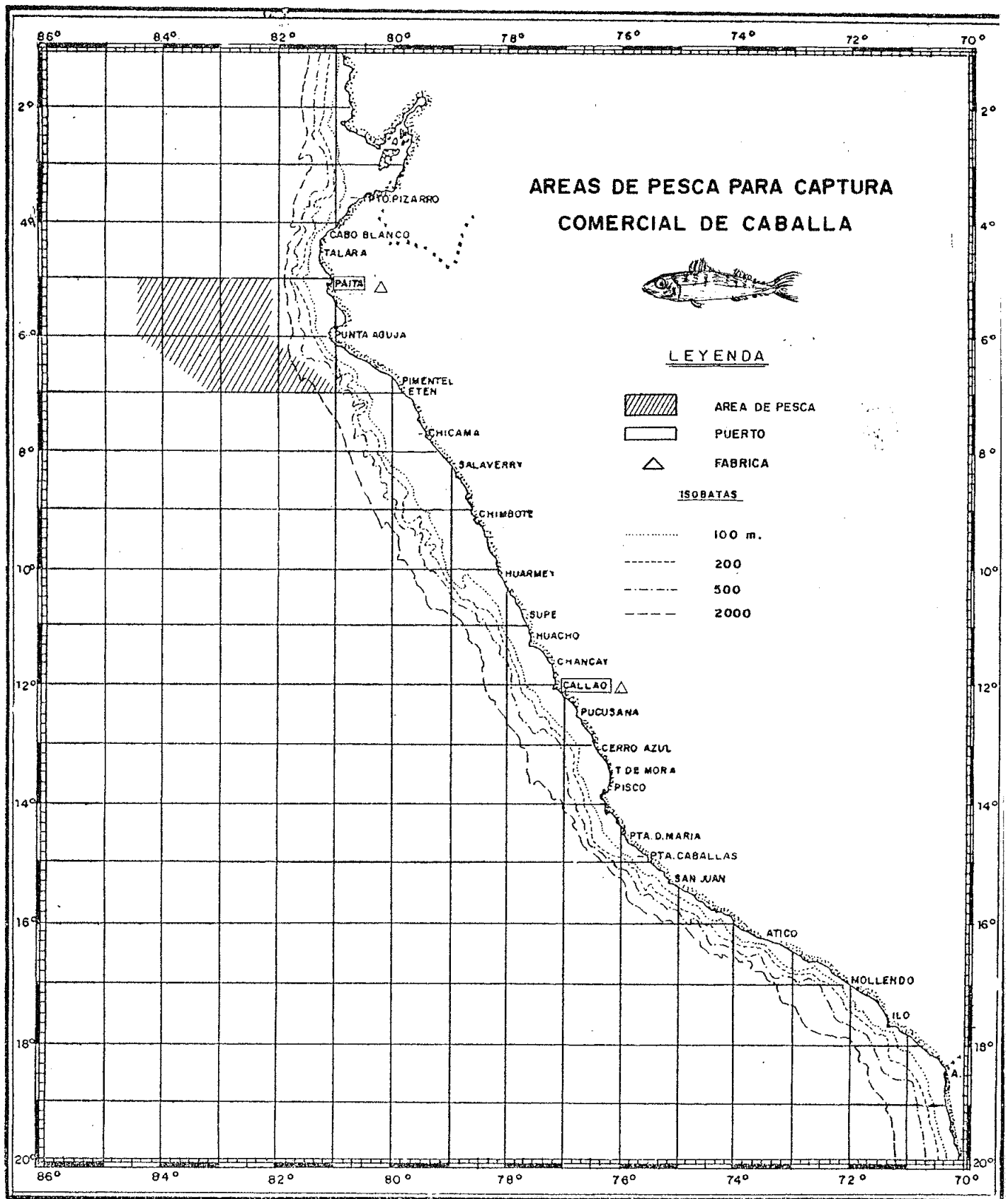


Fig. 30

V. DISCUSION

Uno de los puntos que merece destacarse en el presente trabajo, es la metodología utilizada en la determinación de las áreas de pesca para la captura comercial de recursos pelágicos, realizadas en base al análisis de una data histórica de cruceros de evaluación acústica ejecutados frente a nuestras costas (1985-1989).

El método clásico para determinar áreas de pesca, consiste en usar únicamente las estadísticas de capturas y esfuerzo de pesca de las pesquerías comerciales. Dicho método presenta dos grandes ventajas: puede resultar barato, puesto que es posible que los datos básicos se recojan también con otros fines y; como puede basarse en las actividades de cientos de barcos y decenas de miles o más operaciones de pesca. En cambio, presenta serias desventajas, debidas principalmente al gran atraso en tiempo con que va asociado las estadísticas de captura, datos que no se ajustan a la realidad, declaración de capturas de una especie por otra, datos falsos de los barcos de bandera extranjera y por último la pesca negra o no declarada, con lo que aumenta la dificultad de usar datos de captura y esfuerzo de pesca.

Desde el punto de vista histórico, la aplicación de la hidroacústica en la administración pesquera es relativamente reciente, su empleo está experimentando un rápido crecimiento debido a sus varias ventajas con respecto a otras técnicas de evaluación. La ventaja más importante es su alto poder de muestreo que reside en el hecho que el sonido pueda penetrar en el agua y detectar los peces, esto permite estudiar extensas zonas con mucha mayor rapidez y tener una visión fotográfica in situ. Por otro lado, se tiene la independencia de las estadísticas de capturas y esfuerzo pesquero, una escala de tiempo favorable y su potencial para lograr una evaluación absoluta de la población. En la tabla siguiente se muestra un resumen de las ventajas y desventajas de diferentes métodos de evaluación.

Estas ventajas anteriormente expuestas nos permiten llamar la atención sobre la necesidad de seguir realizando esta estrategia de trabajo dando énfasis a los estudios de determinación de áreas de pesca para la captura de recursos pelágicos, basándose en datos de cruceros de prospección acústica, combinándolos con observaciones simultáneas de ambiente y recurso.

CUADRO Nro. 1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE METODOS DE EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS

METODO	APLICABILIDAD	DISCRIMINACION ENTRE ESPECIES	RESULTADO OBTENIDO	COBERTURA TIEMPO/ESPACIO	EMBARCACION Y EQUIPO	COSTOS OPERATIVOS	TIEMPO DE ELABORACION DE DATOS	
			VARIANZA	ERROR SIST.				
Reconocimiento de Pesca	Peces demersales y en cierta medida pelagicos	Optima	Grande	Pequeno	Limitada	Barco y equipo de pesca	Elevados	Mas o menos largo
Reconocimiento acustico	Peces pelagicos y, en cierta medida, demersales	Buena	Pequena	Mas o menos grande	Buena	Barco e instrumentos acusticos	Bajos	Breve
Desembarque o esfuerzo por-quevo	Peces pelagicos, demersales	Optima	Grande	Grande	Limitada	Datos estadisticos de flota	Bajos	Largo
Observacion visual	Peces pelagicos	Escasa	Grande	Grande	Buena	Aeronave o barco	Variables	Breve
Reconocimiento de huevos y larvas	Peces demersales y pelagicos	Optima	Grande	Grande	Limitada	Barco y colector	Altos	Largo tra-bajo de laboratorio
Marcado	Peces demersales y pelagicos	Optima	Muy variable	Muy variable a menudo grande	Muy variable	Barco y equipo de pesca para la suelta, pesqueria o equipo para la re-captura	Variables	Mas o menos larga

- 1.- El costo de los instrumentos acusticos es bastante elevado y no esta incluido
- 2.- Esta en relacion directa al numero de recapturas
- 3.- Excepto los casos en que no se puedan identificar los huevos o larvas de diferentes especies El problema es mayor para los huevos, especialmente en las primeras fases de desarrollo, que para las larvas.
- 4.- Dependiendo de la experiencia del analista de configuracion de ecotrazos

VI. CONCLUSIONES

Del trabajo presentado se puede deducir :

1. Que los resultados obtenidos en base al análisis de los diferentes cruceros de evaluación acústica dirigidas a los recursos pelágicos, pueden ser usados exitosamente para la determinación de áreas de pesca dependiente de las condiciones oceanográficas imperantes en la época.
2. Las áreas de pesca determinadas para la especie ANCHOVETA se presentan en la ZONA NORTE entre 07° S- 09° S; en la ZONA CENTRAL entre 10° S - 14° S y en la ZONA SUR 15° S.
3. Las áreas de pesca determinadas para la especie SARDINA se presentan en la ZONA NORTE entre 05° S -09°S en la ZONA CENTRAL 11°S y en la ZONA SUR 15° S - 18° S.

4. Las áreas de pesca determinadas para la especie JURTEL se presentan en la ZONA NORTE entre 05°S - 08° S y la ZONA SUR entre 14°S - 15° S.
5. Las áreas de pesca determinadas para la especie CABALLA se presentan en la ZONA NORTE entre 05° S - 07 S.
6. La información presentada sobre áreas de pesca permitirá que una flota pesquera se desplace a zonas de mayor concentración de recursos, en menor tiempo y asegurándose capturas óptimas, significando esto un ahorro en sus costos operativos, por lo tanto se estará maximizando el rendimiento de cualquier flota.

VII. RECOMENDACIONES

1. Profundizar las investigaciones sobre características bio-oceanográficas y sus fluctuaciones, en cada una de las áreas de pesca en mención.
2. Es recomendable computar el número total de embarcaciones desplazadas en cada área de pesca, asimismo el reporte de su posición geográfica exacta, con fines estadísticos y además obtener la potencialidad de dichas áreas.
3. Explorar nuevas zonas de pesca en áreas más allá de los límites considerados en los cruceros de evaluación acústica, especialmente en jurel y caballa.
4. Continuar en forma más detallada con este estudio cuando se disponga con información de las recomendaciones anteriores.

5. Es recomendable que los resultados de la presente tesis; sean utilizados para normar y reglamentar límites de áreas de pesca, cuando se trate de convenios pesqueros internacionales.

6. Es recomendable que la empresa pesquera en protección de su inversión tenga como estrategia la "Diversificación de la Pesca", sobre aspectos de embarcación, equipos, aparejos, métodos de extracción y por supuesto de productos elaborados, considerando que los recursos pesqueros son aleatorios dependiendo de las condiciones oceanográficas de la época.

VIII. BIBLIOGRAFIA

I. Textos:

1. AZHAZHA V.G. and SHISHOVA E.V. 1971. Fish location by hydroacoustic devices. 1
Edition, Noruega/FAO : 88 pp
2. BURCZYNSKI J. 1979 Introduction to the use of sonar systems for estimating fish
biomass Clark W.G. 2ª edición Roma/FAO : 92 pp
3. BARBER, R.L., F. CHAVEZ Y J. KOYELSCHAITZ, 1985 Biological effect of El Niño.
Ciencia y tecnología y agresión ambiental: El fenómeno del Niño. Lima,
Perú. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC).
4. CHIRICHIGNO, N., W FISHER y C.E NAUMEN (Comps), INPESCA, 1982. Catálogo de
las especies marinas de interés económico actual y potencial para
América Latina. Parte 2. El Mar del Centro y Suroriental. Roma,
FAO/PNUD, SIC/82/2 : 588 pp

5. CSIRKE, J. Recruitment in the Peruvian anchovy and its dependence on the adult population Rapp. P-V Reun. Cons. Int. Explort. Mar 177 : 307-313.
6. DE VRIES, T. J. y W.G. FEARNEY. 1982. Fish debris in sediments of the upwelling zone off central Perú: a late quaternary record. Deep-Sea Res. 28 (1A) : 87-109
7. SERRA, R. y I. TSUKAYAMA. Sinopsis de datos biológicos y pesqueros de la sardina , *Sardinops sagax* en el Pacífico Sur oriental. FAO SINOP PESCAS, (13) Rev. 1:60 p
8. M. TRUSKANOV; M. SCHERBINO: Methods of direct calculations of fish calculations of fish concentration by means of hidroacoustic apparatus.
9. MIDTUM I.N. 1971 Acoustic identification size and abundance estimation of fish 1: 120 pp
10. MUJICA, R. Oceanografía de mar peruano. Historia marítima del Perú 1: 216 - 474.
11. V. OLEHOVSKY, A YANISURA Y YAKOVLEV 1969. Navigation for fishermen 1er. Edicion/Rusia , 140 pp.

II. Tesis

12. ESTUPIÑAN, N. GIRON GARCIA. 1983 Detección acústica y evaluación de recursos pesqueros. Tesis de Ingeniero Pesquero UNPFGC. 123 pp
13. SEGURA, M ; 1986 Análisis Estadístico de la extracción pesquera en el mar peruano a través de la década del 70. Tesis de Ingeniero Pesquero. U.N.F.V; 176 pp.

III. Informes

14. ABLAYO, M. et al., 1983 Elaboración de claves edad - talla de sardina Española, jurel, anchoveta y caballa para el año 1982. Corporación de Fomento de la producción (AF 83-34). Santiago, Chile, Instituto Fomento Pesquero, 84 p.
15. ALARCÓN, V.H., 1986 Informe del estado del desove (desarrollo Ovocitario) de la sardina y anchoveta durante el mes de setiembre mediante análisis histológico de gonadas. Callao, Perú, Instituto del mar del Perú (IMS).
16. CHIRICHIGNO, N., 1974 Clave de identificación de los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú-Callao 44 : 587 pp.

17. DOUCEL, W.F. Mercadeo de peces marinos de consumo en el Perú. Inst. Mar Perú.
Callao 5 : 162 pp
18. BULLEN, D. Y R.L. DE ROLDAN 1974. Productividad de las aguas costeras frente al Perú. I Parte : Medio ambiente y producción primaria. Serie de informes especiales Inst. Mar Perú. Callao IM-148.
19. INSTITUTO DEL MAR 1980. Informe de Evaluación de los Recursos Pelágicos anchoveta, sardina jurel y caballa.
20. INSTITUTO DEL MAR, 1986 Informe Crucero 8604-05 Diagnóstico de la situación de los Recursos Pelágicos IMARPE-PERU
21. INSTITUTO DEL MAR, 1988. Informe Crucero 8807-09 Diagnóstico de la situación de los Recursos Pelágicos IMARPE 1988.
22. ICUCHEA, L. 1988. Evaluación de recursos jurel, caballa, sardina y merluza en el mar peruano.
23. SELA-IMARPE. 1983. Evaluación de los Recursos Sardina, Jurel y Caballa en el Pacifico Suroriental; informe conjunto.
24. SHARP, G.D. and J. CSIRKE (eds), 1983. ,Proceedings of the Expert Consultation to examine Changes in abundance and species. Composition of neritic fish resources San José, Costa Rica. A preparatory meeting for the FAO. World Conference on fisheries

management development. FAO FISH. Rep/FAO inf. pesca, (291) Vol. 2
:553 p.

25. NIQUEN, M. 1986. Informe de la campaña de pesca de la motonave-pesquera cubana "Rio Damuji" (26 Dic. 1985 - 15 Feb. 1986). Inf. de viaje 50 pp.
26. TSUKAYAMA, I . 1980. Recursos Pelágicos y sus pesquerías "Seminario Regional sobre recursos Pelágicos, Comisión Permanente del Pacífico Sur" (CPPS) Guayaquil - Ecuador.
27. VILCHEZ, R. , P. MULK Y A. GONZALES 1987. Variaciones en la distribución espacial de las principales recursos pelágicos del Perú. 2do. Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. 17 -21 agosto, Lima-Perú.
28. ZUTA, S. , I. TSUKAYAMA Y R. VILLANUEVA. 1983. El ambiente y las fluctuaciones de los principales poblaciones pelágicas de la costa peruana.
29. ZUZUNAGA, J. 1986. Jurel en OLDEFESCA. Bases biológicas para el manejo de los recursos pelágicos en el Pacífico Sur Oriental.

IV. Proyectos

30. CSIRKE, J. 1972 Evaluación de Recursos pelágicos (caballa, sardina, bonito, jurel). Proyecto de Investigación.

31. INSTITUTO DEL MAR .1986. Vigilancia de los recursos pelágicos y condiciones oceanográficas.

32. INSTITUTO DEL MAR 1986. Operación pesca comprobatoria en áreas de mayor concentración.

V. Revistas

33. REVISTA PESCA. 1962. N°49 Feces y Buscaneces 50 p.p.: 17 - 19 p.

34. REVISTA PESCA. 1962 N°50 Importancia de la ecosonda 66 pp.:64p.

35. PESCAPERU. 1982 . N° 172 Que ha hecho y donde va PESCAPERU.

VI. Boletines

36. CENTRO REGIONAL ELECTROACUSTICA. 1982. Curso de Entrenamiento en Principios de Operación y Aplicación de equipos hidroacústicos en la estimación cuantitativa de los Recursos Pesqueros - SELA/INARPE.

37. FAO 1977. Centro de capacitación FAO/NORAD en métodos acústicos para determinación de peces y estimación de la abundancia. Mar de Plata Argentina : 5pp

38. FAO 1964. Modern Fishing Gear of the world. Vol. I.

39. FAO 1964. Modern fishing Gear of the world. Vol II

40. INSTITUTO DEL MAR, IMARPE. 1980. Centro de Altos Estudios Militares. Los recursos pesqueros y su explotación (AEM).
41. SIMONSEN RADIO, Simrad scientific sounder EK, operators and maintence, P 570 E; 19 pp.
42. SIMONSEN RADIO, Simrad echo - integrators OM - MK II parts, list and diagrams ULSO/NORWAY P 900 E; 28 pp.
43. SIMONSEN RADIO, Simrad echo - sounder EK-S operation and installation manual, ULSO/NORWAY, P 805 E; 33pp.
44. SMITH, E. 1968. The horizontal dimensions and abundance of fish schools in the upper mixed layer as measured by sonar.
45. MEZA, A. 1978. Oceanografía General , Instrumentos y métodos separatas. Huacho
46. MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD NORWAY. 1963. Trawling prospects off west norway.
47. O'BRIEN, J.J. Y H.E. FURLBERT. 1980 A numerical model of coast upwelling. J phys oceanog 2: 14-26
48. PESCA PERU S.A 1988 Características en el Diseño de una embarcación Ideal para la captura de especies pelágicas (0 p.n.

49. ZUTA, S. y GUILLEN, O. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú.

Bol. IMARPE N °2 (5) . 157 - 324 pp.

I N D I C E

I.	INTRODUCCION.....	6
II.	ANTECEDENTES TEORICOS.....	8
	2.1 Características del Ecosistema Pelágico Peruano.....	8
	2.1.1 Oceanografía del Sistema de la Corriente Peruana.....	10
	2.1.1.1 Temperatura.....	10
	2.1.1.2 Salinidad.....	14
	2.1.1.3 Oxígeno.....	18
	2.1.1.4 Masas de agua.....	20
	2.1.1.5 Circulación.....	22
	2.1.1.6 Afloramiento.....	24
	2.1.1.7 Frente de afloramiento costero.....	25
	2.1.1.8 Influencia de la plataforma.....	26
	2.1.1.9 El fenómeno "El Niño".....	27
	2.1.2 Productividad Primaria de las aguas costeras peruanas.....	29
	2.1.3 Productividad Secundaria de las aguas costeras peruanas.....	31
	2.1.4 Recursos Pelágicos de importancia comercial.....	33
	2.1.4.1 Anchoqueta.....	34
	a) Taxonomía	
	b) Distribución	
	c) Estructura	
	d) Reproducción	
	e) Abundancia	

2.1.4.2	Sardina.....	37
	a) Taxonomía	
	b) Distribución	
	c) Estructura	
	d) Reproducción	
	e) Abundancia	
2.1.4.3	Jurel.....	43
	a) Taxonomía	
	b) Distribución	
	c) Estructura	
	d) Reproducción	
	e) Abundancia	
2.1.4.4	Laballa.....	47
	a) Taxonomía	
	b) Distribución	
	c) Estructura	
	d) Reproducción	
	e) Abundancia	
2.2	Método Acústico como herramienta en el manejo pesquero	50
2.3	Cartas de Pesca.....	53
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	55

3.1	Lugar de estudio.....	55
	a. Area geográfica	
	b. Centro de Investigación	
3.2	Embarcación.....	56
	3.2.1 Buque de Investigación Científica BIC-HUMBOLDI	56
	3.2.2 Buque de Investigación Científica BIC-SNP-1	56
3.3	Equipos de Evaluación	57
	3.3.1 Econtegrador OM-MK II SIMRAD.....	57
3.4	Equipos de detección.....	60
	3.4.1 Ecosonda SIMRAD EK.....	60
	3.4.2 Ecosonda SIMRAD EK-S.....	60
	3.4.3 Net Sonda SIMRAD FM.....	67
	3.4.4 Observador de arrastre SIMRAD FI.....	70
3.5.	Método para el análisis de datos hidroacústicos	72
	3.5.1 Distribución del recurso	72
	3.5.2 Metodología de muestreo	73
	3.5.3 Intervalos y estratos de muestreo.....	74
	3.5.4 Procedimiento para la identificación de especies.....	75
	3.5.5 Adquisición, procesamiento y método de estimación de datos.....	77
3.6	Nomenclatura y confección de cartas de pesca.....	81
	3.6.1 Confección de Cartas de Areas de Pesca generales.....	81
	3.6.2 Confección de Cartas de Pesca de pequeña área.....	81

3.6.3	Instrucciones para Cartas de Pesca Pelágica.....	83
3.6.4	Selección y valoración de una área de pesca.....	84
4.	RESULTADOS.....	86
4.1	Evaluación de áreas de mayor concentración.....	86
4.1.1	Cartas de Areas de mayor concentración de anchoveta - Estimaciones	
4.1.2	Cartas de Areas de mayor concentración de sardinas - Estimaciones	
4.1.3	Cartas de Areas de mayor concentración de Jurel - Estimaciones	
4.1.4	Cartas de Areas de mayor concentración de Caballa - Estimaciones	
4.2	Cartas de Pesca.....	87
4.2.1	Cartas de Pesca de anchoveta - Memoria explicativa.....	88
4.2.2	Cartas de Pesca de sardina - Memoria explicativa.....	93
4.2.3	Cartas de Pesca de Jurel - Memoria explicativa.....	99
4.2.4	Cartas de Pesca de Caballa - Memoria explicativa.....	106
5.	DISCUSION.....	111
6.	CONCLUSIONES.....	113
7.	RECOMENDACIONES.....	115
8.	BIBLIOGRAFIA.....	117

FE DE ERRATAS

REFERENCIA	DICE	DEBE DECIR
Ecointegrador QM-MK II	Fig. 13	Fig. 7
Ecosonda científica EK	Fig. 7	Fig. 8
Ecosonda científica EK-6	Fig. 8	Fig. 9
Net sonda	Fig. 9	Fig. 10
Observador de arrastre	Fig. 10	Fig. 11
Trayectos ejecutados	Fig. 15	Fig. 12
Interconexion de un sistema de ecosonda	Fig. 11	Fig. 13
Operacion de los equipos hidroacusticos durante una faena de arrastre de media agua	Fig. 12	Fig. 15