

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE EVALUACIÓN ACÚSTICA ECOMED 91 (21 OCTUBRE- 21 NOVIEMBRE 1991)

R. Abad¹
J. Miquel²
M. Millán¹
y M. Iglesias²

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

¹Centro Oceanográfico de Málaga
Puerto Pesquero de Fuengirola
29640 Fuengirola (Málaga)

²Centro Oceanográfico de Baleares
Muelle de Poniente, s/n
07080 Palma de Mallorca

La correspondencia debe dirigirse a:

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Avda. de Brasil, 31
28020 Madrid, España
Tel.: (91) 597 08 64
Fax: (91) 597 47 70

La responsabilidad por las opiniones
emitidas en esta publicación
corresponde exclusivamente al autor.



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Centro de Publicaciones
Paseo de la Infanta Isabel, 1 • 28014 Madrid

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 1992
Depósito Legal: M. 13.501-1985
ISSN: 0212-1565
NIPO: 251-92-047-9
Imprime: Neografis, S. L.

RESUMEN

Se presentan los resultados de la Campaña de Evaluación Acústica ECOMED 91 realizada sobre la plataforma continental del Mediterráneo español y la parte occidental del Golfo de León, entre el 21 de octubre y el 21 de noviembre de 1991.

Las biomásas estimadas han sido de 252 423 t de sardina (Sardina pilchardus) y 31 683 t de boquerón (Engraulis encrasicolus). Estas cifras, comparadas con las obtenidas en la campaña del año anterior en la misma época del año y con la misma metodología, indican un aumento de la biomasa total de la sardina en el área, debido a la importancia del último reclutamiento y una disminución de la correspondiente al boquerón.

SUMMARY

Results on the Acoustic estimates of pelagic stocks through the survey ECOMED 91 are presented. It covered the continental shelf of the Mediterranean spanish coasts and the western area off the Gulf of Lyons from October 21 to November 21, 1991.

The biomass estimates were: 252 423 t of sardine (S. pilchardus) and 31 683 t of anchovy (E. encrasicolus). These values in comparison with those estimated last year, in the same season and same methodology, indicate an increase in sardine total biomass in the area due to the importance of the last recruitment and a decrease of anchovy.

1. INTRODUCCION

Desde el año 1982 el Instituto Español de Oceanografía ha realizado en el mar Mediterráneo campañas de evaluación de stocks pelágicos por métodos acústicos (OLIVER, P. y PASTOR, X. 1985; MIQUEL, J. et ALVAREZ, F. 1990). Este año la evaluación se ha realizado en el litoral español excepto las Islas Baleares y parte occidental del golfo de León (fig. 1).

La campaña tuvo una duración de 31 días, desde el 21 de octubre hasta el 21 de noviembre de 1991, el objetivo era poder evaluar el boquerón (Engraulis encrasicolus) en la época del año en que esta especie ha superado la fase larvaria produciéndose su reclutamiento y la sardina (Sardina pilchardus) cuando ésta comienza su período de reproducción. Se prospectó un área de 14 352 millas náuticas cuadradas (mn²) entre Punta Europa y Sete, efectuándose pescas de identificación con arte de arrastre pelágico.

Las fechas en que se realizó la evaluación son coincidentes con las de la campaña anterior, ECOMED 90, lo que permite contrastar los resultados; para ello se han seguido los mismos radiales y se han mantenido los TS considerados para sardina y boquerón (ABAD et al. 1991).

2. MATERIAL Y METODOS

2.1 Material

La campaña se realizó a bordo del B/O "Cornide de Saavedra", de 67 m de eslora, 1 100 TRB y una potencia propulsora de 2 250 HP que asegura una velocidad de trabajo de 11 nudos.

El material científico utilizado para la evaluación por integración de ecos ha sido:

Ecosonda científica EK-500 con 2 registradores, uno para determinar biomasa y el otro para TS, con ecogramas en color. Frecuencia de trabajo de 38 Khz y transductor multihaz (split-beam). Sistema de posicionamiento GPS con Plotter RS2500 de 12" en color (Shipmate) (Anexo I). Las señales acústicas fueron integradas cada milla náutica recorrida.

Dos artes de arrastre pelágicos equipados con una sonda de red SIMRAD FR-500 con cable. El primero, de 10 m de abertura

vertical, fue utilizado en las 19 primeras pescas y el segundo, con una abertura de 20 m, en las 13 pescas restantes.

Se cubrió el área anteriormente citada prospectándose la plataforma entre las isobatas de 20 a 200 m. Las radiales fueron realizadas en dirección perpendicular a la costa, separadas entre sí por una distancia de 10 millas náuticas, unidas por radiales oblicuos. El área se dividió en 14 sectores (fig 1), con objeto de realizar la evaluación sobre subáreas lo más homogéneas posibles y en éstas a su vez se consideraron tres estratos, según la profundidad. El estrato A cubrió desde los 20 a los 30 m, el B de 30 a 100 y el C de 100 a 200 m y sobre cada uno de ellos se estimó la abundancia.

Para la presentación los resultados se han agrupado en 6 zonas, siguiendo las divisiones establecidas por el CGPM y asignándoles el nombre del área geográfica que las incluye total o parcialmente: Alborán, sectores 1 al 3, división 37.1.5 (Punta Europa-cabo de Gata); golfo de Vera, sectores 4 y 5, 37.1.4 (cabo de Gata-cabo de Palos); Alicante, sectores 6 y 7, 37.1.3 (cabo de Palos-cabo de La Nao); Valencia, sectores 8 al 10, 37.1.2 (cabo de La Nao-delta del Ebro); Cataluña, sectores 11 al 13, 37.1.1 (delta del Ebro-frontera con Francia); golfo de León, sector 14, (frontera con Francia-Sete).

La identificación de cardúmenes y masas dispersas de peces se llevó a cabo mediante 32 arrastres (fig. 2). Estas estaciones de pesca se realizaron, cuando aparecían concentraciones de peces significativas en los ecogramas, situando el arte a la profundidad adecuada y variando la velocidad del barco, de 3.5 a 4 nudos, para capturar los cardúmenes en las pescas diurnas y las masas dispersas en las nocturnas. En este tipo de evaluaciones el tiempo de arrastre es variable, ya que los lances deben aportar muestras significativas. Este hecho condiciona que los rendimientos obtenidos no sean considerados como medida de la CPUE.

En cada captura se procedió al triaje y muestreo de tallas, midiéndose la longitud total al medio centímetro inferior en el caso de la sardina y el boquerón y al centímetro inferior en el resto de las especies. Igualmente se realizaron muestreos biológicos de sardina y boquerón, considerándose 966 ejemplares de la primera especie y 866 de la segunda, con determinación de tallas, sexo, grado de madurez sexual —utilizando una clave basada en la elaborada por PEREZ et al. (1985) simplificada (1: virgen, 2: desarrollo, 3: prepuesta, 4: puesta, 5: postpuesta y 6: reposo)— asimismo se llevó a cabo la extracción de otolitos para la determinación de edades.

Diariamente se procedió a la lectura de ecogramas, separándose los valores de integración en tres grupos: sardina, boquerón y resto de especies. Esta asignación de valores se basó en los porcentajes relativos de cada especie obtenidos en las pescas nocturnas cuando los cardúmenes están dispersos, considerando que los arrastres aportaron muestras representativas. Para la distribución de valores registrados durante el día se consideraron la forma, las variaciones de los integramas y situación de los cardúmenes, dado que las diferentes reacciones de huida de cada especie modifican los porcentajes relativos que aparecieron en las capturas.

2.2 Abundancia

Para el cálculo de la abundancia se ha utilizado la expresión:

$$A_{ij} = m_{ij} * s * C_{ij}$$

donde

A_{ij} = abundancia de la talla i de la especie j

m_{ij} = m^2 medios de integración de la talla i de la especie j

s = área del estrato

C_{ij} = constante de conversión de la talla i de la especie j

2.3 Distribución de los valores de integración

Los valores medios de integración, en metros cuadrados (m^2), obtenidos por sector y estrato fueron distribuidos proporcionalmente a la frecuencia de aparición de tallas en la captura (NAKKEN y DOMMASNES 1975, NAKKEN 1977).

$$m_{ij} = m_{tj} * f_{ij} * l_{ij} / (\sum f_{ij} * l_{ij})$$

donde:

m_{ij} = m^2 medios de integración de la talla i de la especie j

m_{tj} = m^2 totales medios de integración por sector y estrato para la especie j .

fij = frecuencia en las pescas de la talla i de la especie j

lij = talla i de la especie j

La frecuencia de tallas se basa en las obtenidas en las pescas identificativas realizadas, atribuyendo a cada sector las que fueron realizadas en él o, en su defecto, en el sector más próximo.

En la zona de Alicante se ha incluido una pesca comercial como complemento de las pescas realizadas con objeto de completar el rango de tallas que aparecieron en las pescas (CARRERAS y MEIXIDE 1991).

2.4 Calibración

Los equipos hidroacústicos citados anteriormente fueron calibrados con una esfera de cobre electrolítico de 60 mm de diámetro, con un TS = 33.6 dB (FOOTE et al. 1982; ANON. 1990). La calibración se realizó en la bahía de Rosas (Cataluña). La esfera fue colocada, a una profundidad de 19.3 m, en el eje acústico del transductor. Mediante la ventana electrónica de la sonda EK-500 se tomó la lectura del TS.

Parámetros de calibración

Potencia de transmisión: normal

Ping - intervalo: 1 segundo

Longitud de impulso: medio

Ancho de banda: ancho

Super capa: número 1, entre 18 y 21 m

$$SA \text{ Teórico} = \frac{4 * \pi * \nabla bs * 1852^2}{\psi * Z^2}$$

$$\psi \text{ nuevo} = \psi \text{ teórico} \frac{SA \text{ (medido)}}{SA \text{ (teórico)}}$$

1852² = transformación de mn² a m²

∇bs = área de dispersión sónica de la esfera

SA = m² de integración

Ψ = ángulo sólido del transductor

Z = profundidad de la esfera

2.5 Constante de conversión

La constante de conversión se calculó en base a los valores de TS de cada especie. El TS utilizado para la sardina fue el del arenque, asumido para esta especie por carecer de uno propio (ANON 1986).

$$TS = 20 \log L - 72.6$$

TS= Target Strength (dB)

L = Longitud del pez (cm)

72.4 = Constante (dB)

La constante de conversión resultante ha sido:

$$C = 10^{72.6/10} / 4 \pi L^2 \text{ individuos por m}^2 \text{ por mn}^2$$

$$C = 1448072/L^2 \text{ individuos por m}^2 \text{ por mn}^2$$

Para boquerón se utilizó el TS calculado "in situ" en la campaña ECOMED 90. (MIQUEL, en prensa).

$$TS = 20 \log L - 64.82 \text{ dB}$$

La constante de conversión resultante fue:

$$C = 10^{64.82/10} / 4 \pi L^2 \text{ individuos por m}^2 \text{ por mn}^2$$

$$C = 241429/L^2 \text{ individuos por m}^2 \text{ por mn}^2$$

Los resultados finales de las estimaciones fueron obtenidos utilizando un ordenador personal con un programa elaborado específicamente para la evaluación acústica (PESMA, en prensa) que consiste en una base de datos para almacenar y procesar la

información y realizar la evaluación.

3. RESULTADOS

3.1 Calibración

El TS de la esfera de calibración fue de -34.7 dB, por lo que se modificó la ganancia del TS pasando de 26.5 dB a 25.9 dB. La integración de la esfera, dió un valor de 5 741 m², dado que teóricamente debería de ser 5 806 m², se modificó el ángulo sólido de -20.60 dB a -20.64 dB.

3.2 Pescas identificativas

Durante la campaña se realizaron 32 pescas de las cuales 10 fueron diurnas y el resto nocturnas (tabla I). Se capturaron 34 especies de peces (tabla II) con un claro predominio de la sardina, alacha (Sardinella aurita) y boquerón; en conjunto, estas tres especies supusieron el 88% del peso total capturado.

La sardina se capturó en 29 pescas, presentando un intervalo de tallas entre 67 y 209 mm (figs. 3-29). En los muestreos biológicos se consideraron 891 ejemplares, la proporción de hembras fue del 57%. Los grados de madurez sexual más frecuentes se situaron entre virgen y prepuesta (tabla III); sólo en tres estaciones de pesca, números 20, 27 y 31, se encontraron hembras en puesta, con ovocitos hidratados (tabla IV); estos arrastres se realizaron entre las 13 h y las 17 h GMT. Estos datos indican que la época de puesta ya había comenzado, aunque los meses de máxima puesta para esta área son enero y febrero (ALDEBERT y TOURNIER 1971; ANDREU y RODRIGUEZ RODA 1951; GARCIA y PEREZ DE RUBIN 1988).

El boquerón se capturó en 27 pescas. En la mayor parte de ellas los ejemplares fueron de pequeño tamaño, presentando la distribución de frecuencias una moda entre 8 y 9 cm (figs. 30-51), correspondientes a la puesta estival, cuyo máximo se sitúa en estas áreas entre los meses de mayo y julio, ALDEBERT y TOURNIER (1971) (SUAU 1979). Ejemplares mayores de 11 cm aparecieron en cinco pescas. De especial interés resultó la estación de pesca n^o 20, realizada de día, y en la que el arrastre se realizó sobre cardúmenes muy pequeños, con un intervalo de tallas entre 11.5 y 17 cm. En los muestreos biológicos la proporción de hembras fue del 52% sobre un total de 814 ejemplares. El grado de madurez sexual más frecuente fue el de virgen, 56% del total, y reposo, 17% (tabla III).

Ejemplares en pospuesta parcial con los ovocitos aún visibles sólo se encontraron en las pescas realizadas en Alborán. En ningún muestreo se apreciaron ejemplares en los estadios de prepuesta y puesta.

La alacha estuvo presente en 28 pescas; su presencia fue mayoritaria en cuatro de ellas (n^o 12, 25, 28 y 29).

Entre el resto de las especies capturadas se encuentran las tres especies de jurel presentes en este área, Trachurus trachurus, Trachurus picturatus y Trachurus mediterraneus; esta última especie representó el 100% de la captura en la pesca n^o 8, realizada de día y dirigida a la identificación de cardúmenes localizados en el borde de la plataforma. La caballa (Scomber scombrus) sólo aparece en tres ocasiones; el tonino (Scomber japonicus), al igual que en la campaña anterior, se presenta con mayor frecuencia, constatándose su presencia en 14 pescas.

Algunas especies pelágicas predadoras fueron capturadas en varias pescas: el atún rojo (Thunnus thynnus) de clase de edad 0, con tallas comprendidas entre 32 y 38 cm de longitud a la horquilla, pez limón (Seriola dumerili), con rango de longitud total entre 29 y 40 cm y anjova (Pomatomus saltatrix).

La especie batipelágica que se presenta con mayor frecuencia es la merluza (Merluccius merluccius); ocasionalmente aparecieron especies bentónicas como Trachinus draco y Dactilopterus volitans.

Maurolicus muelleri fue capturado como componente mayoritario (90.3%) en la pesca n^o 2, dirigida a la identificación de cardúmenes en el borde de la plataforma; esta misma zona de Alborán había sido considerada como de gran concentración de huevos y larvas de esta especie (GARCIA et al., 1981b).

3.3 Relación talla-peso

A partir de los pesos medios por talla, obtenidos en los muestreos de las pescas se estimaron las relaciones talla/peso para ambas especies.

boquerón: peso (g) = $0.00335 * L^{3.23}$ cm r = 0.999

sardina: peso (g) = $0.002328 * L^{3.45}$ cm r = 0.997

3.4 Evaluación

Los resultados obtenidos en esta campaña pueden contrastarse con los de la campaña anterior, ECOMED 90, debido al empleo de la misma metodología y equipamiento, así como su realización en la misma época del año (tabla V).

En un primer análisis, comparando el producto de los metros cuadrados medios de integración por milla náutica recorrida, se aprecia que los valores correspondientes a la sardina son superiores en todas las áreas, con excepción del golfo de Vera, que disminuyó en un 60% y el sector 14, único evaluado en el golfo de León, cuyo resultado fue un 39% menor.

Los valores de integración transformados en abundancias, en número de ejemplares, y biomasa en toneladas (tabla V), dan los siguientes resultados:

La evaluación de la sardina en el Mediterráneo español fue de 232 733 t, (tabla VI y fig.52) lo que supuso un aumento del 33% con relación al año anterior. Si desglosamos esta cifra por áreas se aprecia que en Alborán (tabla VII y fig.53) se registró un aumento de la abundancia y de biomasa. En el golfo de Alicante y golfo de Valencia se apreció del mismo modo un aumento, situándose la biomasa, respectivamente, en 13 573 t y 93 102 t (tablas IX-X y figs.55-56).

En Cataluña el número de ejemplares casi se duplicó aunque, debido a la presencia de tallas muy pequeñas en las pescas asignadas, la biomasa resultante fue de 61 972 t (tabla XI), cifra muy similar a las 63 527 obtenidas el año anterior.

Las únicas zonas que registraron un descenso en esta especie, tanto en abundancia como en biomasa, fueron el golfo de Vera, en el que se evaluaron 3 776 t (tabla VIII y fig.54), lo que supuso un descenso de 4 354 t y en el sector 14 del Golfo de León, en el que el descenso fue del 32%, evaluándose 19 690 t (tabla XII y fig.58).

La distribución de las abundancias en clases de edad (tabla XIII) se realizó por áreas, atendiendo a las diferencias de crecimiento que presenta la sardina en el mediterráneo occidental (LARRAÑETA y LOPEZ 1957, ALEMANY et al. 1992). La clase de edad 0 es la más abundante, representando el 91% del total. Sólo en el golfo de Vera la clase de edad 1 representó un porcentaje (21,3%) muy elevado con relación a las demás clases de edad. Esta diferencia podría no ser tal si aceptamos

la consideración de las áreas de Alborán y golfo de Vera como una sola unidad de stock, según propuso Suau (1959), con lo que no podrían descartarse migraciones de las clases de edad superiores en dirección hacia el este. Larrañeta (1968) separa la sardina de estas zonas de la siguiente unidad de stock que sitúa en Alicante, entre cabo de Palos y de La Nao.

Las dos áreas situadas más al norte, golfo de Valencia y Cataluña, se pueden considerar como constitutivas de la misma unidad de stock, según la propuesta de los mismos autores, con migraciones hacia el norte de las sardinas nacidas al sur del delta del Ebro.

Si posteriores estudios confirman la existencia de estas unidades de stock, se podrían realizar las evaluaciones según los límites que se establezcan, agrupándose las áreas consideradas en la actualidad.

La biomasa evaluada de boquerón en el Mediterráneo español fue de 24 341 t (tabla XIV y fig.59). En todas las zonas se han registrado descensos en las abundancias.

En la zona de Alborán (tabla XV y fig.60), a pesar del descenso en el número de ejemplares, la aparición de tallas mayores de 9 cm, rango ausente en la campaña anterior, se traduce, tras la aplicación de la relación talla-peso, en un aumento de la biomasa a 3 098 t.

En el golfo de Vera (tabla XVI y fig. 61) y Alicante (tabla XVII y fig.62) se evaluaron 551 y 1 135 t respectivamente, lo que supone un descenso con relación al año anterior de 587 t para el primero y 4 771 t para el segundo.

El golfo de Valencia (tabla XIII y fig.63) presentó un descenso en abundancia y una biomasa de 16 568 t, muy similar a la anterior, compensada al encontrarse tallas mayores.

En Cataluña (tabla XIX y fig.64) la disminución se dió, tanto en abundancia como en biomasa, registrándose sólo 2 991 t; esta disminución fue especialmente significativa en los sectores 11 (Tarragona) y 13 (Gerona).

En el sector 14 (tabla XX y fig. 65) se observó un aumento en la abundancia y biomasa, registrándose 7 341 t.

4. AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecer a todos los participantes en la campaña, a los observadores, D. Andrés Uriarte (AZTI/SIO) y D. Bernard Liorzou (IFREMER), así como al capitán, D. José Alvarez Veiga, y tripulación del B/O Cornide de Saavedra por el interés demostrado que hizo posible la realización de este trabajo, a D. Francisco Alemany por la lectura de otolitos.

BIBLIOGRAFIA

- ABAD, R., MIQUEL, J. y MILLAN, M. 1991. Resultados de la campaña de evaluación acústica ECOMED 90. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 104.
- ALDEBER, Y. et TOURNIER, M. 1971. La reproduction de la sardine et de l'anchois dans le Golfe du Lion. Rev. Trav. Ins. Peches. Marit., 35 (1): 57-75.
- ALEMANY, F., ALVAREZ, F. y ABAD, R. 1992. Differences in sardine (*sardina pilchardus walbaum*) growth among the several areas in Mediterranean Iberian Peninsula and golfo de Leon shelf. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 33.
- ANDREU, B. y RODRIGUEZ-RODA, J. 1951. Estudio comparativo del ciclo sexual, engrasamiento y replección estomacal de la sardina, alacha y anchoa del mar Catalán, acompañado de la relación de pescas y huevos planctónicos de estas especies. Publ. Inst. Biol. Apl., IX: 193-232.
- ANON 1986. Report of the flaming Group for Acoustic Surveys in ICES sub-areas VIII y IX. Lisbon, 1-4 April 1986. ICES, Doc. C.M., 1986/H: 27 (mimeo).
- ANON 1990. Calibration procedure for EX500, SIMRAD Fish. Dep.
- CARRERA, P. and MEIXIDE, M. 1991. Acoustic abundance estimation of sardine off Spanish Atlantic Coast; March-April 1991. Work Group Sardine, Horse Mackerel. ICES, Copenhagen. Mayo 1991: 26 pp.
- FOOTE, X., KNUDSEN, H.P. y VESTNES, G. 1987. Standard calibration of echo-sounders and integrators with optimal copper spheres. Symposium on Fisheries Acoustics, Bergen. 21-24 June 1982. Contribution nº 40.
- GARCIA, A., CRESPO, J. y REY, J.C. 1981a. A contribution to knowledge of the southern part of Spain's Mediterranean coastal zone including a description of a beach seine fishery. Etudes et Revues. CGPM. nº 58: 139-155.

- GARCIA, A., RODRIGUEZ, N., CANO, N. y RODRIGUEZ, V. 1981b. Relations entre l'hydrographie et le zooplancton dans le secteur nord-occidental de la Mer d'Alboran. Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 27 (7): 133-135.
- GARCIA, A. y PEREZ DE RUBIN, J. 1988. Some data on the reproductive biology of Sardina pilchardus from the coast of Málaga (SW Spain), (March 1983-May 1984). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 31(2).
- LARRAÑETA, M. y LOPEZ, J. 1957. La croissance de la sardine (S. pilchardus Walb.) de la cote de Castellón. Documents techniques. CGPM. no 15: 101-108.
- LARRAÑETA, M. 1968. Unites de stock de la sardine de la Mediterranee occidentale et de l'Adriatique. Stud. Rev. Gen. Fish. Coun. Médit., 33: 54 pp.
- MIQUEL, J. y ALVAREZ, F. 1990. Evaluation Hydroacoustique des Poissons Pélagiques sur le Littoral Méditerranéen Espagnol et le Golfe du Lion (Mai-Juin, 1988). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 32,1.
- NAKKEN, O. 1977. Acoustic estimates of the Barents Sea Capelin stock, 1971-76. ICES, Doc. C.M., 1977/H: 35.
- NAKKEN, O. y DOMMASNES, A. 1975. The application of an echo-integration system in investigations on the stock strength of the Barents Sea Capelin (Mollotus Villosus, Müller), 1971-74. ICES, Doc. C.M., 1975/B: 25.
- OLIVER, P y PASTOR, X. 1985. Desarrollo de los programas de evaluacion de stock del área mediterranea (División estadística 37.1) del Instituto Español de Oceanografía en el período 1984-1985. FAO. Rapp Peches, 347:41-48.
- PEREZ, N., PORTEIRO, C. y ALVAREZ, F. 1985. Contribución al conocimiento de la biología de la sardina de Galicia. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 2(3): 27-37.
- SUAU, P. 1959. Contribucion á la connaissance des stocks de sardine de la Méditerranée espagnole. Proc. tech. Pap. gen. Fish. Coun. Méditerr., 5 (63): 453-458.

SUAU, P. 1979. Biología del Boquerón (Engraulis encrasicolus
L.) de las costas de Castellón (E. de España). Inv. Pesq.,
43(3): 601-10.

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg	No EJEM	% PESO	% NUMERO
1	ALBORAN	36 18 01 N	5 12 95 W	19:47	20:50	86	54	Sardina pilchardus	74.58	2 251	88.90	97.74
								Engraulis encrasicolus	0.44	18	0.52	0.78
								Varios	8.87	34	10.58	1.48
2	ALBORAN	36 36 44 N	4 20 83 W	9:48	10:19	141	117	Varios	36.32		100	
3	ALBORAN	36 39 34 N	4 24 75 W	20:06	20:48	49	47	Sardina pilchardus	448.94	18 665	88.22	95.90
								Engraulis encrasicolus	0.150	5	0.03	0.03
								Sardinella aurita	0.110	6	0.02	0.03
								Varios	59.67	787	11.73	4.04
4	ALBORAN	36 41 25 N	4 14 80 W	21:57	22:36	52	45	Sardina pilchardus	20.600	780	93.98	93.19
								Engraulis encrasicolus	1	50	4.56	5.97
								Varios	0.320	7	1.46	0.84
5	ALBORAN	36 44 71 N	2 14 86 W	15:17	15:52	52	59	Sardina pilchardus	0.160	6	34.78	22.22
								Engraulis encrasicolus	0.280	20	60.87	74.07
								Sardinella aurita	0.20	1	4.35	3.70
6	ALBORAN	36 39 09 N	2 40 55 W	19:09	20:14	44	59	Varios	0.900	3	100.00	100.00
7	ALBORAN	36 38 06 N	2 48 77 W	22:24	22:52	51	57	Sardina pilchardus	2.88	95	70.93	28.36
								Engraulis encrasicolus	0.87	224	21.43	66.86
								Sardinella aurita	0.17	13	4.19	3.88
								Varios	0.14	3	3.45	0.90

Tabla I. Resultados de las estaciones de pesca

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg	No EJEM	% PESO	% NUMERO
8	GOLFO DE VERA	37 24 05 N	01 30 41 W	09:43	10:33	62	156	Varios	1.50	44	100.00	100.00
9	GOLFO DE VERA	37 32 93 N	01 13 82 W	19:11	19:43	50	62	Sardina pilchardus	1.94	89	1.69	1.13
								Engraulis encrasicolus	4.44	2 516	3.86	31.86
								Sardinella aurita	8.4	255	7.31	3.23
								Varios	100.14	5 038	87.14	63.78
10	GOLFO DE VERA	37 32 91 N	00 49 21 W	21:55	22:30	41	77	Sardina pilchardus	82.04	2 289	51.07	53.05
								Engraulis encrasicolus	1.35	284	0.84	6.58
								Sardinella aurita	20.64	410	12.85	9.50
								Varios	56.61	1 332	35.24	30.87
11	ALICANTE	38 07 55 N	00 26 47 W	19:01	19:42	49	68	Sardina pilchardus	71.98	4 029	91.51	93.46
								Sardinella aurita	4.325	230	5.50	5.34
								Varios	2.36	52	2.99	1.20
12	ALICANTE	38 02 84 N	00 35 43 W	21:31	21:59	40	43	Sardina pilchardus	2.44	243	2.20	10.06
								Engraulis encrasicolus	0.05	119	0.45	4.93
								Sardinella aurita	101.35	2 014	91.43	83.40
								Varios	6.56	39	5.92	1.61
13	ALICANTE	38 35 04 N	00 03 45 E	19:10	19:49	53	51	Sardina pilchardus	105.68	11 218	78.36	87.65
								Engraulis encrasicolus	2.98	881	2.21	6.88
								Sardinella aurita	19.10	633	14.16	4.95
								Varios	7.11	67	5.27	0.52

Tabla I. Continuación.

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg	No EJEM	% PESO	% NUMERO
14	ALICANTE	38 43 66 N	00 16 78 E	21:42	22:10	58	58	Sardina pilchardus	36.45	3 252	65.08	89.49
								Engraulis encrasicolus	0.09	19	0.16	0.52
								Sardinella aurita	14.35	327	25.62	9.00
								Varios	5.12	36	9.14	0.99
15	VALENCIA	39 18 45 N	00 13 37 W	12:47	13:13	40	52	Sardina pilchardus	116.64	14 440	84.19	93.32
								Engraulis encrasicolus	0.25	53	0.18	0.34
								Sardinella aurita	0.52	956	6.15	6.18
								Varios	13.14	25	9.48	0.16
16	VALENCIA	39 04 22 N	00 04 39 W	19:08	19:49	37	38	Sardina pilchardus	32.30	3 324	55.88	75.56
								Engraulis encrasicolus	0.50	109	0.87	2.48
								Sardinella aurita	15.10	789	26.12	17.94
								Varios	9.90	177	17.13	4.02
17	VALENCIA	39 17 74 N	00 12 56 W	21:39	22:11	39	38	Sardina pilchardus	74.20	9 108	60.10	92.12
								Engraulis encrasicolus	0.29	77	0.23	0.78
								Sardinella aurita	26.90	624	21.79	6.31
								Varios	22.07	78	17.88	0.79
18	VALENCIA	39 29 34 N	00 10 48 W	19:10	20:00	51	50	Sardina pilchardus	12.20	1 470	40.68	55.70
								Engraulis encrasicolus	3.91	718	13.04	27.21
								Sardinella aurita	10.74	278	35.81	10.53
								Varios	3.14	173	10.47	6.56

Tabla I. Continuación.

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg	No EJEM	% PESO	% NUMERO
19	VALENCIA	39 36 86 N	00 07 01 W	20:43	21:19	47	45	Sardina pilchardus	16.60	1 671	28.05	65.20
								Engraulis encrasicolus	0.27	37	0.46	1.44
								Sardinella aurita	39.57	821	66.86	32.03
								Varios	2.74	34	4.63	1.32
20	CASTELLON	40 10 16 N	00 49 91 E	16:41	17:31	80	79	Sardina pilchardus	0.56	41	11.52	16.33
								Engraulis encrasicolus	4.30	210	88.48	83.67
21	CASTELLON	40 06 29 N	00 36 72 E	19:30	20:20	69	73	Sardina pilchardus	41.60	3 329	79.89	84.99
								Engraulis encrasicolus	6.24	427	11.98	10.90
								Sardinella aurita	0.10	7	0.19	0.18
								Varios	4.13	154	7.94	3.94
22	CASTELLON	40 34 92 N	00 55 86 E	12:35	13:23	53	68	Sardina pilchardus	59.23	7 325	83.49	88.83
								Engraulis encrasicolus	1.40	358	1.97	4.34
								Sardinella aurita	5.25	547	7.40	6.63
								Varios	5.06	16	7.13	0.20
23	TARRAGONA	41 01 28 N	01 11 49 E	12:56	13:52	59	49	Sardina pilchardus	30.97	8 019	47.65	53.84
								Engraulis encrasicolus	15.09	6 038	23.22	40.54
								Sardinella aurita	12.39	825	19.06	5.54
								Varios	6.54	13	10.07	0.08
24	TARRAGONA	41 05 00 N	01 17 00 E	14:55	15:41	51	54	Sardina pilchardus	62.07	13 581	82.74	92.57
								Engraulis encrasicolus	1.24	378	1.65	2.58
								Sardinella aurita	7.03	704	9.37	4.80
								Varios	4.68	8	6.24	0.05

Tabla I. Continuación.

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg	No EJEM	% PESO	% NUMERO
24	TARRAGONA	41 05 00 N	01 17 00 E	14:55	15:41	51	54	Sardina pilchardus	62.07	13 581	82.74	92.57
								Engraulis encrasicolus	1.24	378	1.65	2.58
								Sardinella aurita	7.03	704	9.37	4.80
								Varios	4.68	8	6.24	0.05
25	TARRAGONA	40 49 19 N	00 53 68 E	19:15	19:49	55	59	Sardina pilchardus	32.15	11 827	39.24	81.59
								Engraulis encrasicolus	2.98	1 360	3.64	9.38
								Sardinella aurita	37.01	1 181	45.17	8.15
								Varios	9.80	127	11.95	0.88
26	BARCELONA	41 21 91 N	02 15 45 E	13:47	14:45	58	54	Sardina pilchardus	240.46	33 127	48.69	77.01
								Engraulis encrasicolus	43.40	6 068	8.79	14.11
								Sardinella aurita	203.83	3 798	41.27	8.83
								Varios	6.16	23	1.25	0.05
27	BARCELONA	41 15 12 N	02 06 12 E	13:16	14:02	59	55	Sardina pilchardus	207.40	15 378	69.30	73.84
								Engraulis encrasicolus	46.73	3 401	15.62	16.33
								Sardinella aurita	38.88	2 013	12.99	9.67
								Varios	6.25	33	2.09	0.06
28	BARCELONA	41 37 74 N	02 47 58 E	19:24	20:14	69	61	Sardina pilchardus	18.50	1 077	8.66	41.57
								Sardinella aurita	149.81	1 226	70.13	47.32
								Varios	45.32	288	21.21	11.11
29	GERONA	42 06 89 N	03 12 69 E	20:55	21:34	54	52	Sardina pilchardus	29.59	3 095	29.57	53.61
								Engraulis encrasicolus	4.76	1 412	4.76	24.46
								Sardinella aurita	65.64	1 263	65.60	21.88
								Varios	0.07	3	0.07	0.05

Tabla I. Continuación.

PESCA	ZONA	LATITUD	LONGITUD	HORA GMT INICIO	HORA GMT FINAL	FONDO INI.	FONDO FIN.	ESPECIES CAPTURADAS	CAPTURA TOTAL kg.	No EJEM	% PESO	% NUMERO
30	GERONA	42 13 48 N	03 18 00 E	23:05	23:43	87	87	Sardina pilchardus	1.00	63	7.97	3.47
								Engraulis encrasicolus	11.30	1 737	90.04	95.60
								Sardinella aurita	0.02	3	0.16	0.17
								Varios	0.23	14	1.83	0.76
31	G.DE LEON	42 32 69 N	03 14 77 E	17:16	17:44	82	82	Sardina pilchardus	101.09	4 171	76.11	49.55
								Engraulis encrasicolus	26.35	3 977	19.84	47.24
								Sardinella aurita	2.85	208	2.14	2.47
								Varios	2.53	62	1.91	0.74
32	G.DE LEON	42 50 75 N	03 17 75 E	19:42	20:21	74	78	Sardina pilchardus	187.80	11 680	99.25	99.60
								Engraulis encrasicolus	0.20	31	0.11	0.26
								Varios	1.22	16	0.64	0.14

Tabla I. Continuación.

LISTA DE ESPECIES CAPTURADAS

FAMILIA	ESPECIE	N _o DE PESCA
BALISTIDAE	BALISTES CAROLINENSIS (Gm)	6-16
BRAMIDAE	BRAMA BRAMA (Bonn.) juv.	2
CAPROIDAE	CAPROS APER (L.)	2
CARANGIDAE	SERIOLO DUMERILI (R.)	12-13-17-22-23-24-27
	TRACHURUS MEDITERRANEUS (Std.)	3-7-8-9-11-12-13-14-16-17-18-19-23 25-29-30
	TRACHURUS PICTURATUS (Bowd.)	4-9-11-12-13-14-28
	TRACHURUS TRACHURUS (L.)	1-3-4-9-10-11-12-13-14-21-25-31
CLUPEIDAE	SARDINA PILCHARDUS (Walb.)	1-3-4-5-7-9-10-11-12-13-14-15-16-17 18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29 30-31-32
	SARDINELLA AURITA (Val.)	3-5-7-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18 19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31
CONGRIDAE	ARIOSOMA BALEARICUM (Del.)	16
DACTYLOPTERIDAE	DACTYLOPTERUS VOLITANS (L.)	6-9-16
ENGRAULIDAE	ENGRAULIS ENCRASICOLUS (L.)	1-3-4-5-7-9-10-12-13-14-15-16-17-18 19-20-21-22-23-24-25-26-27-29-30-31 32
GADIDAE	MICROMESISTIUS POUTASSOU (R.)	1
GOBIIDAE	APHIA MINUTA MEDITERRANEA (De Buen)	6
	CRYSTALLOGOBIUS LINEARIS (Von Duben)	6

Tabla II. Especies de peces capturados y número de estaciones de pescas en que aparecieron.

GONOSTOMIDAE	MAUROLICUS MUELLERI (Gm.)	2
LUVARIDAE	LUVARUS IMPERIALIS (Raf.) juv.	31
MERLUCCIIDAE	MERLUCCIUS MERLUCCIUS (L.)	9-10-13-16-18-26-28-30-32
MOLIDAE	MOLA MOLA (L.)	1-2-5-10
MUGILIDAE	LIZA RAMADA (R.)	1-12-25
MYCTOPHIDAE	LAMPANYCTUS CROCODILUS (R.)	1
PARALEPIDIDAE	LESTIDIOPS SPHIRENOIDES (R.)	2
POMATOMIDAE	POMATOMUS SALTATRIX (L.)	12-13-16-17-18-19-23-24-26
SCOMBRIDAE	AUXIS ROCHEI (R.)	17
	SCOMBER JAPONICUS (Gm.)	1-3-4-7-13-15-19-21-24-25-26-27-28-31
	SCOMBER SCOMBRUS (L.)	22-26-27
	THUNNUS THYNNUS (L.)	17
SERRANIDAE	SERRANUS HEPATUS (L.)	16
SPARIDAE	BOOPS BOOPS (L.)	1-5-9-10-11-13-14-16-18-21-28
	PAGELLUS ERYTHRINUS (L.)	15
SPHYRAENIDAE	SPHIRAENA SPHIRAENA (L.)	3-4-10-12-16-17-25
TRACHINIDAE	TRACHINUS DRACO (L.)	10-16
TRICHIURIDAE	LEPIDOPUS CAUDATUS (Euph.)	2-28
XIPHIIDAE	XIPHIAS GLADIUS(L.)	27

Tabla II. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS no	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS no	MADUREZ	INDETERMINADOS
1	ALBORAN	SARDINA PILCHARDUS	141-172	76%	1	9%	24%	1	28%	
					2	59%		2	29%	
					3	32%		3	43%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	121-167	44%	5	75%	56%	5	40%	
					6	25%		6	60%	
3	ALBORAN	SARDINA PILCHARDUS	122-162	44%	1	13%	47%	2	56%	9%
					2	67%		3	44%	
					3	20%				
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	16.5				100%	5	100%	
4	ALBORAN	ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	131-166	82%	5	95%	18%	5	100%	
					6	5%				
5	ALBORAN	SARDINA PILCHARDUS	147-162	33%	3	100%	67%	3	100%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	102-145	55%	1	18%	45%	1	11%	
					5	27%		2	11%	
					6	55%		6	78%	

Tabla III. Muestreos biológicos de sardina y boquerón.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS n _o	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS n _o	MADUREZ	INDETERMINADOS
7	ALBORAN	SARDINA PILCHARDUS	141-167	60%	1 3	5% 95%	40%	3	100%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	67-119	41%	1 6	96% 4%	30%	1	100%	29%
9	GOLFO DE VERA	SARDINA PILCHARDUS	128-209	31%	1	8%	69%	1	3%	
					3	92%		2	17%	
								3	80%	
10	GOLFO DE VERA	SARDINA PILCHARDUS	122-197	46%	2 3	53% 47%	54%	2 3	25% 75%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	76-121	34%	1 6	92% 8%	42%	1	100%	24%
11	GOLFO DE VERA	SARDINA PILCHARDUS	116-177	28%	1	16%	69%	1	4%	3%
					2	84%		2	59%	
								3	38%	
12	ALICANTE	SARDINA PILCHARDUS	91-141	39%	1	100%	49%	1	100%	12%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	82-121	40%	1	100%	50%	1	100%	10%

Tabla III. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS no	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS no	MADUREZ	INDETERMINADOS
13	ALICANTE	SARDINA PILCHARDUS	87-132	23%	1	100%	47%	1	100%	30%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	73-116	51%	1	100%	32%	1	100%	17%
14	ALICANTE	ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	88-111	59%	1	100%	41%	1	100%	
15	VALENCIA	SARDINA PILCHARDUS	96-131	33%	1	100%	60%	1	100%	7%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	85-106	65%	1	100%	29%	1	100%	6%
16	VALENCIA	SARDINA PILCHARDUS	102-136	30%	1	100%	60%	1	100%	10%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	80-109	52%	1	100%	38%	1	100%	10%
17	VALENCIA	SARDINA PILCHARDUS	89-127	40%	1	100%	50%	1	100%	10%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	72-93	19%	1	100%	62%	1	100%	19%

Tabla III. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS no	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS no	MADUREZ	INDETE
18	VALENCIA	SARDINA PILCHARDUS	88-119	50%	1	100%	40%	1	100%	1
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	94-123	60%	1 6	96% 4%	40%	1 6	89% 11%	
19	VALENCIA	ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	92-109	54%	1	100%	46%	1	100%	
20	CASTELLON	SARDINA PILCHARDUS	129-152	52%	1 3	8% 92%	48%	1 2 3 4 5	17% 14% 46% 18% 8%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	115-172	34%	2 6	35% 65%	66%	2 6	68% 32%	
21	CASTELLON	SARDINA PILCHARDUS	126-145	20%	1 2	75% 25%	80%	1 2 3	25% 63% 12%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	118-157	40%	2 6	69% 31%	60%	2 6	75% 25%	

Tabla III. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS no	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS no	MADUREZ	INDETERMINADOS
22	CASTELLON	SARDINA PILCHARDUS	74-96	17%	1	100%	30%	1	100%	53%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	81-118	30%	1	100%	45%	1	100%	25%
23	TARRAGONA	SARDINA PILCHARDUS	67-112	17%	1	100%	45%	1	100%	38%
24	TARRAGONA	SARDINA PILCHARDUS	81-108	32%	1	100%	54%	1	100%	14%
25	TARRAGONA	SARDINA PILCHARDUS	93-121	23%	1	100%	70%	1	100%	7%
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	72-132	47%	1 2 6	40% 50% 10%	36%	1 2 6	53% 40% 7%	17%
26	BARCELONA	SARDINA PILCHARDUS	107-143	20%	1 2	75% 25%	80%	1 2	87% 13%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	102-133	35%	1 2 6	64% 29% 28%	65%	1 2 6	15% 77% 8%	

Tabla III. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS n _o	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS n _o	MADUREZ	INDETERMINADOS
27	BARCELONA	SARDINA PILCHARDUS	114-182	47%	1	7%	53%	1	20%	
					3	93%		2	24%	
								3	36%	
								4	20%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	116-150	29%	1	5%	71%	2	8%	
					6	95%		6	92%	
29	GERONA	SARDINA PILCHARDUS	115-149	50%	1	87%	50%	1	87%	
					2	13%		2	7%	
								3	6%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	90-104	40%	1	100%	45%	1	100%	15%
30	GERONA	SARDINA PILCHARDUS	122-165	53%	1	25%	47%	1	28%	
					2	31%		2	36%	
					3	44%		3	36%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	96-147	40%	1	82%	60%	1	88%	15%
					2	18%		2	12%	

Tabla III. Continuación.

PESCA	ZONA	ESPECIES CAPTURADAS	RANGO TALLAS (mm)	MACHOS	GRADOS no	MADUREZ	HEMBRAS	GRADOS no	MADUREZ	INDETE
31	GOLFO DE LEON	SARDINA PILCHARDUS	102-174	51%	1	15%	49%	1	46%	
					2	7%		2	4%	
					3	78%		3	35%	
								4	12%	
								5	3%	
		ENGRAULIS ENCRASICHOLUS	102-148	47%	1	100%	53%	1	100%	
32	GOLFO DE LEON	SARDINA PILCHARDUS	105-168	50%	1	57%	50%	1	70%	
					2	17%		2	13%	
					3	26%		3	17%	

Tabla III. Continuación.

nº Pesca	% Hembras	Intervalo (mm)	Profundidad (m)	Hora GMT
20	18	144-152	80	16h 41m-17h 31m
27	20	134-172	59	13h 16m-14h 2m
31	12	170-174	82	17h 16m-17h 44m

Tabla IV. Estaciones de pesca en las que aparecieron hembras de sardina en puesta (huevos hidratados).

SARDINA

	Años	Alborán	G. Vera	G. Alicante	G. Valencia	Cataluña	G. León Sector 14
\bar{m}^2 . Area	1990	208236.5	44806.2	76865.2	415852.4	490019.2	199813.0
	1991	358393.3	18017.9	91987.1	706012.3	590932.9	121055.5
Abundancia (millones de ejemplares)	1990	1253	260	647	3665	4447	1586
	1991	2384	91	803	6832	8990	859
Biomasa (toneladas)	1990	36124	8131	10926	56187	63528	28896
	1991	60310	3776	13573	93102	61972	19690

BOQUERON

	Años	Alborán	G. Vera	G. Alicante	G. Valencia	Cataluña	G. León Sector 14
\bar{m}^2 . Area	1990	162578.8	85548.9	398540.0	982915.8	709043.1	220009.6
	1991	158339.6	48623.7	90422.9	921404.3	243876.9	498991.9
Abundancia millones de ejemplares)	1990	857	357	1072	2093	1759	472
	1991	238	175	258	1646	851	1076
Biomasa (toneladas)	1990	1504	1137	5906	15587	9988	3498
	1991	3098	551	1135	16568	2991	7341

Tabla V. Valores de integración, abundancia y biomasa de las campañas ECOMED 90 y ECOMED 91.

ZONA: MEDITERRANEO ESPANOL

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	165214600	279.34
7.0	1152550000	2493.50
7.5	934852400	2545.76
8.0	1286692000	4347.34
8.5	1365605000	5652.44
9.0	1104434000	5537.47
9.5	784376700	4716.01
10.0	847173400	6052.73
10.5	1042144000	8775.44
11.0	1234005000	12155.59
11.5	1073374000	12284.70
12.0	1105896000	14613.92
12.5	1145921000	17383.92
13.0	1380161000	23908.80
13.5	1053196000	20731.78
14.0	1182149000	26321.86
14.5	959857100	24072.54
15.0	670549800	18866.64
15.5	286678800	9015.63
16.0	166502700	5832.40
16.5	65320770	2540.31
17.0	41218460	1774.17
17.5	18724700	889.47
18.0	17958920	938.90
18.5	5247499	301.16
19.0	4974393	312.61
19.5	3250324	223.16
20.0	0	0.00
20.5	2035009	165.67
21.0	0	0.00
TOTAL	19100062575	232733.26

Tabla VI. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en el mediterráneo español.

ZONA: ALBORAN (Punta Europa - cabo de Gata)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	0	0.00
8.0	0	0.00
8.5	0	0.00
9.0	0	0.00
9.5	0	0.00
10.0	0	0.00
10.5	0	0.00
11.0	0	0.00
11.5	880847	10.08
12.0	8235208	108.82
12.5	38444170	583.21
13.0	110448800	1913.32
13.5	231565100	4558.28
14.0	536677100	11949.71
14.5	595535100	14935.60
15.0	497205100	13989.40
15.5	216564700	6810.64
16.0	104891600	3674.23
16.5	26816130	1042.87
17.0	17071320	734.80
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
19.5	0	0.00
20.0	0	0.00
20.5	0	0.00
21.0	0	0.00
TOTAL	2384335175	60310.96

Tabla VII. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en la zona norte del Mar de Alborán.

ZONA: GOLFO DE VERA (cabo de Gata - cabo de Palos)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	0	0.00
8.0	0	0.00
8.5	0	0.00
9.0	0	0.00
9.5	0	0.00
10.0	0	0.00
10.5	0	0.00
11.0	0	0.00
11.5	0	0.00
12.0	197811	2.61
12.5	1610938	24.44
13.0	1215316	21.05
13.5	2628443	51.74
14.0	395622	8.81
14.5	2334171	58.54
15.0	6824479	192.02
15.5	14576900	458.42
16.0	10631790	372.42
16.5	8080027	314.23
17.0	8116476	349.36
17.5	8314291	394.95
18.0	10954510	572.71
18.5	4417410	253.52
19.0	4974393	312.61
19.5	3250324	223.16
20.0	0	0.00
20.5	2035009	165.67
21.0	0	0.00
TOTAL	90557910	3776.26

Tabla VIII. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en el golfo de Vera.

ZONA: ALICANTE (cabo de Palos - cabo La Nao)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	0	0.00
8.0	0	0.00
8.5	1038954	4.30
9.0	3504961	17.57
9.5	20635480	124.07
10.0	77696290	555.11
10.5	103448200	871.09
11.0	115465900	1137.40
11.5	60991520	698.04
12.0	58418670	771.97
12.5	69287080	1051.10
13.0	66153530	1145.99
13.5	30745100	605.21
14.0	10608270	236.21
14.5	16860750	422.86
15.0	42255410	1188.90
15.5	36444770	1146.14
16.0	33764140	1182.72
16.5	23691830	921.37
17.0	16030660	690.01
17.5	10410410	494.52
18.0	4980531	260.38
18.5	830089	47.64
19.0	0	0.00
19.5	0	0.00
20.0	0	0.00
20.5	0	0.00
21.0	0	0.00
TOTAL	803262545	13572.60

Tabla IX. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en el golfo de Alicante.

ZONA: VALENCIA (cabo La Nao - delta del Ebro)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	77154600	210.10
8.0	102952400	347.84
8.5	64779100	268.13
9.0	130306500	653.34
9.5	224431800	1349.38
10.0	238232400	1702.08
10.5	622423400	5241.16
11.0	707859800	6972.79
11.5	842720700	9644.89
12.0	829753500	10964.83
12.5	826452600	12537.50
13.0	966087900	16735.73
13.5	474760500	9345.49
14.0	425024400	9463.64
14.5	241219100	6049.60
15.0	57414000	1615.40
15.5	0	0.00
16.0	0	0.00
16.5	0	0.00
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
19.5	0	0.00
20.0	0	0.00
20.5	0	0.00
21.0	0	0.00
TOTAL	6831572700	93101.90

Tabla X. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina,
por intervalos de tallas, en la zona de Valencia.

ZONA: CATALUNA (delta del Ebro - cabo de Creus)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	165214600	279.34
7.0	1152550000	2493.50
7.5	857697800	2335.66
8.0	1183740000	3999.50
8.5	1299787000	5380.01
9.0	970622300	4866.56
9.5	539309500	3242.56
10.0	531244800	3795.54
10.5	316272000	2663.19
11.0	410679800	4045.40
11.5	168781400	1931.69
12.0	209291100	2765.69
12.5	210126700	3187.67
13.0	236255700	4092.71
13.5	313496500	6171.06
14.0	209443300	4663.49
14.5	103908000	2605.94
15.0	66850920	1880.92
15.5	19092410	600.43
16.0	17215190	603.03
16.5	6732780	261.84
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	2023876	105.81
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
19.5	0	0.00
20.0	0	0.00
20.5	0	0.00
21.0	0	0.00
TOTAL	8990335676	61971.54

Tabla XI. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en la zona de Cataluña.

SECTOR 14. GOLFO DE LEON (frontera con Francia - Sète)

ESPECIE: SARDINA

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	0	0.00
8.0	0	0.00
8.5	0	0.00
9.0	0	0.00
9.5	0	0.00
10.0	5298215	37.80
10.5	21855970	184.00
11.0	19354240	190.70
11.5	35911990	411.00
12.0	63066170	833.40
12.5	85548450	1297.80
13.0	96476450	1671.30
13.5	81830910	1610.80
14.0	36866330	820.90
14.5	110859600	2780.30
15.0	92721150	2608.80
15.5	96073010	3021.40
16.0	70865210	2482.30
16.5	25017280	972.90
17.0	17806850	766.50
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
19.5	0	0.00
20.0	0	0.00
20.5	0	0.00
21.0	0	0.00
TOTAL	859551825	19689.90

Tabla XII. Distribución de la abundancia y la biomasa de sardina, por intervalos de tallas, en la parte occidental del golfo de León.

EDAD	ALBORAN	G.VERA	G.ALICANTE	G.VALENCIA	CATALUNA
0	98.91	58.83	84.99	85.09	94.66
1	1.09	21.30	14.15	14.91	4.54
2		11.51	0.86		0.61
3		5.09			0.19
4		1.14			
5		2.13			

Tabla XIII. Distribución de abundancia de sardina, en porcentaje, por clases de edad en las distintas áreas.

ZONA: MEDITERRANEO ESPANOL

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	869649	0.62
5.5	6852835	6.52
6.0	36837470	45.92
6.5	114044100	182.29
7.0	271649700	546.94
7.5	296909100	741.49
8.0	296326200	905.64
8.5	308552200	1140.41
9.0	247072500	1092.72
9.5	232877800	1220.82
10.0	197483300	1216.78
10.5	151235600	1086.80
11.0	67280730	559.95
11.5	82761300	792.69
12.0	122407600	1341.31
12.5	105483700	1315.31
13.0	151450200	2138.32
13.5	102267000	1627.41
14.0	87934080	1570.44
14.5	76136180	1519.97
15.0	92650060	2059.93
15.5	39187300	966.96
16.0	50113980	1367.92
16.5	21930520	660.18
17.0	7072398	234.12
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	3167385502	24341.46

Tabla XIV. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en el Mediterráneo español.

ZONA: ALBORAN (Punta Europa - cabo de Gata)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	0	0.00
5.5	0	0.00
6.0	265101	0.33
6.5	1590609	2.55
7.0	5567129	11.21
7.5	11664460	29.13
8.0	13520170	41.31
8.5	9808754	36.25
9.0	5302028	23.46
9.5	2385913	12.51
10.0	6415454	39.53
10.5	6150352	44.21
11.0	5089947	42.37
11.5	12141640	116.3
12.0	9502411	104.13
12.5	19992180	249.29
13.0	35497670	501.19
13.5	21443760	341.24
14.0	25864470	461.92
14.5	19068450	380.68
15.0	14911660	331.54
15.5	1187654	29.31
16.0	2375309	64.84
16.5	7785733	234.38
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	237530854	3097.68

Tabla XV. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en la zona norte del mar de Alborán.

ZONA: GOLFO DE VERA (cabo de Gata - cabo de Palos)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	869649	0.62
5.5	6852835	6.52
6.0	18019130	22.46
6.5	26611270	42.53
7.0	18888780	38.03
7.5	18672230	46.63
8.0	14393550	43.99
8.5	26666630	98.56
9.0	15716890	69.51
9.5	12635150	66.23
10.0	4314440	26.58
10.5	7396181	53.15
11.0	3081743	25.64
11.5	0	0.00
12.0	924523	10.13
12.5	0	0.00
13.0	0	0.00
13.5	0	0.00
14.0	0	0.00
14.5	0	0.00
15.0	0	0.00
15.5	0	0.00
16.0	0	0.00
16.5	0	0.00
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	175043001	550.58

Tabla XVI. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en el golfo de Vera.

ZONA: ALICANTE (cabo de Palos - cabo La Nao)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	0	0.00
5.5	0	0.00
6.0	0	0.00
6.5	584717	0.93
7.0	6997767	14.09
7.5	17833870	44.54
8.0	33138860	101.28
8.5	61620350	227.75
9.0	48260870	213.44
9.5	42690930	223.80
10.0	34517050	212.67
10.5	5961689	42.84
11.0	4518734	37.61
11.5	0	0.00
12.0	1442957	15.81
12.5	0	0.00
13.0	0	0.00
13.5	0	0.00
14.0	0	0.00
14.5	0	0.00
15.0	0	0.00
15.5	0	0.00
16.0	0	0.00
16.5	0	0.00
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	257567794	1134.76

Tabla XVII. Distribución de la abundancia y la biomasa de boqueró,
por intervalos de tallas, en la zona de Alicante.

ZONA: VALENCIA (cabo La Nao - delta del Ebro)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	0	0.00
5.5	0	0.00
6.0	0	0.00
6.5	568346	0.91
7.0	7466321	15.03
7.5	26234620	65.51
8.0	159250500	486.72
8.5	163757600	605.25
9.0	152343400	673.76
9.5	149474600	783.60
10.0	134039200	825.88
10.5	106978000	768.75
11.0	36335910	302.41
11.5	56425770	540.44
12.0	96810690	1060.83
12.5	74926830	934.29
13.0	104984500	1482.27
13.5	75274660	1197.87
14.0	59767550	1067.41
14.5	56492210	1127.80
15.0	77738400	1728.39
15.5	37999640	937.65
16.0	47738670	1303.08
16.5	14144790	425.80
17.0	7072398	234.12
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	1645824605	16567.77

Tabla XVIII. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en la zona de Valencia.

ZONA: CATALUNA (delta del Ebro - cabo de Creus)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	0	0.00
5.5	0	0.00
6.0	18553230	23.13
6.5	84689180	135.37
7.0	232729700	468.58
7.5	222503900	555.68
8.0	76023060	232.34
8.5	46698850	172.60
9.0	25449260	112.55
9.5	25691270	134.68
10.0	18197150	112.12
10.5	24749310	177.85
11.0	18254390	151.92
11.5	14193890	135.95
12.0	13726990	150.41
12.5	10564640	131.73
13.0	10968070	154.86
13.5	5548567	88.30
14.0	2302066	41.11
14.5	575517	11.49
15.0	0	0.00
15.5	0	0.00
16.0	0	0.00
16.5	0	0.00
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	851419040	2990.67

Tabla XIX. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en la zona de Cataluña.

SECTOR 14. GOLFO DE LEON (frontera con Francia - Sète)

ESPECIE: BOQUERON

TALLA (cm)	ABUNDANCIA (noejemplares)	BIOMASA (t)
5.0	0	0.00
5.5	0	0.00
6.0	0	0.00
6.5	0	0.00
7.0	0	0.00
7.5	0	0.00
8.0	0	0.00
8.5	3247916	12.00
9.0	50691950	224.20
9.5	149020000	781.20
10.0	305928300	1885.00
10.5	331370400	2381.30
11.0	166381500	1384.80
11.5	66525530	637.20
12.0	3247916	35.60
12.5	0	0.00
13.0	0	0.00
13.5	0	0.00
14.0	0	0.00
14.5	0	0.00
15.0	0	0.00
15.5	0	0.00
16.0	0	0.00
16.5	0	0.00
17.0	0	0.00
17.5	0	0.00
18.0	0	0.00
18.5	0	0.00
19.0	0	0.00
TOTAL	1076413512	7341.30

Tabla XX. Distribución de la abundancia y la biomasa de boquerón, por intervalos de tallas, en la parte occidental del golfo de León.

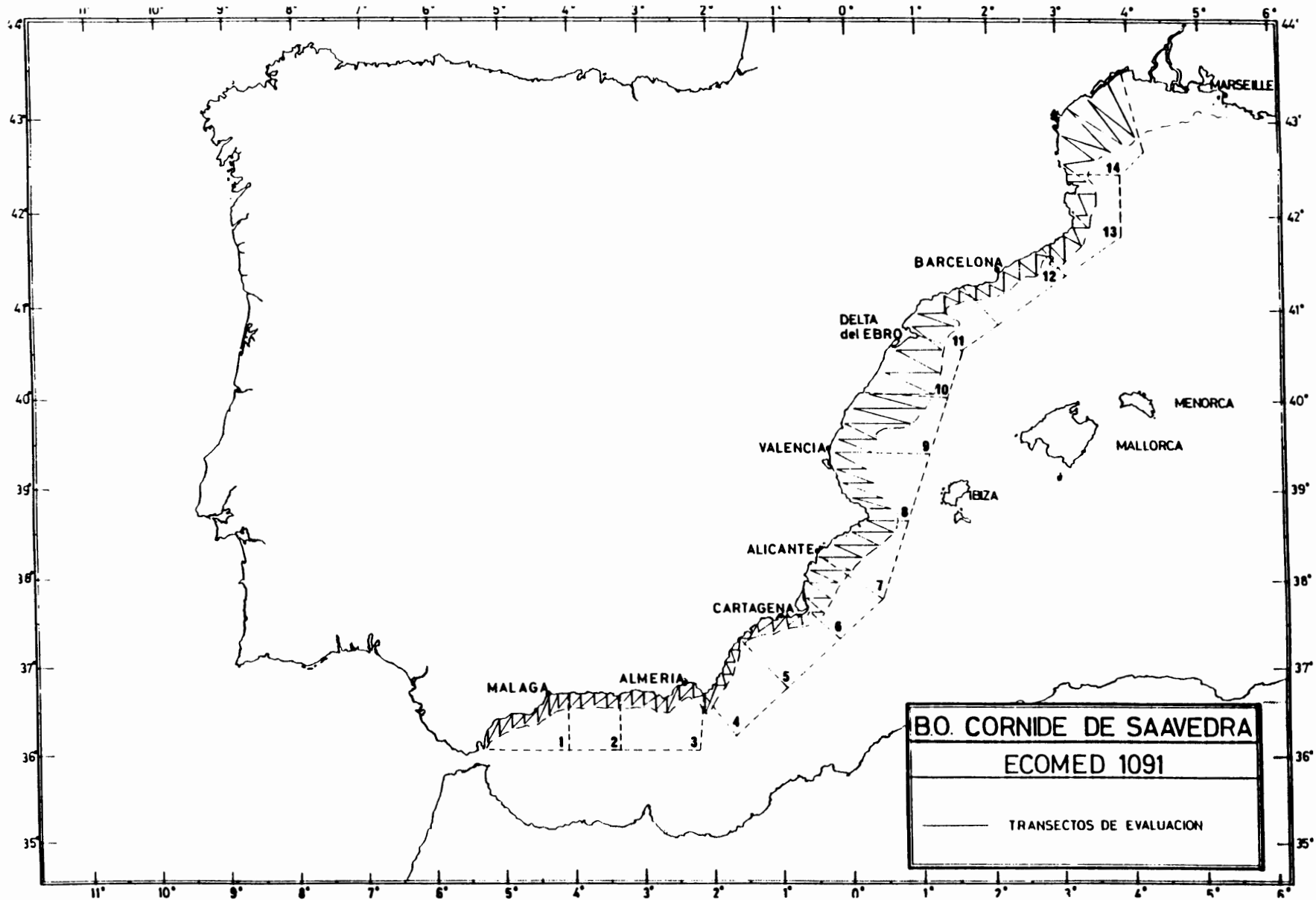


Fig. 1. Sectores y radiales de la campaña.

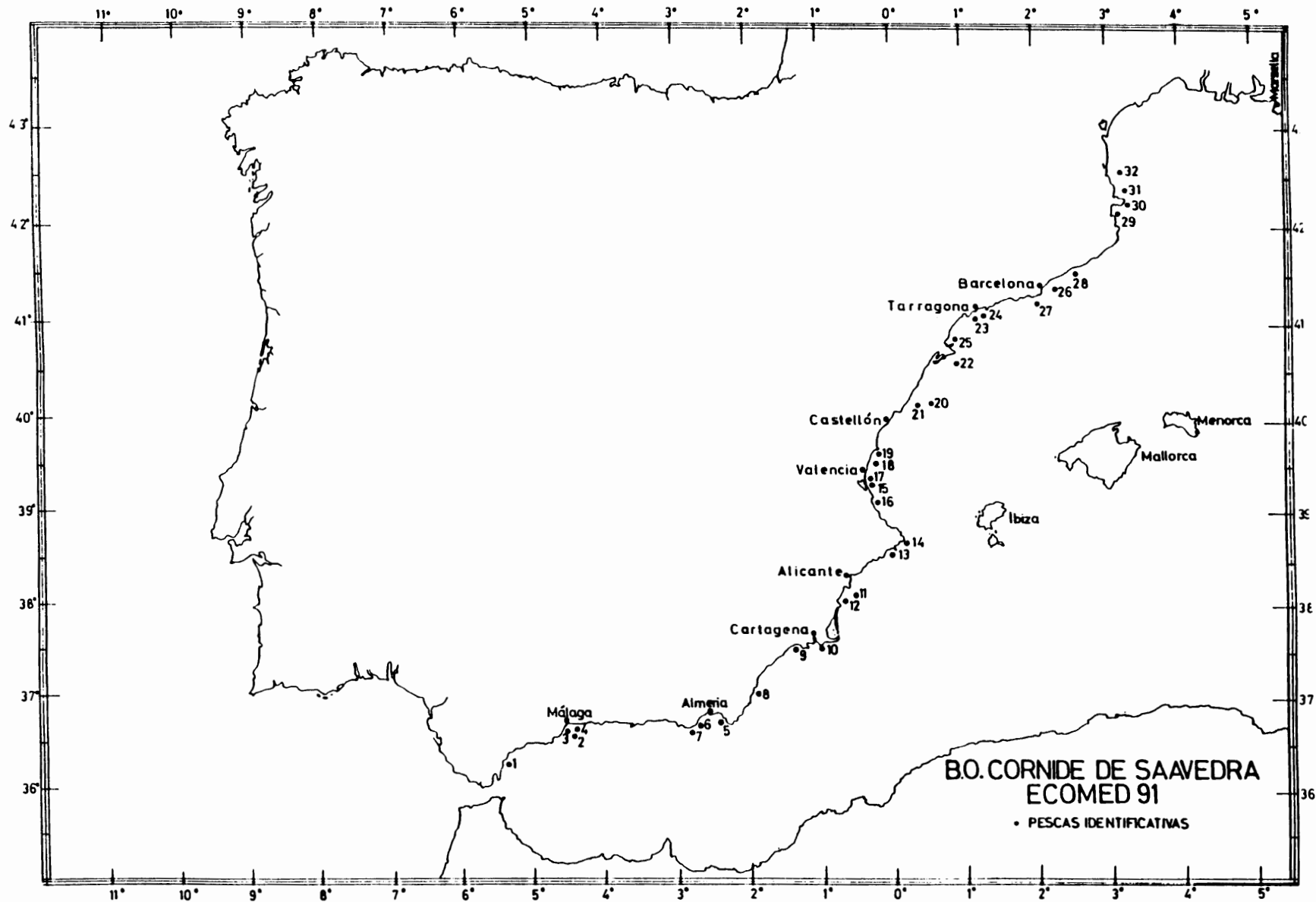
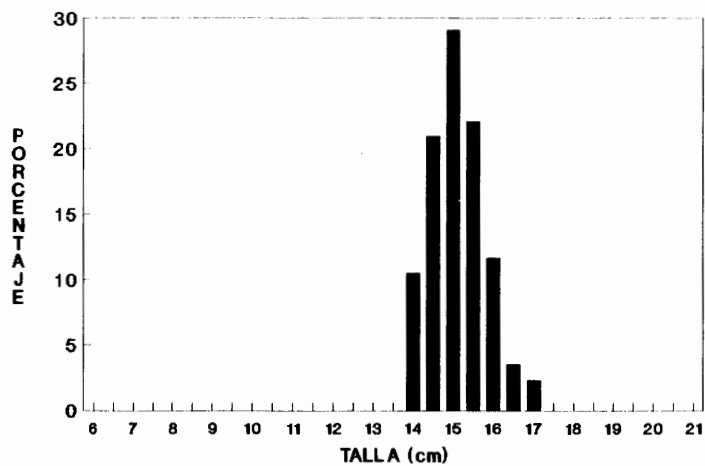
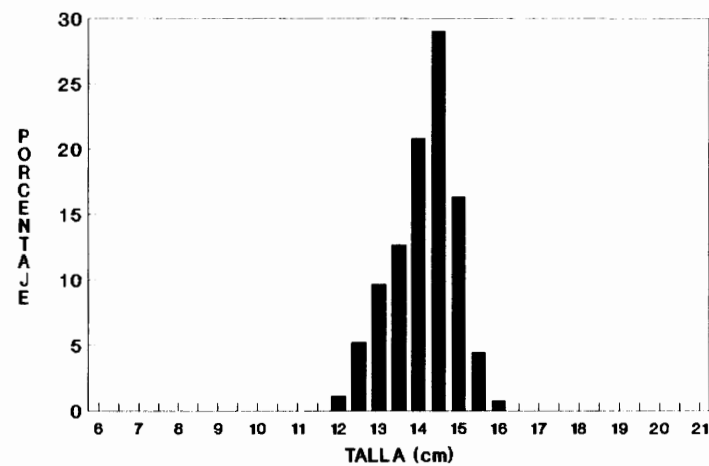


Fig. 2. Estaciones de pesca.

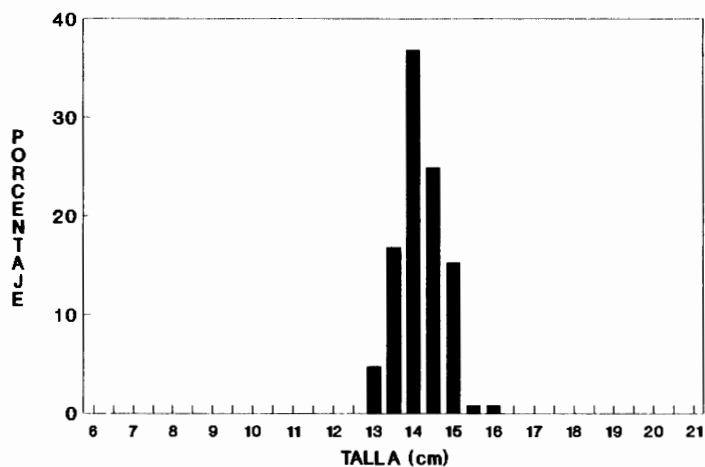
ESP:SARDINA.PESCA 1
EJ.CAPT. 2 251, MEDIDOS 86



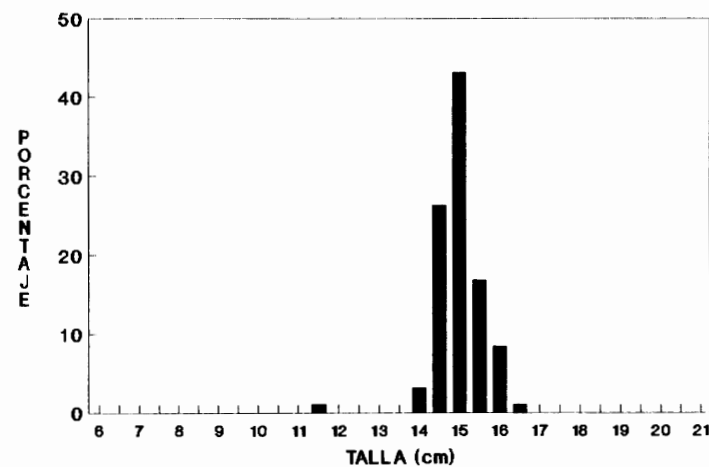
ESP:SARDINA.PESCA 3
EJ.CAPT. 18 665,,MEDIDOS 269



ESP:SARDINA.PESCA 4
EJ.CAPT. 780, MEDIDOS 125

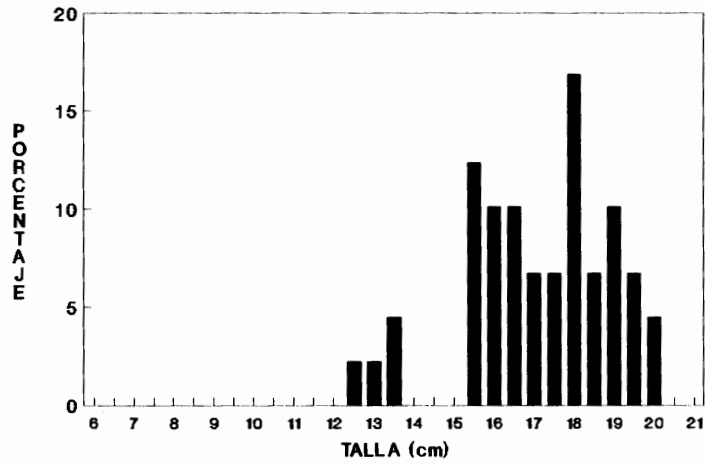


ESP:SARDINA.PESCA 7
EJ.CAPT. 95, MEDIDOS 84

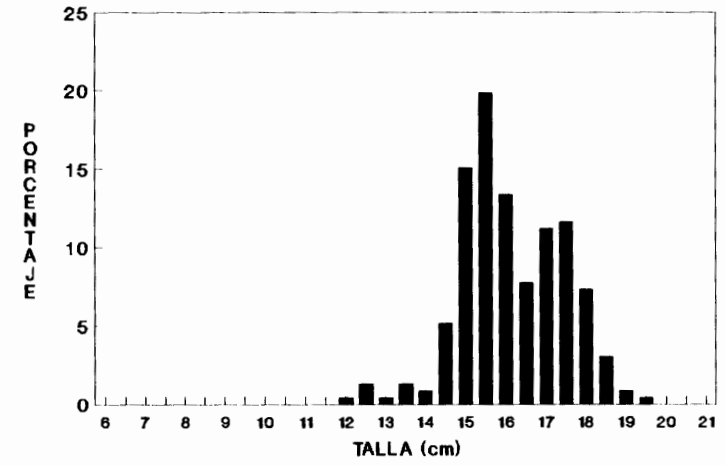


Figs. 3, 4, 5, 6. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 1, 3, 4 y 7.

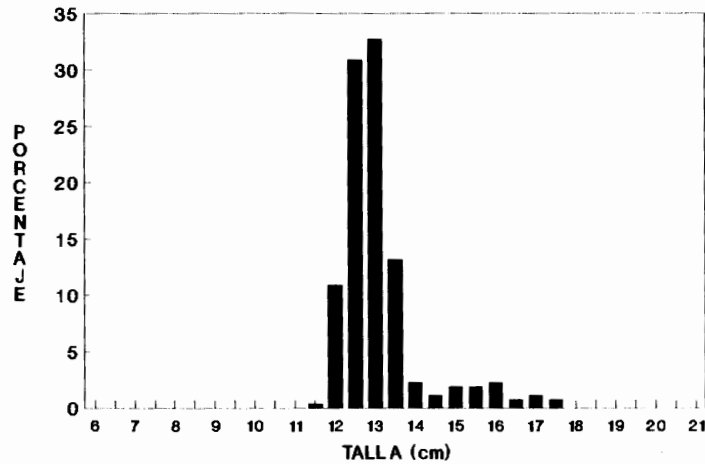
ESP:SARDINA.PESCA 9
EJ.CAPT. 89, MEDIDOS 42



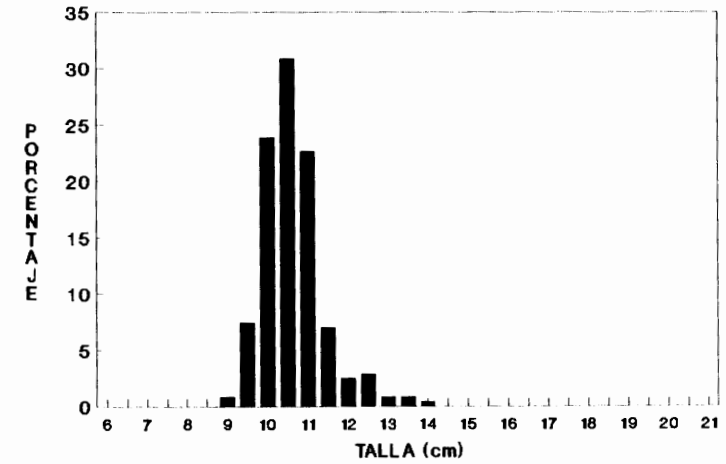
ESP:SARDINA.PESCA 10
EJ.CAPT. 2 289, MEDIDOS 232



ESP:SARDINA.PESCA 11
EJ.CAPT. 4 029, MEDIDOS 266

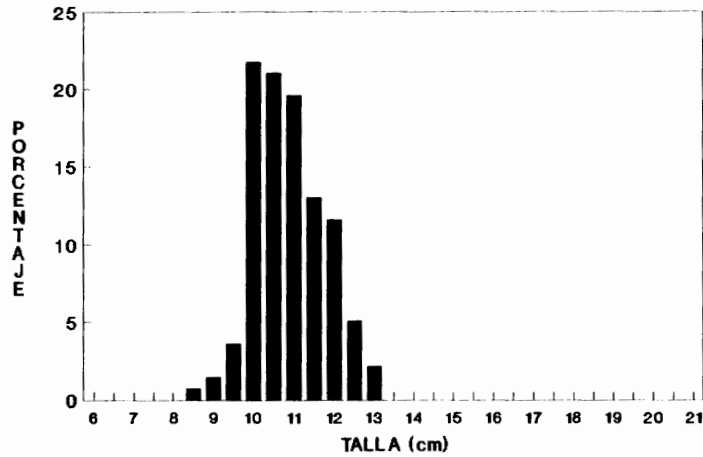


ESP:SARDINA.PESCA 12
EJ.CAPT. 243, MEDIDOS 243

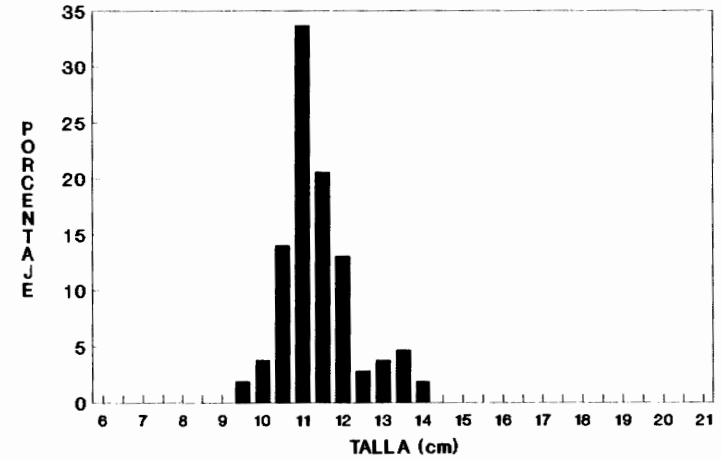


Figs. 7, 8, 9 y 10. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 9, 10, 11 y 12.

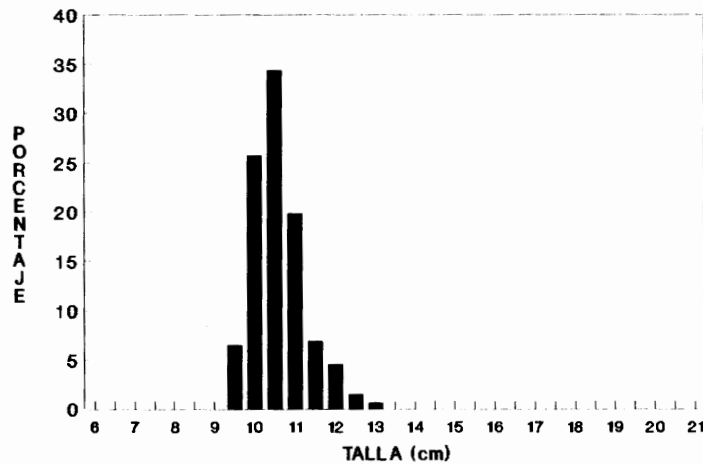
ESP:SARDINA.PESCA 13
EJ.CAPT. 11 218 ,MEDIDOS 138



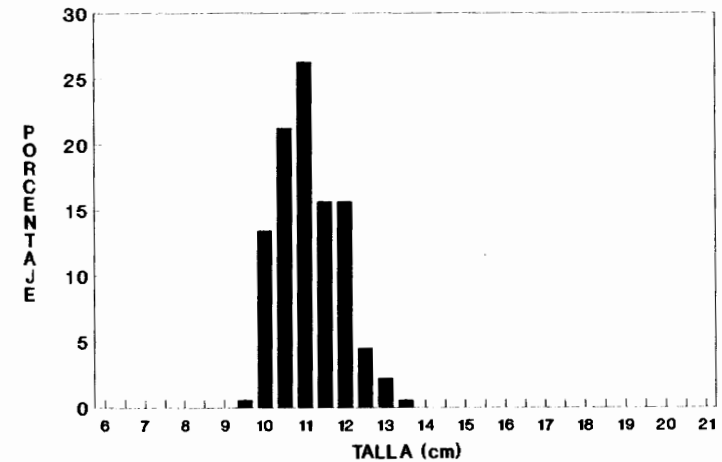
ESP:SARDINA.PESCA 14
EJ.CAPT. 3 252, MEDIDOS 107



ESP:SARDINA.PESCA 15
EJ.CAPT. 14 440, MEDIDOS 463

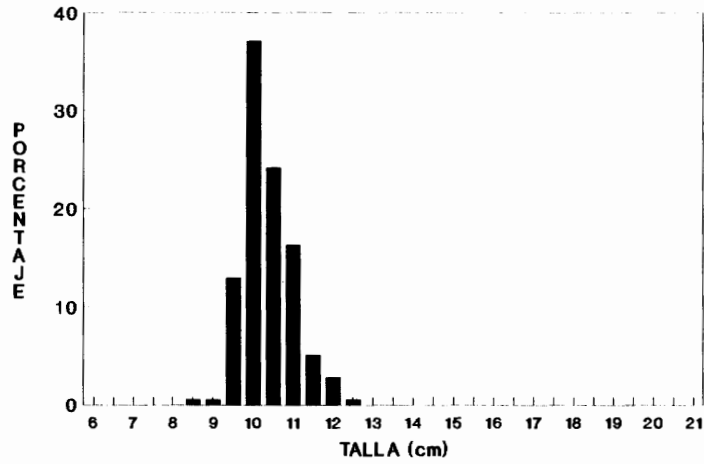


ESP:SARDINA.PESCA 16
EJ.CAPT. 3 324, MEDIDOS 179

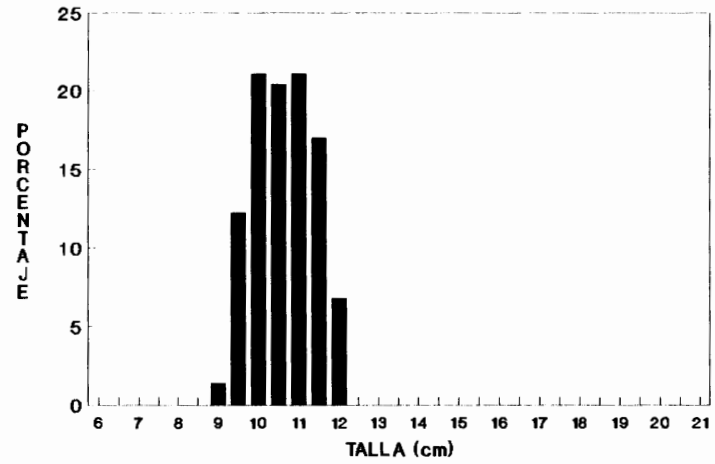


Figs. 11, 12, 13 y 14. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 13, 14, 15 y 16.

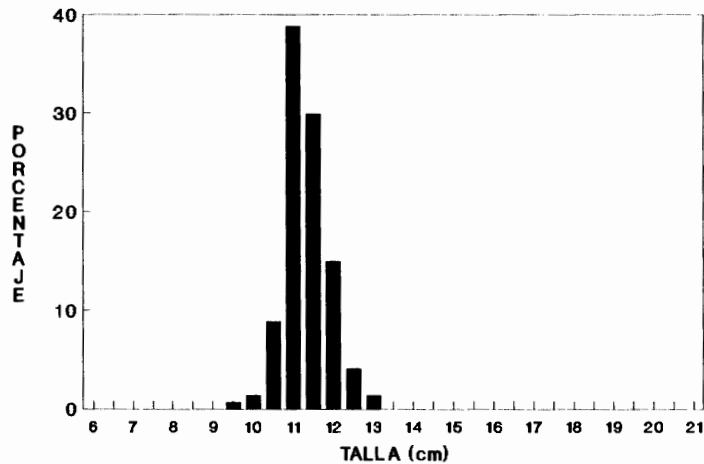
ESP:SARDINA.PESCA 17
EJ.CAPT. 9 108, MEDIDOS 178



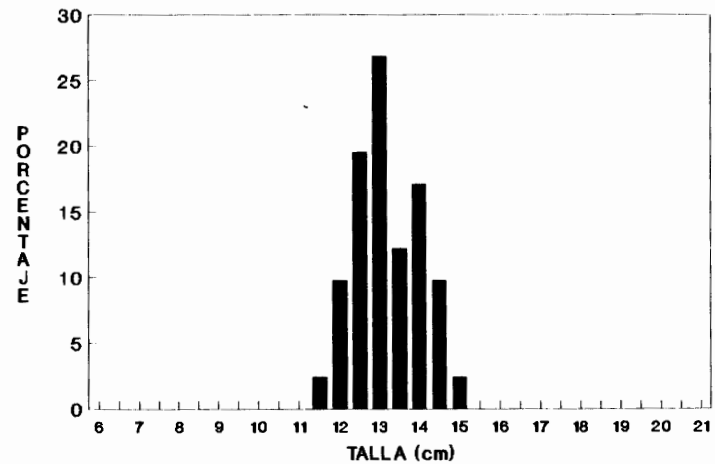
ESP:SARDINA.PESCA 18
EJ.CAPT. 1 470, MEDIDOS 147



ESP:SARDINA.PESCA 19
EJ.CAPT. 1 671, MEDIDOS 147

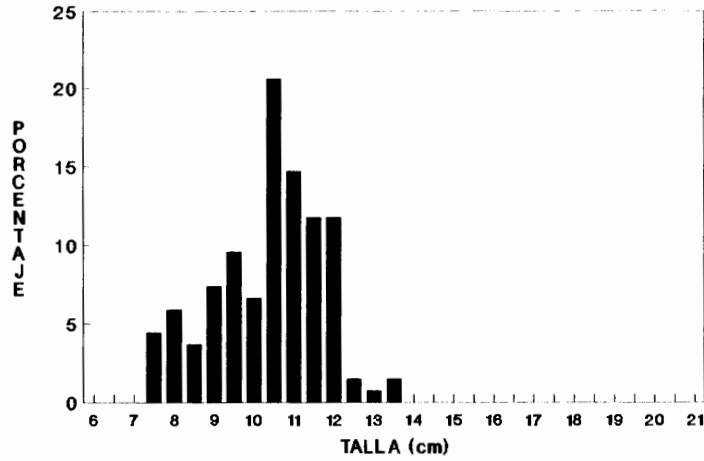


ESP:SARDINA.PESCA 20
EJ.CAPT. 41, MEDIDOS 41

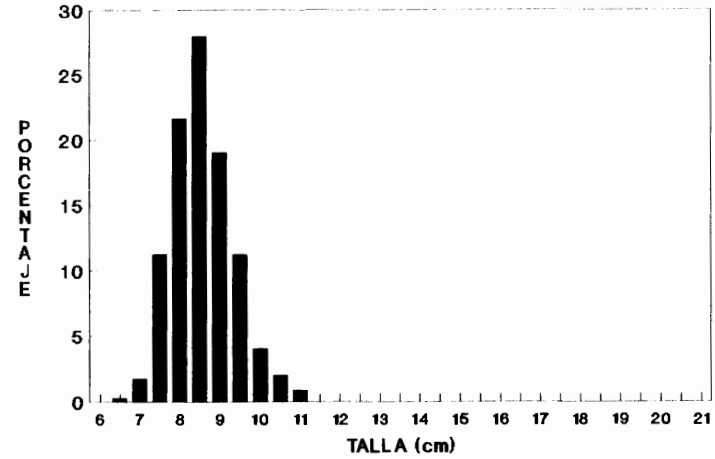


Figs. 15, 16, 17 y 18. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 17, 18, 19 y 20.

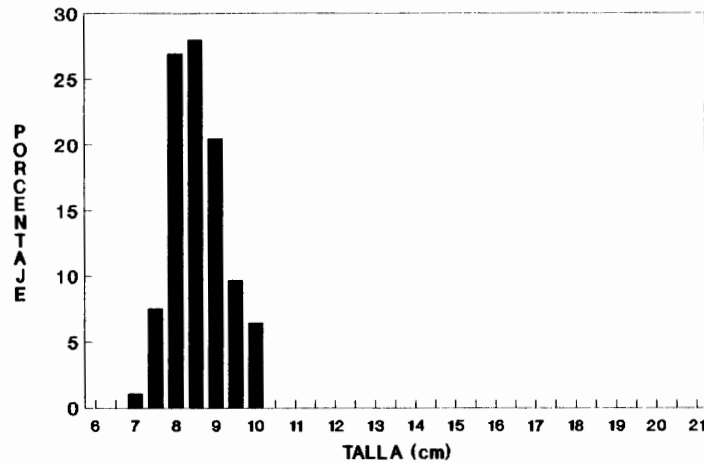
ESP:SARDINA.PESCA 22
EJ.CAPT. 7 325, MEDIDOS 136



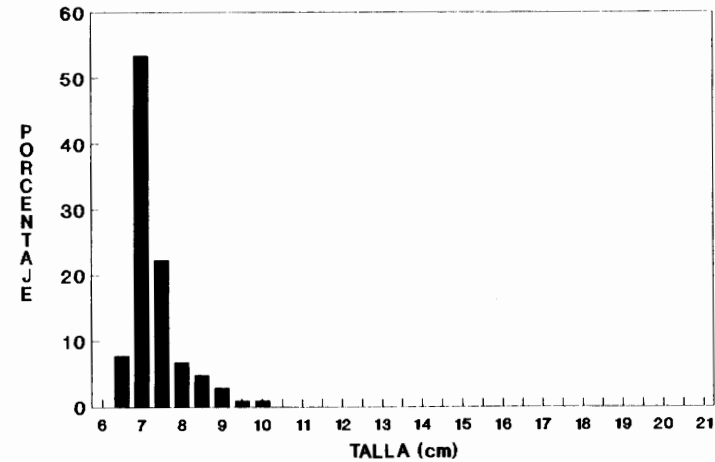
ESP:SARDINA.PESCA 23
EJ.CAPT. 8 019, MEDIDOS 347



ESP:SARDINA.PESCA 24
EJ.CAPT. 13 581, MEDIDOS 93

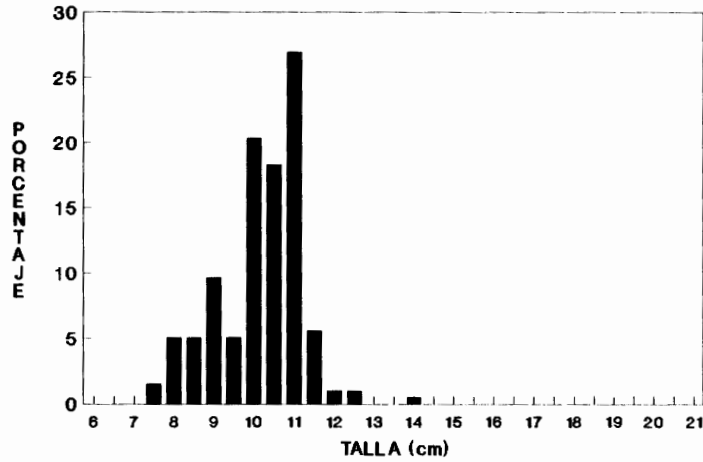


ESP:SARDINA.PESCA 25
EJ.CAPT. 11 827, MEDIDOS 103

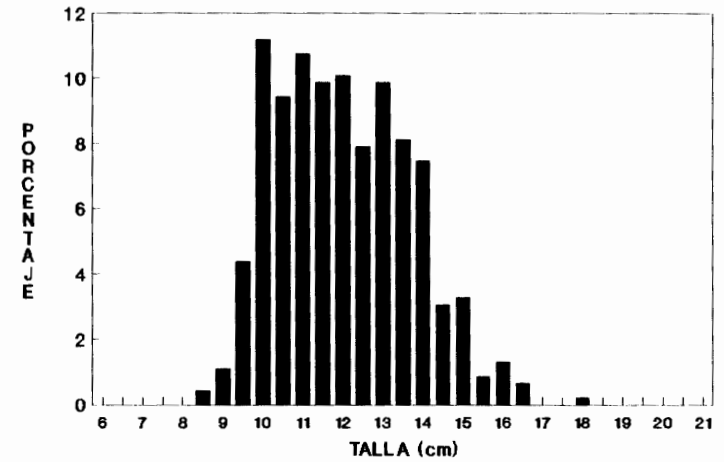


Figs. 19, 20, 21 y 22. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 22, 23, 24 y 25.

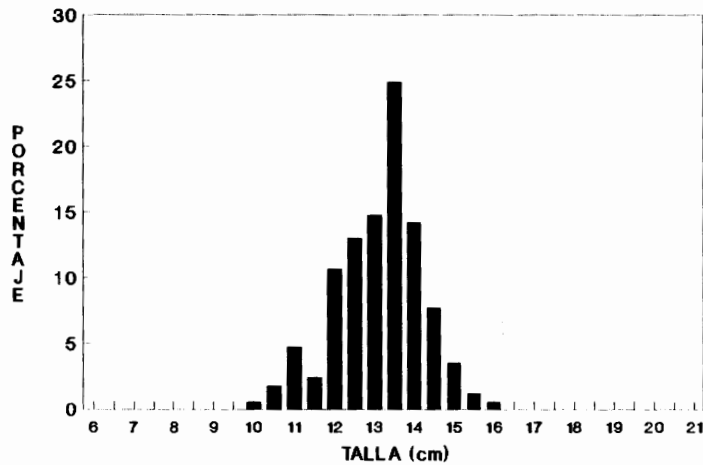
ESP:SARDINA.PESCA 26
EJ.CAPT. 33 127, MEDIDOS 109



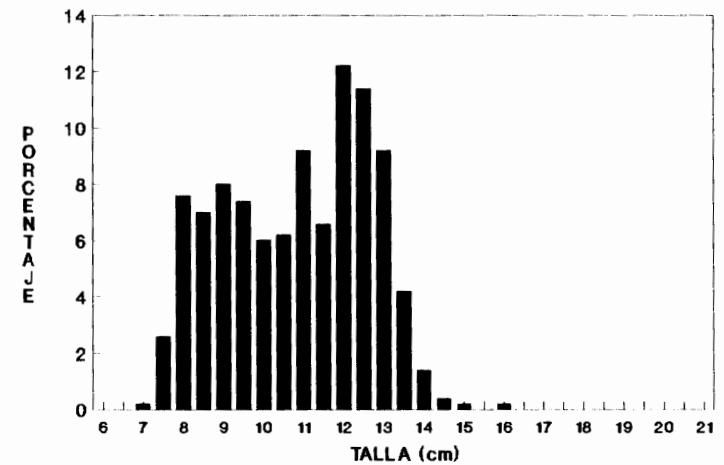
ESP:SARDINA.PESCA 27
EJ.CAPT. 15 378, MEDIDOS 466



ESP:SARDINA.PESCA 28
EJ.CAPT. 1 077, MEDIDOS 169

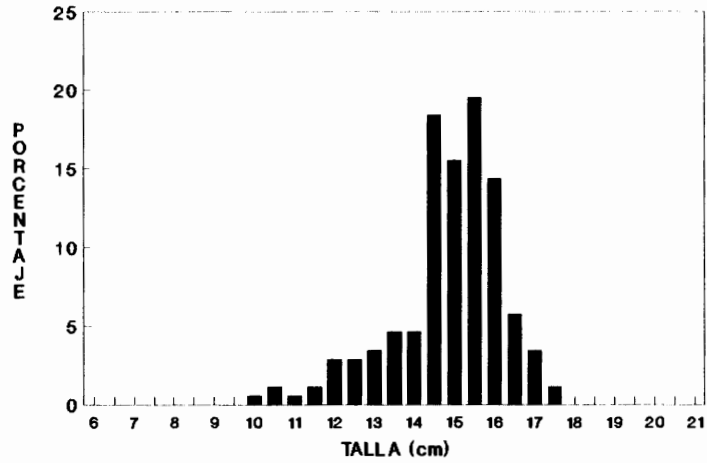


ESP:SARDINA.PESCA 29
EJ.CAPT. 3 095, MEDIDOS 500

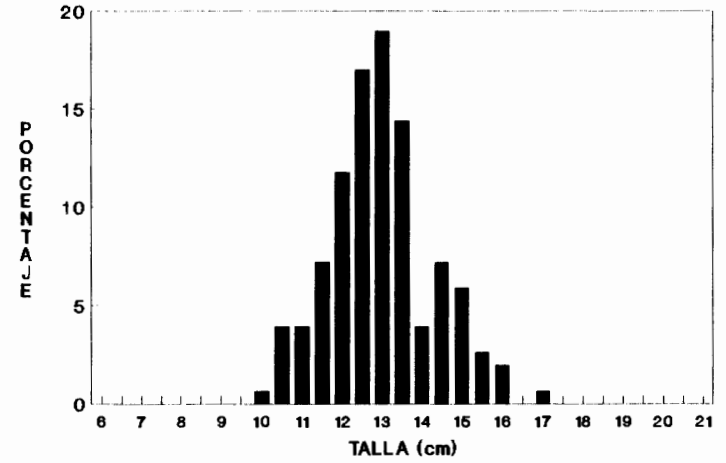


Figs. 23, 24, 25 y 26. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 26, 27, 28 y 29.

ESP:SARDINA.PESCA 31
EJ.CAPT. 4 171, MEDIDOS 174



ESP:SARDINA.PESCA 32
EJ.CAPT. 11 680, MEDIDOS 153



Figs. 27 y 28. Distribución de tallas de sardina en las estaciones de pesca 31 y 32.

ESP: SARDINA
PUERTO DE ALICANTE

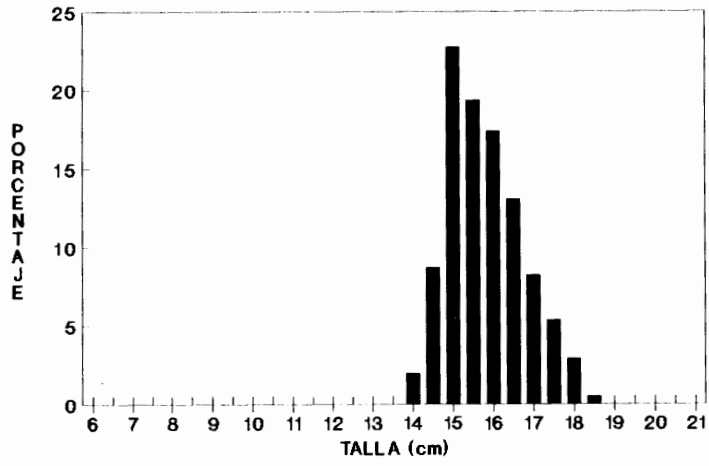
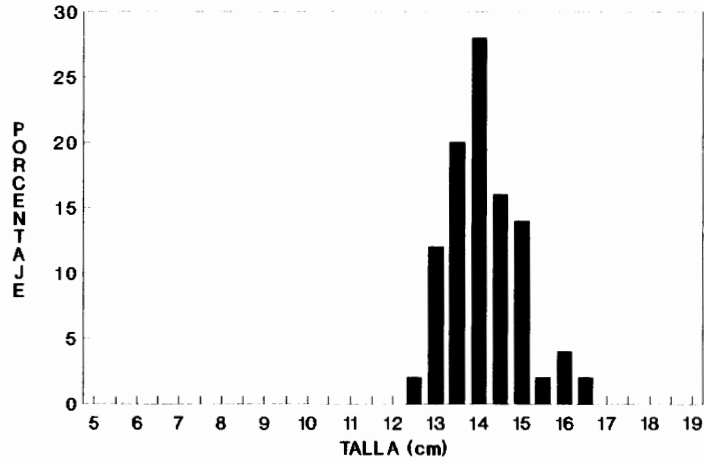
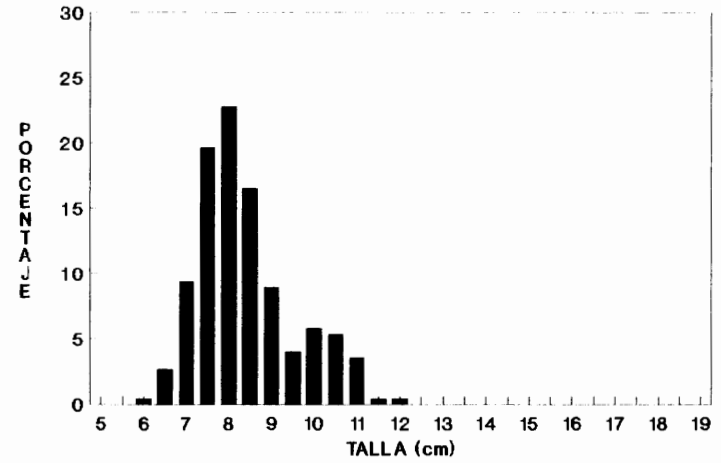


Fig. 29. Distribución de tallas de sardina capturada en una pesca comercial en Alicante.

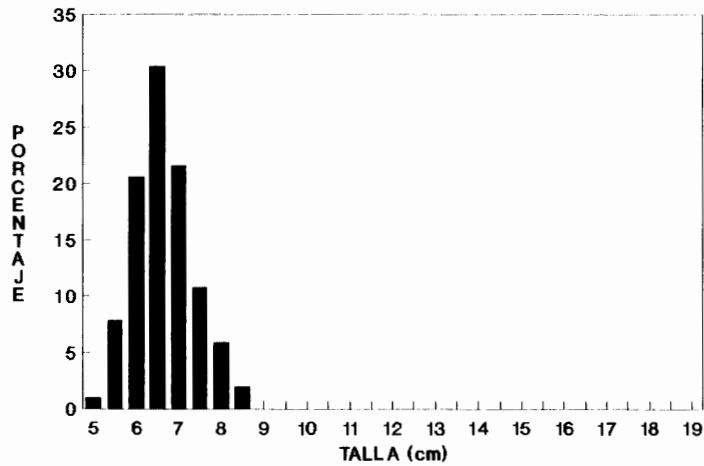
ESP:BOQUERON.PESCA 4
EJ.CAPT. 50, MEDIDOS 50



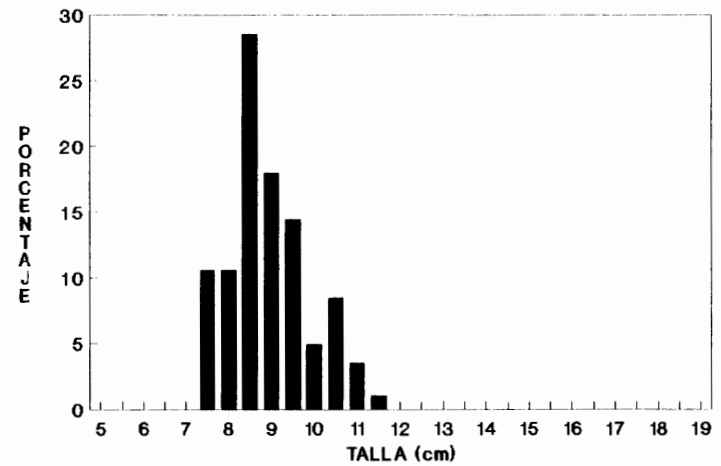
ESP:BOQUERON.PESCA 7
EJ.CAPT. 224, MEDIDOS 193



ESP:BOQUERON.PESCA 9
EJ.CAPT. 2 516, MEDIDOS 102

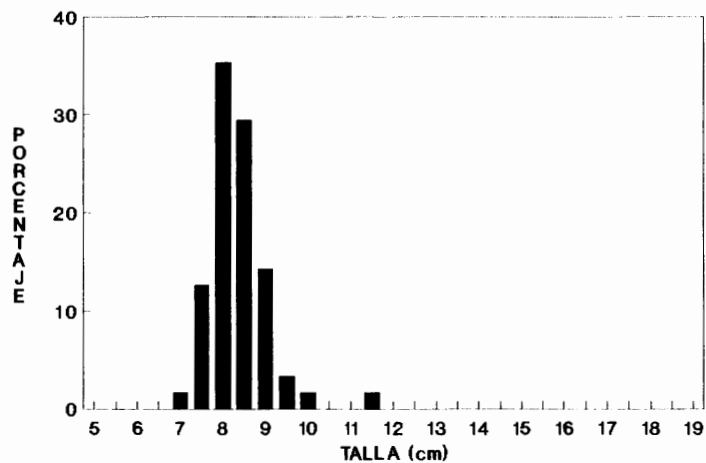


ESP:BOQUERON.PESCA 10
EJ.CAPT. 284, MEDIDOS 84

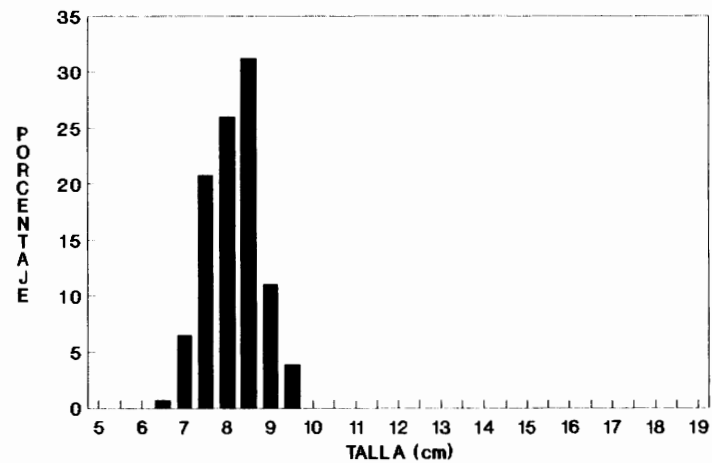


Figs. 30, 31, 32 y 33. Distribuciones de tallas de boquerón en las estaciones de pesca 4, 7, 9 y 10.

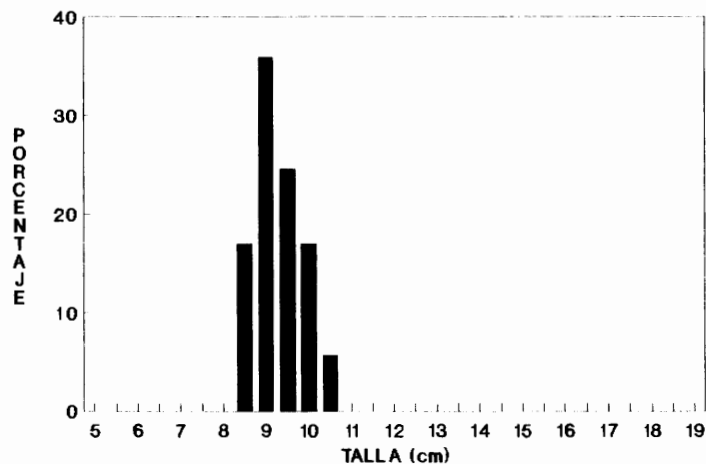
ESP:BOQUERON.PESCA 12
EJ.CAPT. 119, MEDIDOS 57



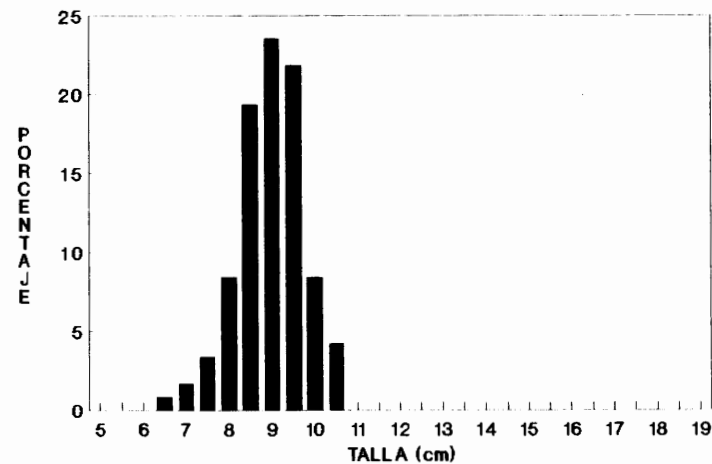
ESP:BOQUERON.PESCA 13
EJ.CAPT. 881, MEDIDOS 154



ESP:BOQUERON.PESCA 15
EJ.CAPT. 53, MEDIDOS 17

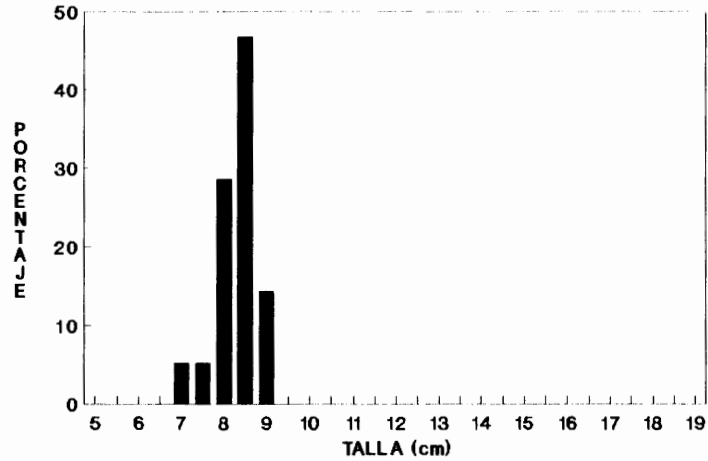


ESP:BOQUERON.PESCA 16
EJ.CAPT.109, MEDIDOS 109

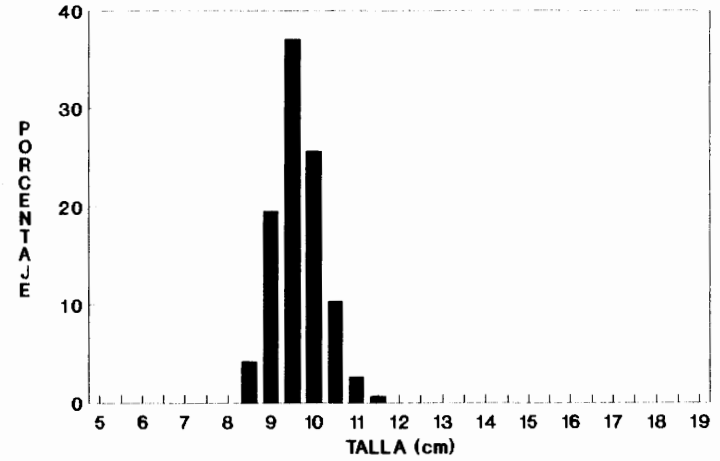


Figs. 34, 35, 36 y 37. Distribuciones de tallas de boquerón en las estaciones de pesca 12, 13, 15 y 16.

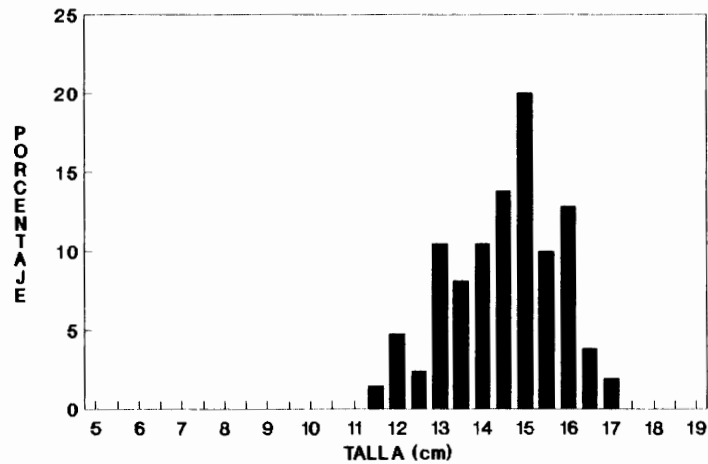
ESP:BOQUERON.PESCA 17
EJ.CAPT. 77, MEDIDOS 21



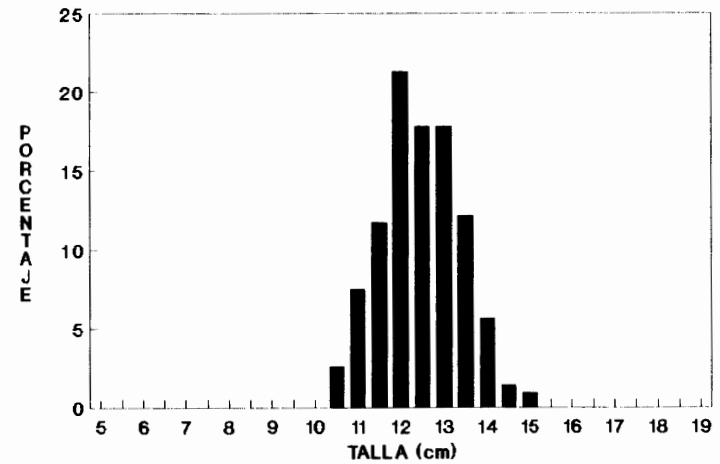
ESP:BOQUERON.PESCA 18
EJ.CAPT. 718, MEDIDOS 718



ESP:BOQUERON.PESCA 20
EJ.CAPT. 210, MEDIDOS 161

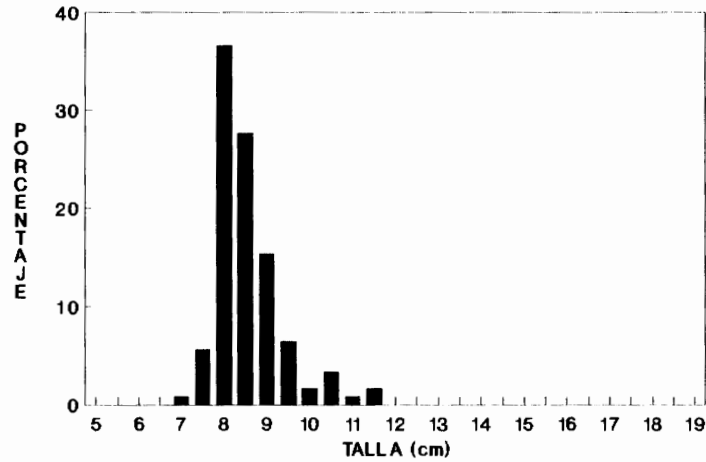


ESP:BOQUERON.PESCA 21
EJ.CAPT. 427, MEDIDOS 366

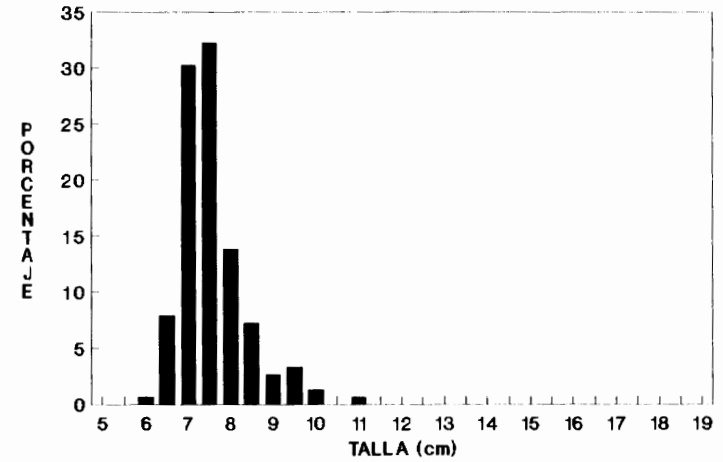


Figs. 38, 39, 40 y 41. Distribuciones de tallas de boquerón en las estaciones de pesca 17, 18, 20 y 21.

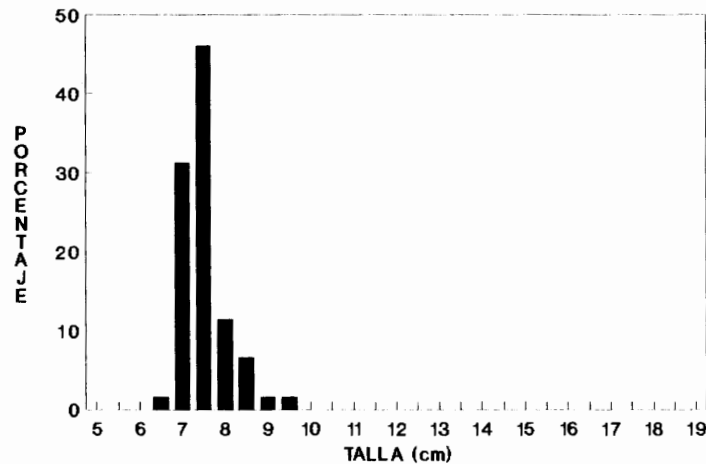
ESP:BOQUERON.PESCA 22
EJ.CAPT.358, MEDIDOS 123



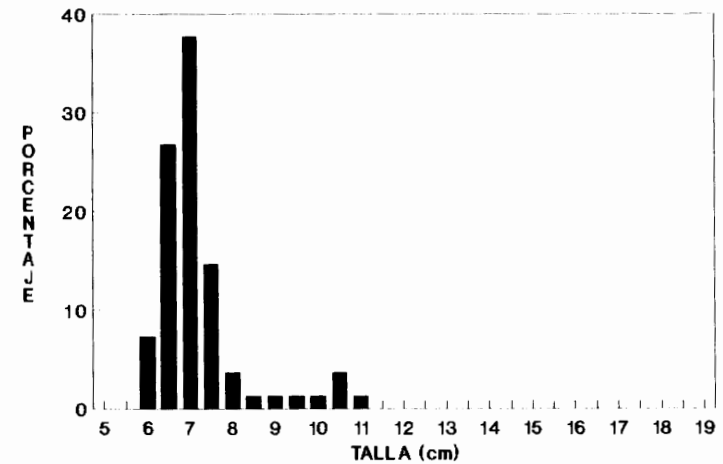
ESP:BOQUERON.PESCA 23
EJ.CAPT. 6 038, MEDIDOS 152



ESP:BOQUERON.PESCA 24
EJ.CAPT. 378, MEDIDOS 61

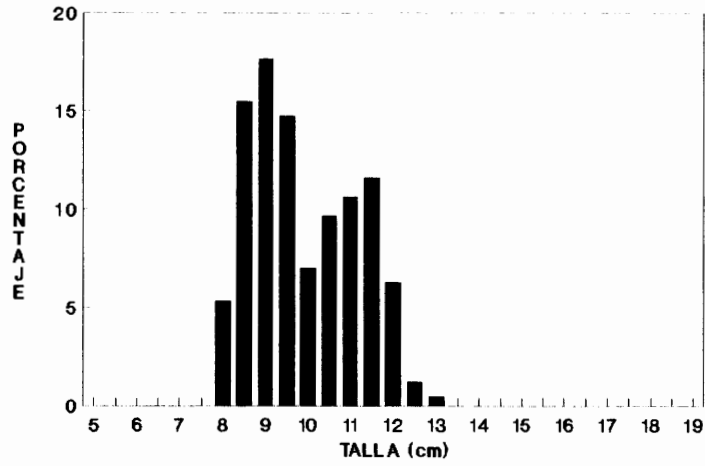


ESP:BOQUERON.PESCA 25
EJ.CAPT. 1 360, MEDIDOS 82

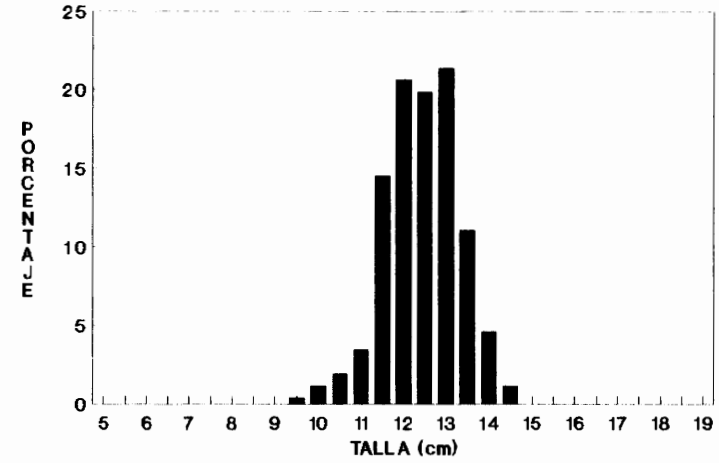


Figs. 42, 43, 44 y 45. Distribuciones de tallas de boquerón en las estaciones de pesca 22, 23, 24 y 25.

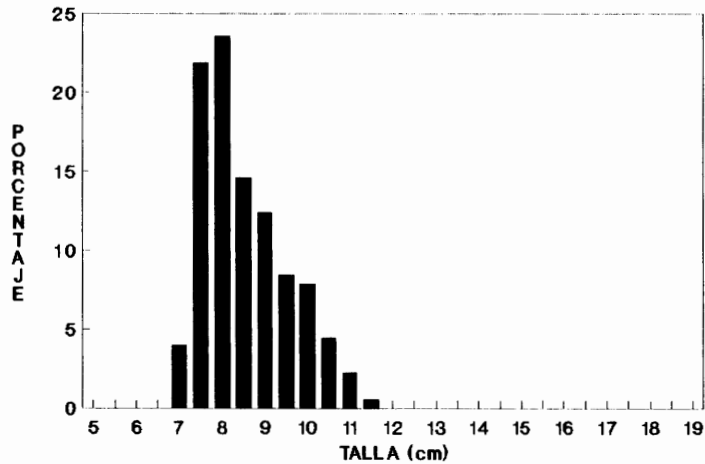
ESP:BOQUERON.PESCA 26
EJ.CAPT. 6 068, MEDIDOS 414



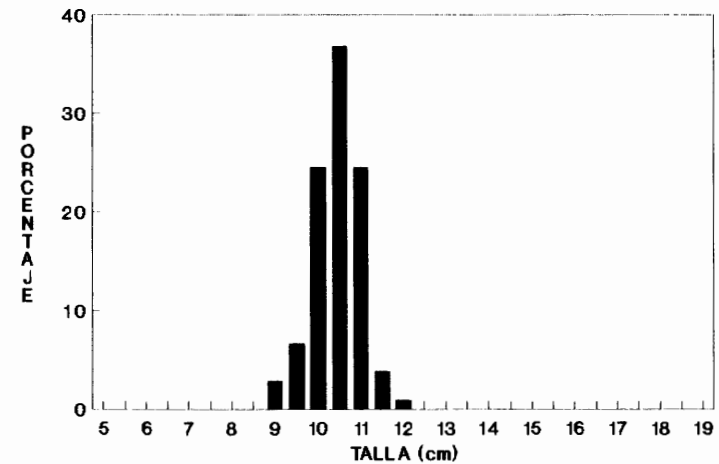
ESP:BOQUERON.PESCA 27
EJ.CAPT. 3 401, MEDIDOS 262



ESP:BOQUERON.PESCA 29
EJ.CAPT. 1 412, MEDIDOS 178

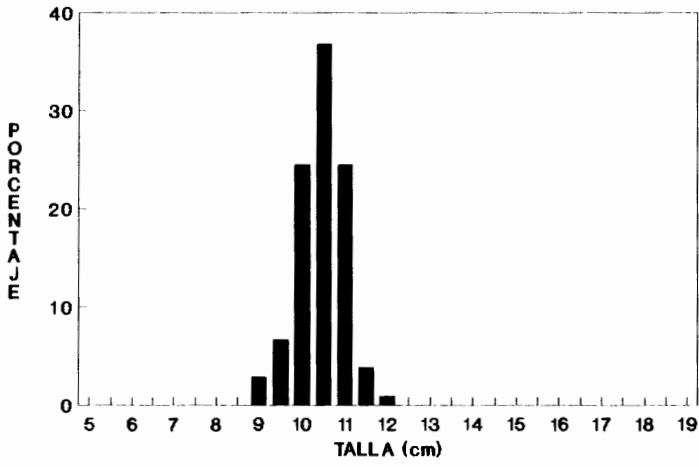


ESP:BOQUERON.PESCA 30
EJ.CAPT. 1 737, MEDIDOS 106

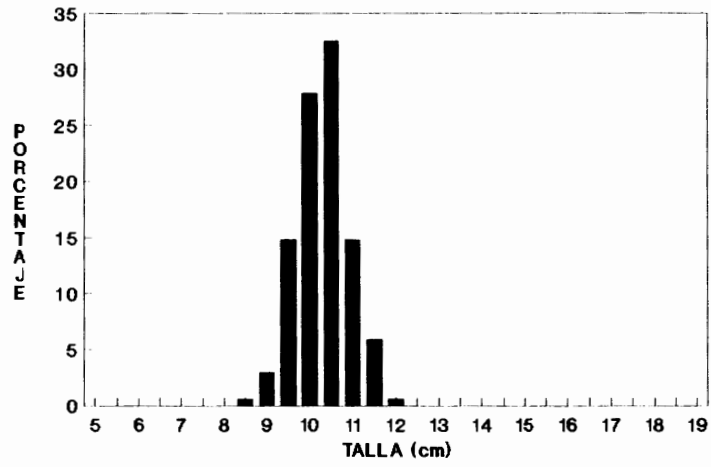


Figs. 46, 47, 48 y 49. Distribuciones de las tallas de boquerón en las estaciones de pesca 26, 27, 29 y 30.

ESP:BOQUERON.PESCA 30
EJ.CAPT. 1 737, MEDIDOS 106

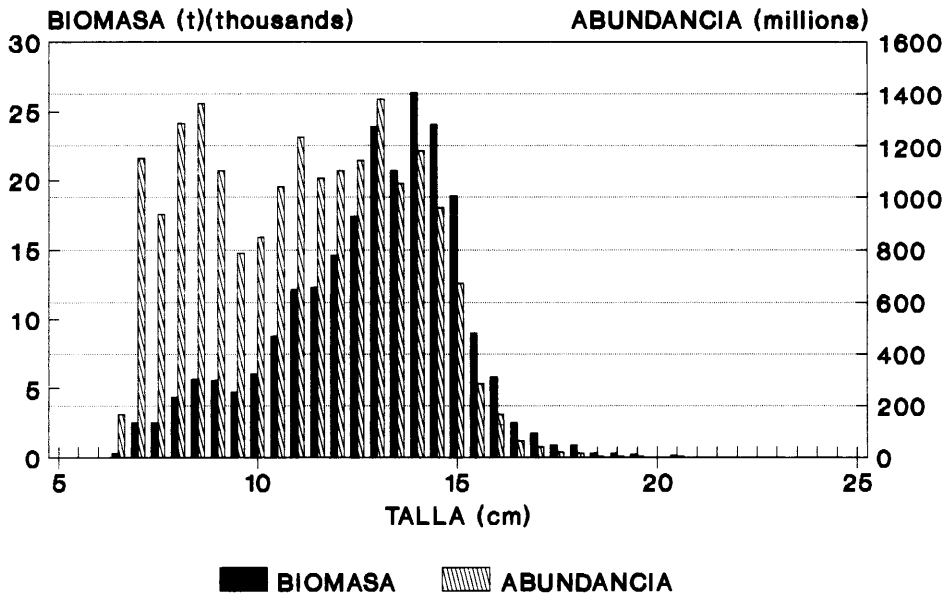


ESP:BOQUERON.PESCA 31
EJ.CAPT. 3 977, MEDIDOS 169

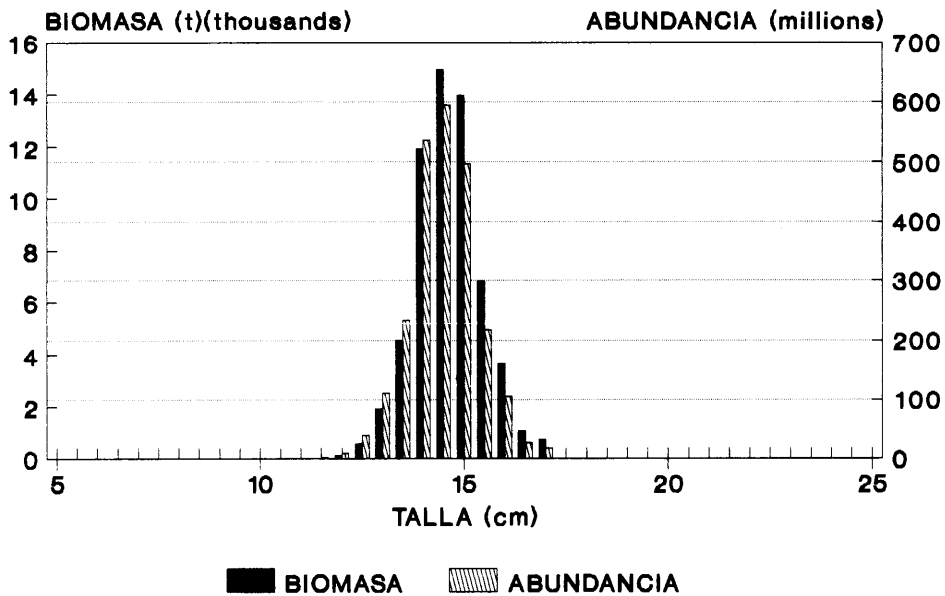


Figs. 50 y 51. Distribuciones de tallas de boquerón en las estaciones de pesca 30 y 31.

SARDINA MEDITERRANEO ESPAÑOL

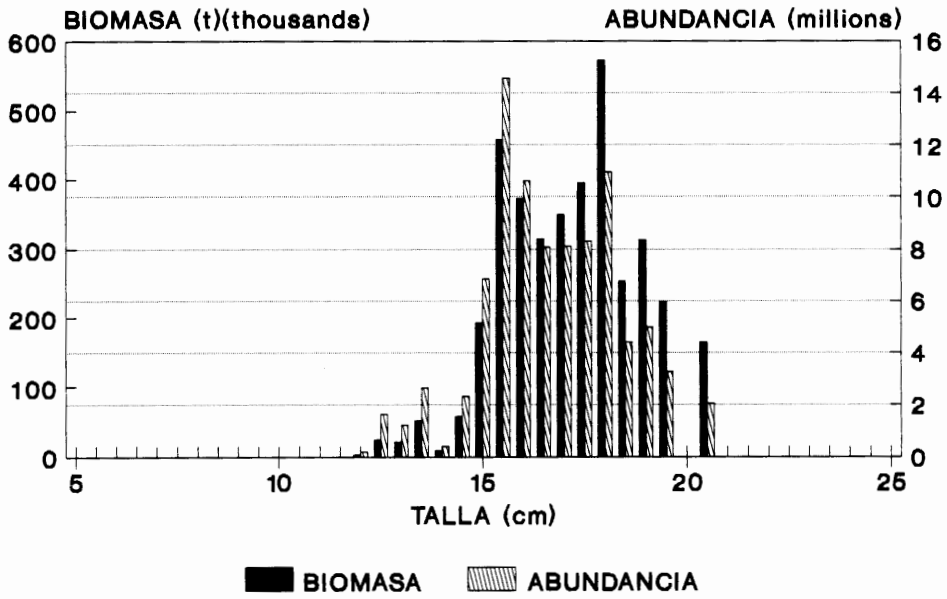


SARDINA ALBORAN

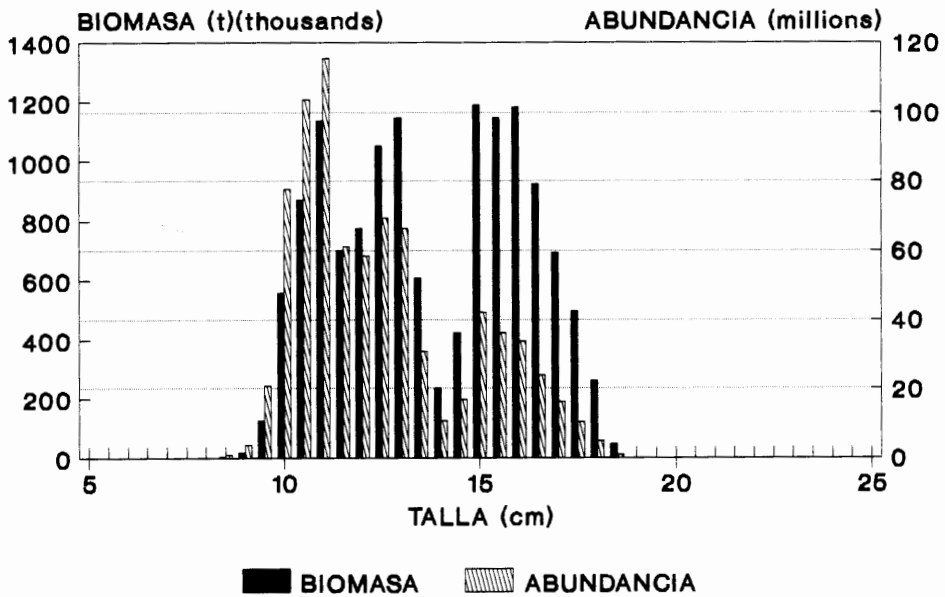


Figs. 52 y 53. Distribuciones de las biomosas y las abundancias de sardina, por intervalos de tallas en el Mediterráneo español y norte del mar de Alborán.

SARDINA GOLFO DE VERA

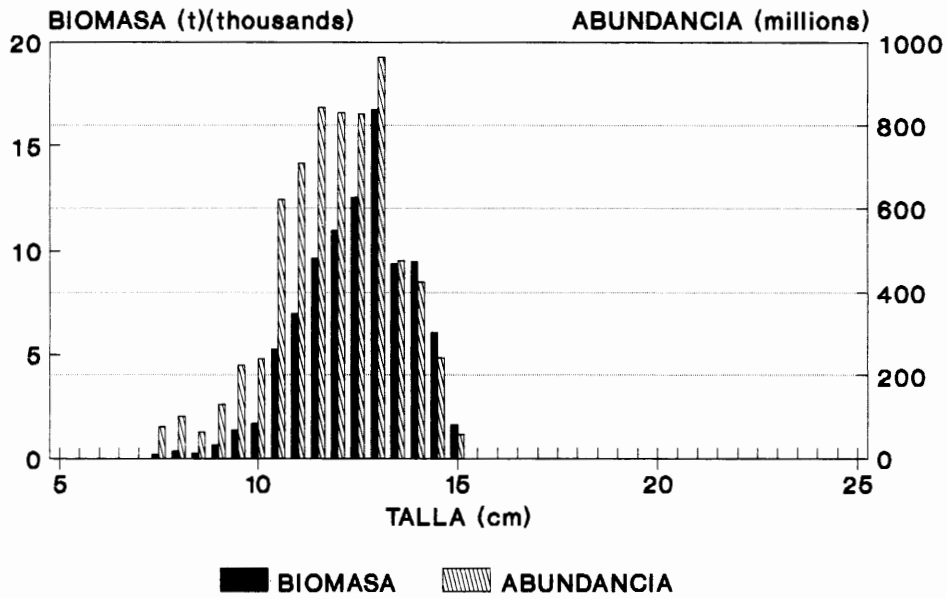


SARDINA ALICANTE

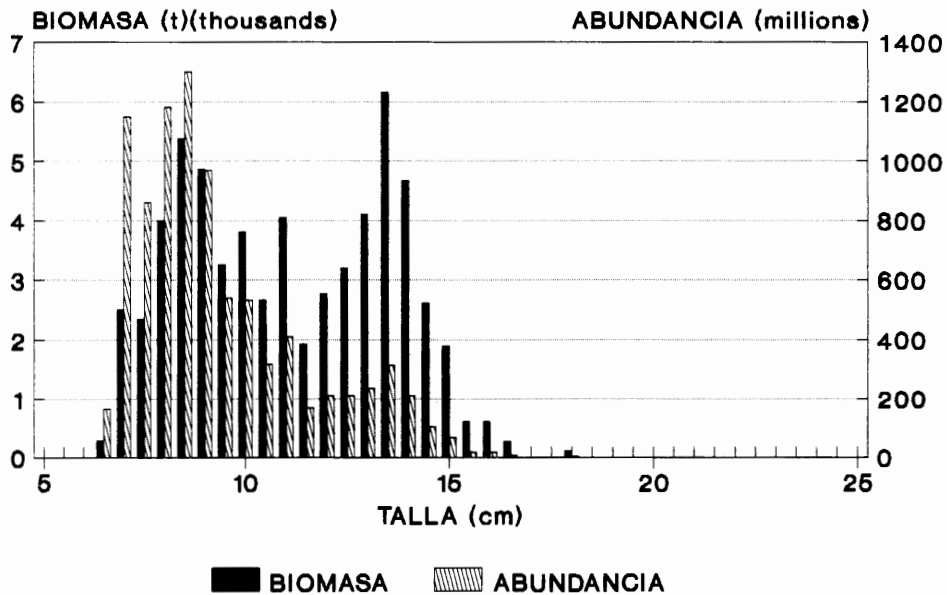


Figs. 54 y 55. Distribuciones de las biomazas y las abundancias de sardina, por intervalos de tallas, en el golfo de Vera y zona de Alicante.

SARDINA VALENCIA



SARDINA CATALUÑA



Figs. 56 y 57. Distribuciones de las biomosas y las abundancias de sardina, por intervalos de tallas, en las zonas de Valencia y Cataluña.

SARDINA SECTOR 14 (Golfo de León)

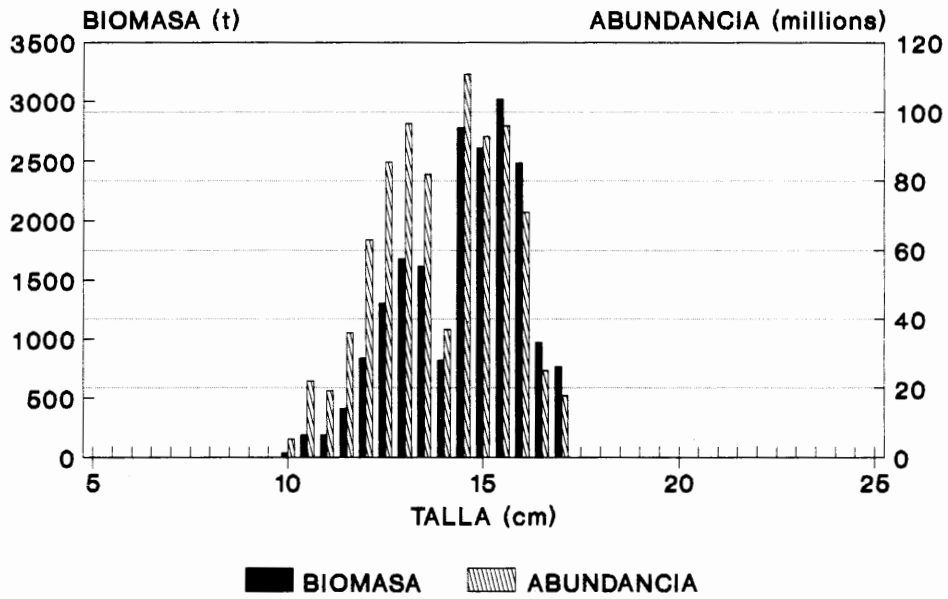
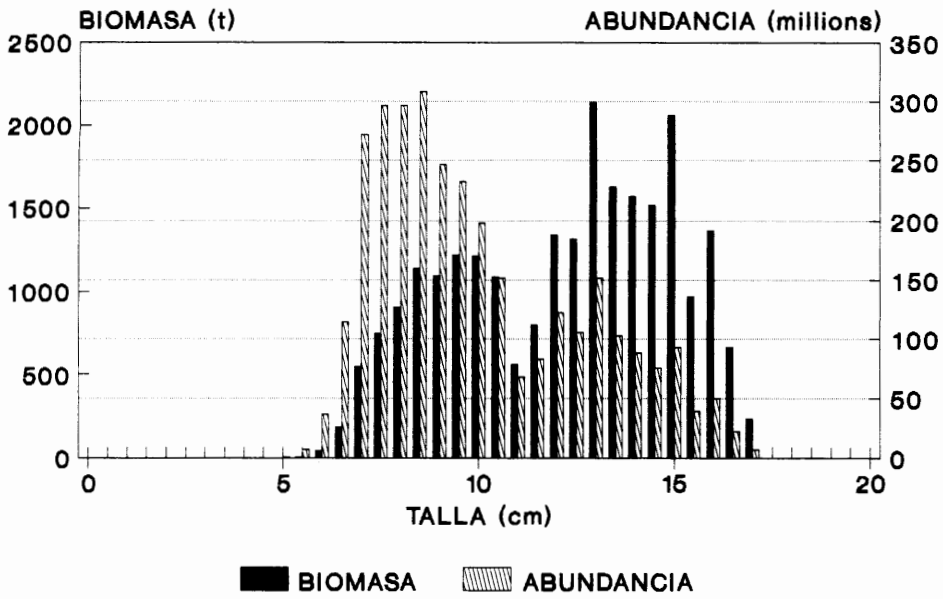
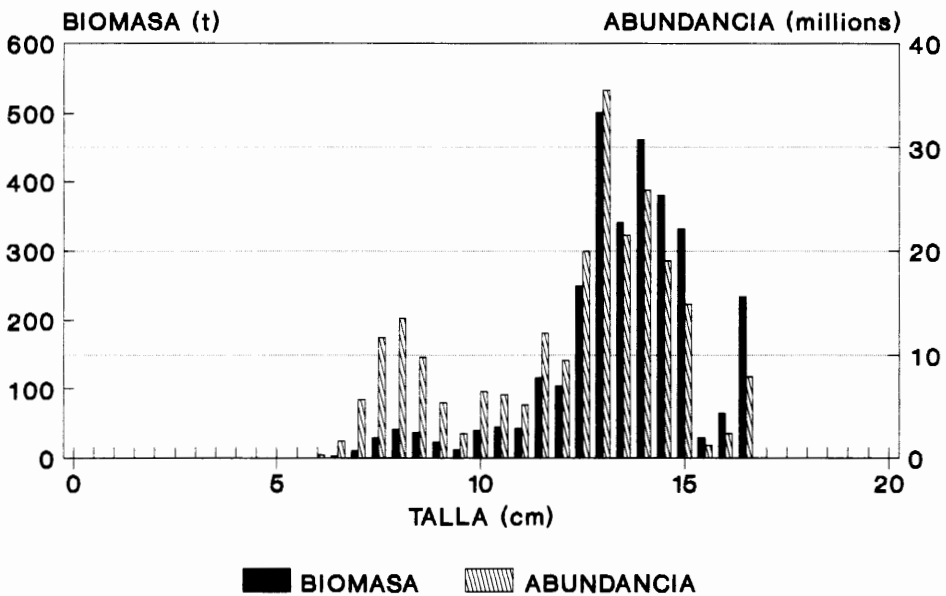


Fig. 58. Distribución de las biomazas y las abundancias de sardina, por intervalos de tallas, en la parte occidental del golfo de León.

BOQUERON MEDITERRANEO ESPAÑOL

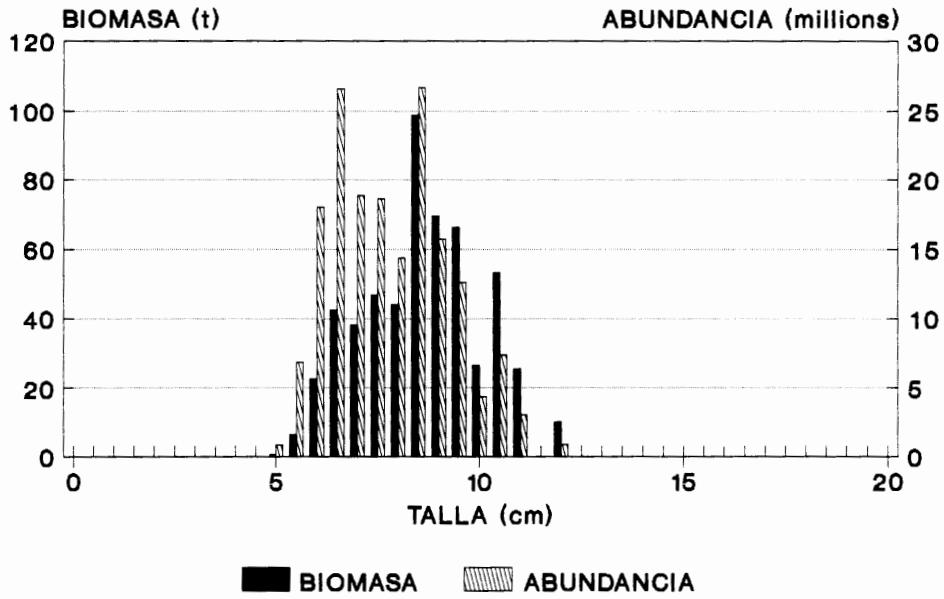


BOQUERON ALBORAN

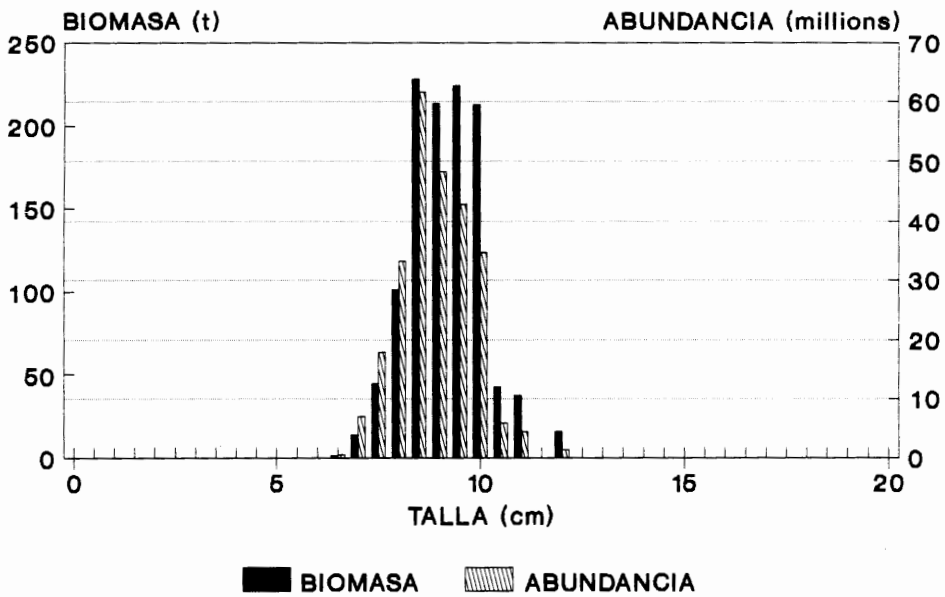


Figs. 59 y 60. Distribuciones de las biomazas y las abundancias de boquerón por intervalos de tallas, en el Mediterráneo español y zona norte del mar de Alborán.

BOQUERON GOLFO DE VERA

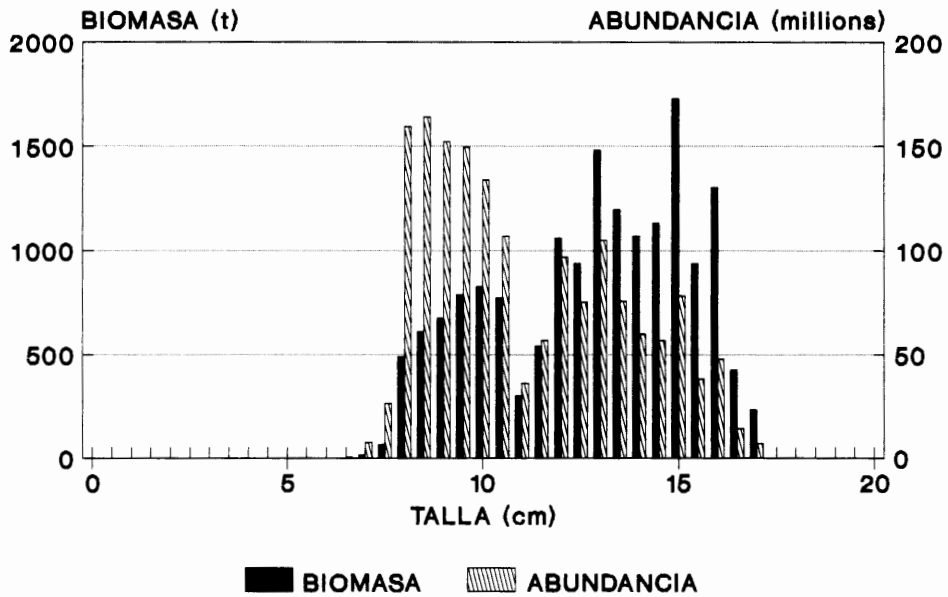


BOQUERON ALICANTE

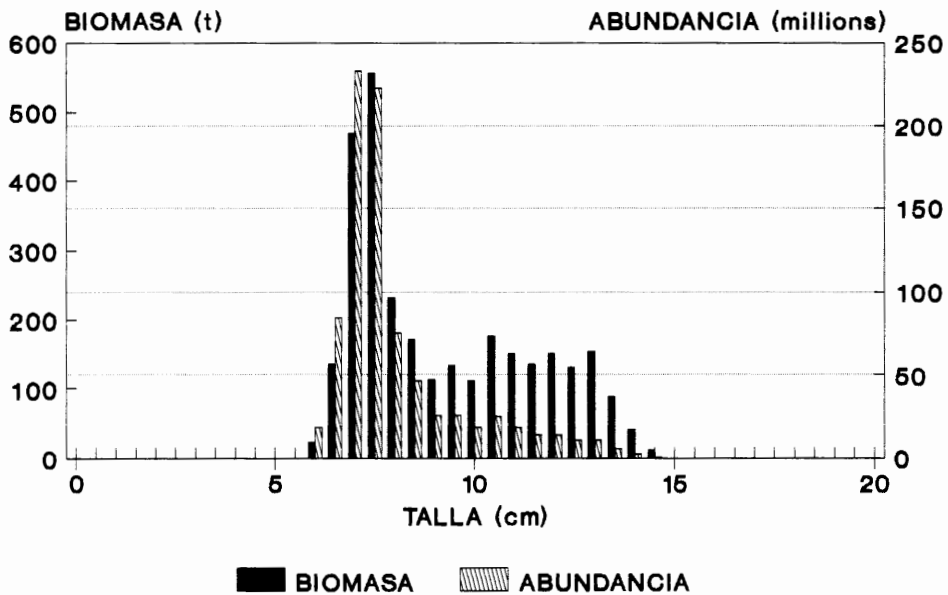


Figs. 61 y 62. Distribuciones de las biomosas y las abundancias de boquerón, por intervalos de tallas, en el golfo de Vera y Alicante.

BOQUERON VALENCIA



BOQUERON CATALUÑA



Figs. 63 y 64. Distribuciones de las biomاسas y las abundancias de boquerón, por intervalos de tallas, en las zonas de Valencia y Cataluña.

BOQUERON SECTOR 14 (Golfo de Leon)

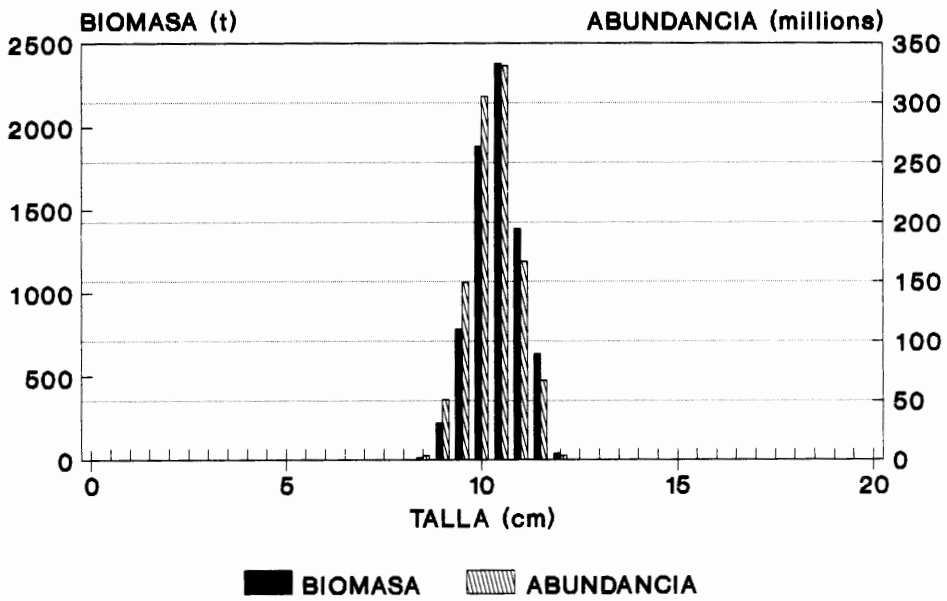


Fig. 65. Distribuciones de las biomazas y las abundancias de boquerón, por intervalos de tallas, en la parte occidental del golfo de León.

ANEXO I

SISTEMA AUTOMATIZADO DE ADQUISICION DE DATOS ACUSTICOS (SAADA)

SISTEMA AUTOMATIZADO DE ADQUISICION DE DATOS ACUSTICOS (SAADA)

En esta campaña se ha utilizado por vez primera un sistema automatizado de adquisición de datos cuya novedad estriba en la interconexión del sistema de posicionamiento (GPS) con el sistema de integración de ecos (ecosonda científica EK500) así como la captura automatizada de toda la información obtenida con estos sistemas (profundidad, hora, fecha, nº de milla, metros cuadrados de integración y posicionamiento de cada milla) (fig. 66).

El sistema de posicionamiento utilizado es el denominado GPS (Global Position System), basado en la toma de datos de situación desde satélites que se encuentran en órbita terrestre y con una cobertura actual de prácticamente las 24 horas del día. Este sistema utiliza 3 ó 4 satélites y según el valor HDOP se puede conocer la exactitud de la posición, que en nuestro caso ha sido inferior a 50 m.

El sistema de posicionamiento (GPS) se encuentra interconectado a un Plotter que nos informa de modo gráfico del trayecto seguido por el barco y de su situación instantánea. La pantalla del Plotter está constituida por un tubo de rayos catódicos (CRT) que permite cambiar el color del trayecto dependiendo de las diferentes situaciones de trabajo en las que se encuentra el barco, como por ejemplo: Radial, Pesca, Busca radial, Busca pesca, etc.

Toda la información concerniente al trayecto recorrido durante la campaña queda almacenada en diskettes de 3 1/2 pulgadas, pudiendo ser recuperada en cualquier momento.

El GPS se encuentra conectado asimismo, en formato NMA183, al sistema de detección e integración de ecos (ecosonda científica EK-500) que distribuye a su vez la información recibida a dos impresoras, una dedicada a la realización de gráficos de ecogramas correspondientes a la eointegración de cada milla (20 log R) y la otra dedicada a la realización de ecogramas en 40 log R para la obtención de la distribución de la fuerza de blanco de las especies, parámetro denominado TS.

La ecosonda EK-500 se encuentra también conectada a un PC compatible, a través de una puerta serial de comunicación, para que éste capture de forma automática toda la información recibida (tanto datos de eointegración como datos de posición) y la almacene en un soporte magnético.

TRATAMIENTO DE FICHEROS

Como ya se ha mencionado, el PC tiene como misión capturar los datos que le manda el econtintegrador, para ello se utiliza la puerta nº 1 de la EK-500 y, de acuerdo con los parámetros que nos interesan, se manda, vía RS 232, a la puerta serial del PC.

En esta campaña se ha mandado la siguiente información:

- Profundidad de cada ping; para calcular la profundidad media de cada milla y saber así en que estrato (A, B o C) se ha recorrido la milla.

- Posicionamiento del barco (longitud, latitud) cada 30 segundos; para determinar a qué sector (del 1 al 13) pertenece cada milla.

- Número de milla, hora, fecha y metros cuadrados de integración de la llamada super-capa.

Se ha observado que la velocidad adecuada para la transmisión de datos es de 4 800 baudios. Una mayor velocidad generaba datos erróneos.

Todos estos datos son capturados por el PC, utilizando un programa de comunicación y captura, y quedando almacenados en su disco duro.

Diariamente se procede al post-procesado de estos datos mediante la utilización de un programa en lenguaje BASIC (IAP), confeccionado específicamente para ello, que genera ficheros en ASCII pudiendo ser importados a hojas electrónicas o Bases de Datos (Lotus, DBase III, etc.).

Los ficheros se han importado a una hoja electrónica del programa Lotus, para después agregar las lecturas de densidades relativas de los ecogramas de las especies objetivo: sardina, boquerón y otros pelágicos.

De este fichero, los metros cuadrados de integración distribuidos para cada especie, así como su posición, son utilizados por el programa SURFER para llevar a cabo el cartografiado de densidades relativas de cada una de las especies.

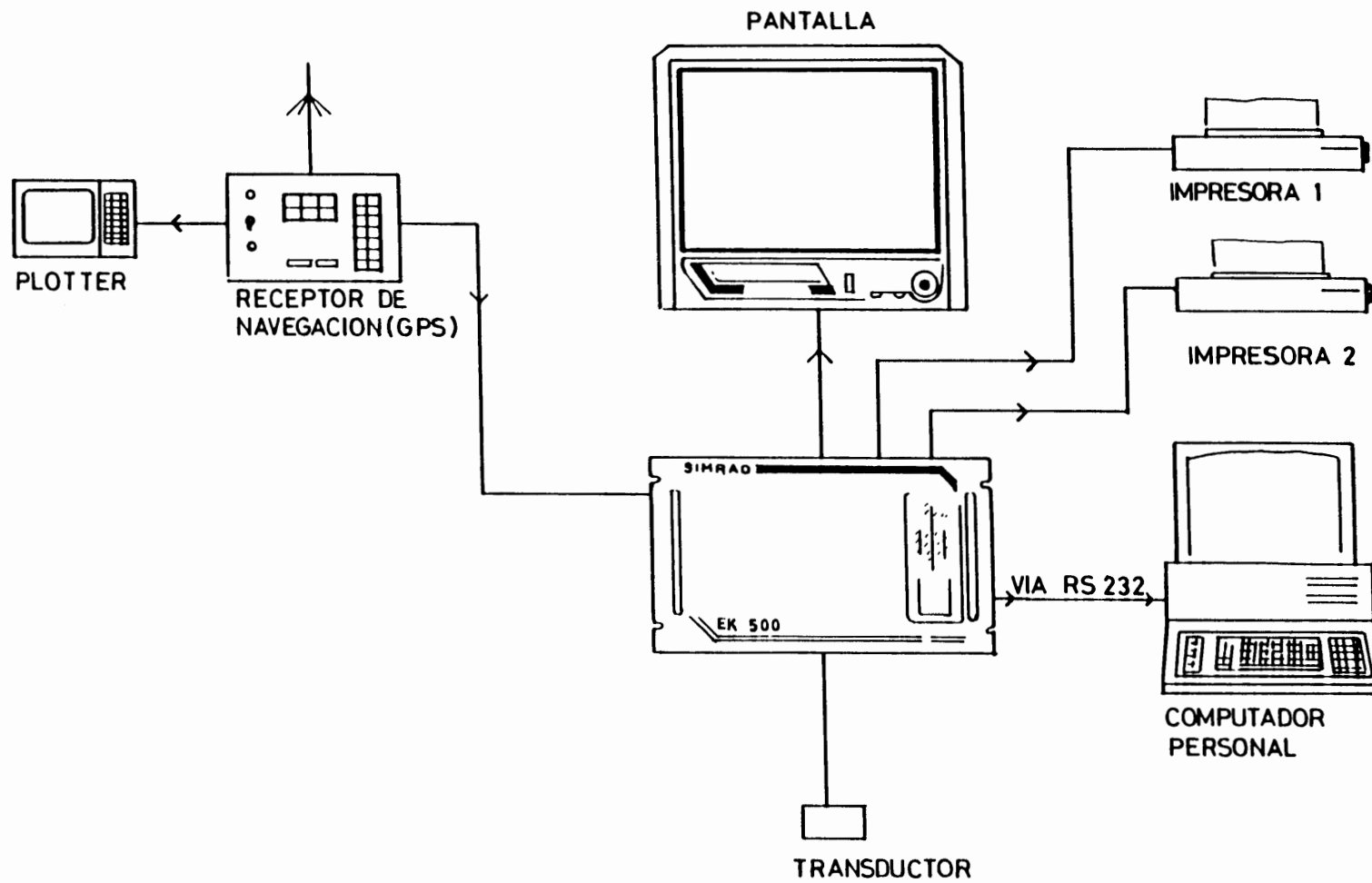


Fig. 66. Interconexión del sistema de posicionamiento con el sistema de integración de eco.