



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
C.E.E.

INFORME No. 100

EVALUACION DE LOS RECURSOS PELAGICOS: ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA EN PRIMAVERA 1989

CRUCERO DE EVALUACION ACUSTICA BIC/SNP-1 8911-12
(CHICAMA - PUNTA DOÑA MARIA)

*Jorge Zuzunaga, Ricardo Vélchez, Nora Peña, Ruth Calienes,
Gladys Cárdenas, Miguel Ñiquen, Sulma Carrasco,
Olga Gómez y Guadalupe Sánchez*

*Proyecto C.E.E./IMARPE
Auspicio Editorial de la Comunidad Económica Europea*

© Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle s/n
Apartado postal 22
Callao, PERU.
(Teléfono 29-76-30)

Hecho el depósito de ley.
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.
ISSN: 0378-7702 (International Center for the Registration of Serials, Paris).

Conducción editorial: Pedro A. Rodríguez Vidal

Impreso en el Perú.
Grafía Editores e Impresores E.I.R.L.
Oficina y talleres: Jr. Miraflores 299 - Magdalena
Teléfono 627385

Evaluación de los recursos pelágicos: anchoveta, sardina, jurel y caballa en primavera 1989

Jorge Zuzunaga, Ricardo Vélchez, Nora Peña, Ruth Calienes,
Gladys Cárdenas, Miguel Ñiquen, Sulma Carrasco,
Olga Gómez y Guadalupe Sánchez

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Dirección General de Investigaciones de Recursos Marinos/Dirección General de Investigaciones en Pesca/Dirección General de Investigaciones Oceanográficas

Contenido (Tablas 1-12 Figuras 1-35)

	Pág.
1. INTRODUCCION	3
2. MARCO REFERENCIAL	3
3. AREA DE ESTUDIO	4
4. RESULTADOS	4
4.1. Condiciones oceanográficas	4
4.2. Distribución de los recursos pelágicos	5
4.3. Estimados de biomasa	7
4.4. Aspectos biológicos y poblacionales	7
4.5. Niveles de explotación	10
5. CONCLUSIONES	11
6. RECOMENDACIONES	12
7. AGRADECIMIENTOS	12
ANEXOS:	
- Personal científico-técnico participante en el Crucero BIC/SNP-1	
- Personal científico-técnico participante en la elaboración del Informe	

1. INTRODUCCION

El presente Informe resume los principales resultados obtenidos en el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos, efectuado a bordo del BIC/SNP-1 del 14 de noviembre al 16 de diciembre de 1989, entre Chicama y Punta Doña María, constituyendo la segunda prospección planificada dentro del marco del Proyecto "Evaluación de los Recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa", auspiciado por el Instituto del Mar del Perú y la Comunidad Económica Europea.

El Crucero ha permitido obtener una evaluación más completa del nivel poblacional del recurso anchoveta, que constituyó uno de sus objetivos fundamentales, considerándose que su distribución en la costa peruana se localiza principalmente en la región norte-centro, desde Chicama a Pisco.

Se presentan resultados sobre estimados de biomasa de los recursos anchoveta, sardina, jurel y caballa, así como las características biológicas y poblacionales

de estos recursos en relación con las condiciones oceanográficas del medio ambiente marino.

2. MARCO REFERENCIAL

En la costa peruana ocurren fenómenos oceanográficos especiales, caracterizados por la presencia de áreas de afloramiento que hacen a esta región altamente productiva y propicia para el desarrollo de grandes poblaciones de peces.

Sin embargo, el efecto combinado de la intensa explotación y la ocurrencia de eventos climáticos conocidos como "El Niño", determinan variaciones importantes en los niveles poblacionales de los recursos pelágicos.

En las últimas prospecciones realizadas en 1988 y 1989, se presentaron estimados de biomasa entre 14 a 15 millones de toneladas (t) de recursos pelágicos. Asimismo, los volúmenes de extracción se vienen incrementando, habiéndose alcanzado una captura promedio anual de 6 millones de t en estos años.

Las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana en 1988 y 1989 han mantenido características similares, destacándose la presencia de agua frías con anomalías negativas o cercanas al promedio en la mayor parte de la costa, en concordancia con las condiciones presentadas a escala global, y en la cual las características del proceso Anti-Niño 1988-1989 fueron muy marcadas, especialmente en el Pacífico Ecuatorial donde la continua intensidad de los vientos mantuvo un fuerte afloramiento en esa región.

La información obtenida a través de los cruceros nacionales, extranjeros y otras exploraciones de investigación (MOPAS, Operaciones de Pesca en Buques Arrastrero-Factorías) durante el segundo semestre de 1989, entre los cuales figura el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC/SNP-1 8911-12, han permitido obtener una secuencia de información muy importante para el seguimiento de las condiciones oceanográficas.

A través de los cruceros del BIC/NANSEN (noviembre-diciembre 1989), se encontró el desarrollo del afloramiento dentro de las 30-40 millas náuticas (mn) de la costa (14-15 °C), especialmente frente a Pisco-San Juan; siendo otra característica el acercamiento hacia la costa de aguas cálidas desde Chimbote hasta el sur de Callao, con temperaturas de 20-22 °C propias de las aguas subtropicales superficiales.

El período actual se considera como un período de transición posterior al Anti-Niño 88/89, donde la anchoveta muestra una estructura por tamaños predominantemente juvenil, esperándose en el futuro ganancias por efecto del crecimiento en talla y peso de los individuos presentes. Por el contrario, la sardina con una población adulta, requiere mantener niveles moderados de extracción, que posibiliten la sobrevivencia de un adecuado nivel del stock reproductor.

En estas condiciones, para una mejor comprensión del futuro reclutamiento de anchoveta y sardina se hace necesaria la ejecución del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos en el verano de 1990 (febrero - marzo).

3. AREA DE ESTUDIO

La ejecución del presente crucero ha comprendido el área entre Chicama (07°45'S) y Punta Doña María (14°30'S) con 32 transectos de 100-120 mn de amplitud perpendiculares a la costa y 31 intertransectos de 15 mn (Fig. 1). De acuerdo a lo planificado, se cumplió

el trayecto navegando 3 408 mn para cubrir un área de 41 758 mn² (Fig. 2).

4. RESULTADOS

4.1 Condiciones oceanográficas

Características en la superficie del mar

Las condiciones oceanográficas en el área de estudio mostraron la distribución de temperatura similar al patrón de noviembre-diciembre con un rango de 14,6-21,6 °C (Fig. 3). Los centros de afloramiento se desarrollaron en una banda costera de 30 millas con temperaturas menores de 15 °C, especialmente entre Chicama-Huarmey y Pisco-Punta Doña María. Por otro lado, el avance de las aguas oceánicas destacó de Chimbote a Pisco (09°-13° S), área en la que predominaron temperaturas de 19,0 a 21,5 °C y salinidades mayores de 35,1-35,2 ‰ (Fig. 4). Las anomalías térmicas en base a estos rangos de temperaturas indicaron desviaciones positivas alrededor de un grado, exceptuando el área de Huarmey y la de Callao-Pisco donde impactaron más intensamente las Aguas Subtropicales Superficiales (Fig. 5).

La distribución de temperatura y salinidad en la superficie del mar originó la formación de dos frentes debido al gradiente horizontal de temperatura, uno de mayor intensidad entre Pucusana y Punta Doña María (< de 15,0 a 21,5 °C) y el otro menos acentuado en el área de Chicama-Chimbote (15,0-19,0 °C). Estas características indicaron condiciones muy favorables para la distribución de recursos pelágicos por constituir áreas de mezcla y donde las altas concentraciones de oxígeno disuelto (4-6 ml/l) revelan actividad fotosintética que a su vez indicaría la disponibilidad de alimento (Fig. 6).

Características de la distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno.

Temperatura

La estructura térmica en la región del Pacífico Sudeste se caracteriza por una capa de mezcla en la cual la temperatura es constante, la termoclina decrece bruscamente y una capa subsuperficial por debajo de la capa de mezcla en la cual continúa el decrecimiento de temperatura muy gradualmente.

En las observaciones hidrográficas de las secciones de Chicama, Chimbote y Callao (Fig. 7) la profundidad de la capa de mezcla varió entre 20 y 40 metros

(m) fuera de las 70 millas siendo más superficial en Chicama. La termoclina en base a los valores obtenidos mediante lanzamientos de batitermógrafo y de botellas Niskin se encontró localizada sobre los 80-100 m, estando conformada por cinco isotermas (15-19 °C); la isoterma de 15 °C presentó un ligero hundimiento en Chicama.

Salinidad

La distribución de la salinidad en la columna de agua mostró la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (>35,1 ‰) fuera de las 100 mn y en una capa muy superficial (10 m) de las áreas de Chicama y Callao; en cambio en Chimbote, esa masa de agua predominó sobre los 50 m y dentro de las 50 mn de la costa, teniendo salinidades mayores de 35,2 ‰ en la capa superficial. En esa sección se presentaron por lo tanto, aguas de afloramiento, de mezcla, y aguas subtropicales superficiales (Fig. 7).

Oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto mostró la distribución de primavera siguiendo las características físicas, la oxiclina bien desarrollada con un rango de 5,0 a 1,0 ml/l sobre los 80 m en Chicama y Chimbote; en Callao fue algo más profunda (Fig. 7).

La mínima de oxígeno 0,5 ml/l se presentó en Chicama y Chimbote entre los 20-40 m cerca de la costa (50 mn), siendo más profunda lejos de ésta (70 mn).

Régimen hidroquímico y clorofila "a"

En el área de estudio la distribución de nutrientes en la superficie del mar tuvo mayor amplitud entre Chicama y Huacho, especialmente de fosfatos, que variaron entre 1,0 y 2,5 $\mu\text{g-at/l}$ (Fig. 8). Al sur de esta área las concentraciones fueron bajas por efecto de aguas oceánicas pobres en nutrientes, así como las de otros elementos, a excepción de algunos focos de buenas concentraciones de silicatos al sur de Chicama (10 a 30 $\mu\text{g-at/l}$) y en Pisco-Punta Doña María (10 $\mu\text{g-at/l}$). Las concentraciones de nitratos fueron predominantemente bajas, menores de 5 $\mu\text{g-at/l}$ y los nitritos mostraron una distribución irregular.

La distribución de clorofila "a" en las aguas costeras tuvo características diferentes a las de los nutrientes, alcanzando hasta más de 8,0 $\mu\text{g/l}$ dentro de la franja costera, la cual estuvo limitada por valores de 1,0 $\mu\text{g/l}$ (Fig. 9). Las bajas concentraciones, menores

de 1,0 $\mu\text{g/l}$ (0,10-0,50 $\mu\text{g/l}$), caracterizaron las zonas de advección de las aguas provenientes del oeste.

4.2 Distribución de los recursos pelágicos

En la Fig. 10, en base a los registros acústicos, se presenta la distribución y grados de concentración de las especies pelágicas: anchoveta, sardina, jurel y caballa, destacándose dos grandes zonas que incluyen concentraciones de tipo "Muy Disperso", "Disperso", "Denso" y "Muy Denso" entre Chicama y Punta Doña María. En el resto del litoral la situación muestra la presencia de continuidad de concentraciones de estos recursos al norte y al sur, siendo más notorio al sur de Punta Doña María.

Las concentraciones de especies pelágicas detectadas por los equipos hidroacústicos, estuvieron distribuidas en gran parte de la zona investigada, predominando las abundancias relativas catalogadas como "Denso", principalmente en la zona central y en sentido longitudinal de 30 a 75 mn fuera de la costa. Las categorías de "Muy Denso" (negro) se presentaron en áreas limitadas y lejos de la costa (30-70 mn).

De manera general, se ha observado cambios en la distribución de los recursos pelágicos con respecto a lo detectado en el crucero anterior (8907-09), siendo notoria la ampliación del área de distribución de los cardúmenes de anchoveta hacia el norte de Supe, a diferencia de la sardina, jurel y caballa, con migraciones hacia la costa y a la región central donde la presencia de estas concentraciones empiezan desde las 30 mn hacia fuera y a lo largo de la costa.

Según la lectura en los ecogramas e integramas (día/noche), corroboradas con lances de pesca (calas), la profundidad de los cardúmenes se ubicaron desde la superficie hasta 90 m en la vertical del cono acústico, a diferencia del crucero 8907-09 que llegó a 240 m (Fig. 11).

La profundidad promedio más frecuente de los registros de cardúmenes en toda el área de investigación, fue desde los 4 hasta los 20 m. En áreas donde se efectuaron capturas, las profundidades variaron mayormente de 4 a 80 m entre Chicama-Callao, y de 5 a 66 m entre Pucusana-Punta Doña María.

Anchoveta

Las lecturas de los ecogramas e integramas mostraron cambios en la distribución de la especie anchoveta con respecto a lo observado en el crucero

anterior (Cr. 8907-09), en donde se le encontró a partir de Supe hacia el sur. Por el contrario, en el actual crucero las concentraciones se detectaron a partir de Chicama, con tendencia de desplazamiento más hacia el norte, confirmada por informaciones reportadas del BIC/HUMBOLDT (Cr. 8911-12) que realizaba el crucero de recursos demersales; situación que podría explicarse tanto por el comportamiento del recurso como por las variaciones del medio ambiente.

La anchoveta presentó una distribución más homogénea y longitudinalmente pegada hacia la costa, con diferentes grados de concentración y cubriendo un área de 16 371 mn².

Los límites de abundancia decrecieron rápidamente en el norte (después de Chicama), mientras que en el centro disminuyeron en una forma más continua y cerca a la costa.

La distribución geográfica de esta especie, basada en los cuatro niveles de abundancia, se presenta en la Fig. 12.

Las áreas de mayor concentración en la categoría de "Denso" se encontraron con regularidad entre Chicama-Callao. En el área Pucusana-Punta Doña María, las concentraciones fueron reducidas y muy cerca a la costa; además, dentro de esta área se detectaron núcleos de tipo "Muy Denso".

En toda el área investigada los cardúmenes de anchoveta se localizaron principalmente en la columna de 4-50 m y esporádicamente en la superficie (ver Fig. 11).

Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la pesquería de anchoveta (Tabla 1, Fig. 13), se ubicaron principalmente entre Supe y Punta Doña María. Entre Chicama y Huarmey predominó la peladilla (Fig. 14).

Sardina

Esta especie se distribuyó formando núcleos con tendencia de desplazamiento hacia la costa y al centro, por cuanto sus límites longitudinales no sobrepasaron las 90 mn, presentando un gran número de áreas pequeñas de baja densidad y algunas zonas de alta densidad bastante definidas.

Lo observado en el presente crucero discrepa del último (Cr. 8907-09) y de los anteriores, mostrándose una mayor polarización y localización del re-

curso sardina. Se detectaron concentraciones catalogadas como "Denso" frente a Salaverry, Chimbote, Samanco, Huacho, Chancay, Callao; y un área mayor con núcleos muy pequeños de la categoría "Muy Denso" entre Pucusana y Punta Doña María. Adicionalmente se detectaron cardúmenes de tipo "Disperso" y "Muy Disperso", representado en gran parte por sardina, verificadas por las pescas (calas) realizadas.

En la Fig. 15 se observa que las mayores concentraciones de sardina se ubicaron entre 36 y 76 mn de la costa.

Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la pesquería están localizadas en los lugares arriba mencionados (Tabla 2, Fig. 16) y a profundidades de 4 a 90 m, ubicándose las mejores concentraciones entre 10 y 20 m de profundidad (ver Fig. 11).

Jurel

El recurso jurel no mantiene la misma distribución observada durante el crucero de julio-setiembre de 1989, y que fuera caracterizada por una relativa configuración de núcleos con categorías de baja y alta densidad. En este crucero (Fig. 17), las mayores concentraciones de jurel fueron detectadas en una franja angosta desde las 30 a las 90 mn de la costa ubicada entre Chicama y Pisco, observándose algunos sectores con densidades relativamente mayores llegando a constituir zonas de pesca importantes. En este sentido es posible señalar las áreas localizadas entre 35 y 60 mn frente a las zonas de Chimbote, Huarmey, Supe, Punta Lachay, Chancay, Callao, Pucusana y Pisco (Tabla 3, Fig. 18).

En cuanto a la distribución batimétrica que presentó esta especie, se ubicó de preferencia entre 10 y 20 m, presentándose ocasionalmente hasta 90 m de profundidad (ver Fig. 11). La mayor frecuencia de cardúmenes estuvo asociada a las isotermas entre 18 a 20 °C, registrándose en forma esporádica en los 17 y 21 °C.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en el crucero 8907-09, se aprecia un movimiento del recurso al sur del área explorada y hacia la costa.

Caballa

El rastreo acústico registró presencia de cardúmenes de caballa en cinco diferentes áreas de la costa, correspondiendo principalmente a las escalas de abun-

dancia relativa catalogadas como "Muy Disperso" y "Disperso"; siendo las de tipo "Denso" aisladas y reducidas frente a Salaverry, Chimbote, Huarmey, Chancay, Callao, Pucusana y Pisco a una distancia de 30 a 73 mn de la costa (Fig. 19).

A diferencia del crucero 8907-09, la caballa en esta oportunidad presenta una distribución coincidente con la sardina y el jurel en las mismas áreas principales. La distribución vertical cambió respecto a otros cruceros, encontrándose en esta oportunidad entre 10 y 20 m de profundidad (ver Fig. 11).

Las áreas consideradas de mayor rendimiento para la pesquería se presentan en la Tabla 4 y Fig. 20.

Pesca de comprobación y mezclas de cardúmenes

Se ejecutaron lances de comprobación con red de arrastre de media agua, con las siguientes características:

Red tipo Engel	434/400
Longitud de la red sin copo	74,40 m
Abertura horizontal de la boca	18 - 16 m
Abertura vertical de la boca	9,15 - 11,89 m

Se realizaron un total de 68 lances entre Puerto Chicama y Punta Doña María. En la Tabla 5 y Fig. 21, se muestra la distribución de las especies capturadas en las calas de comprobación.

En las Tablas 6 y 7 se indican las capturas y los porcentajes calculados para cada especie por grado latitudinal, y en la Tabla 8 se muestran los porcentajes de mezcla de las especies a diferentes distancias de la costa.

En la Tabla 9 se observa que el mayor porcentaje de captura corresponde a la anchoveta (60,65%), siguiendo el jurel (16,26%), la sardina (13,11%), en menor proporción la caballa (4,72%), y otras especies (5,26%).

4.3 Estimados de biomasa

La biomasa total y por especies de los principales recursos pelágicos, calculada por el método acústico, se presentan en la Tabla 10.

Estos resultados permiten definir la existencia de una importante variación longitudinal de la biomasa en el área prospectada, la cual se concentró principalmente entre 20 y 60 mn entre Chicama y Punta Doña María.

En la Tabla 11 se dan cifras de biomasa por especie y los límites de confianza que se derivaron del método estratificado, asumiendo una distribución normal.

Los estimados de biomasa acústica por grados de latitud, y por especie, se muestra en la Tabla 12.

4.4 Aspectos biológicos y poblacionales

Plancton

En la carta de distribución de volúmenes de plancton (Fig. 22) se observa el predominio de fitoplancton a lo largo de toda el área investigada y dentro de las 40 mn aproximadamente; alimento principal de los peces fitoplanctófagos (anchoveta y sardinilla).

Las mayores concentraciones de plancton se encontraron dentro de las 30 mn (Fig. 23) entre los 7°-8°S y 8°-9°S con 6,9 y 5,7 ml/m³, respectivamente, y entre los 9° a 12°S con valores mayores de 2 ml/m³. El fitoplancton predominó en un 35% de las muestras.

Comparando con los cruceros 8909-10 a bordo del BIC/NANSEN y del SNP-1, observamos que la disponibilidad del fitoplancton se mantiene constante, con un incremento en el área de Chicama.

Los volúmenes del zooplancton obtenidos entre los 07°-14°S, fluctuaron entre 1,0 y 9,0 ml/muestra, observándose incrementos en las poblaciones de los planctones. Predominaron formas juveniles y adultos de eufáusidos y además fueron abundantes los copépodos, poliquetos y los estadios larvarios de decápodos.

En el ictioplancton, la presencia de huevos de anchoveta estuvo delimitada a las 25 mn de distancia de la costa; se hallaron pequeñas concentraciones con más de 1 000 huevos/m² frente a Chicama y Callao, siendo el promedio por estación de 155 huevos/m²; las larvas siguieron el mismo patrón de distribución que los huevos, con un índice larval de 74 larvas/m². Respecto a lo encontrado en el crucero 8907-09, en esta oportunidad fue notorio el incremento del desove tanto en frecuencia como en abundancia.

La sardina se presentó sólo en 2 estaciones costeras, frente a Chicama y Callao, en escaso número (3 larvas/m²).

La presencia de otros peces de las familias Myctophyidae y Gonostomatidae fue frecuente, aunque en escaso número (3-30 larvas/m²).

Alimentación

Anchoveta

Se analizaron 74 contenidos estomacales de anchoveta capturadas entre los 7°45' a 13°S y entre las 6 a 35 mn fuera de la costa. Los especímenes muestreados tuvieron un rango de tamaño de 12 a 19 cm de longitud total.

El espectro alimentario estuvo constituido principalmente por zooplancton en un 59,3%, de los cuales, los copépodos representaron el 66,5%, eufáusidos 11,8%, huevos de anchoveta 11,8% y otros 9,8%.

El fitoplancton (40,7%), estuvo compuesto por los géneros de diatomeas: *Skeletonema*, *Thalassionema*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*. Así mismo, por los dinoflagelados: *Ceratium* y *Protoperdinium* y por restos de radiolarios.

El análisis por zonas muestra diferencias alimentarias con una mayor depredación de organismos del zooplancton. Sin embargo, se observó una significativa tendencia a la ingestión de fitoplancton frente a Chicama y Huacho.

Sardina

Se analizó un total de 170 contenidos estomacales de sardina (23 a 31 cm de longitud total), capturadas entre los 7°45' a 14°30'S y entre las 25 a 100 mn fuera de la costa.

La dieta alimentaria mostró predominancia de zooplancton (58,6%) respecto al fitoplancton (41,4%). Dentro del zooplancton, los copépodos representaron el principal ítem alimentario, siguiendo en orden de importancia los eufáusidos, zoeas, poliquetos, etc.; sin embargo, al igual que la anchoveta, la sardina se alimentó preferentemente de fitoplancton (67,8%) en el área norte entre los 7°45' - 10°S.

Los géneros *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Thalassionema*, *Protoperdinium*, *Dictyocha*, fueron los principales componentes del fitoplancton.

Jurel

En total se analizaron 86 contenidos estomacales de jurel adulto (25 - 39 cm de longitud total), capturado entre los 08° y 14°S y entre las 12 y 90 mn de la costa.

La alimentación de esta especie estuvo constituida por eufáusidos en un 95,6%, copépodos 1,4% y otros 3,0% (algas y zoeas).

Caballa

El análisis del contenido estomacal de 110 ejemplares ha mostrado, al igual que el jurel, una alimentación preferentemente planctófaga, compuesta principalmente por eufáusidos 68,3%, copépodos 9,6%, pterópodos 6,9%, anchoveta 1,4%, restos de peces 5,5%, huevos de peces 0,5%, calamares 0,9% y otros 6,9%.

Los calamares de los géneros *Onychoteuthis* y *Dosidiscus* en la dieta alimentaria, se debe a la presencia de la caballa en aguas oceánicas más allá de las 60 mn de la costa.

Estructura por tallas

Anchoveta

La anchoveta evaluada en la región norte (03°24'-10°S) presentó un amplio rango de tamaños que fluctuó entre 3,0 y 18,5 cm de longitud total, predominando los juveniles con moda en 5,5 cm y que corresponden a ejemplares menores de un año, provenientes del desove de invierno-primavera. Los adultos estuvieron escasamente representados.

En la región central (10°-14°S), la población adulta tuvo mayor representatividad, con una moda definida en 16,5 cm, con aproximadamente 2 años de edad y una pequeña proporción de juveniles con moda en 6,5 cm (Fig. 24).

La pesquería ejercida de julio a diciembre 1989 en la costa peruana (Fig. 25), muestra una mayor representación de individuos adultos, con moda en 16,0 y 16,5 cm en las diferentes regiones; la incidencia de juveniles fue mínima y circunscrita a las regiones norte y centro. Es importante destacar que la flota pesquera ha incidido sobre la misma población adulta en el primer semestre de 1989, no habiéndose registrado un reclutamiento marcado durante el año.

Sardina

La sardina detectada en la región norte estuvo compuesta íntegramente por individuos adultos, con tallas que variaron entre 23 y 31 cm de longitud total y moda en 25-26 cm (4 años de edad).

En la región central se observó ejemplares entre 19 y 29 cm, con una estructura bimodal en 25 y 21 cm (4 y 3 años de edad, respectivamente); los individuos menores de 19 cm no estuvieron presentes (Fig. 26).

El stock de sardina capturada por la flota pesquera en el período julio-diciembre 1989, estuvo conformada mayormente por adultos en las tres regiones, excepto en julio en la región central. Así, al norte, predominaron los individuos con moda en 27-28 cm de julio a noviembre y 25 cm en diciembre; en el centro, destacaron los individuos con moda en 12 cm en el mes de julio, y de agosto a diciembre en 23-24 y 25 cm y al sur del litoral estuvieron mayormente representados por ejemplares adultos con modas en 25-26 y 31 cm (Fig. 27).

Jurel

El jurel, en la región norte, estuvo constituido principalmente por juveniles con moda en 6 cm de longitud total y en menor proporción por individuos adultos con talla modal en 33 cm. En la región central predominaron los adultos con moda en 32-33 cm (Fig. 28).

Caballa

En la región norte, la caballa capturada en los lances de comprobación fluctuó entre 20 y 32 cm de longitud a la horquilla, con moda en 26 cm; mientras que en la región central varió entre 22 y 34 cm, con una moda principal en 25 cm y otra secundaria en 28 cm (Fig. 29).

Estructura por edades de la sardina

En la Fig. 30 se muestra la estructura poblacional por edades de la sardina, observándose en la región norte el predominio de peces adultos con 4 y 5 años de edad (83%); en la zona central se integra además un grupo de peces jóvenes de 2 años.

En líneas generales, a nivel de toda el área prospectada la población de sardina estuvo conformada por peces de 2 a 6 años de edad, destacando el grupo de

4 años (33%); los peces menores de un año presentes en el crucero de julio - agosto 1989, estuvieron ausentes.

Por otro lado, en el último trimestre de 1989 la pesquería ejerció básicamente sobre la población adulta, mayores de 3 años en la región norte-centro.

Reproducción

Los resultados sobre madurez sexual de la anchoveta, en base a la observación macroscópica de las gonadas (Fig. 31 a), indican la presencia del 42% de desovantes (estadio V) y del 25% de individuos en proceso de maduración (III). En caso de la sardina (Fig. 31 b), el mayor porcentaje (74%) corresponde a individuos en fase de maduración inicial (III).

Por otro lado, información de la pesquería referente al índice gonadosomático de anchoveta (Fig. 32 a), evidencia el desove principal en los meses de agosto y setiembre, prolongándose éste en el último trimestre 1989. Histológicamente, a partir del mes de octubre se observa la reconstitución de los ovarios con un incremento del porcentaje de los ovocitos vitelogenados, maduros e hidratados.

Los valores del índice gonadosomático de sardina indican un comportamiento normal del desove, registrándose los máximos valores en los meses de agosto - setiembre, en concordancia con el patrón de desove establecido para esta especie (Fig. 32b).

Observaciones sobre la madurez sexual de jurel durante el presente crucero, indican que los ejemplares en estadio IV (madurante medio) alcanzaron el 39% y los desovantes VI el 34%. Al respecto, la caballa se presentó mayormente en estadio III (58%) y los desovantes con sólo el 7% (Fig. 33a y 33b).

Desembarques de anchoveta y sardina

En 1989 a nivel Perú se ha desembarcado aproximadamente 3 549 626 t de anchoveta y 1 588 872 t de sardina, predominando en el período enero-julio las capturas de anchoveta, con un desembarque mensual máximo en mayo con 652 000 t (Fig. 34).

La actividad pesquera en este período se vio afectada por la veda de protección al stock desovante de anchoveta y sardina del 25 de julio al 11 de setiembre, y por la huelga de pescadores del sector industrial desde el 28 de setiembre al 26 de noviembre 1989.

Distribución y concentración según áreas de pesca

La información disponible sobre áreas de pesca en el período julio-diciembre 1989, indica que la anchoveta presentó una distribución longitudinal hasta las 40 millas de la costa, con las mayores concentraciones localizadas en áreas muy costeras entre Supe-Huacho en julio y frente a Chimbote en setiembre. Al sur del litoral, su distribución fue netamente costera dentro de las 10 millas de la costa, en concentraciones Dispersas (Fig. 35a)

La sardina se localizó hasta las 50 mn de la costa frente a Chimbote, siendo más costera frente a Paita, Pisco e Ilo, mayormente en concentraciones "Muy Dispersas" y "Dispersas" (Fig. 35b).

4.5 Niveles de Explotación

Los resultados de biomasa de especies pelágicas obtenidos por evaluación acústica, ejecutada por el BIC/SNP-1 entre noviembre-diciembre de 1989, son la base principal para la estimación de los niveles de captura de la pesquería a realizarse durante 1990.

Esta evaluación ha cumplido con parte de la estrategia de investigación biológica-pesquera diseñada por el Instituto del Mar, ejecutada inicialmente mediante el Crucero objeto del presente informe y complementada por el que se realizará durante los meses de verano de 1990, estación en la cual los recursos pelágicos se espera estén concentrados principalmente en la zona costera y cuando se haya completado el actual proceso de reclutamiento.

Asimismo, es necesario puntualizar que debido a factores presupuestales, el crucero de evaluación se llevó a cabo entre 07° 45' y 14° 30' S, en parte de la región norte y en la región central, aunque es en esta zona donde de acuerdo a la evaluación de julio-setiembre 1989 se ubicaba más del 80% de la biomasa pelágica. Tal estado ha sido, aparentemente, confirmado por el presente crucero con los siguientes valores obtenidos de biomasa (t):

Región	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa
Norte-Centro	4 172 997	4 819 401	4 365 164	1 501 414

Para el manejo pesquero recomendado, se ha tomado en cuenta también la estructura poblacional de cada una de las especies consideradas y que se han

descrito en las secciones anteriores. Las capturas permisibles han sido calculadas mediante un modelo de balance poblacional que considera una explotación moderada, y en el caso específico de anchoveta y sardina complementadas con un patrón de explotación escogido, con la finalidad de obtener un nivel de la población óptimo para la principal época de desove en agosto-setiembre.

Anchoveta

La actual biomasa de anchoveta corresponde a una población con amplio rango de tamaños, desde 3,0 a 18,5 cm. Para efectos de proyección y mediante un análisis de las frecuencias de longitudes, se ha agrupado en cinco cohortes normalizadas, cuyas tallas medias son: 5,29 ; 8,32; 13,13; 16,20 y 17,50 cm, siendo las más abundantes las dos primeras. Esto configura a una población en crecimiento, por efectos tanto del reclutamiento, el cual se estima deberá prolongarse durante la próxima mitad del año, como por crecimiento en longitud y peso de sus individuos; este doble efecto tenderá a compensar la mortalidad producida ya sea de manera natural como por pesca.

En el modelo de Balance Poblacional, se ha diseñado un patrón de explotación para condiciones de equilibrio, el cual deberá actuar primero sobre los ejemplares adultos a fin de permitir el crecimiento de la fracción pre-juvenil del stock; esto se logrará estableciendo un efectivo control sobre los desembarques para evitar la captura de peces menores de 12 cm.

Con estos antecedentes, se considera que la pesquería podrá obtener una captura de 2 300 000 t de anchoveta en la región norte-centro, durante el período de enero a agosto 1990; es decir, previo al del proceso reproductivo de invierno-primavera.

Sardina

La sardina evaluada está compuesta principalmente por ejemplares pertenecientes a edades entre 2 a 6 años, siendo el más abundante el grupo de 4 años. De los resultados acústicos se observa además un incremento respecto al valor obtenido en la evaluación previa (Cr. 8907-09), lo cual concuerda en cierta manera con el incremento observado en los desembarques de la especie producidos por la pesquería pelágica industrial.

De manera semejante al planteamiento efectuado para el manejo pesquero de la población de anchoveta,

en este caso se ha diseñado un patrón de explotación para condiciones de equilibrio, con una tasa de explotación de $E = 0,5$ para la fracción adulta de la población y ya completamente reclutada. En base a estos parámetros, la cuota de captura permisible para las regiones norte-centro se estima en 900 000 t durante el período enero - agosto 1990.

Jurel

La biomasa evaluada durante el presente crucero es similar a la estimada en julio-setiembre, lo cual reafirma que los cambios poblacionales siguen siendo más producidos por efecto de los cambios ambientales que por la explotación pesquera.

La aplicación del método de análisis de frecuencias de longitudes permite discriminar hasta cuatro grupos normalizados, con modas en 5,8; 25,0; 33,0 y 37,70 cm, siendo el más abundante el tercer grupo.

En base a estos parámetros y los correspondientes a los de crecimiento y mortalidad natural se aplicó el método del Balance Poblacional, considerando también un adecuado patrón de explotación; se estima que la cuota de captura permisible para jurel, durante el período de enero-agosto 1990 y para las regiones norte y centro será de 1 300 000 t.

Caballa

Se ha determinado una estructura poblacional compuesta por tres clases que tienen tallas medias de 22,0; 26,0 y 29,0 cm. La aplicación del modelo de Balance Poblacional da como resultado que podría considerarse efectuar una pesquería de 300 000 t en las regiones norte-centro y durante el período enero-agosto 1990.

Otras consideraciones de manejo

Debido a la extraordinaria disponibilidad de los recursos pelágicos a la pesquería, en especial de sardina y anchoveta, lo cual se comprueba con los altos valores que ha tomado la actividad industrial en diciembre 1989, y con la finalidad de evitar que un agotamiento prematuro de los stocks pescables repercuta paralizándolo la pesquería, se recomienda limitar el esfuerzo pesquero adoptando una semana pesquera de cinco días. Esta racionalización permitirá continuar con la actividad, en tanto se complete los procesos de reclutamiento de las clases anuales más jóvenes.

Esta medida deberá ser complementada con la prohibición de la captura de ejemplares de sardina menores a 26,0 cm y de anchoveta menores a 12,0 cm.

Se debe considerar además, la observación respecto a las evidencias de un probable adelanto del proceso reproductivo de verano, ya descritos en la sección 4.4. En este sentido, y si bien generalmente este desove es de menor intensidad que el de invierno-primavera, se ha reconocido la importancia que tiene por su contribución en cuanto al tamaño de sus reclutamientos; por lo tanto, se deberá tener en cuenta la probabilidad de una veda de protección en caso de intensificarse la presencia de ejemplares desovantes. Esta acción, naturalmente, será recomendada en base a los resultados del seguimiento del proceso reproductivo a efectuarse mediante los muestreos que IMARPE realiza de la pesquería.

5. CONCLUSIONES

- Las condiciones oceanográficas en el área de estudio mostraron similitud al patrón de noviembre-diciembre.
- La principal característica en relación a la temperatura superficial (14,6-21,6 °C) fue el desarrollo del afloramiento dentro de las 30 mn de la costa con temperaturas menores de 15°C especialmente frente al área de Chicama-Huarmey y Pisco-Punta Doña María. Ambas masas de agua estuvieron asociadas a salinidades menores y mayores de 35,1 ‰, respectivamente.
- La presencia de una intensa gradiente de temperatura menor de 15 a 21 °C en el área de Pucusana-Punta Doña María, y en forma más atenuada entre Chicama-Chimbote, indican condiciones muy favorables para las concentraciones de recursos pelágicos por ser un área de mezcla o frente.
- La concentración de oxígeno disuelto tuvo un rango de 1,8 a 6,2 ml/l con núcleos de concentración en la franja costera debido a la actividad fotosintética, especialmente entre Pucusana y Punta Doña María.
- El estimado de la biomasa por el método acústico de las especies pelágicas: anchoveta, sardina, jurel y caballa, en la zona prospectada por el BIC/SNP-1, Chicama (07°45'S) - Punta Doña María (14°30'S), totalizó 14 858 976 t, con límites de confianza entre 13 680 650 t a 16 037 290 t.

— La distribución de anchoveta, sardina, jurel y caballa en la región central mostró una localización costera, con cardúmenes de alta concentración y en pequeñas áreas, principalmente los recursos sardina, jurel y caballa, encontrándose éstos muy disponibles a la pesca.

— La biomasa estimada de anchoveta por el método acústico en el área explorada totalizó 4 172 997 t con límites entre 3 704 786 t y 4 641 207 t.

— La biomasa de sardina totalizó 4 819 401 t con un margen de 4 339 870 t a 5 298 931 t.

— Las mayores concentraciones de sardina se encontraron ocupando el área entre 35 a 50 mn de la costa, en toda el área explorada.

— La biomasa evaluada de jurel alcanzó un total de 4 365 164 t para el área rastreada, con un margen entre 3 938 680 t y 4 791 640 t.

— La biomasa estimada de caballa totalizó 1 501 414 t, con límites de 1 320 471 t a 1 683 235 t.

— La distribución y abundancia del fitoplancton presentó un ligero incremento en el área de Chicama.

— Los volúmenes de zooplancton registraron valores entre 1,0 y 9,0 ml/muestra, siendo notorio el incremento en frecuencia y abundancia de huevos y larvas de anchoveta.

— Continúan observándose anomalías en la dieta alimentaria de las especies pelágicas, constituida preferentemente por zooplancton, en el caso de anchoveta y sardina. En la composición alimentaria del jurel y caballa no se observó presencia de peces.

— La población de anchoveta estuvo compuesta por ejemplares entre 3,0 y 18,5 cm de longitud total, predominando los juveniles con moda en 5,5 cm. La sardina presentó tallas entre 19 y 31 cm con una estructura bimodal en 21 y 25 cm, (3 y 4 años de edad, respectivamente).

— El recurso jurel estuvo conformado por individuos con tallas entre 3 y 39 cm de longitud total, predominando en la región norte los juveniles con moda en 6 cm, y ejemplares adultos con moda en 32 cm en la

región central. La estructura por tamaños de caballa varió entre 20 y 34 cm de longitud a la horquilla con moda principal en 26 cm.

— La anchoveta presenta evidencias de un probable adelanto del proceso reproductivo de verano, de acuerdo a los valores del índice gonadosomático y los resultados del análisis histológico. El desove de sardina muestra un comportamiento normal.

6. RECOMENDACIONES

— Fijar una cuota de captura para anchoveta del orden de 2 300 000 t en la región norte-centro durante el período enero-agosto 1990.

— Fijar una cuota de captura para sardina de 900 000 t en la región norte-centro durante el período enero-agosto 1990.

— Considerar una captura permisible de 1 300 000 t para jurel y de 300 000 t de caballa durante el período enero-agosto 1990.

— Limitar el esfuerzo pesquero a cinco días por semana, a fin de racionalizar la extracción.

— Mantener las limitaciones de captura sobre ejemplares menores a las tallas mínimas de extracción: anchoveta de 12 cm y sardina de 26 cm.

— Intensificar las observaciones de seguimiento del proceso reproductivo de anchoveta, debido a la posibilidad de adelanto del desove de verano 1990.

— Ejecutar un seguimiento intensivo del reclutamiento, con la finalidad de cuantificar su magnitud e intensidad.

7. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Comunidad Económica Europea por hacer posible la publicación de este trabajo. A los Directivos, Profesionales y Técnicos del Instituto del Mar del Perú, quienes directa o indirectamente participaron activamente en la ejecución del crucero e hicieron posible la realización del presente trabajo.

TABLA. 1. AREAS DISPONIBLES PARA CAPTURA COMERCIAL DE ANCHOVETA.
CRUCERO 8911-12

NUCLEO N°	ZONAS	DISTAN- CIA DE COSTA (mn)	PROFUN- DIDAD (m)	DIA NOCHE	MODA (cm)	BIOMASA (t)
01	Chicama (*)	23	04 - 64	D	5,5	102 900
	Pta. El Brujo	32				
02	Chicama	26	04 - 64	D	14,0	40 477
03	Chicama	78	06 - 50	D	13,5	22 176
04	Pta. El Brujo (*)	58	04 - 64	D	5,5	88 992
05	Pta. El Brujo (*)	43	04 - 64	D	5,5	654 948
06	Pta. El Brujo	07	04 - 18	N	17,0	23 430
07	Pta. Huanchaco	14	04 - 18	N	17,0	11 446
08	Pta. Huanchaco	26	03 - 24	N	12,5	5 846
09	Pta. Huanchaco (*)	67	04 - 46	D	4,0	22 960
10	Salaverry (*)	51	04 - 46	D	4,0	73 741
11	Salaverry (*)	40	04 - 46	D	4,0	5 443
12	Salaverry (*)	25	04 - 10	N	8,0	4 838
13	Salaverry (*)	21	04 - 10	N	8,0	59 248
14	Pta. Guañape	30	04 - 30	N	15,5	2 688
15	Pta. Guañape (*)	63	06 - 80	D	4,0	41 552
16	Pta. Chao (*)	58	04 - 40	N	5,5	16 128
17	Pta. Santa (*)	12	06 - 18	D	4,0	3 718
18	Samanco	12	06 - 20	N	15,5	191 008
19	Chimbote	05	06 - 20	N	15,5	45 696
20	La Gruma (*)	24	06 - 62	N	4,0	51 660
21	La Gruma (*)	22	06 - 62	N	4,0	9 100
22	La Gruma (*)	12	04 - 18	N	6,5	8 960
23	Huarmey	38	24 - 50	D	14,5	4 234
24	Huarmey (*)	07	04 - 58	N	5,5	60 659
25	Pta. Las Zorras (*)	06	04 - 58	N	5,5	2 486
26	Pta. Las Zorras	28	24 - 50	D	14,5	2 307
27	Supé	35	06 - 14	N	16,5	191 165
28	Bermejo	04	04 - 12	N	16,5	20 160
29	Bermejo	03	04 - 12	N	16,5	41 888
30	Bermejo	03	04 - 12	N	16,5	17 606
31	Supé	34	06 - 14	N	16,5	155 663
32	Huacho (*)	12	04 - 22	N	6,5	81 850
33	Huacho (*)	19	04 - 22	N	6,5	27 342
34	Huacho	38	20 - 44	N	16,5	13 328
35	Chancayllo	27	06 - 14	N	16,5	20 160
36	Chancayllo	09	05 - 20	N	17,0	69 132
37	Chancay	08	05 - 20	N	17,0	39 663
38	Chancay	06	05 - 20	N	17,0	53 648
39	Chancay	27	06 - 14	N	15,5	6 730
40	Ancón	18	06 - 14	N	15,5	5 130
41	Callao	20	06 - 26	N	16,5	36 792
42	Callao	28	06 - 26	N	16,5	200 467
43	Pucusana	08	05 - 20	N	16,5	7 302
44	Asia	03	05 - 20	N	16,5	32 550
45	Asia	03	05 - 20	N	16,5	71 120
46	Cerro Azul	05	05 - 20	N	16,5	88 480
47	Pta. Cóndor	08	05 - 10	N	17,0	23 562
48	Tambo de Mora	13	05 - 10	N	17,0	11 648
49	Bahía Independencia	28	05 - 10	N	17,0	3 942
50	Pta. Azúa	06	05 - 10	N	17,0	10 080

* Peladilla

**TABLA 2. AREAS DISPONIBLES PARA CAPTURA COMERCIAL DE SARDINA.
CRUCERO 8911-12**

NUCLEO N°	ZONAS	DISTAN- CIA DE COSTA (mn)	PROFUN- DIDAD (m)	DIA NOCHE	MODA (cm)	BIOMASA (t)
01	Chicama	75	08 - 24	N	26,0	180 203
02	Chicama	65	08 - 24	N	26,0	25 854
03	Chérrepe	71	08 - 24	N	26,0	30 373
04	Pta. Guañape	52	04 - 40	N	25,0	74 981
05	Pta. Guañape	55	04 - 40	N	25,0	26 312
06	Pta. Guañape	66	18 - 40	N	27,0	10 868
07	Pta. Guañape	83	18 - 40	N	27,0	3 661
08	Pta. Chao	90	04 - 40	N	26,0	6 475
09	Pta. Chao	58	18 - 40	N	27,0	10 410
10	Pta. Santa	62	18 - 40	N	27,0	13 248
11	Samanco	45	08 - 38	N	25,0	100 210
12	Samanco	49	08 - 38	N	25,0	8008
13	La Gruma	24	04 - 20	D	26,0	28 713
14	Pta. Culebras	28	08 - 42	N	25,0	6 292
15	Huarmey	42	08 - 42	N	25,0	42 843
16	Huarmey	36	08 - 42	N	25,0	20 592
17	Bermejo	50	06 - 40	N	25,0	127 788
18	Supé	44	06 - 40	N	25,0	288 617
19	Bermejo	34	06 - 40	N	25,0	29 129
20	Supé	56	06 - 40	N	25,0	92 893
21	Supé	72	20 - 44	D	25,0	32 146
22	Pta. Lachay	29	20 - 44	N	25,0	81 915
23	Chancay	134	10 - 25	D	27,0	25 168
24	Callao	44	10 - 25	D	27,0	373 484
25	Ancón	56	06 - 22	D	27,0	486 036
26	Callao	35	16 - 30	N	21,0	26 220
27	Asia	36	16 - 30	N	26,0	900 855
	Tambo de Mora	52	16 - 30	N	26,0	
	Bahía Independencia	46	08 - 35	N	26,0	
28	Asia	05	05 - 20	N	21,0	31 228
29	Tambo de Mora	48	10 - 60	D	26,0	28 417
30	Pisco	54	04 - 20	N	26,0	177 198
31	Pta. Azúa	42	08 - 30	N	25,0	6 338
32	Pta. Azúa	03	06 - 14	D	27,0	3 432
33	Pta. Azúa	03	06 - 14	D	27,0	2 608
34	Pta. Doña María	03	06 - 14	D	27,0	12 081
35	Pta. Doña María	26	06 - 15	D	27,0	56 898

**TABLA 3. AREAS DISPONIBLES PARA CAPTURA COMERCIAL DE JUREL.
CRUCERO 8911-12**

NUCLEO N°	ZONAS	DISTAN- CIA DE COSTA (mn)	PROFUN- DIDAD (m)	DIA NOCHE	MODA (cm)	BIOMASA (t)
01	Chicama	96	08 - 24	N	32,0	45 340
02	Pta. Huanchaco	46	04 - 64	D	6,0	35 756
03	Salaverry	72	04 - 46	N	20,0	2 746
04	Salaverry	92	04 - 46	N	20,0	5 148
05	Salaverry	112	26 - 50	D	3,0	2 402
06	Salaverry	85	28 - 60	N	12,0	7 665
07	Isla Guañape	33	06 - 80	D	7,0	6 864
08	Pta. Chao	63	06 - 80	D	7,0	49 467
09	Isla Guañape	86	50 - 72	D	6,0	11 154
10	Isla Guañape	90	26 - 50	D	3,0	3 289
11	Chimbote	60	08 - 100	D	29,0	131 887
12	Huarmey	35	04 - 40	D	4,0	165 814
13	Huarmey	32	04 - 30	D	32,0	176 296
14	Huarmey	45	06 - 60	N	5,0	2 700
15	Pta. Bermejo	61	06 - 60	N	5,0	4 622
16	Pta. Bermejo	35	06 - 40	N	32,0	3 890
17	Supe	58	06 - 60	N	4,0	124 839
18	Supe	72	06 - 60	N	4,0	19 446
19	Végueta	42	20 - 44	N		4 576
20	Pta. Lachay	30	20 - 44	N	32,0	129 582
21	Chancay	107	06 - 22	D		11 440
22	Callao	46	10 - 66	N	33,0	164 522
23	Callao	46	10 - 66	D	32,0	37 340
24	Callao	46	06 - 66	D	33,0	298 370
25	Chorrillos	51	10 - 66	N	32,0	3 890
26	Pucusana	23	16 - 30	N	4,0	88231
27	Pucusana	37	16 - 30	N	34,0	89 781
28	Pucusana	38	16 - 30	N	34,0	1 425 739
	Cerro Azul		08 - 35	N		
	Tambo de Mora		20 - 40	D		
	Pisco		06 - 50	D		
	Doña María		16 - 50	D		
29	Cerro Azul	45	20 - 40	D	32,0	517 374
	Tambo de Mora		10 - 60	D		
30	Pisco	55	06 - 20	D	32,0	53 082
31	Pisco	35	16 - 50	D	32,0	366 000
32	Pta. Doña María	27	10 - 40	D	31,0	58 481
33	Pta. Doña María	13	10 - 40	D	31,0	3 592

**TABLA 4. AREAS DISPONIBLES PARA CAPTURA COMERCIAL DE CABALLA.
CRUCERO 8911-12**

NUCLEO N°	ZONAS	DISTAN- CIA DE COSTA (mn)	PROFUN- DIDAD (m)	DIA NOCHE	MODA (cm)	BIOMASA (t)
01	Chicama	73	08 - 24	N	26,0	48 692
02	Pta. El Brujo	45	02 - 60	D	27,0	4 200
03	Pta. Huanchaco	73	02 - 60	D	27,0	49 788
04	Salaverry	83	02 - 60	D	27,0	19 079
05	Pta. Guañape	59	18 - 40	N	25,0	61 060
06	Pta. Guañape	55	28 - 60	N	22,0	24 120
07	Pta. Guañape	88	04 - 40	N	28,0	7 680
08	Chimbote	59	08 - 38	N	25,0	8 256
09	La Gruma	40	08 - 38	N	25,0	6 192
10	La Gruma	25	04 - 20	D	30,0	3 750
11	Huarmey	36	08 - 42	N	26,0	132 269
12	Huarmey	38	08 - 42	N	26,0	52 272
13	Bermejo	33	06 - 40	N	26,0	2 760
14	Végueta	70	06 - 40	N	26,0	12 000
15	Végueta	43	10 - 25	D	26,0	3 864
16	Pta. Lachay	103	10 - 25	D	26,0	2 880
17	Pta. Lachay	33	20 - 36	N	24,0	14 963
18	Chancay	51	10 - 66	D	26,0	248 641
	Callao		10 - 25		29,0	
19	Callao	35	10 - 66	D	29,0	24 480
20	Callao	46	10 - 66	D	29,0	24 480
21	Pucusana	51	10 - 66	D	29,0	2 640
22	Pucusana	30	16 - 30	N	25,0	183 755
23	Tambo de Mora	50	08 - 60	D	25,0	77 671
24	Pisco	36	04 - 60	N	26,0	44 195
25	Pta. Azúa	44	08 - 30	N	26,0	11 592
26	Pta. Doña María	48	08 - 30	N	26,0	5 040
27	Pta. Doña María	26	08 - 30	N	26,0	44 997
28	Pta. Doña María	13	08 - 30	N	26,0	3 456

**TABLA 5. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS ESPECIES
CAPTURADAS EN LOS LANCES EFECTUADOS**

Especies Grados	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS
	07° - 08°	34,89	-	-	-
08° - 09°	1,16	1,68	0,45	1,58	7,01
09° - 10°	0,05	28,80	0,36	4,88	46,04
10° - 11°	22,78	14,62	20,17	43,75	0,65
11° - 12°	19,02	0,03	0,54	-	1,22
12° - 13°	20,40	41,56	49,54	42,15	0,85
13° - 14°	1,70	6,59	12,09	1,31	-
14° - 15°	-	6,72	16,85	6,33	1,44
TOTAL	100	100	100	100	100

TABLA 6. CAPTURAS OBTENIDAS POR GRADO DE LATITUD (kg)

Especies Grados	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS	TOTAL
	07° - 08°	3 073,00	-	-	-	327,00
08° - 09°	101,71	32,00	10,50	10,80	53,55	208,56
09° - 10°	4,63	548,10	8,53	33,40	351,79	946,45
10° - 11°	2 005,84	278,20	476,10	299,70	4,97	3 064,81
11° - 12°	1 674,60	0,50	12,80	-	9,30	1 697,20
12° - 13°	1 796,00	791,00	1 169,00	288,80	6,50	4 051,60
13° - 14°	150,00	125,50	285,50	9,00	-	570,00
14° - 15°	-	127,80	397,80	43,40	11,00	580,00

TABLA 7. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS ESPECIES
CAPTURADAS EN LOS LANCES
EFECTUADOS POR GRADO DE LATITUD

Especies Grados	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS	TOTAL %
	07° - 08°	90,38	-	-	-	9,62
08° - 09°	48,77	15,34	50,03	5,18	25,68	100
09° - 10°	0,49	57,91	0,90	3,53	37,17	100
10° - 11°	65,45	9,08	15,53	9,78	0,16	100
11° - 12°	98,67	0,03	0,75	-	0,55	100
12° - 13°	44,33	19,52	28,86	7,13	0,16	100
13° - 14°	26,32	22,02	50,08	1,58	-	100
14° - 15°	-	22,03	68,59	7,48	1,90	100

TABLA 8. PORCENTAJE DE MEZCLA DE LAS ESPECIES PELAGICAS CAPTURADAS SEGUN DISTANCIA DE LA COSTA

0 - 40 mn					
Especies	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS
Anchoveta	-				45,45
Sardina	12,12	-			-
Jurel	9,09	18,18	-	18,18	3,03
Caballa	3,03	21,21		-	
OTROS					-

40 - 80 mn					
Especies	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS
Anchoveta	-				20,00
Sardina	3,33	-			16,66
Jurel	16,66	36,66	-	30,00	36,66
Caballa	3,33	30,00		-	10,00
OTROS					-

80 - 120 mn					
Especies	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	OTROS
Anchoveta	-				20,00
Sardina		-			20,00
Jurel			-		20,00
Caballa		20,00		-	20,00
OTROS					-

TABLA 9. CAPTURA OBTENIDA POR ESPECIE EXPRESADA EN KILOS Y EN PORCENTAJE

Especies	kg	%
Anchoveta	8 805,78	60,65
Sardina	1 903,10	13,11
Jurel	2 360,53	16,26
Caballa	685,10	4,72
OTROS	764,11	5,26

NOTA. Otros (calamares, mictófidos, eufáusidos, bagre, salpas, esperlan plateado, pota, raya, etc.)

TABLA 10. BIOMASA DE RECURSOS PELAGICOS: ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA CRUCERO 8911-12 BIC/SNP-1

ZONA	ESPECIES				PESO TOTAL IDENTIFICADO (t)
	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	
Chicama - Pta. Doña María	4 172 997	4 819 401	4 365 164	1 501 414	14 858 976
Area Cubierta por el rastreo (mn ²)	41 758				

ESTIMACION TOTAL ESTRATIFICADA : Wt = 14 858 976 t

**TABLA 11. LIMITES DE CONFIANZA DE BIOMASA AL 95% DE LOS RECURSOS
PELAGICOS: ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA.
Chicama - Punta Doña María CRUCERO 8911-12
BIC/SNP-1**

METODO ESTRATIFICADO

Especies	ANCHOVETA	SARDINA	JUREL	CABALLA
Biomasa (t)	4 172 997	4 819 401	4 365 164	1 501 414
Límites de Confianza al 95%	± 11,22%	± 9,95%	± 9,77%	± 12,11%
Límite Superior	3 704 786	4 339 870	3 938 680	1 320 471
Límite Inferior	4 641 207	5 298 931	4 791 640	1 683 235

ESTIMACION TOTAL ESTRATIFICADA: $W_t = 14\ 858\ 976 \pm 7,93\%$
13 680 650 a 16 037 290

**TABLA 12. ESTIMADOS DE BIOMASA ACUSTICA EN TONELADAS METRICAS
POR GRADOS DE LATITUD Y ESPECIES.
CRUCERO 8911-12 BIC/SNP-1**

GRADOS DE LATITUD (L.S.)	ESPECIES				TOTAL POR GRADO
	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	
Pimentel- Chicama 07° — 08°	426 189	-	-	-	426 189
Chicama- Chimbote 08° — 09°	1 414 709	662 233	213 399	199 254	2 489 595
Chimbote - Huarney 09° — 10°	366 904	295 973	225 151	132 318	1 020 346
Huarney - Huacho 10° — 11°	664 892	372 384	286 972	235 287	1 559 535
Huacho - Callao 11° — 12°	503 538	539 158	301 055	38 880	1 382 631
Callao - Cerro Azul 12° — 13°	717 595	1 533 882	939 167	496 024	3 686 668
Cerro Azul - Pisco 13° — 14°	57 968	873 546	1 418 042	171 351	2 520 907
Pisco - Pta. San Nicolás 14° — 15°	21 202	542 225	981 378	228 300	1 773 105
TOTAL POR ESPECIE	4 172 997	4 819 401	4 365 164	1 501 414	14 858 976

t = Toneladas

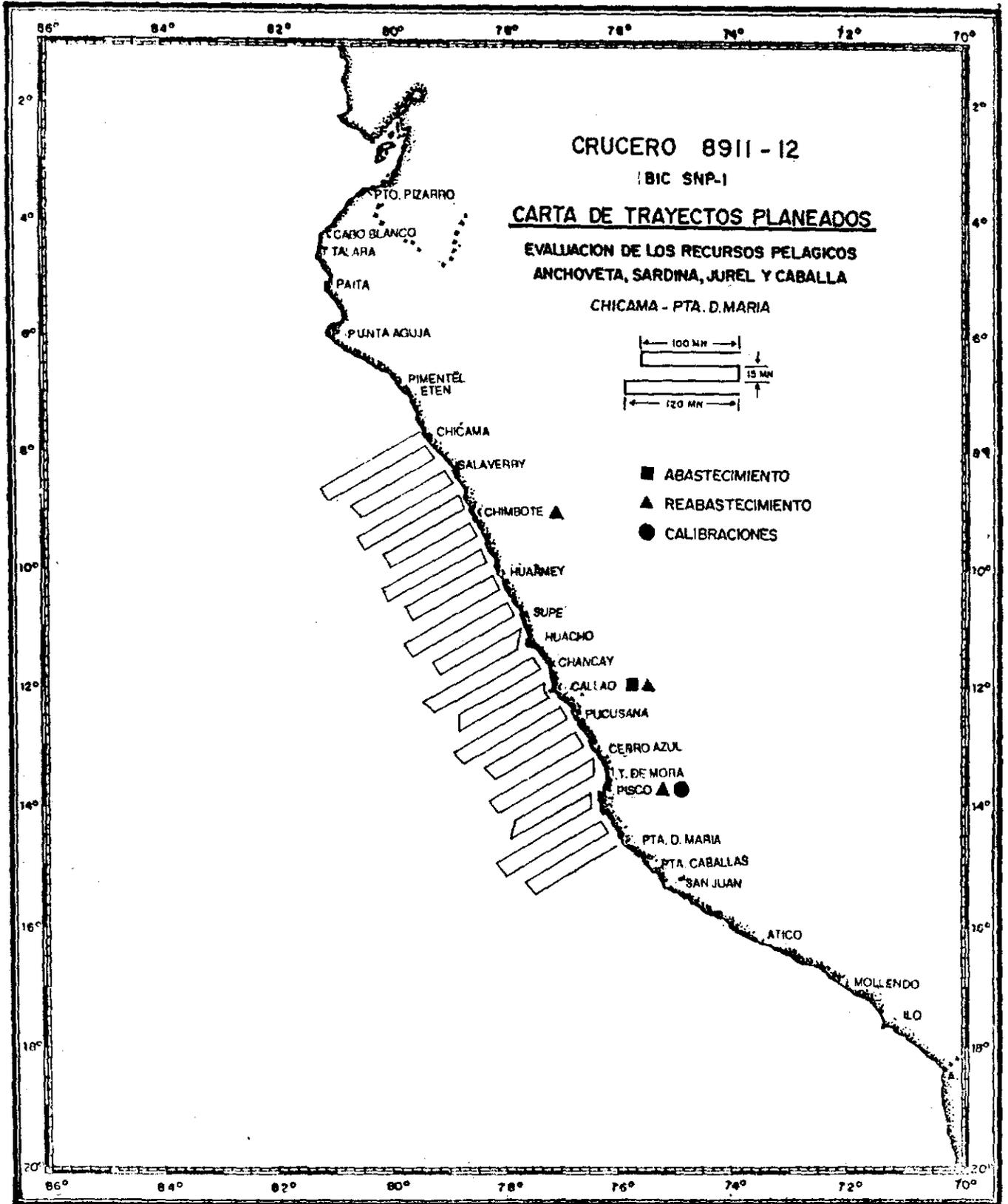


Fig.1

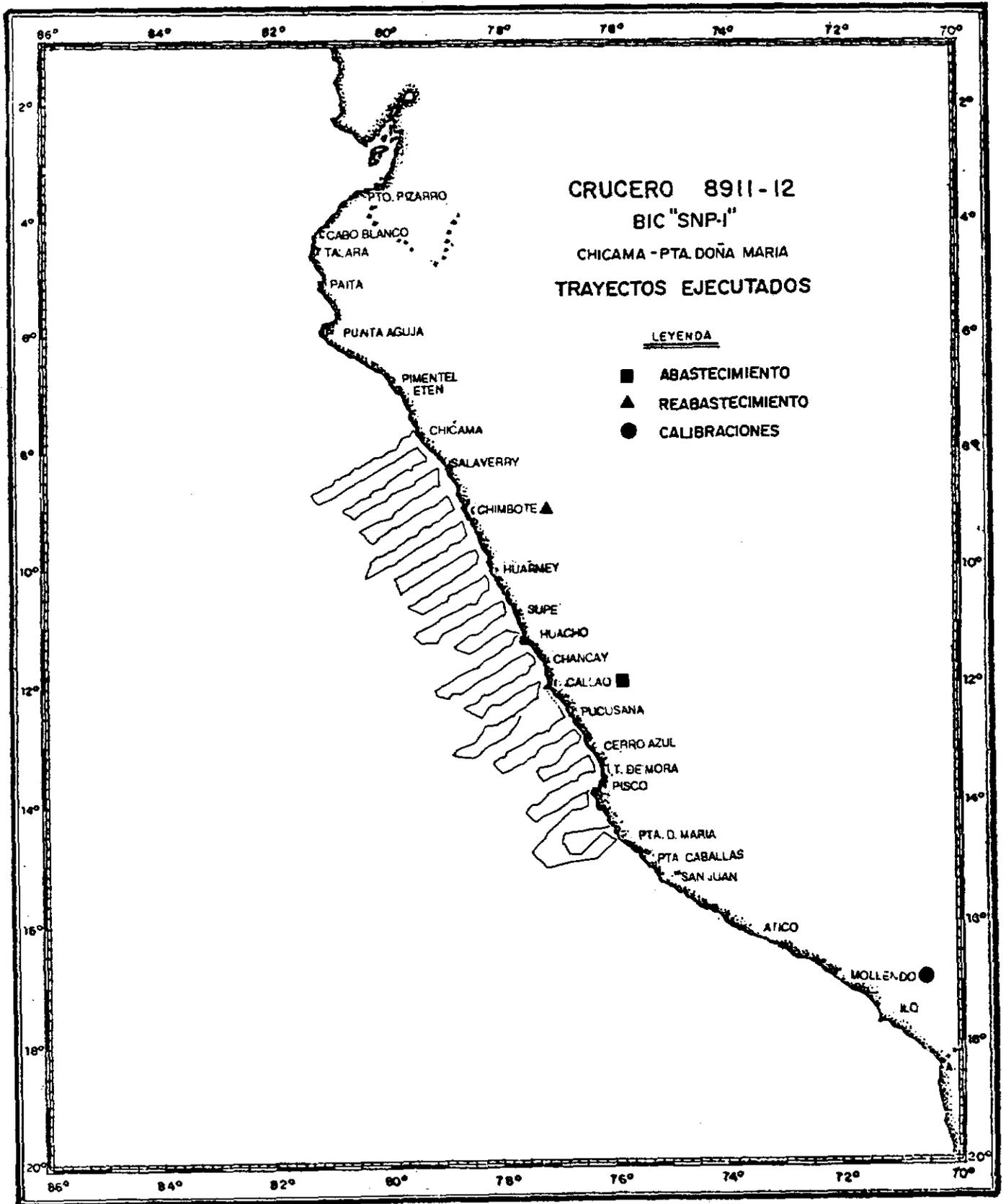


Fig.2

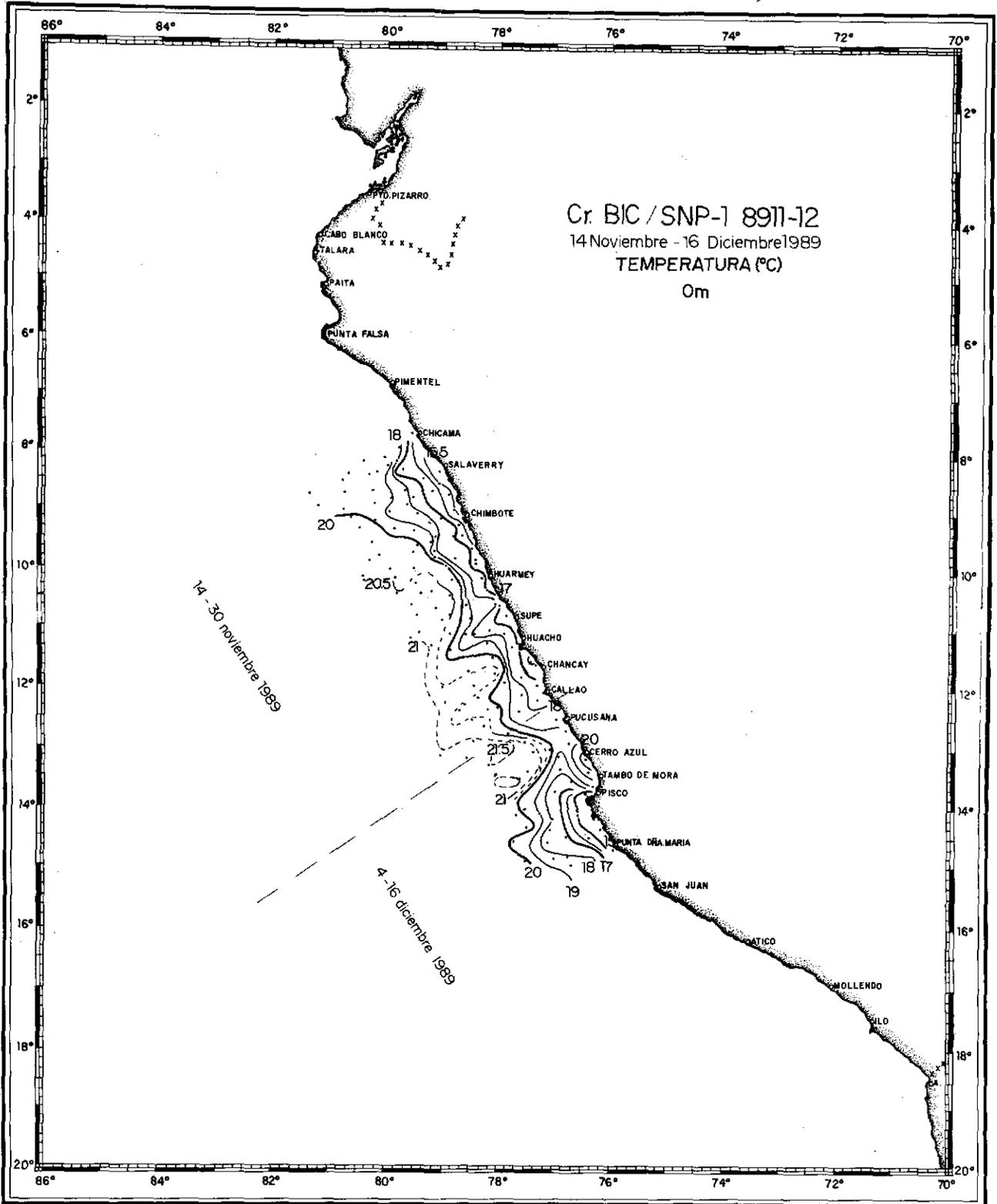
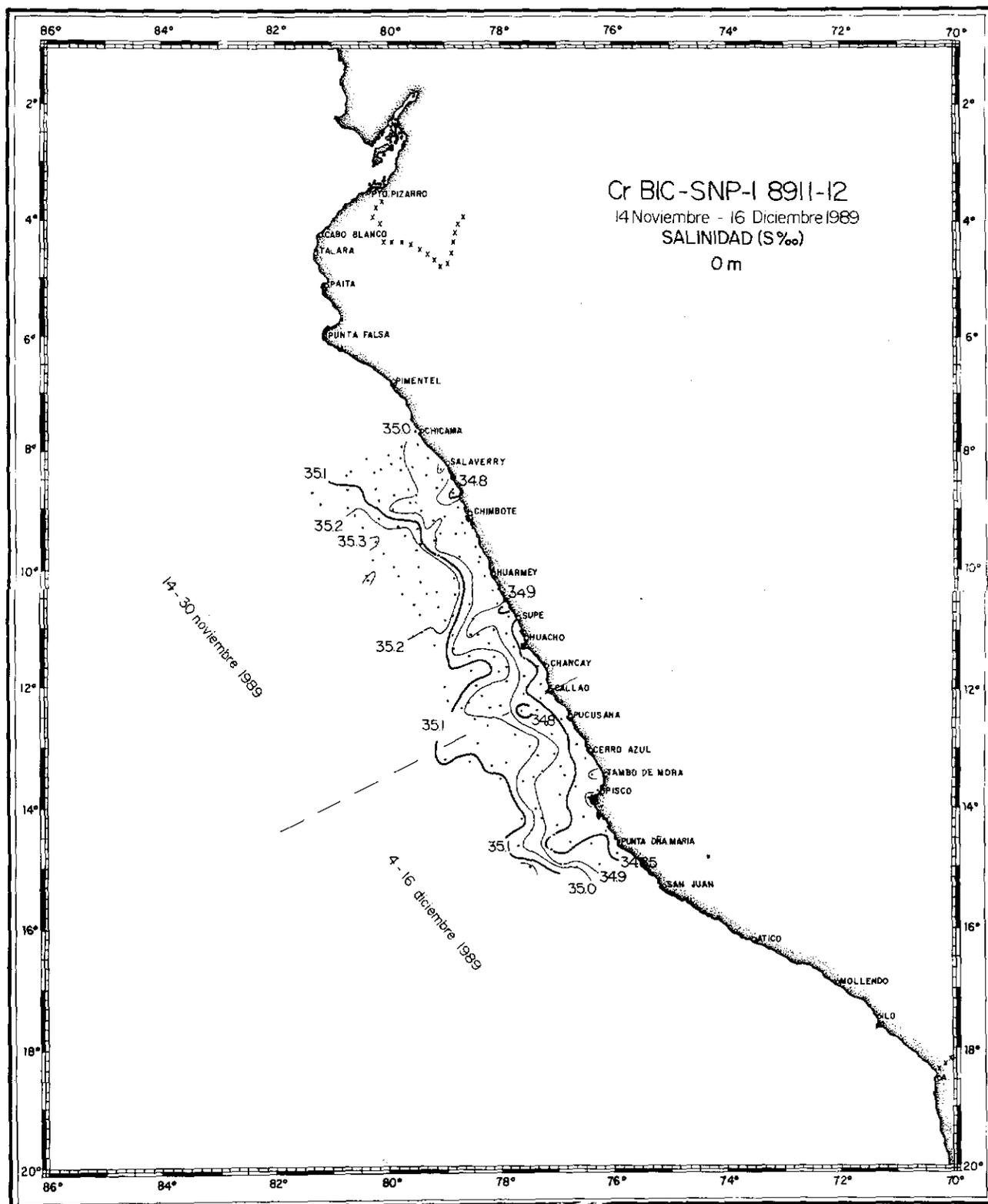


Fig. 3



INSTITUTO DEL MAR

Fig 4

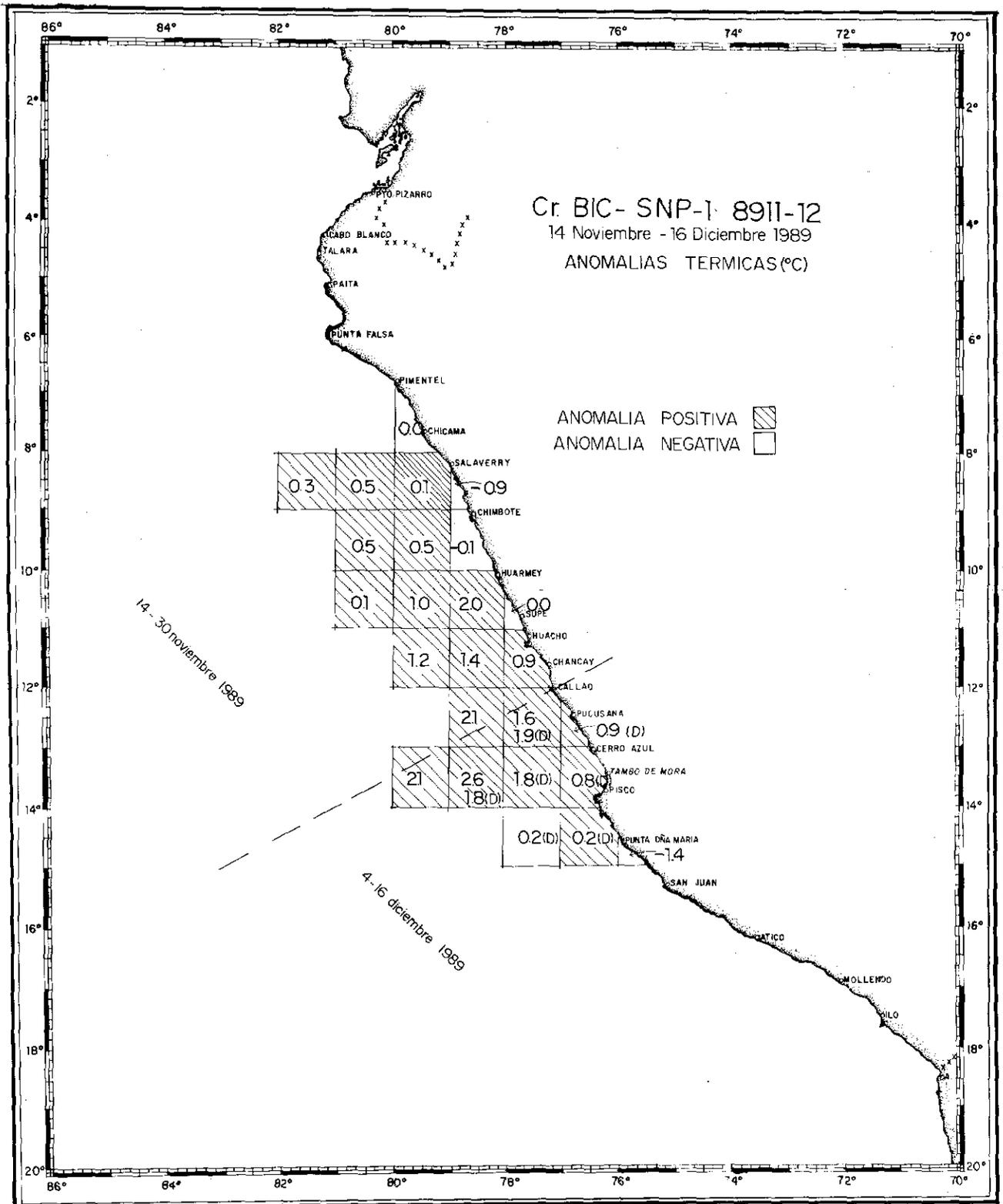


Fig.5

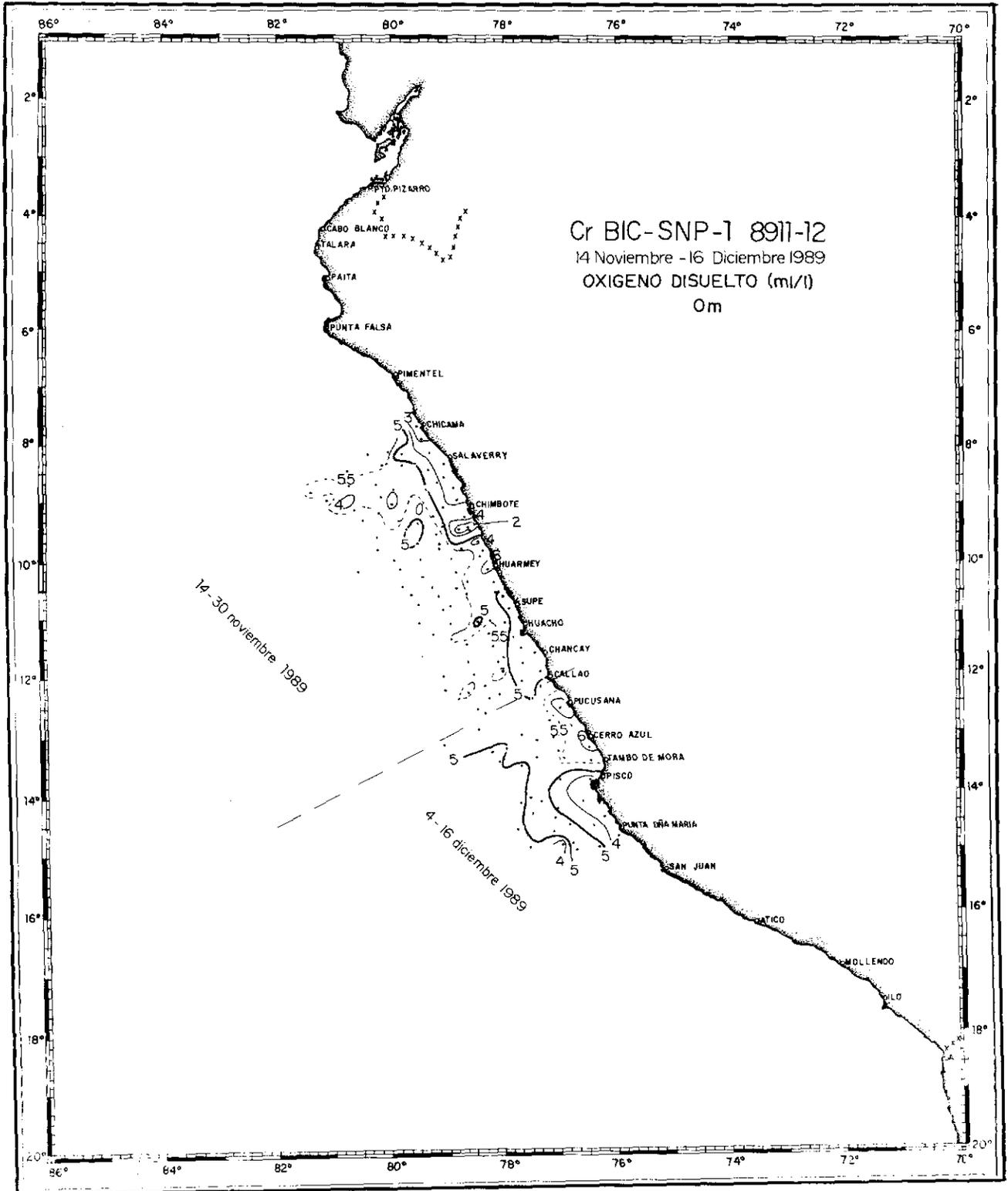


Fig. 6

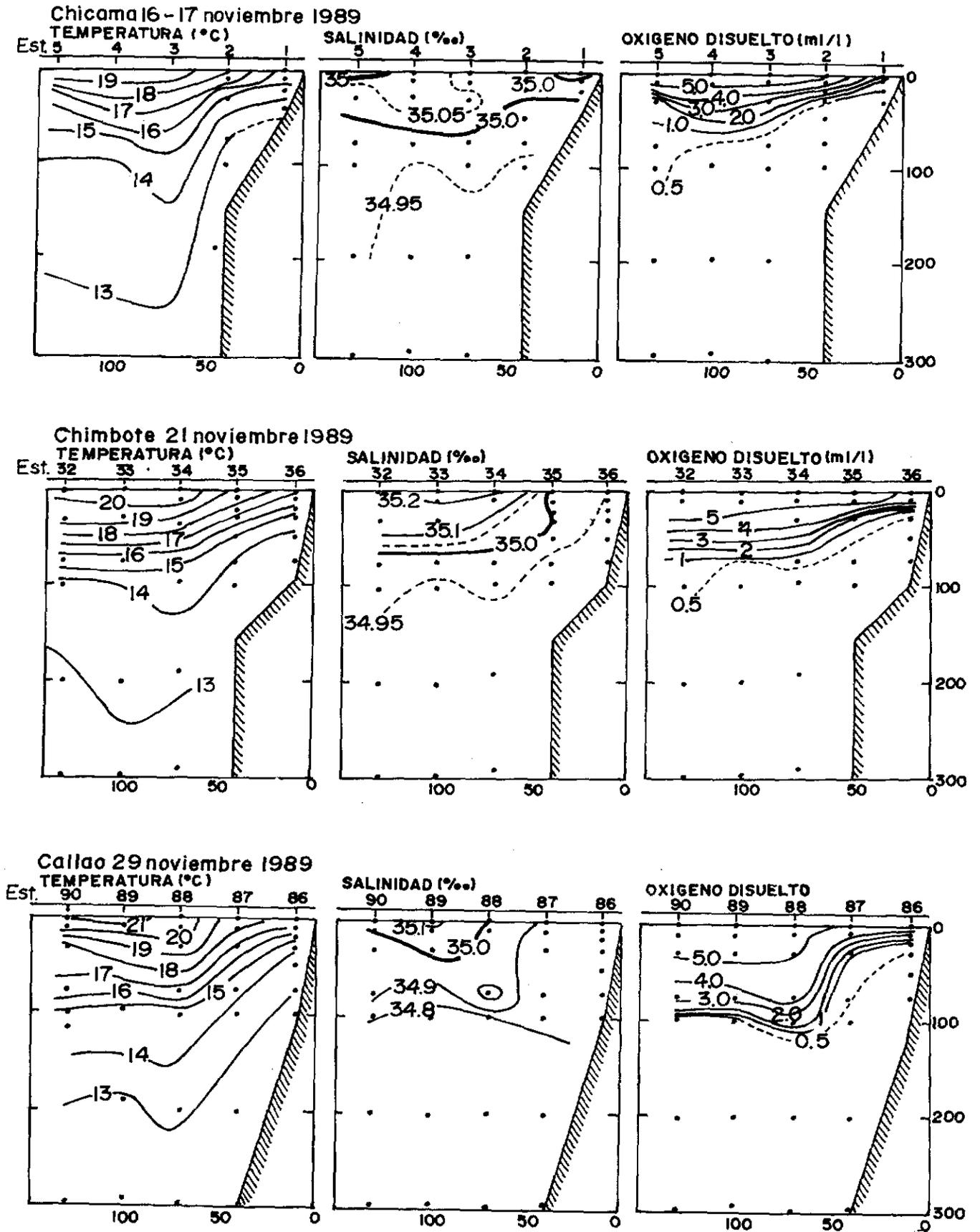


Fig. 7 Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en las secciones de Chicama, Chimbote y Callao. Cr. BIC/SNP-1 8911-12.

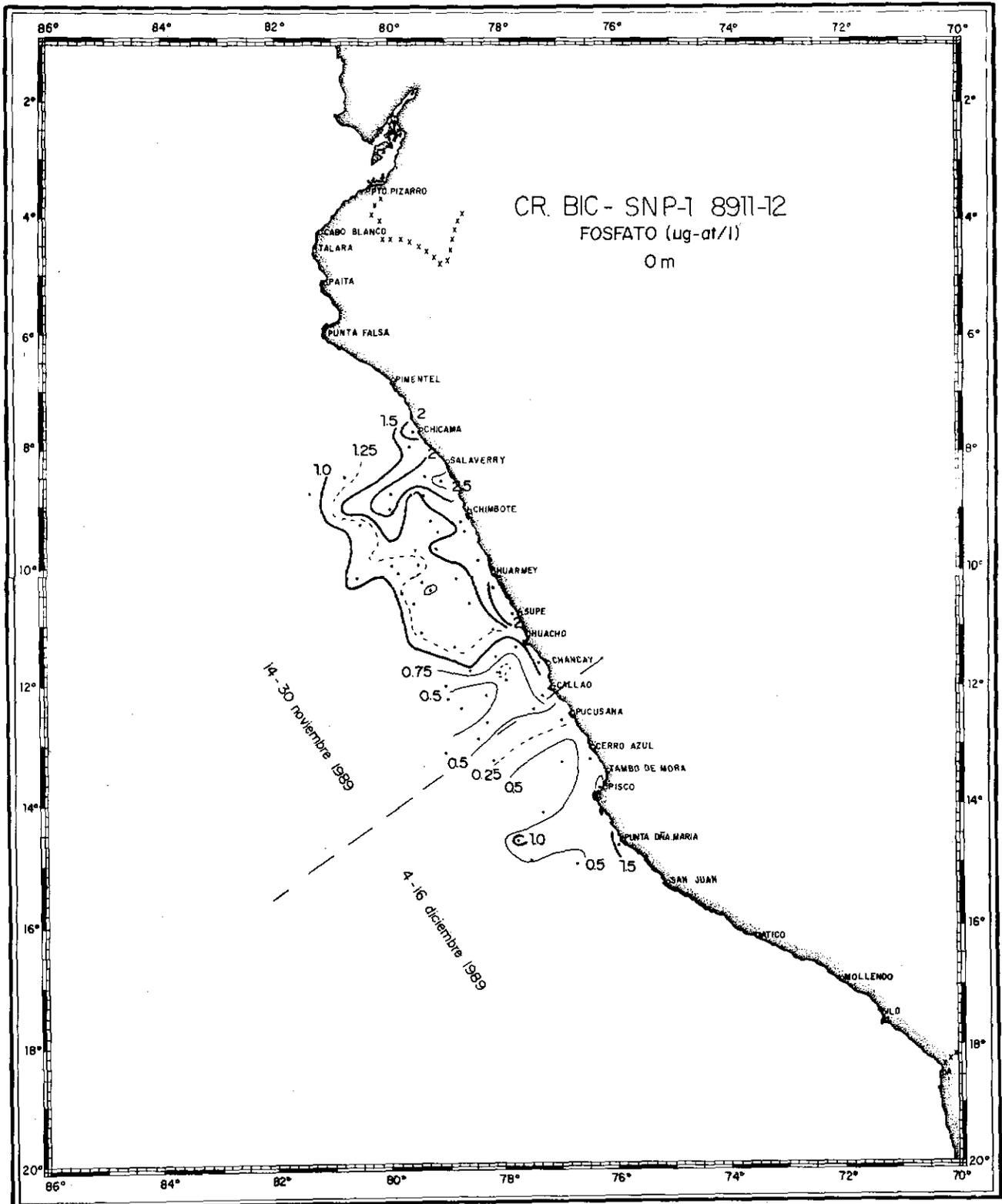
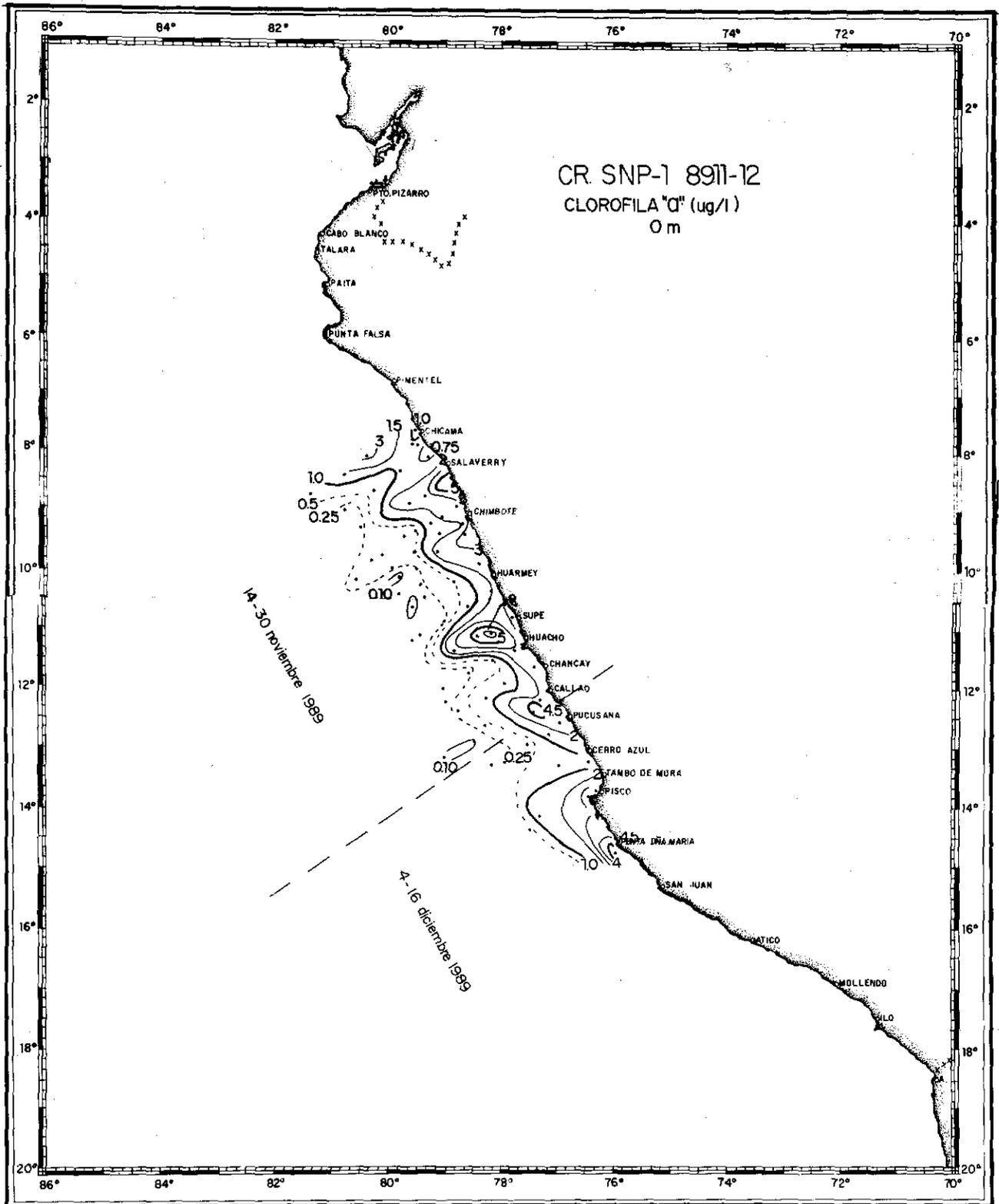


Fig. 8



INSTITUTO DEL MAR

Fig.9

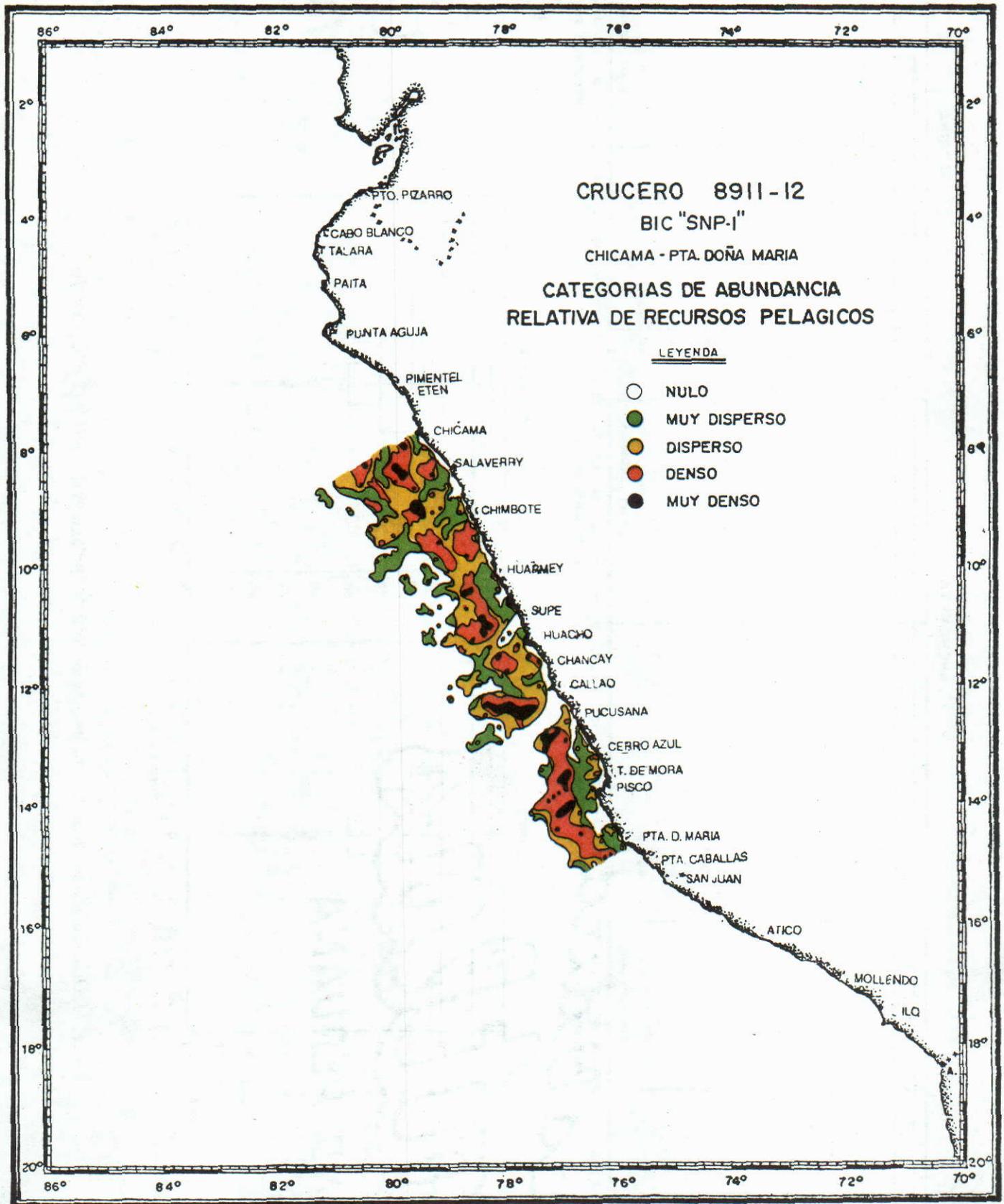


Fig.10

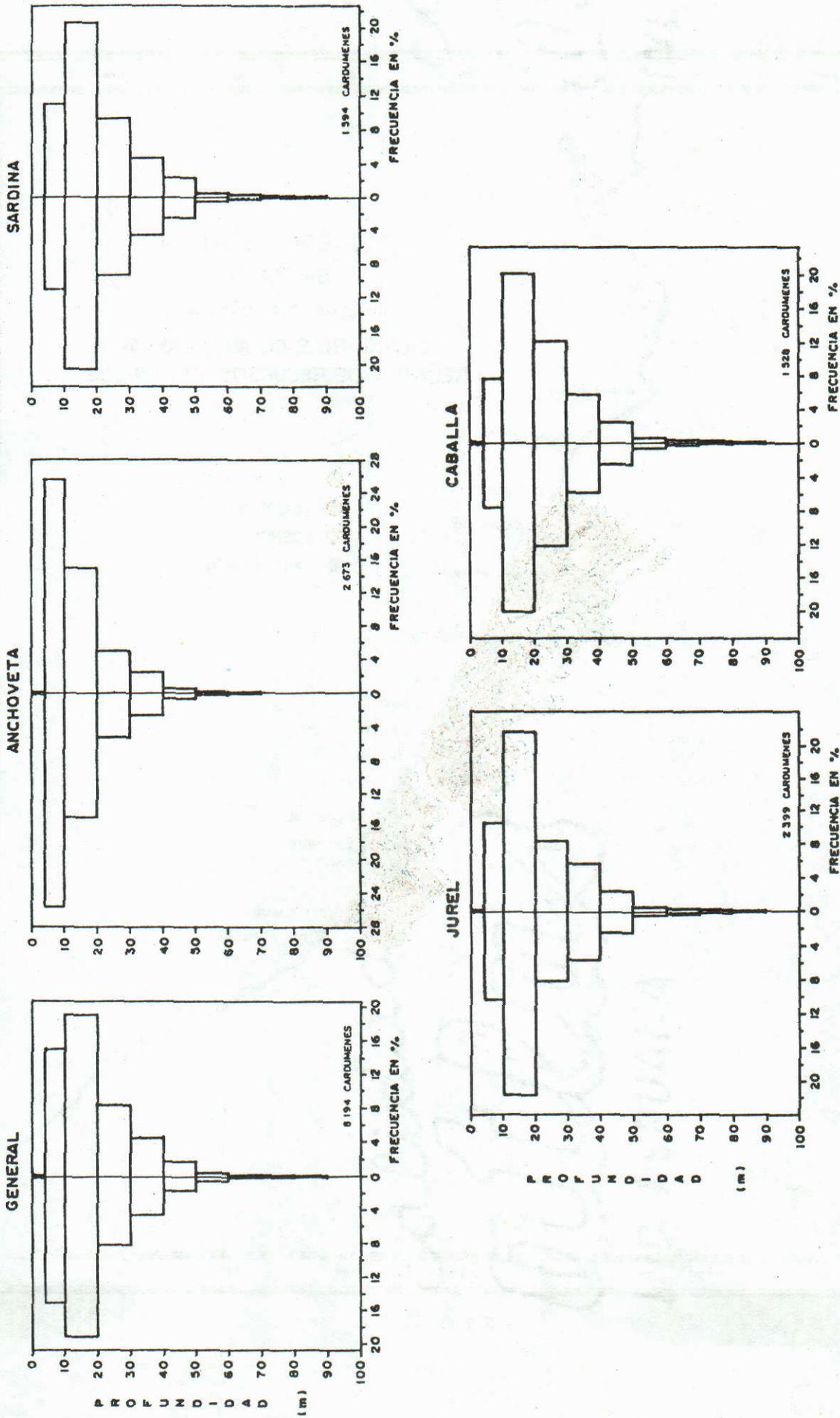


Fig. 11 Distribución vertical de cardúmenes de recursos pelágicos CR. 8911-12 BIC/SNP-1.

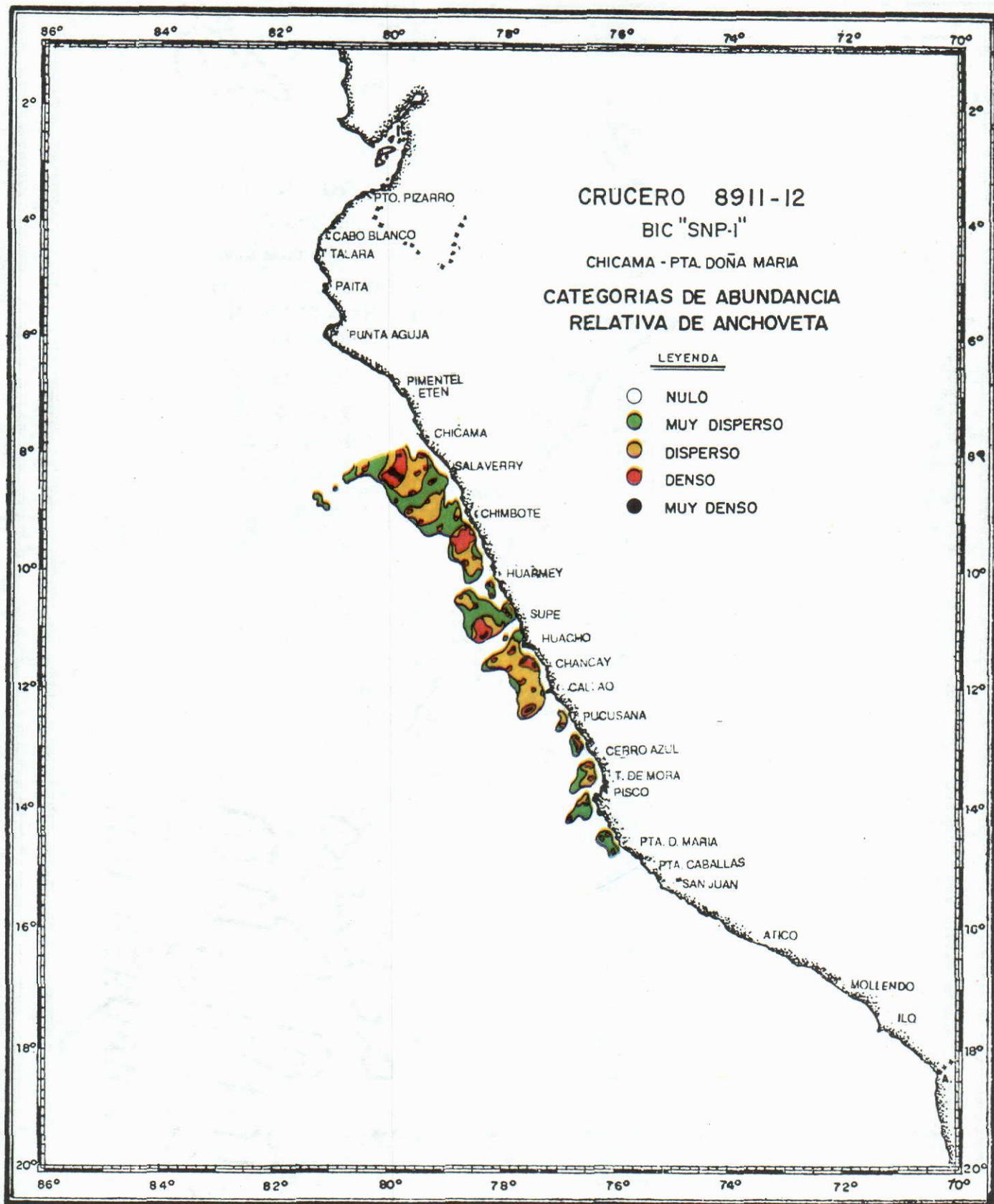


Fig. 12

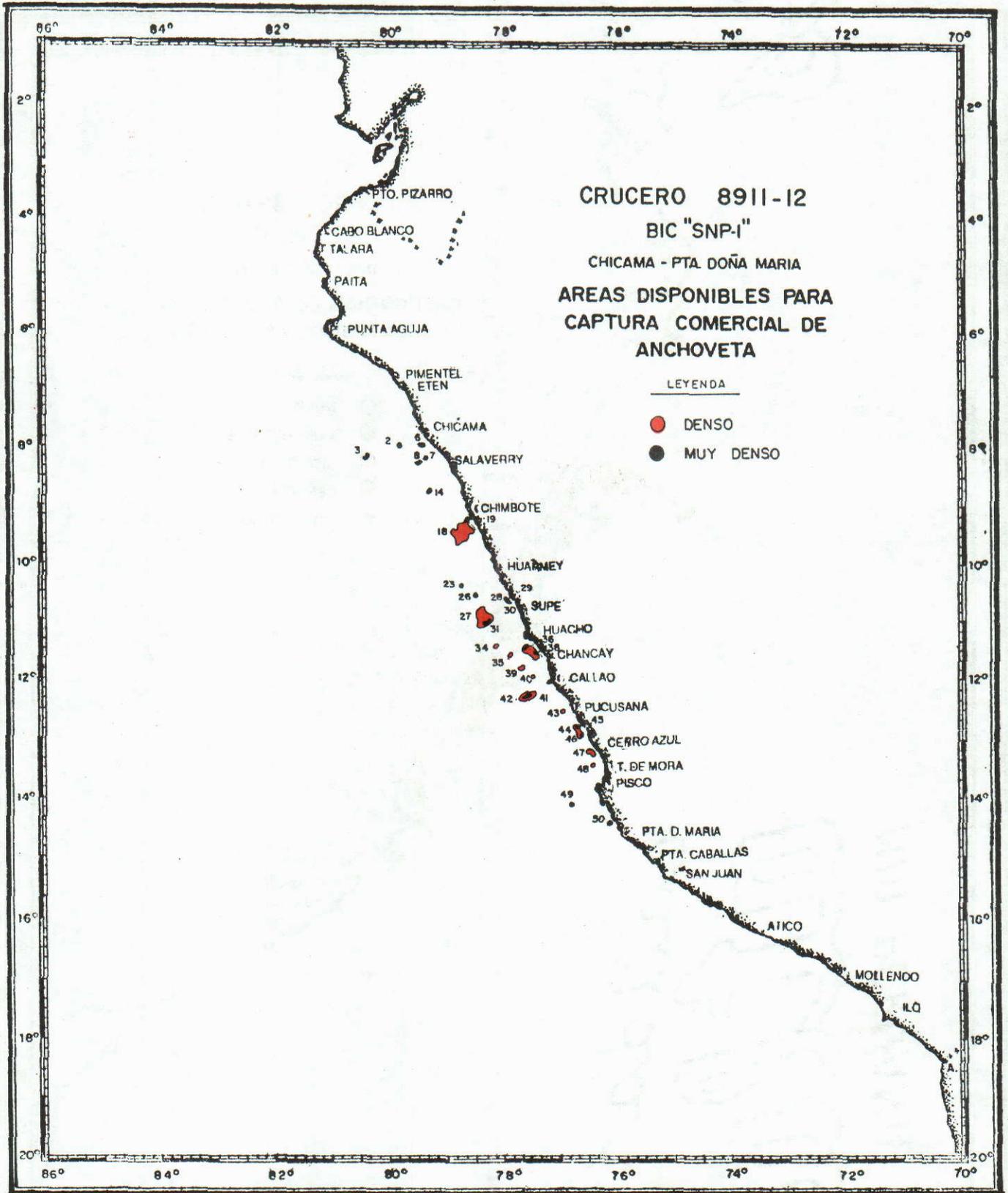


Fig. 13

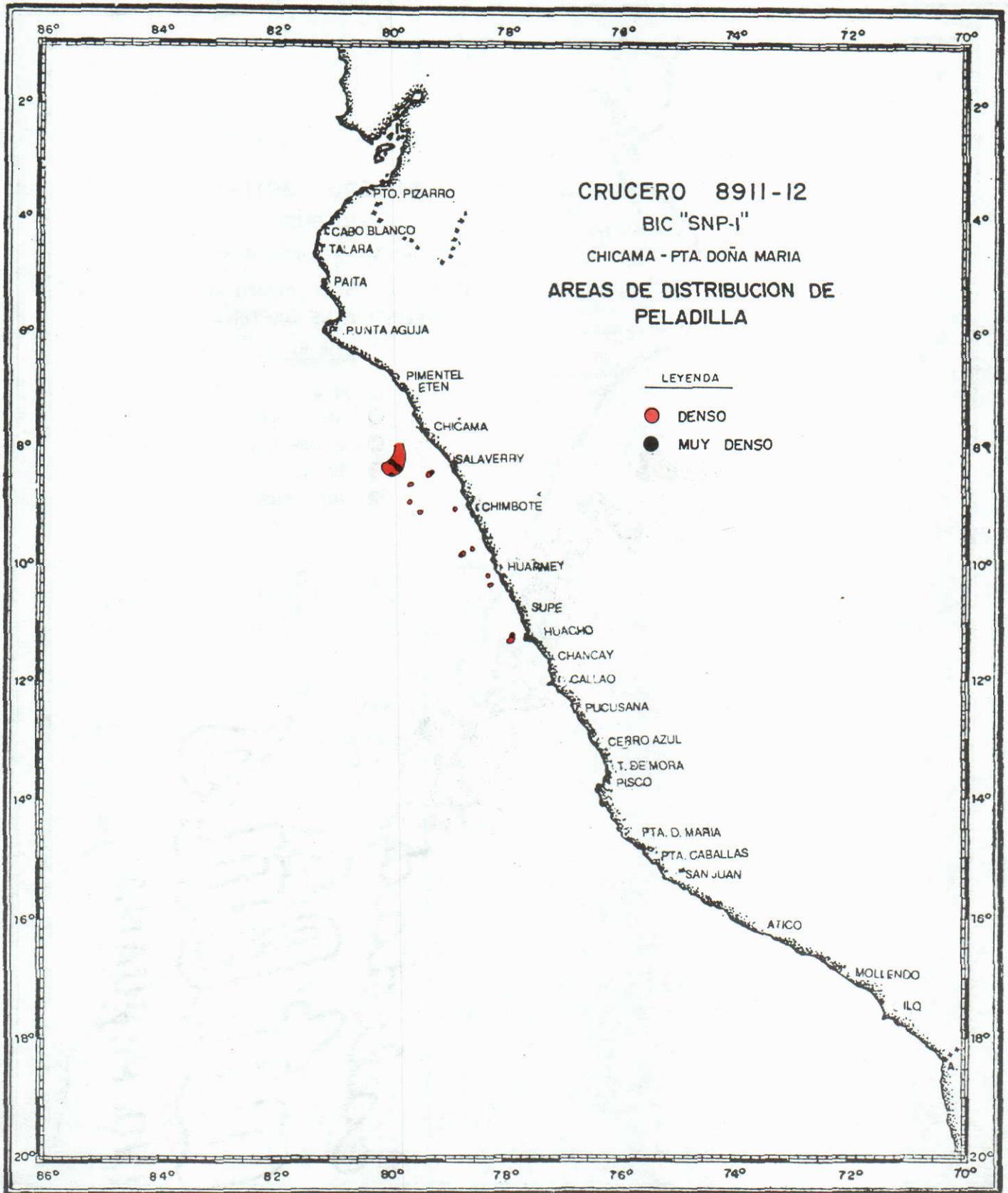


Fig.14

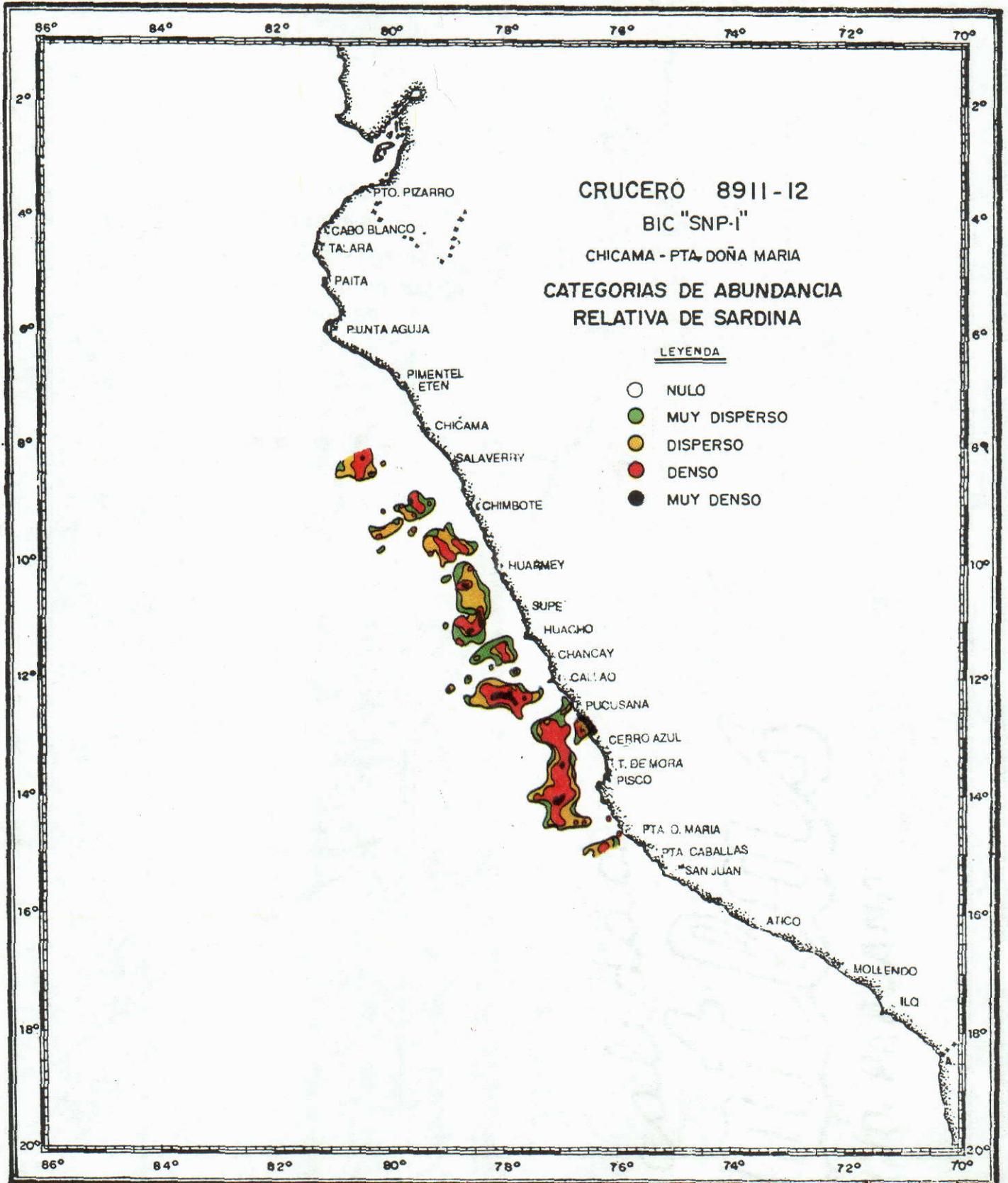


Fig.15

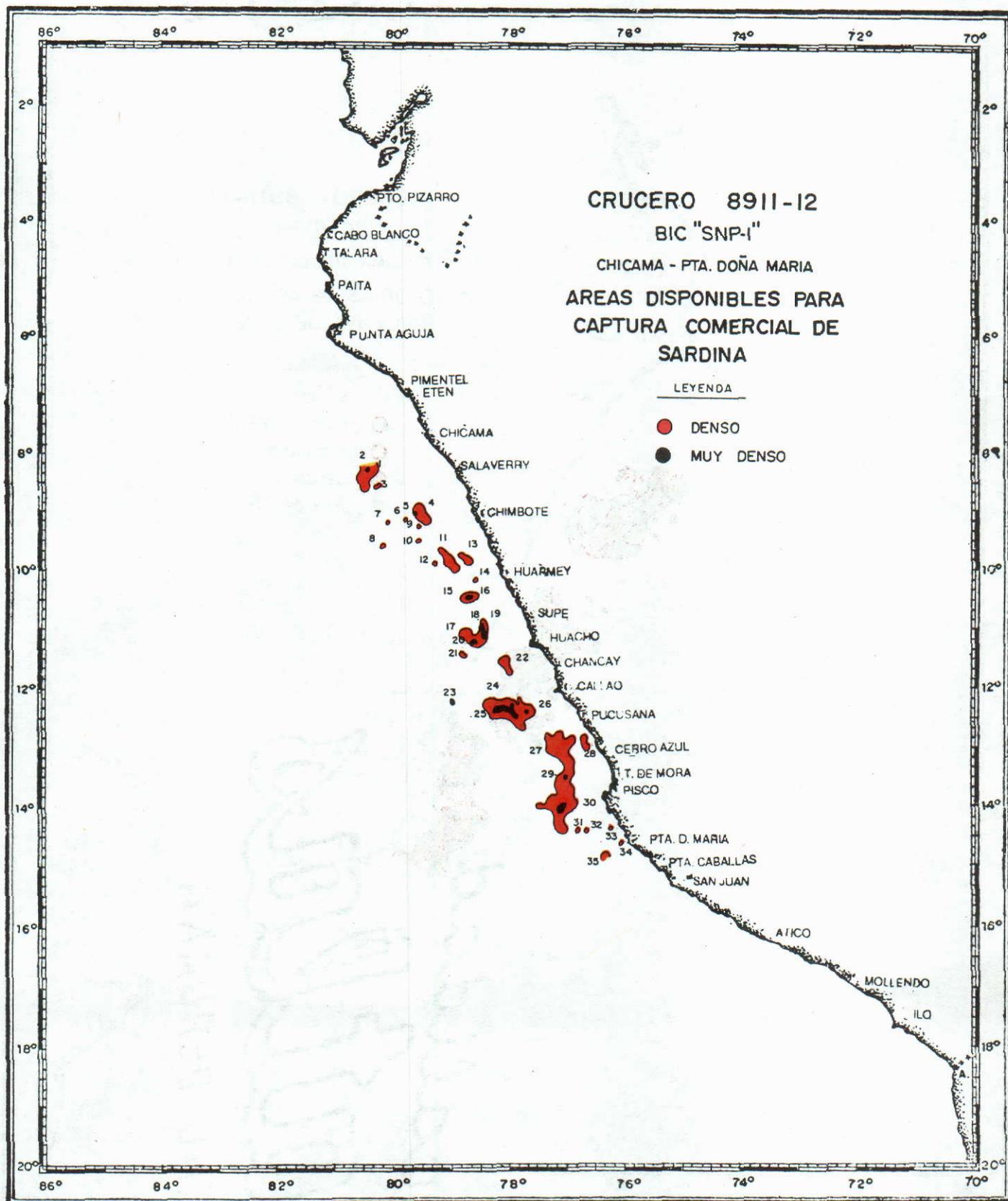


Fig.16

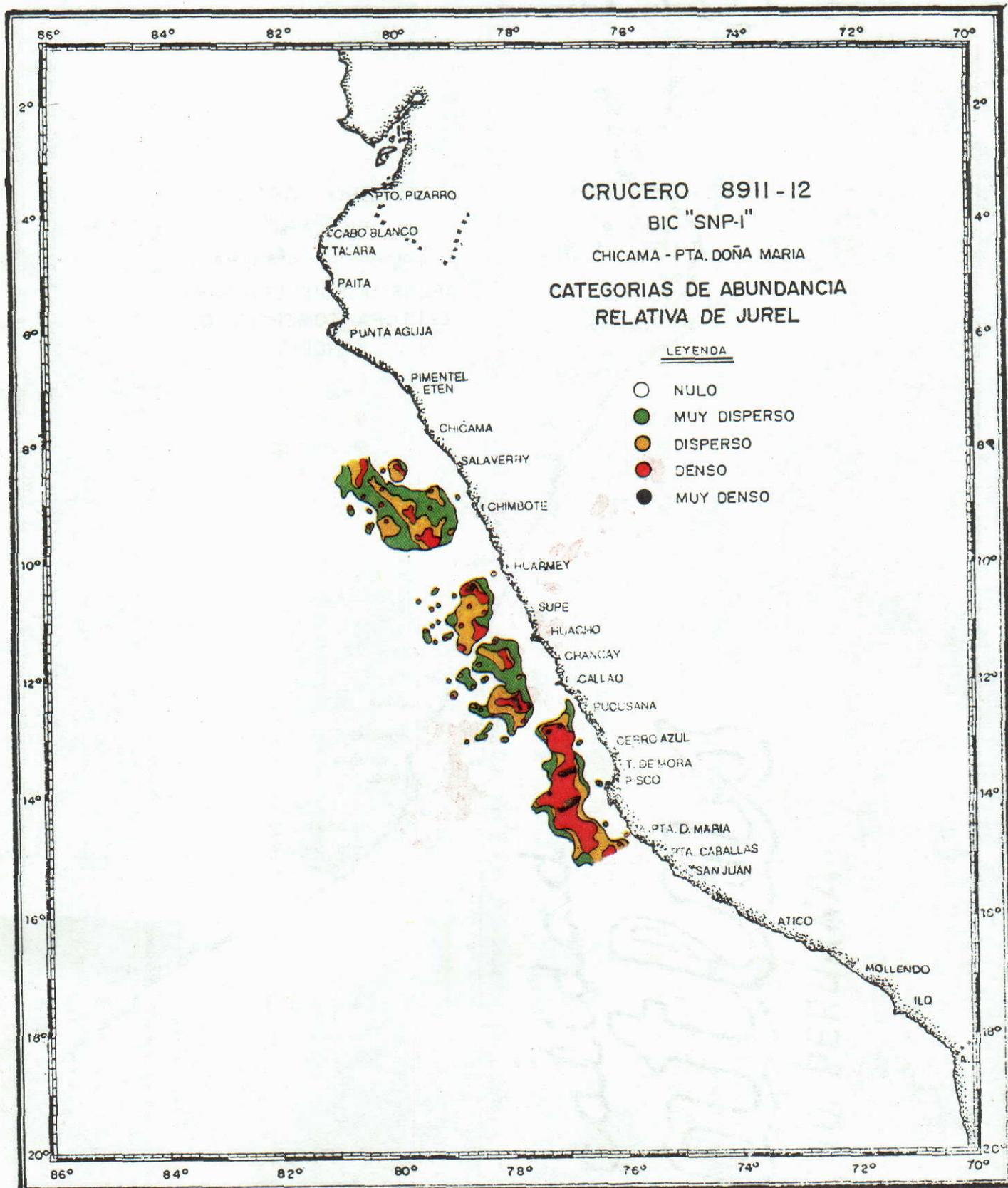


Fig.17

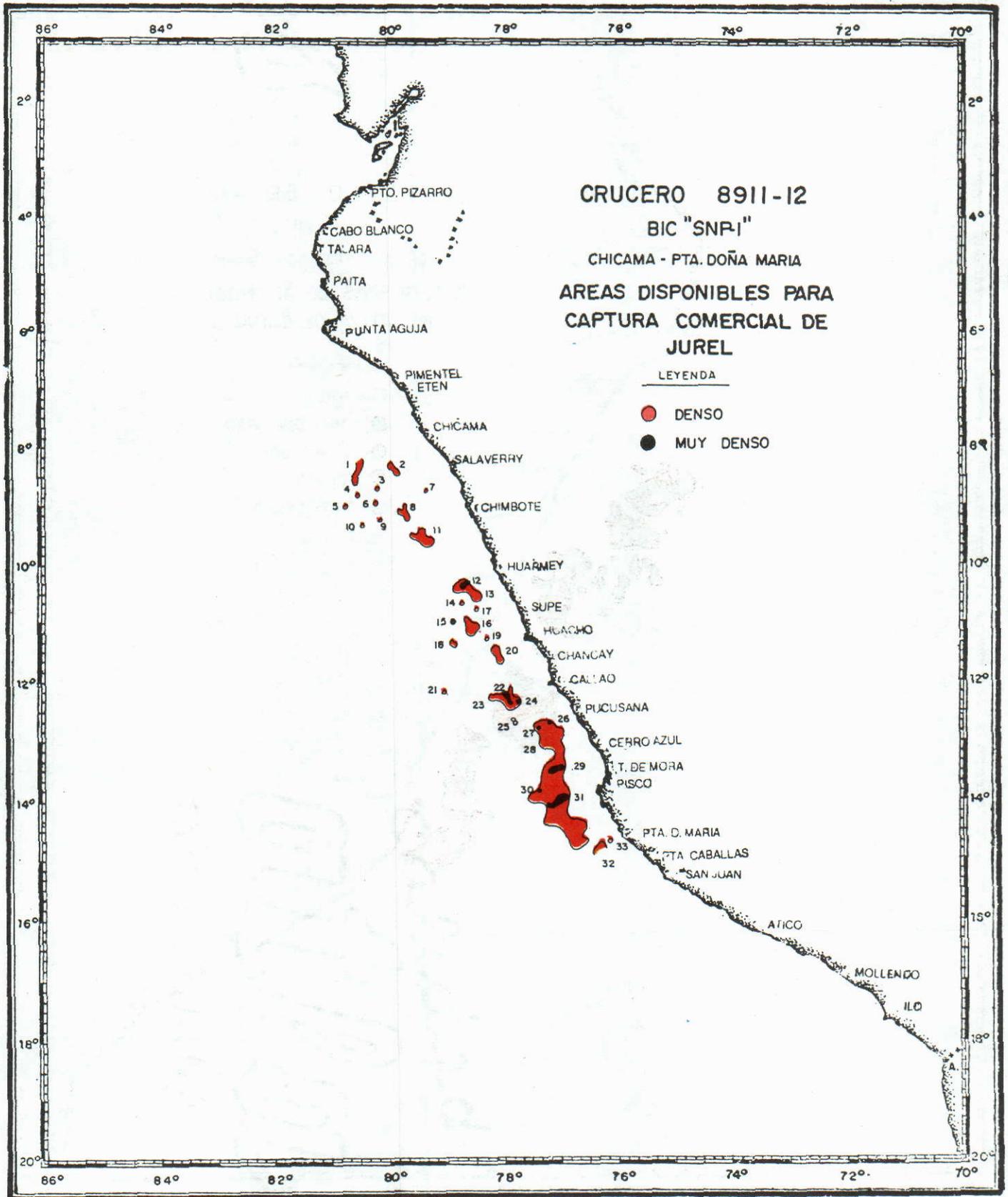


Fig.18

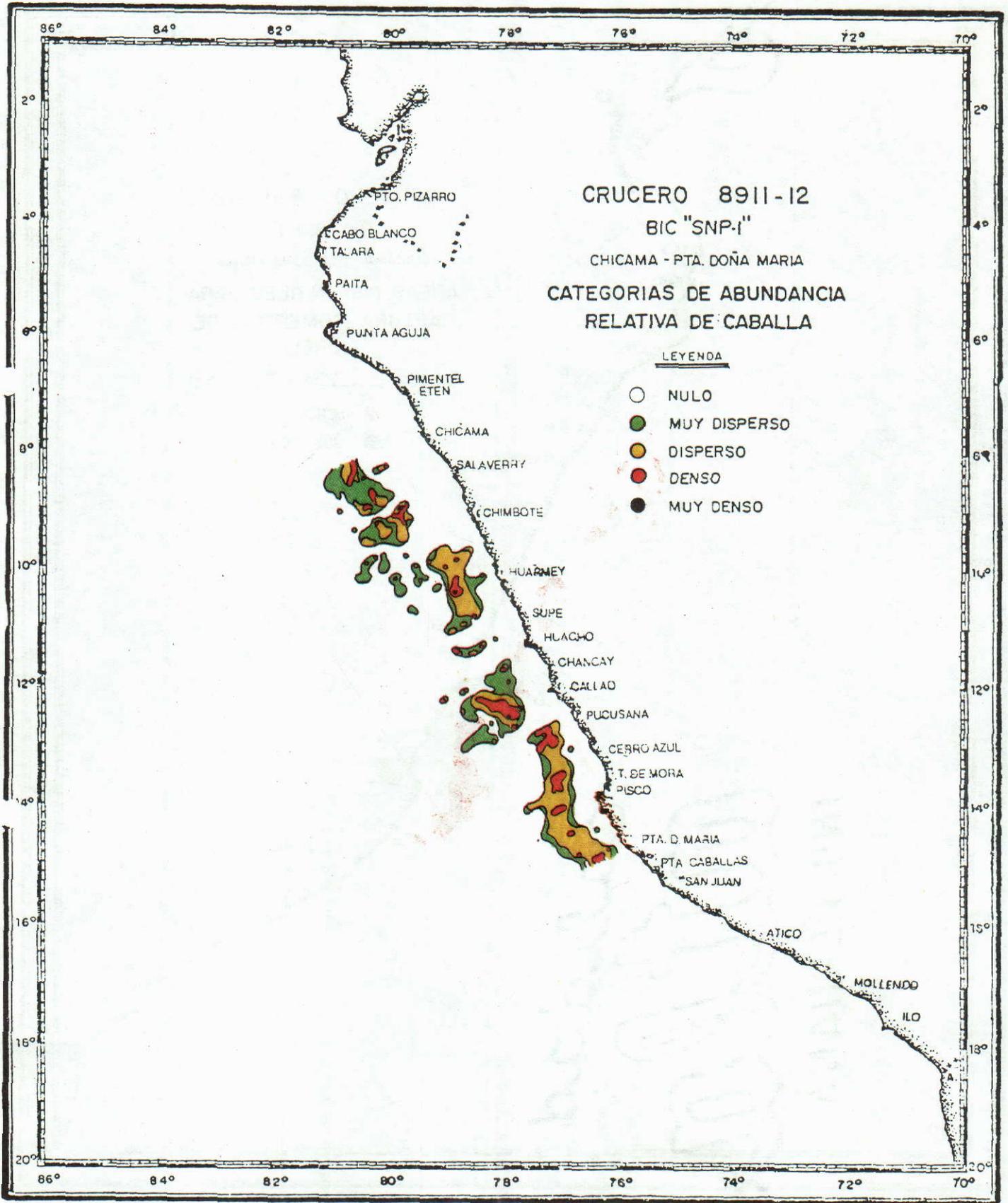


Fig.19

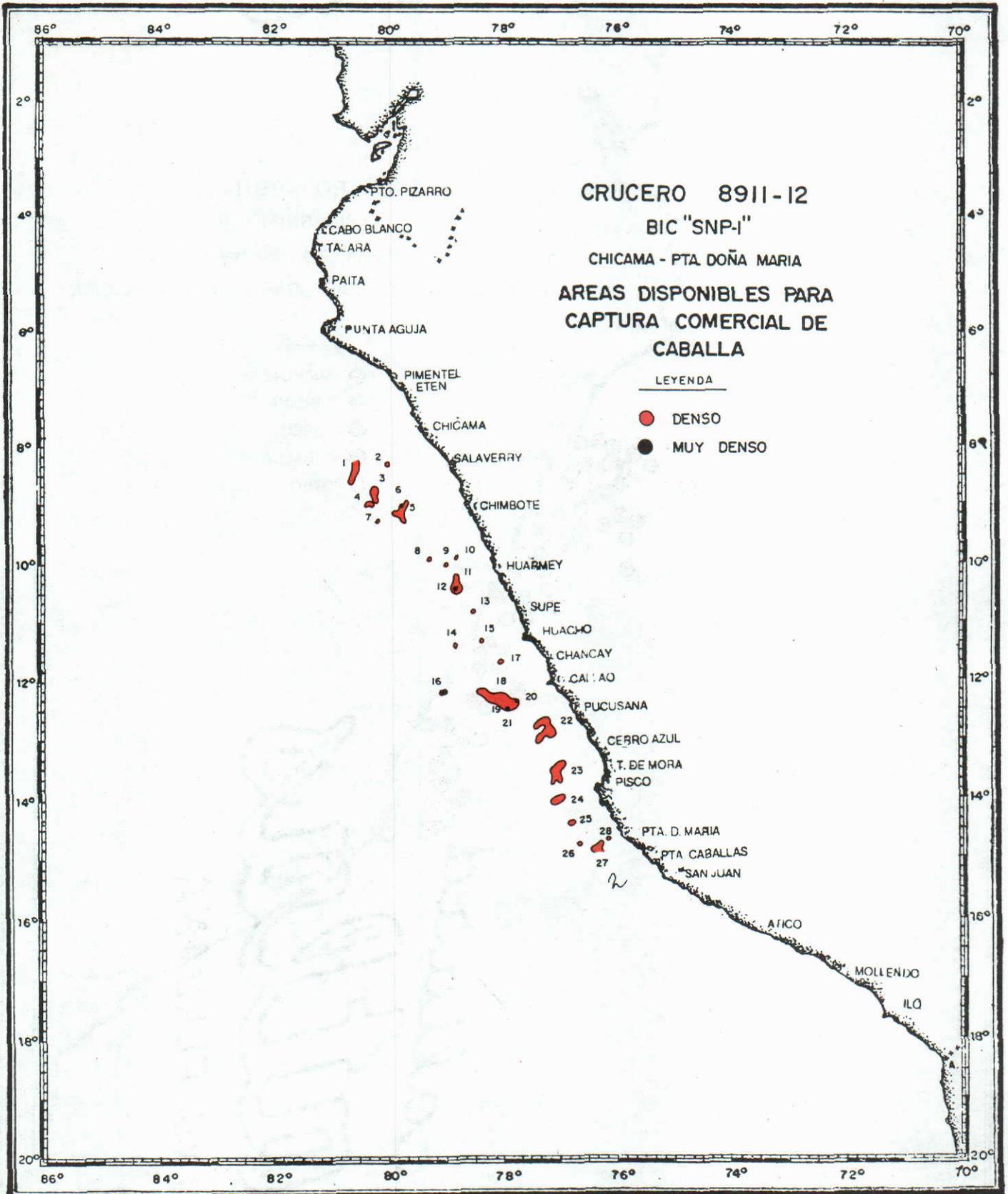


Fig.20

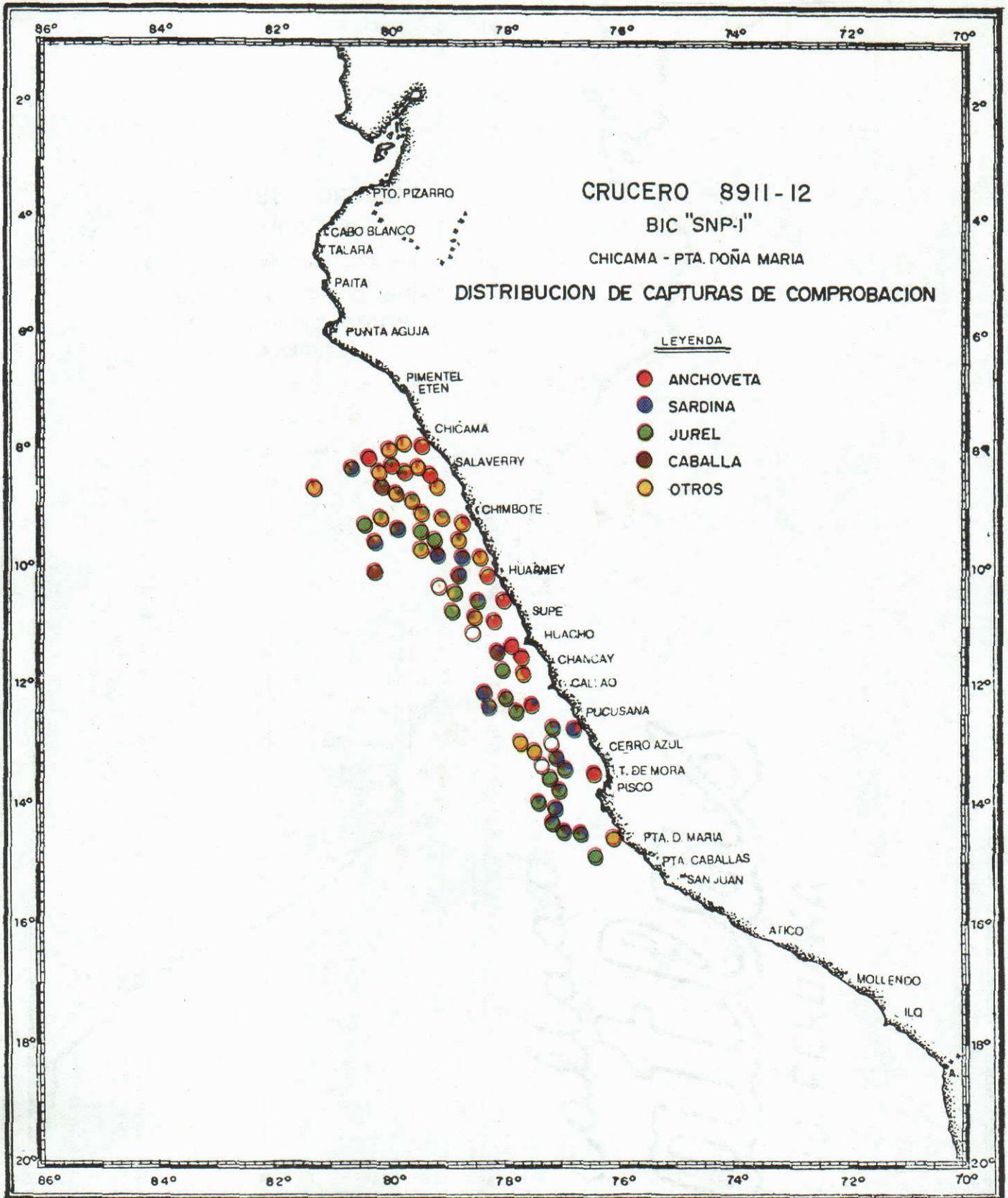


Fig. 21

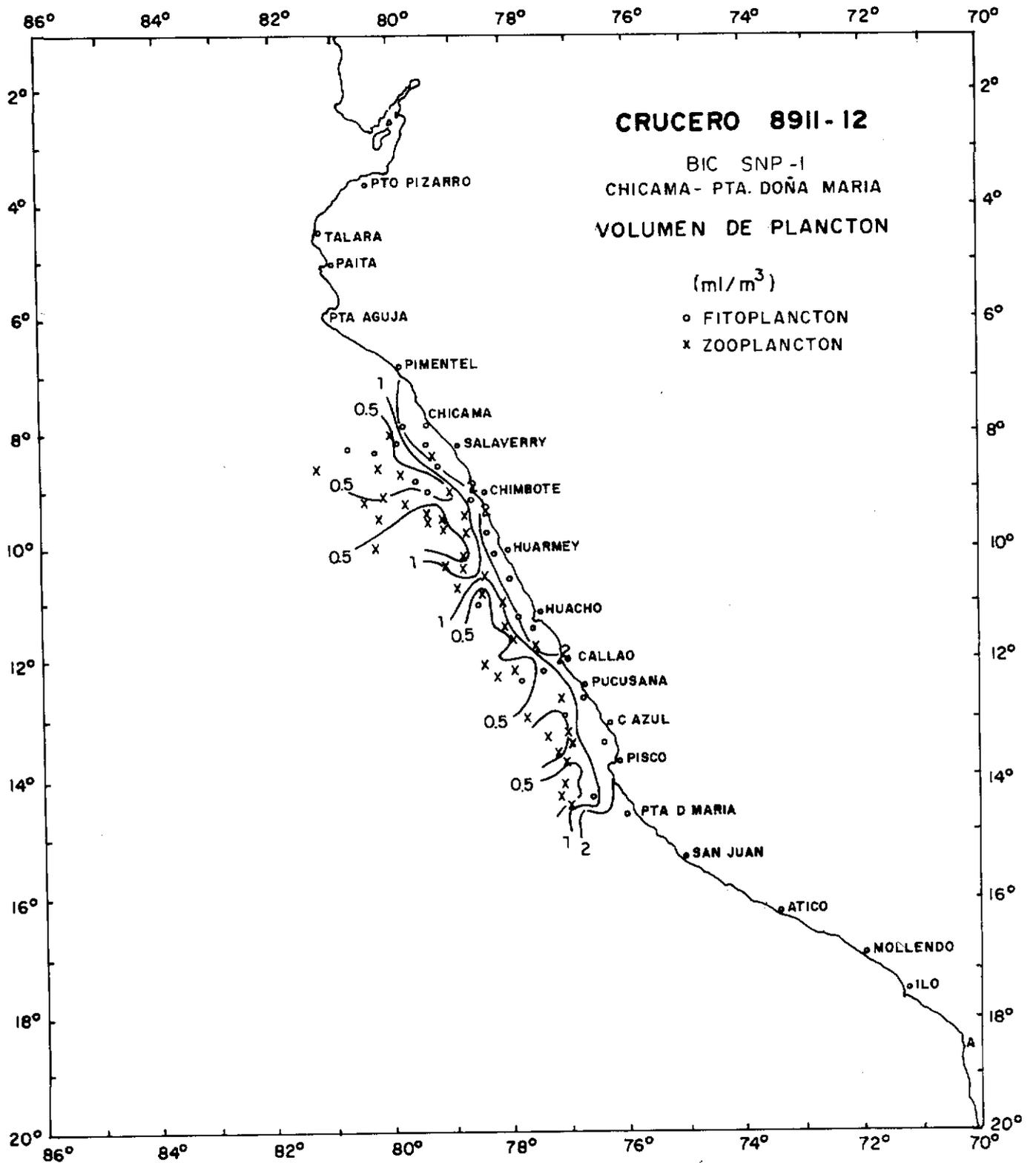


FIG. 22

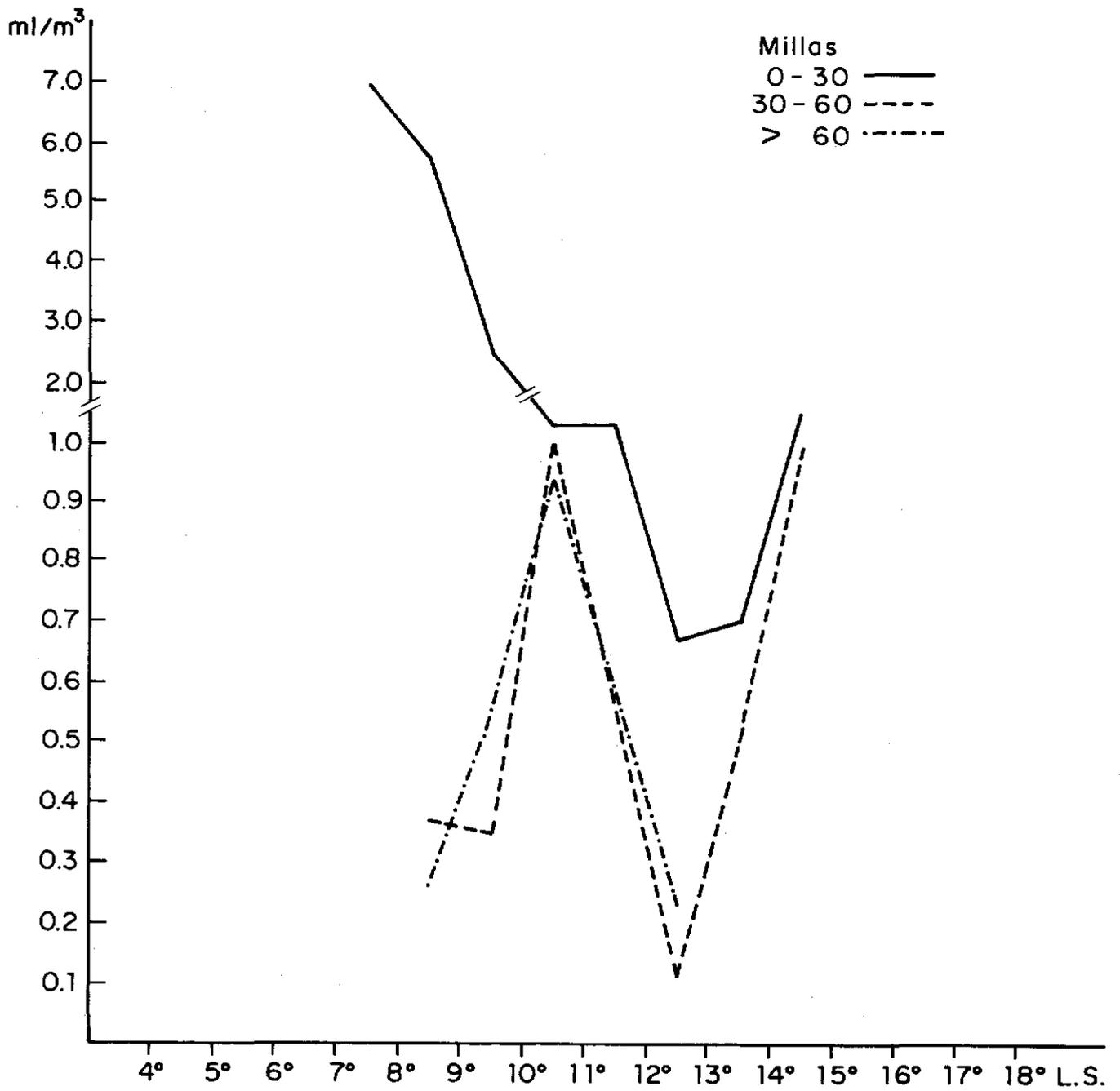


FIG. 23 VARIACION LATITUDINAL DEL VOLUMEN DE PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON). CRUCERO BIC SNP-1 8911-12.

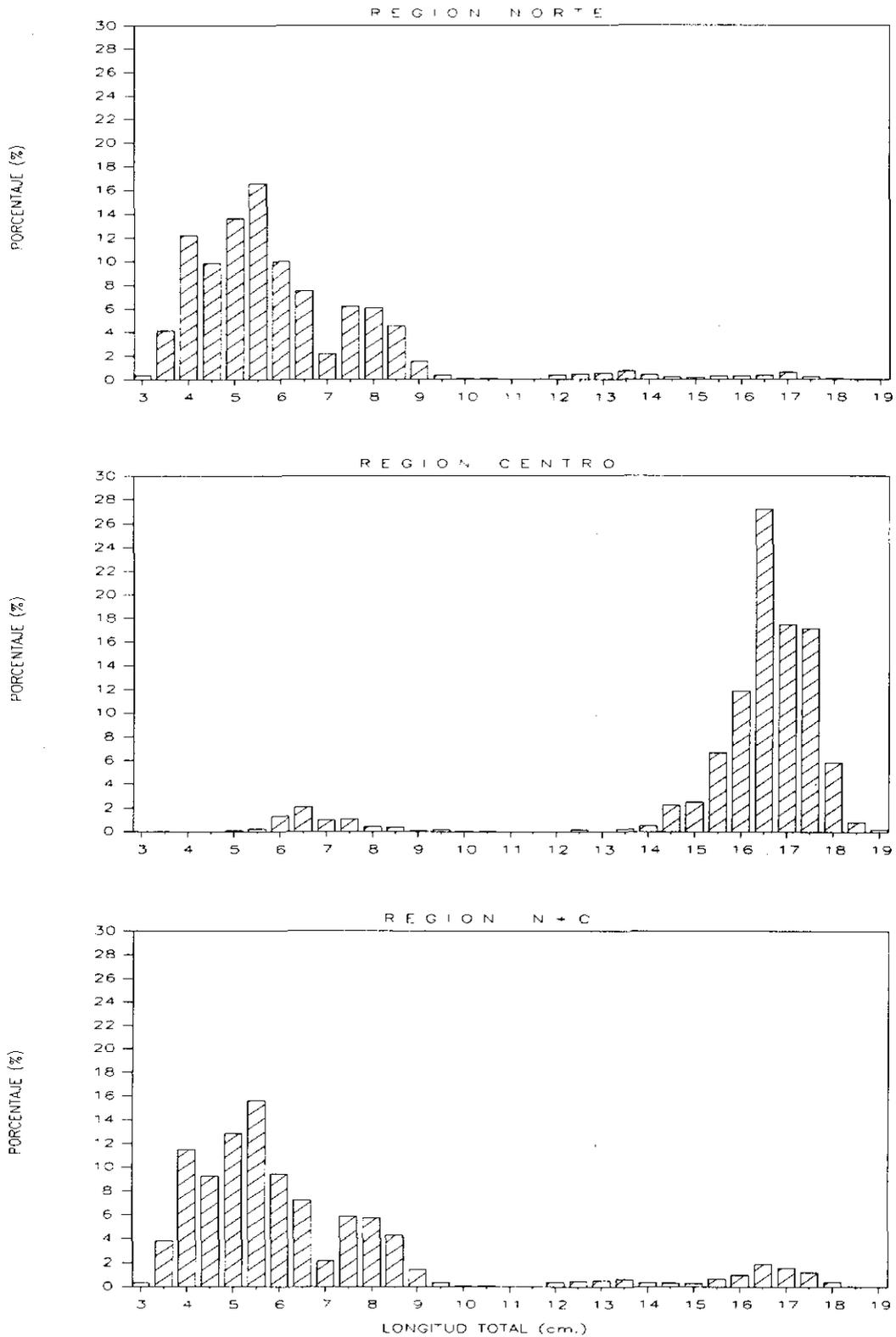


FIG. 24. ESTRUCTURA POR TALLAS DE ANCHOVETA, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

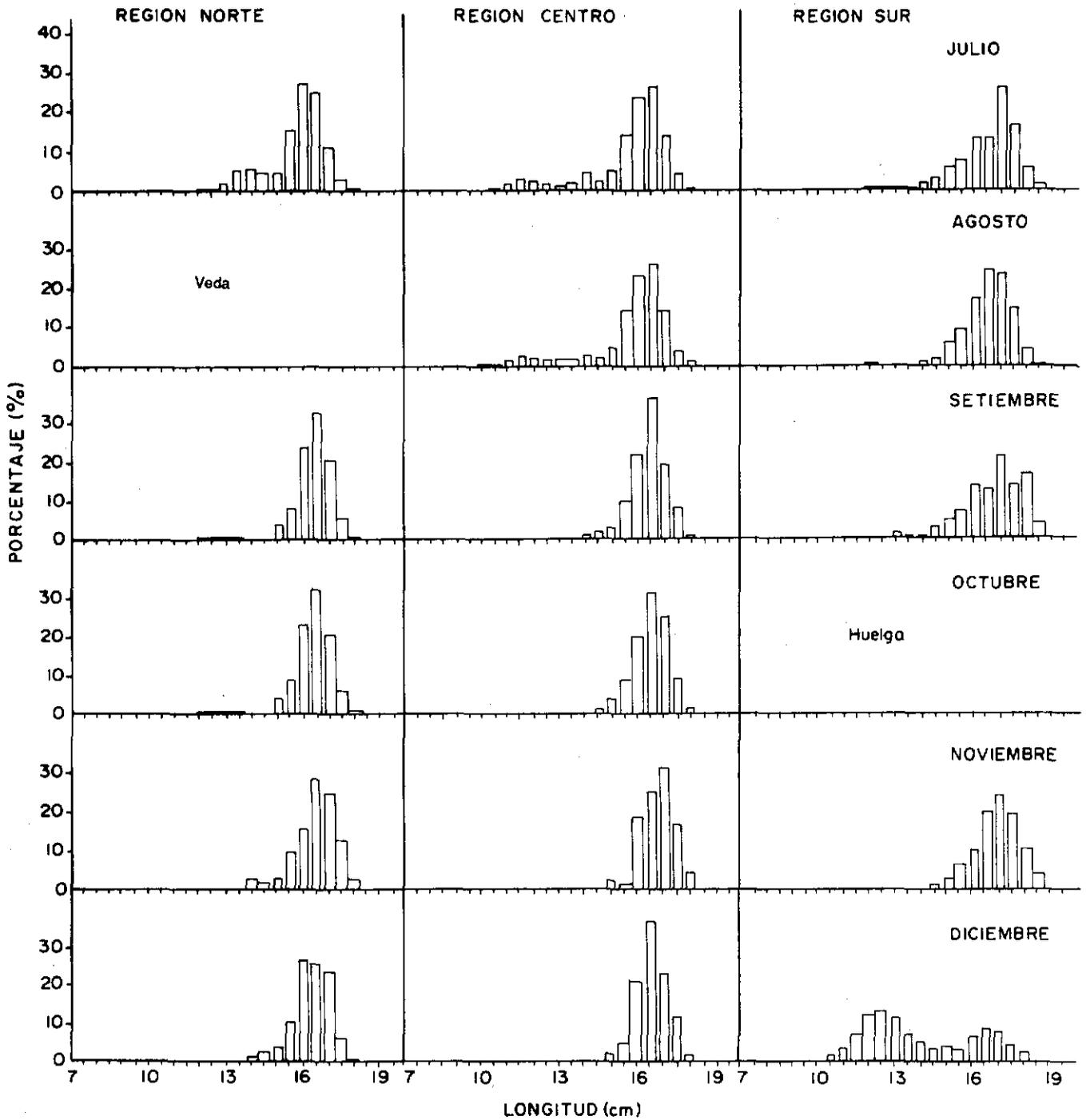


FIG. 25 COMPOSICION MENSUAL POR TAMAÑOS DE ANCHOVETA EN LAS CAPTURAS DE JULIO A DICIEMBRE DE 1989.

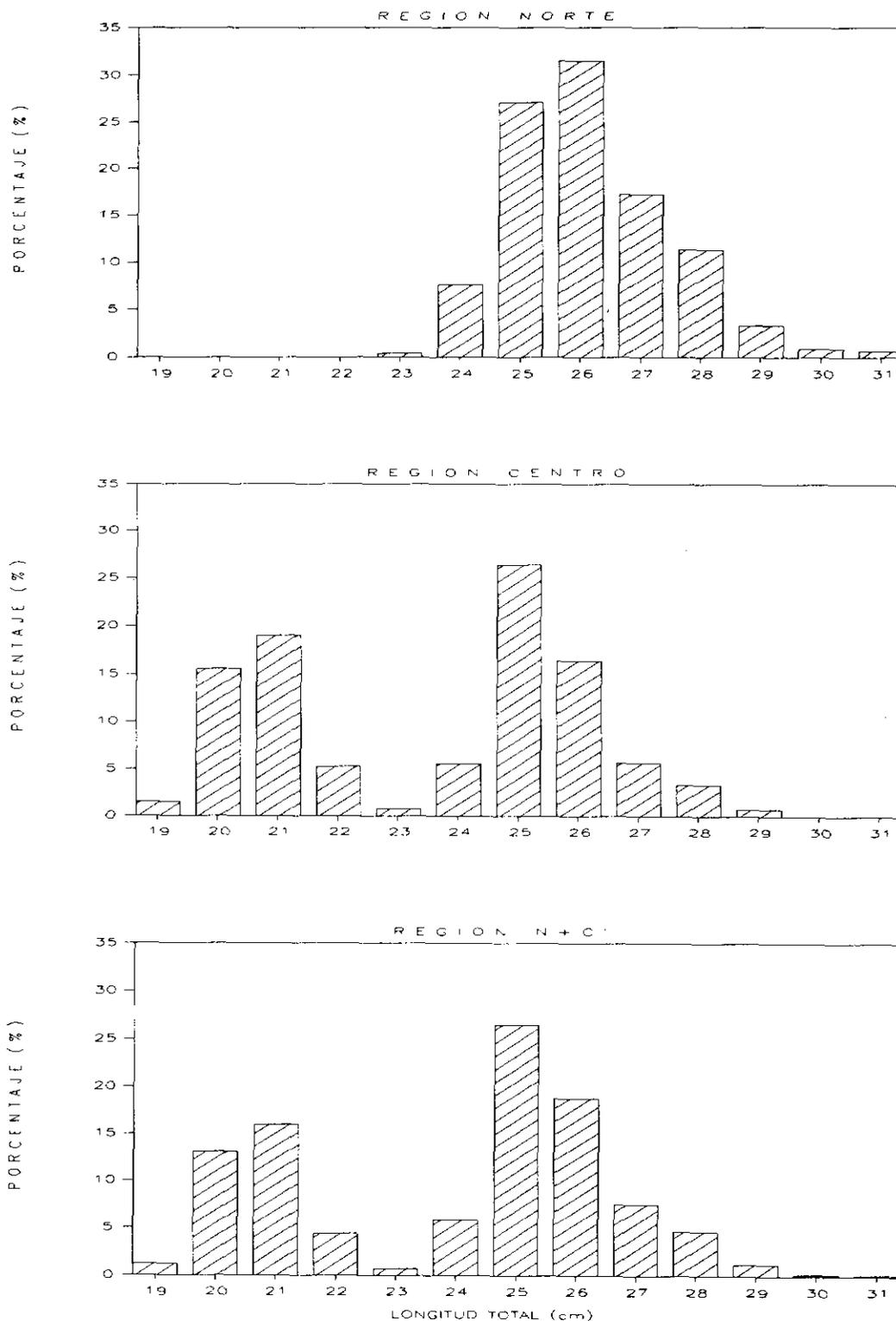


FIG. 26. ESTRUCTURA POR TALLAS DE SARDINA, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

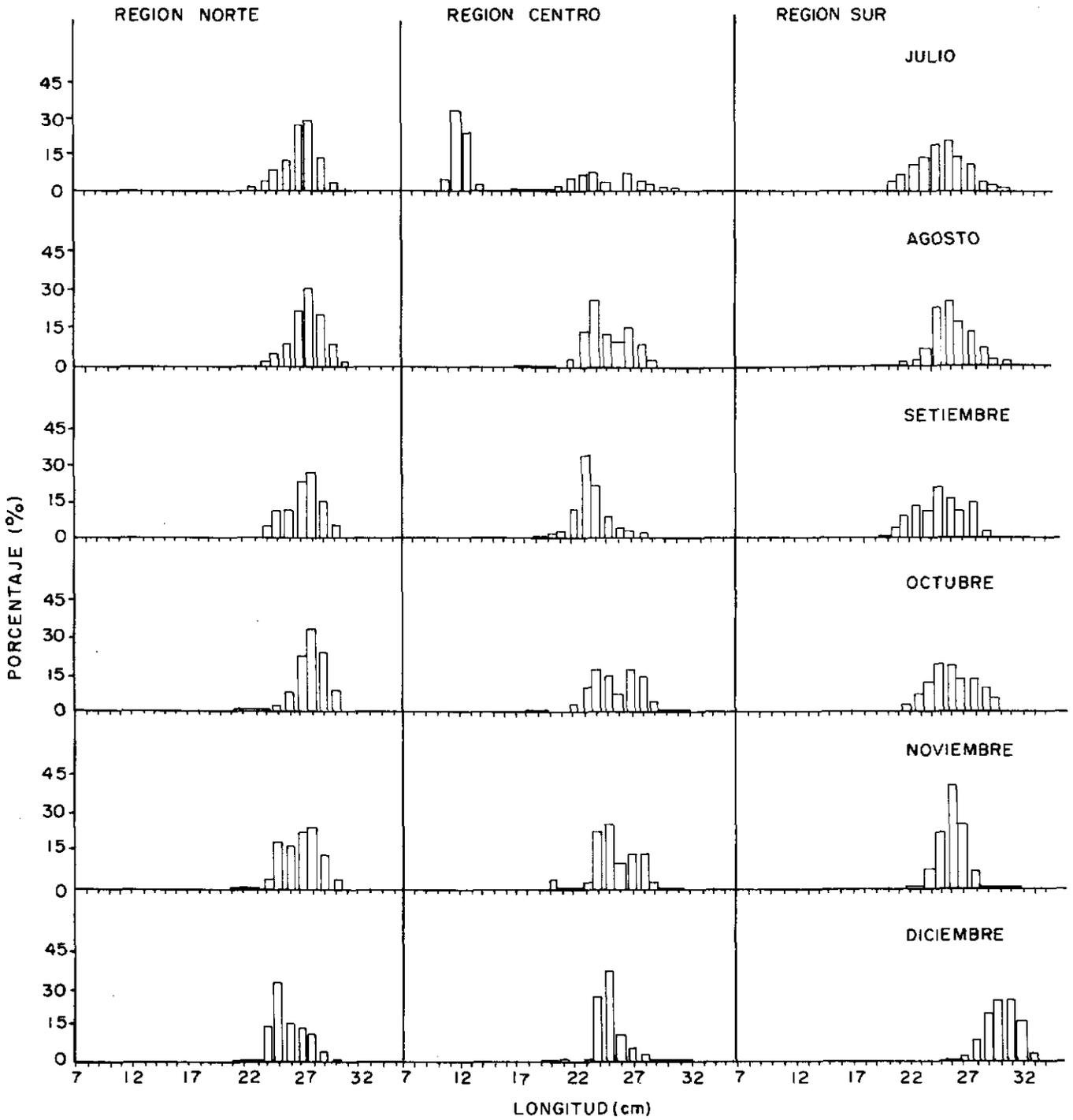


FIG. 27 COMPOSICION MENSUAL POR TAMAÑOS DE SARDINA EN LAS CAPTURAS DE JULIO A DICIEMBRE DE 1989.

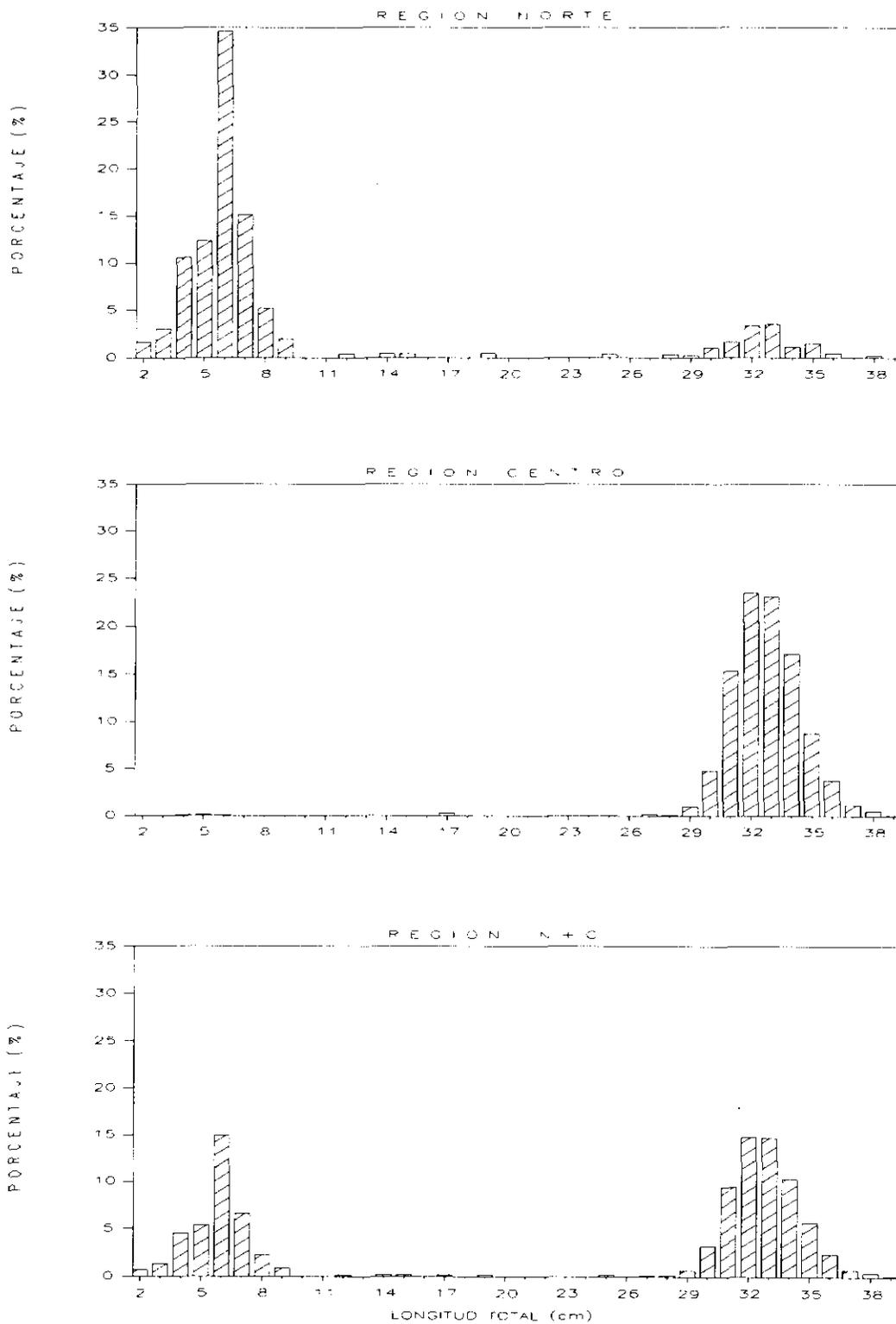


FIG. 28. ESTRUCTURA POR TALLAS DE JUREL, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

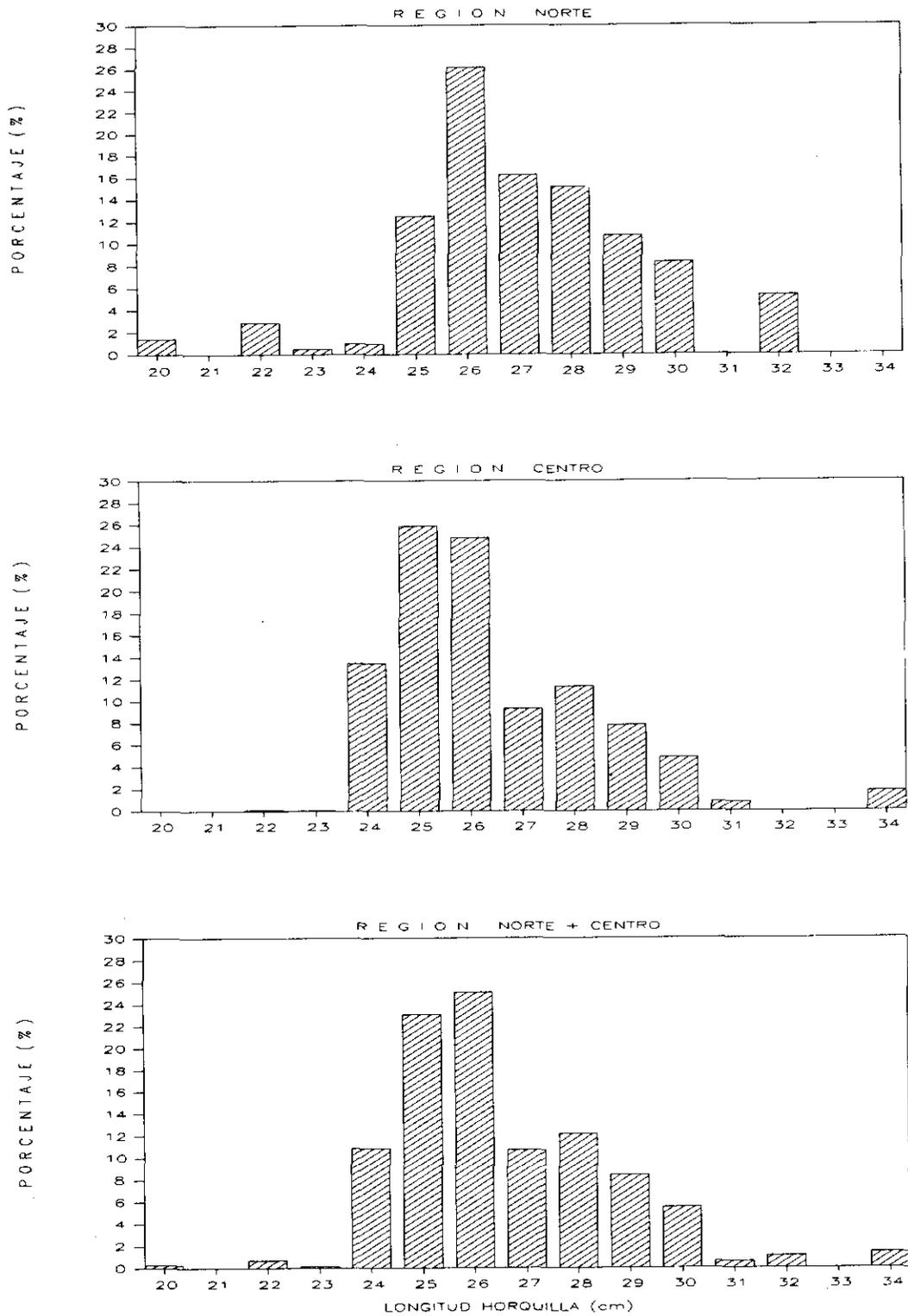


FIG. 29. ESTRUCTURA POR TALLAS DE CABALLA, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

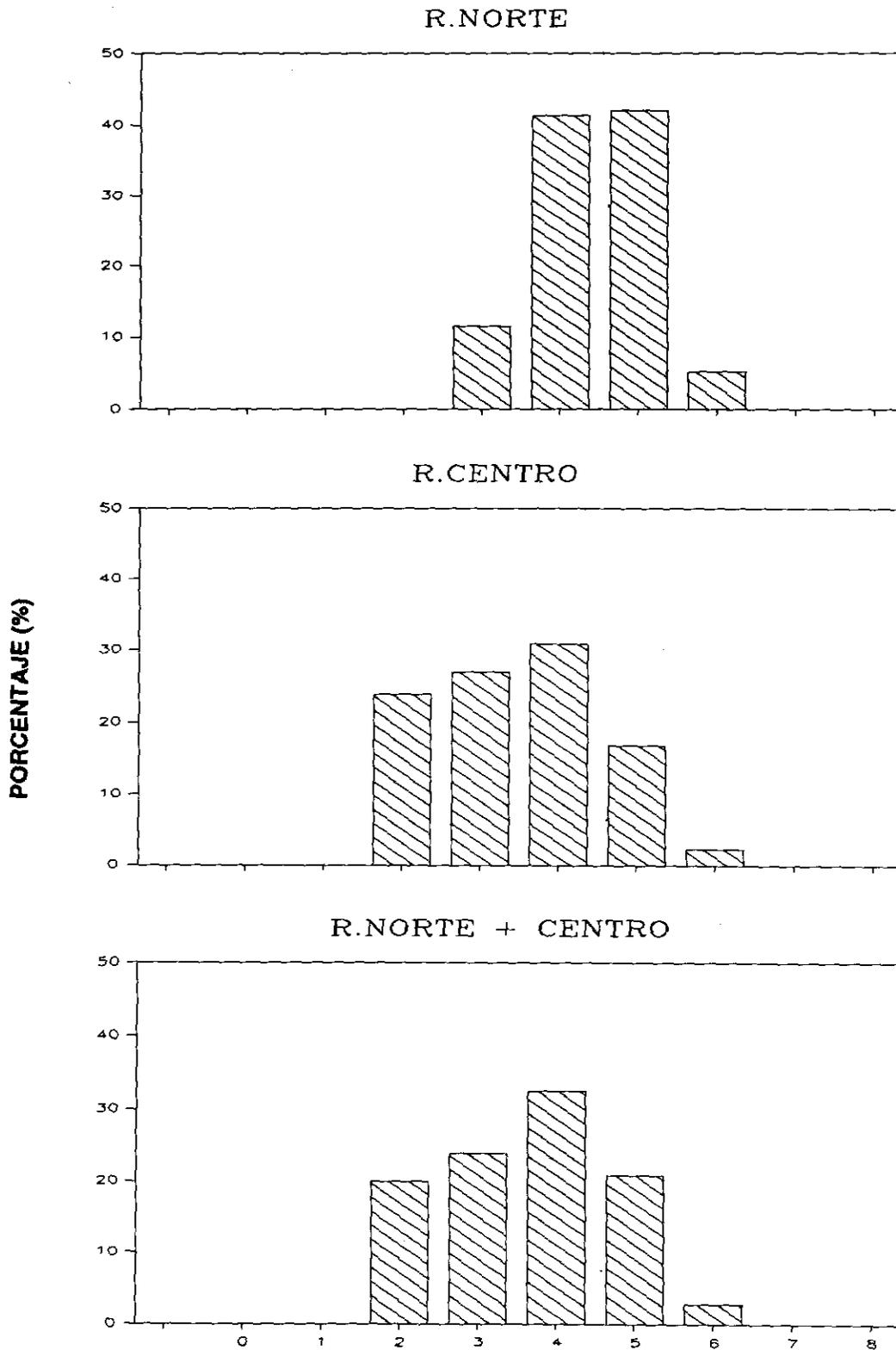


FIG. 30. ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACIÓN DE SARDINA, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

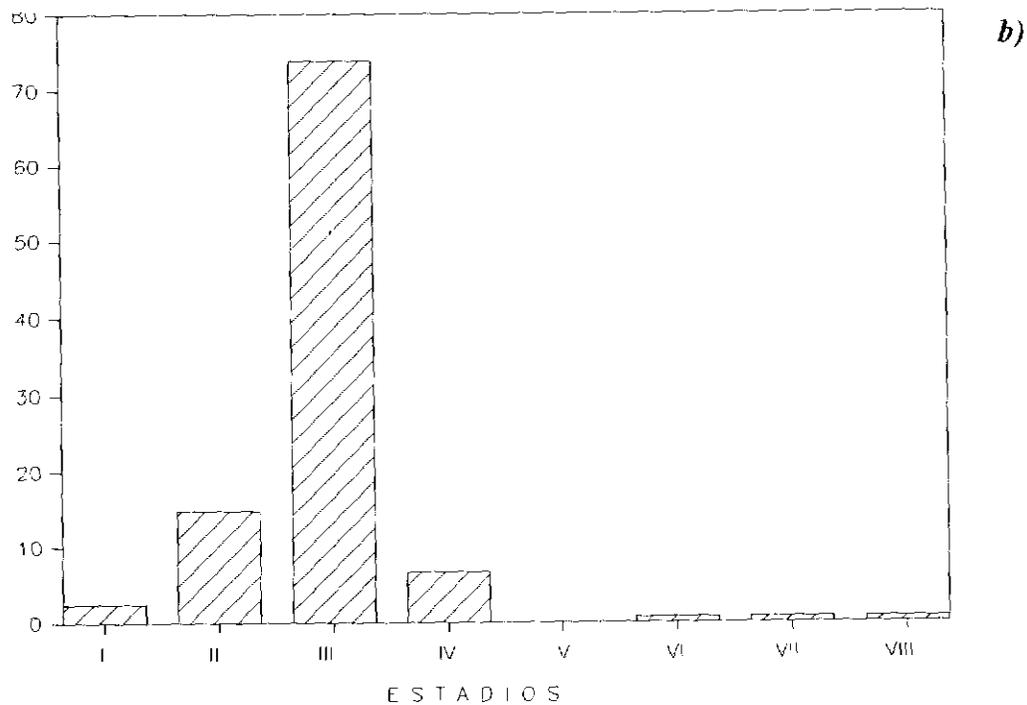
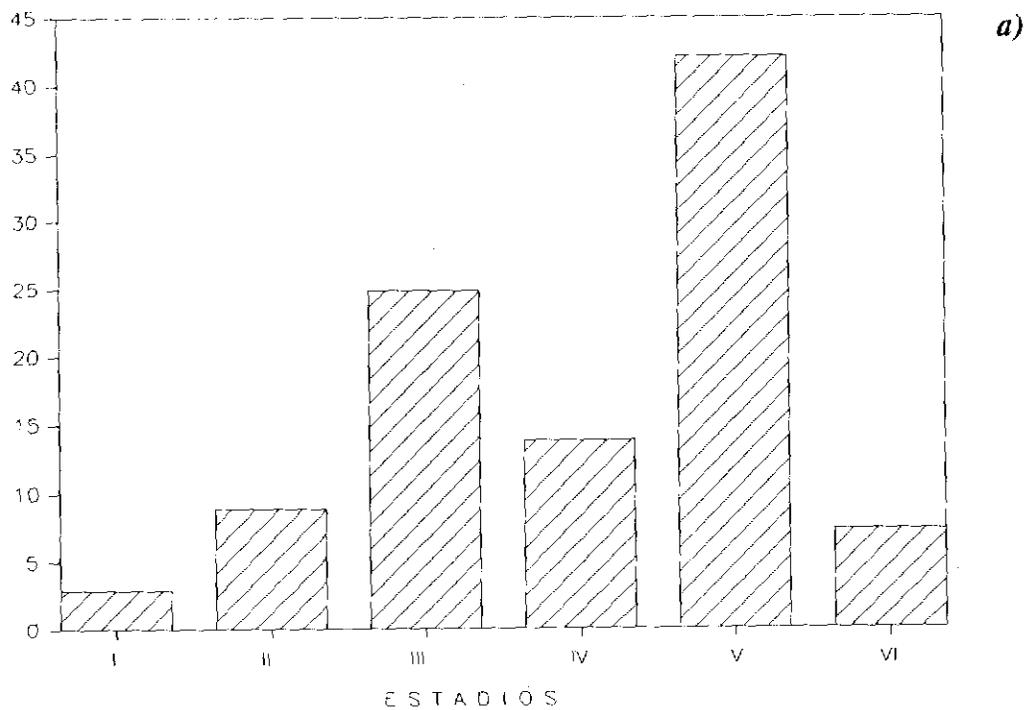


FIG. 31. ESTRUCTURA DE LA POBLACION DE a) ANCHOVETA b) SARDINA, SEGUN ESTADIOS DE MADUREZ. CRUCERO 8911-12.

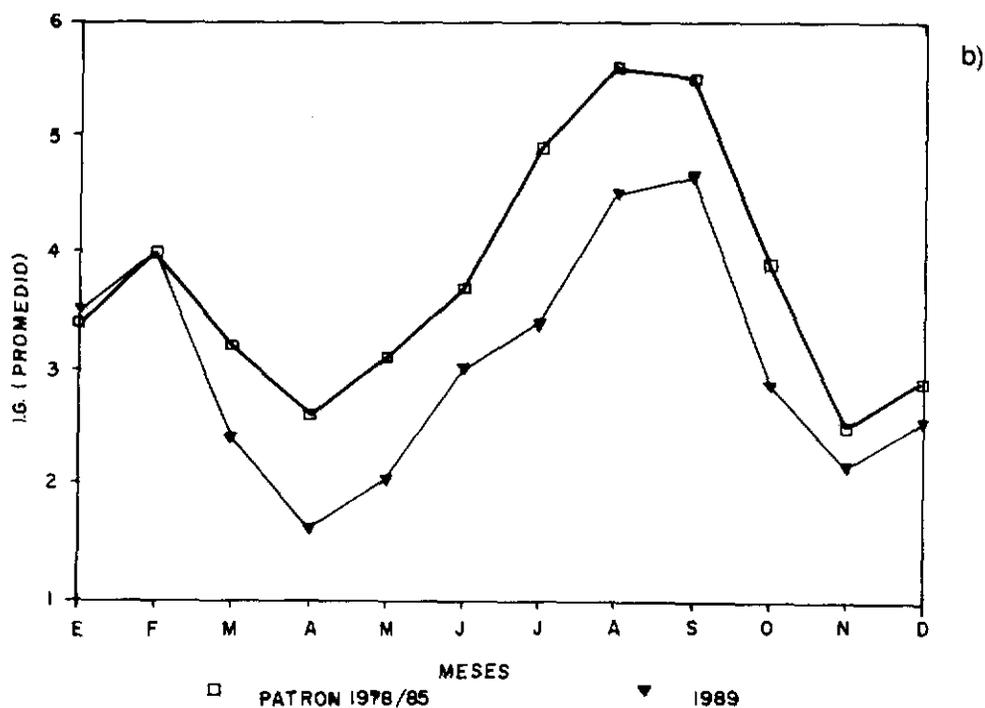
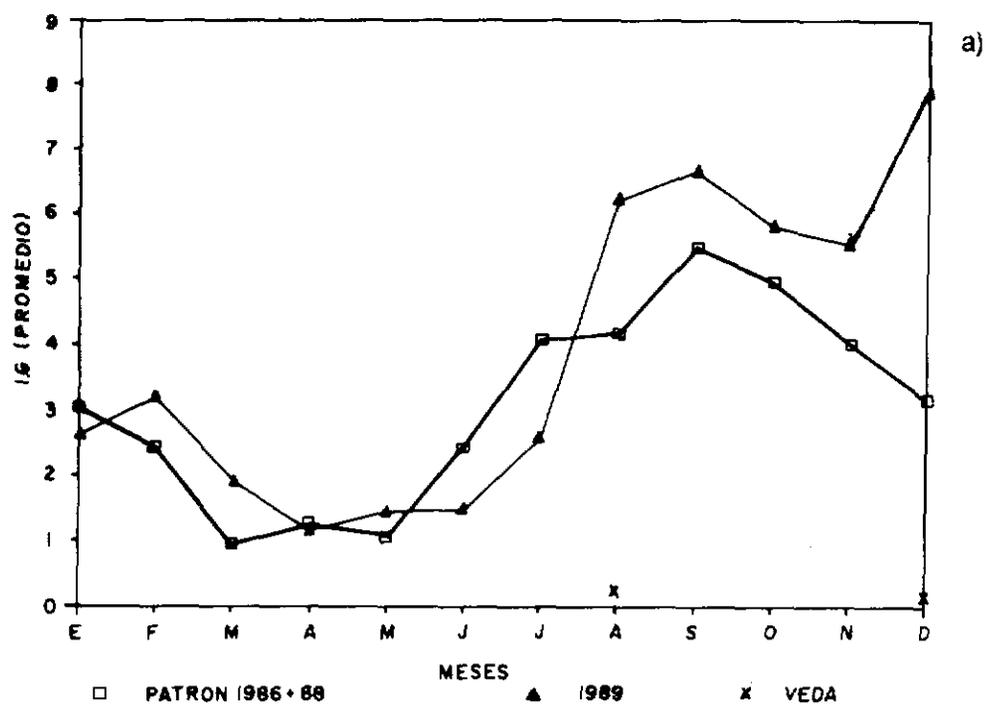


FIG. 32 INDICE GONADOSOMATICO DE a) ANCHOVETA b) SARDINA, EN LAS CAPTURAS EN LA REGION NORTE CENTRO.

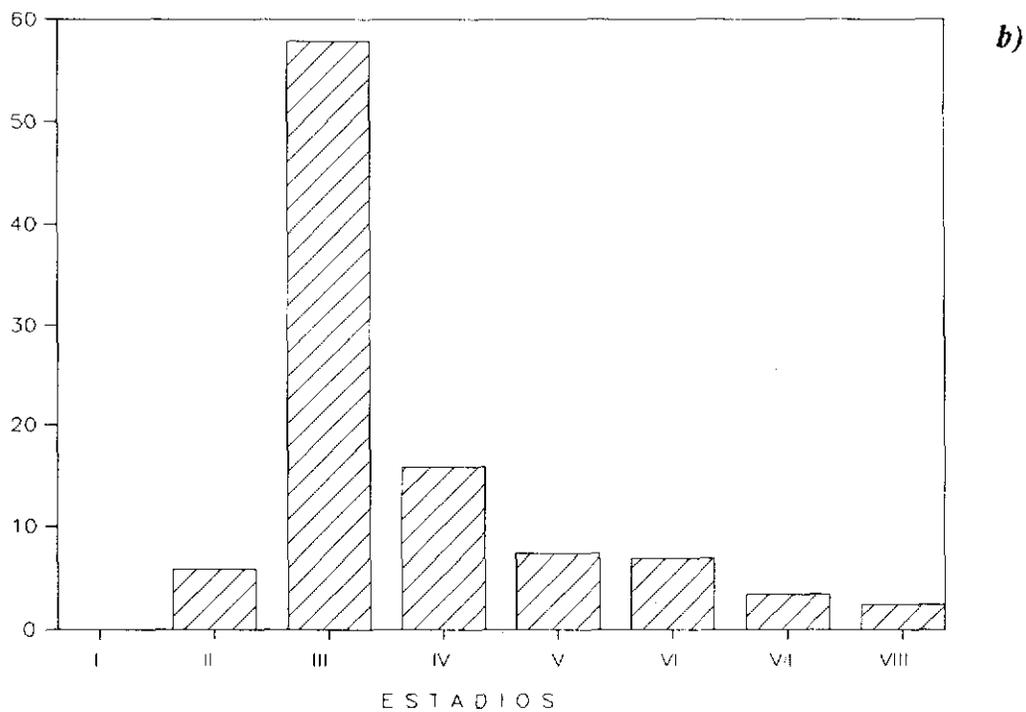
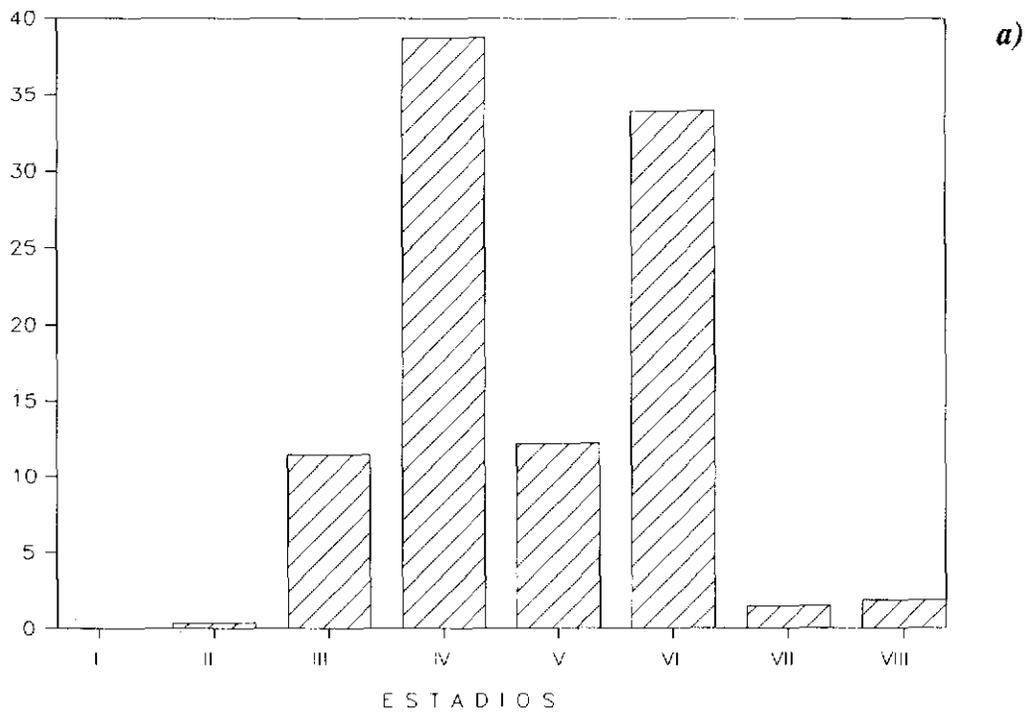


FIG. 33. ESTRUCTURA DE LA POBLACION DE a) JUREL b) CABALLA, SEGUN ESTADIOS DE MADUREZ. CRUCERO 8911-12.

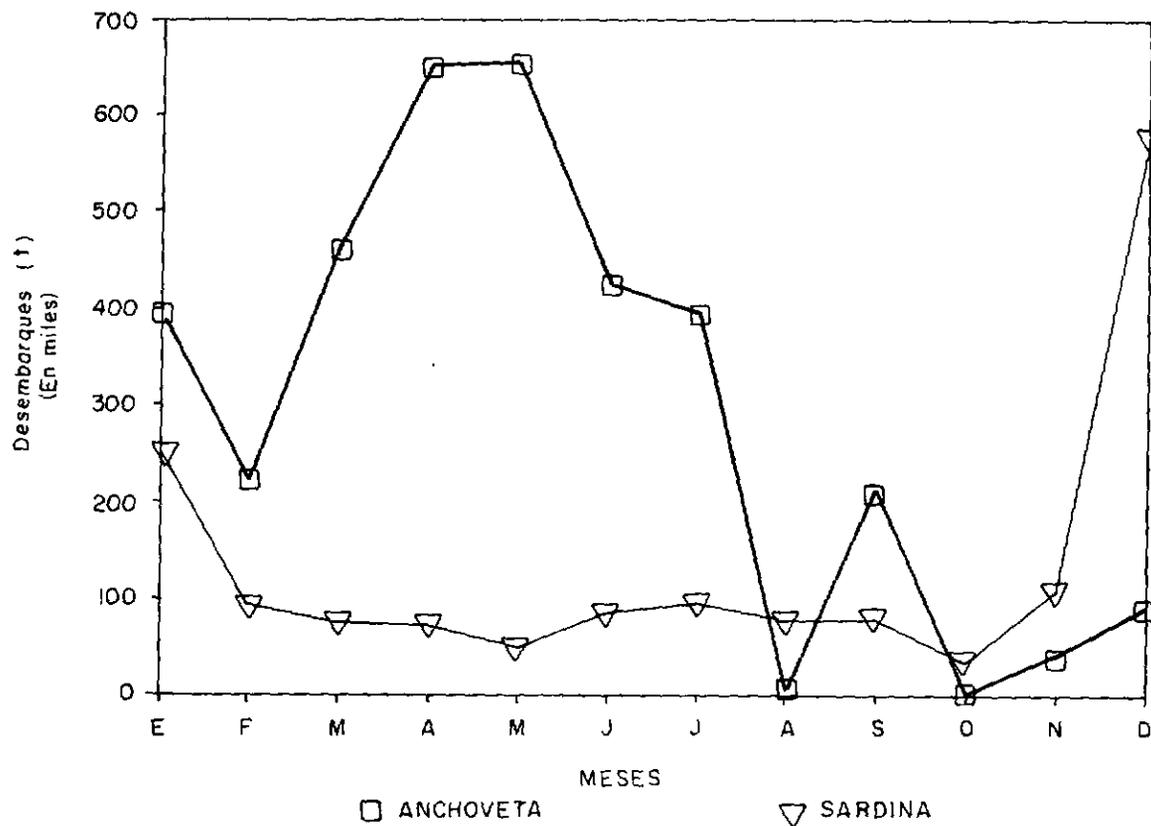
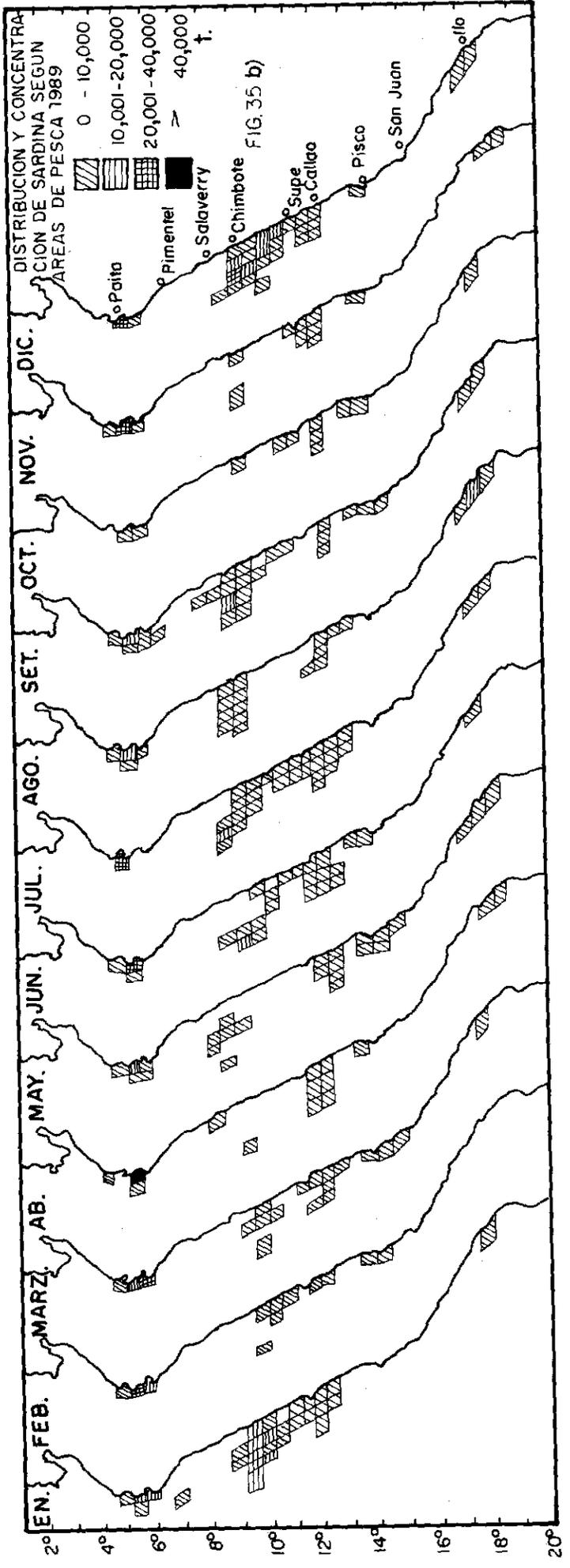
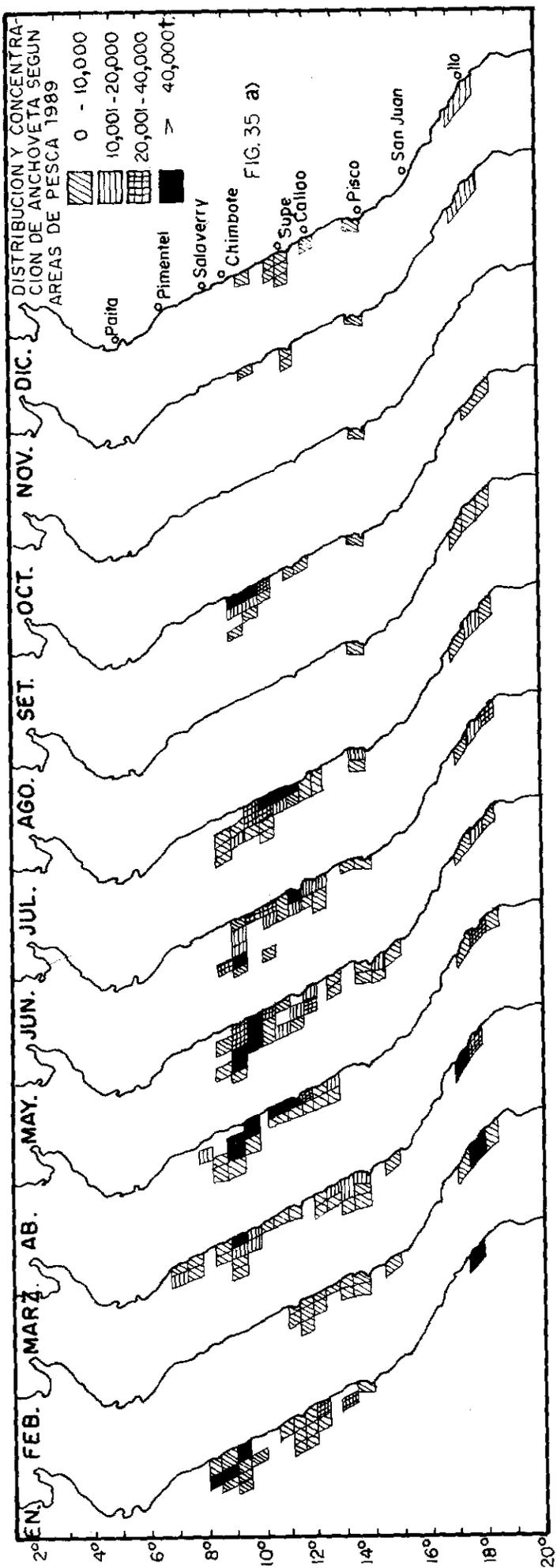


Fig. 34 Desembarques de anchoveta y sardina en la costa peruana en 1989.



ANEXO

PERSONAL CIENTIFICO-TECNICO PARTICIPANTE EN EL CRUCERO BIC/SNP-1

Ing.	Ricardo Vélchez E.	Jefe de Crucero
Ing.	Adolfo Gonzáles S.	Jefe de Grupo Acústica
Blgo.	Andrés Chipollini M.	Jefe de Grupo Biología
Ing.	Miguel Farfán del P.	Jefe de Grupo Oceanografía
Tlgo.	Alcides Mendoza A.	Jefe de Grupo Pesca
Ing.	Francisco Ganoza Ch.	
Ing.	Ramiro Castillo V.	
Ing.	Luis Escudero H.	
Tlgo.	Alejandro Echevarría C.	
Tco.	Iván Navarro A.	
Tco.	Carlos Robles C.	
Tco.	Héctor Casanova S.	
Tco.	Tomás Navarrete R.	

PERSONAL CIENTIFICO- TECNICO PARTICIPANTE EN LA ELABORACION DEL INFORME

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS MARINOS

Ing.	Jorge Zuzunaga Z.
Blgo.	Nora Peña de Gómez
Blgo.	Miguel Ñiquen C.
Blgo.	Gladys Cárdenas de Pellón
Blgo.	Andrés Chipollini M.
Blgo.	Olga Gómez C.
Blgo.	Sulma Carrasco B.
Blgo.	Guadalupe Sánchez de Benites
Blgo.	Víctor Hugo Alarcón A.
Blgo.	Alejandro Alamo V.
Blgo.	Marilú Bouchon C.
Tlgo.	José Pellón F.
Tco.	Augusto Haro R.
Tco.	Erasmó Díaz A.
Tco.	Iván Navarro A.
Tco.	Margot Bobadilla M.

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA

Ing.	Ricardo Vélchez E.
Ing.	Adolfo Gonzáles S.
Ing.	Martín Salazar C.
Ing.	Ramiro Castillo V.
Ing.	Marceliano Segura Z.
Ing.	Mariano Gutiérrez T.
Ing.	Francisco Ganoza Ch.
Tlgo.	Alcides Mendoza A.
Tco.	Héctor Casanova S.
Tco.	Tomás Navarrete R.

DIRECCION DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS

MSc. Ruth Calienes Z.
Ing. Miguel Farfán del P.
Ing. Wilfredo Avila
Quim. Ena Cárcamo A.
Tco. Mario Ramírez A.
Tco. Carlos Robles C.
Tco. Víctor Sarmiento A.

Revisión final del texto:

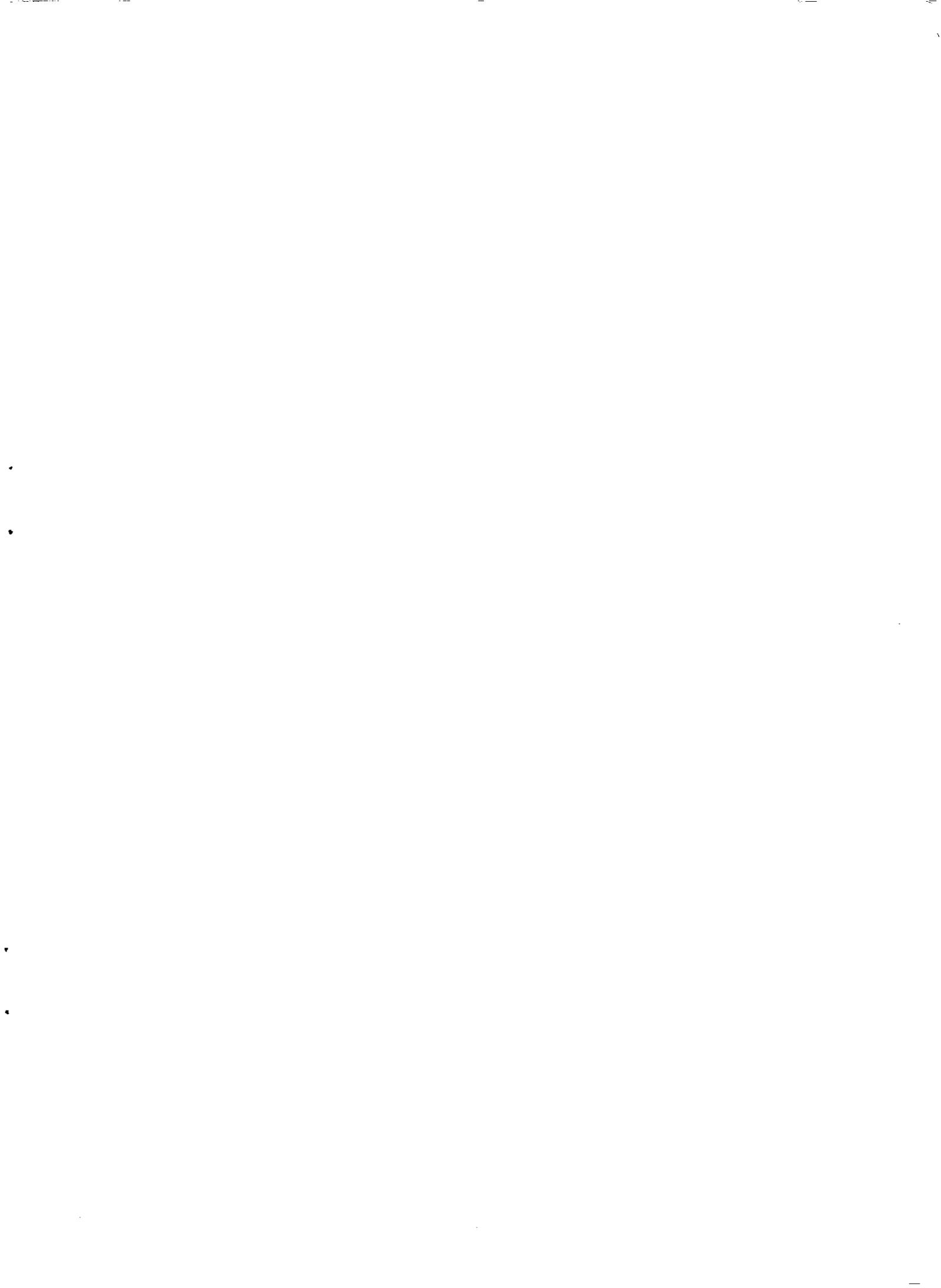
Blgo. Nora Peña de Gómez
Blgo. Gladys Cárdenas de Pellón

Apoyo secretarial:

Sra. Aída Diez-Quifiones A.

Apoyo procesamiento texto:

Tec. Daniel Sánchez Ll.



Este Informe N° 100, EVALUACION DE LOS RECURSOS
PELAGICOS: ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y CABALLA
EN PRIMAVERA 1989, se terminó de imprimir el 27 de setiembre
de 1991 en los Talleres de Grafía Editores e Impresores E.I.R.L.,
con Registro Industrial N° 1519398-G y L.T. N° 92A1204.

Composición : Betzabe Villa Joyo
Montaje : Medardo Noceda Grimani y
Manuel Samamé
Impresión : José Alcántara
Diagramación : Pedro A. Rodríguez Vidal