



informe progresivo

nº
30

Abril
1996

ASPECTOS FISICOS DEL MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS)

Octavio Moron, Luis Vasquez

DGIO - 08

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos .

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

ASPECTOS FISICOS DEL MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS)

PAITA-CHIMBOTE-CALLAO-PISCO-ILO
(SETIEMBRE 1995)

Octavio Morón, Luis Vasquez

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	4
2. MATERIAL Y METODOS	4
3. MOPAS PAITA (18 - 20 Set. 1995)	5
3.1 Resultados	5
3.1.1 Distribución Superficial	5
3.1.2 Distribución Vertical	6
3.2 Discusión y Conclusiones	6
3.3 Tabla y Figuras	7
4. MOPAS CHIMBOTE (22 - 25 Set. 1995)	11
5. MOPAS CALLAO (20 - 22 Set. 1995)	16
6. MOPAS PISCO (20 - 23 Set. 1995)	22
7. MOPAS ILO (25 - 28 Set. 1995)	28
8. Anexo 1 Personal científico participante	34

RESUMEN EJECUTIVO

1. El segundo Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) 1995 se realizó entre el 17-28 de Setiembre, cubriendo áreas hasta 15 millas de la costa entre Pta. Aguja-Talara (Paíta), Chimbote-Chicama (Chimbote), Pucusana-Huacho (Callao), Bahía Independencia-Tambo de Mora (Pisco) y Río Sama-Islotes los Frailes (Ilo).
2. La temperatura superficial del mar en las cinco áreas de estudio varió entre 20.9 a 14.6 °C observándose áreas más cálidas al norte de San Gallán (Pisco) y sur de Ilo con temperaturas mayores de 17 °C, mientras que las principales áreas frías se observaron frente a Salaverry y sur de Pisco.
3. Las Aguas Ecuatoriales y el Frente Ecuatorial siguen replegados al norte.
4. Las Aguas Subtropicales Superficiales se presentan muy débiles y en mezcla con las aguas costeras frías.

5. En general continúan las condiciones frías próximas a lo normal y la presencia de Aguas Templadas de la Subantártica frente a Ilo.
6. La termoclina se presenta débil y muy superficial (hasta 25 m), habiéndose notado un ascenso de las isotermas de 14 y 13 °C en la capa subsuperficial con respecto al mes anterior.
7. En conclusión, el ambiente marino ha incrementado ligeramente sus valores térmicos y halinos en las superficie con respecto al mes de agosto mientras que en la capa subsuperficial se ha enfriado ligeramente por el ascenso de las isotermas mencionadas. Las aguas Templadas de la Subantártica se mantienen por el lado sur.

1. INTRODUCCION

Siguiendo con el estudio del ambiente y los recursos en áreas costeras, entre el 17 y 18 de setiembre se realizó el segundo Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS), repitiendo las observaciones realizadas el mes de agosto en las áreas de Paita (Fig.1), Chimbote (Fig.5), Callao (Fig.9), Pisco (Fig.14) e Ilo (Fig.19). En ésta oportunidad cada embarcación contó con equipo GPS para la navegación y obtener la posición real de las estaciones oceanográficas y los respectivos lances.

Los estudios realizados el pasado mes, mostraron presencia de Aguas Costeras Frías, por debajo de los promedios patrones entre Paita y Pisco, y presencia muy marcada de Aguas Templadas de la Subantartica (frías y de baja salinidad) hasta una profundidad de 90 m frente a Ilo.

Asimismo, los cardumenes de peces se presentaron "muy dispersos" y "dispersos" dentro de las 5 millas, y en casos excepcionales manchas "densas" principalmente ante la presencia de anchoveta.

En el presente MOPAS se ha podido observar que las características ambientales no han variado mayormente apesar que en la superficie se ha presentado un ligero incremento de la temperatura y salinidad, se mantienen las condiciones frías del mes anterior, así como la permanencia de las Aguas Templadas de la Subantártica frente a Ilo.

El presente informe preliminar presenta principalmente las características físicas del ambiente marino.

2. MATERIAL Y METODOS

El segundo Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) de 1995 se realizó entre el 17 al 28 de Setiembre de 1995, porspectándose zonas hasta aproximadamente 15 mn de la costa y entre las siguientes latitudes : 04°36' - 05°35'S (M. Paita), 07°40' - 09°00'S (M. Chimbote), 11°05' - 12°30'S (M. Callao), 13°37' - 14°17'S (M. Pisco) y 17°17' - 18°15'S (M. Ilo).

Se contrataron para este fin, las embarcaciones "José Mercedes", "Russo", "Lourdes", "Chinchiwasi" y "Coral" - "IleñosUnidos" (Las dos últimas en Ilo), de 20, 20,

120, 20 y 6-8 Toneladas de capacidad respectivamente para las áreas antes mencionadas.

Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardumenes de peces.

En cada zona de trabajo se han realizado transectos perpendiculares a la costa, e intertransectos de 15 a 20 mn utilizando durante el recorrido compas de navegación y un Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m. de profundidad, y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, registrándose la temperatura y obteniéndose muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila "a", fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles, asimismo se realizaron arrastres superficiales con redes estandar de fito y zooplancton por espacio de 5 minutos.

Por otro lado se realizaron lances de pesca utilizando redes de cerco tipo sardinero para la determinación de especies y su relación con el ambiente.

Los análisis de oxígeno se realizaron a bordo, empleando el método de Winkler modificado por Carpenter (1965), para la salinidad se utilizó el salinometro Kahlsico RS-10. Los resultados de las condiciones químicas, fitoplancton y zooplancton, así como la distribución y concentración de los recursos serán presentados en un próximo volumen.

3. MOPAS PAITA (18-20, Setiembre, 1995)

3.1 Resultados

3.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar (TSM °C) presentó un rango de variación de 16.2 a 17.0°C (Fig.2), se ubicaron los altos valores cerca a la costa, al sur de Punta Balcones y frente a Punta La Cruz, en tanto la más baja (16.2 °C) se presentó frente a Punta Aguja .

Salinidad (‰)

La salinidad presenta valores que varían entre 35.048 y 35.128‰ (Fig.3). La distribución horizontal presenta dos núcleos con concentraciones de sales menores de 35.05‰, localizados el primero frente a Sechura y el segundo de mayor amplitud entre Punta Balcones y el Río Chira.

La zona de estudio presentó aguas de mezcla causada por la interacción de las aguas de afloramiento y las Aguas Subtropicales

Superficiales (ASS), formando los núcleos antes mencionados, por otro lado, las aguas netamente Subtropicales Superficiales, se localizaron fuera de la bahía de Sechura aproximándose al norte hasta alcanzar 1 mn de la costa frente a Punta La Cruz, para luego alejarse y ubicarse a 15 mn de la costa frente a Punta Balcones.

3.1.2 Distribución vertical (sección paralela a la costa a 15 millas)

La distribución vertical de temperatura (Fig.4a) mostró características frías con valores entre 16.5 a 14.5 °C. No se evidencia una termoclina definida, ubicándose la isoterma de 15°C alrededor de los 15 m de profundidad frente a Pta. Falsa y Pta. Balcones (Estac. 2 y 11), y 30 m frente a Paita (Estac. 6 y 7).

Toda la columna de agua presentó principalmente aguas de mezcla y ASS que se ubicaron en una capa muy superficial (sobre los 5 m) al norte de Pta. Falsa y Punta Balcones (Fig 4b).

En el área evaluada no se localizó al Frente Ecuatorial (FE) el que estaría replegado al norte de Talara, en cambio la presencia de altos valores de oxígeno disuelto (datos preliminares) indican la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC).

3.2 Discusión y conclusiones

La temperatura superficial del mar (TSM °C) presentó un rango de variación de 16.2 a 17.00 °C. La salinidad presentó una distribución homogénea con valores que varían entre 35.048 a 35.128 ‰.

La TSM respecto al mes anterior (MOPAS 9508) presenta una similar distribución, con temperaturas relativamente altas cerca a la costa y frías en zonas más alejadas, pero en general toda el área evaluada presentó valores ligeramente más bajos que el mes anterior.

La isoterma de 15 °C que se ubicó entre 50-70 m (al sur de los 5°S) y 80-100 m (al norte de los 5°S) en agosto, en ésta oportunidad se ubica entre los 15-30 m de profundidad, lo que se relaciona con la frialdad de la capa superficial y el incremento en la intensificación del afloramiento costero.

Por otro lado se observó la presencia de ASS que se aproximan a la costa frente a Punta La Cruz, éstas aguas no se observaron el mes de agosto, lo que ha contribuido a la formación de aguas de mezcla al interactuar con aguas frías procedentes del afloramiento.

No se localizó al Frente Ecuatorial (FE) en el área de Paita, los valores preliminares de oxígeno indican la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC).

3.3 MOPAS PAITA (SETIEMBRE 1995)

EST. Nº	FECHA	HORA LOCAL	LAT. (°S)	LONG. (°W)	PROF. (m)	TEMP. °C	SAL o/oo
1	19/09/95	01:35	05 48'	81 06'	0	16.40	35.07
					10	15.45	35.10
2	19/09/95	02:40	05 45'	81 09'	0	15.20	35.13
					10	15.10	35.05
					25	14.98	35.05
					50	14.75	35.04
					75	14.35	35.04
3	19/09/95	05:19	05 29'	81 02'	0	15.90	35.05
					10	15.40	35.05
					25	14.55	35.04
					40	14.35	35.04
4	19/09/95	06:50	05 30'	80 55'	0	16.50	35.05
					10	15.80	35.04
5	19/09/95	09:16	05 15'	81 07'	0	17.00	35.10
					10	15.50	35.04
6	19/09/95	11:50	05 14'	81 23'	0	16.85	35.09
					10	16.20	35.05
					25	15.05	35.06
					50	14.85	35.03
					75	14.50	35.02
					90	14.30	35.04
7	19/09/95	14:28	05 00'	81 22'	0	16.00	35.05
					10	15.50	35.03
					25	15.10	35.02
					50	14.55	35.03
					75	14.32	35.06
					90	14.25	35.07
8	19/09/95	17:30	05 00'	81 06'	0	16.50	35.10
					10	15.40	35.17
9	19/09/95	19:40	04 47'	81 16'	0	17.00	35.05
					10	16.30	35.05
10	19/09/95	21:50	04 47'	81 30'	0	16.00	35.11
					10	16.00	35.07
					25	14.90	35.05
					50	14.70	35.02
					75	14.50	35.01
					90	14.30	35.03
11	20/09/95	00:30	04 36'	81 34'	0	15.90	35.05
					10	15.10	35.06
					25	14.90	35.05
					50	14.60	35.05
					75	14.35	35.02
					90	14.20	34.99
12	20/09/95	03:20	04 36'	81 18'	0	16.00	35.08
					10	15.90	35.06
C-1	20/09/95	06:25	Punta Balcones		8	16.50	35.07
C-2	20/09/95	09:52	Bocana Rio Chira		8	16.50	

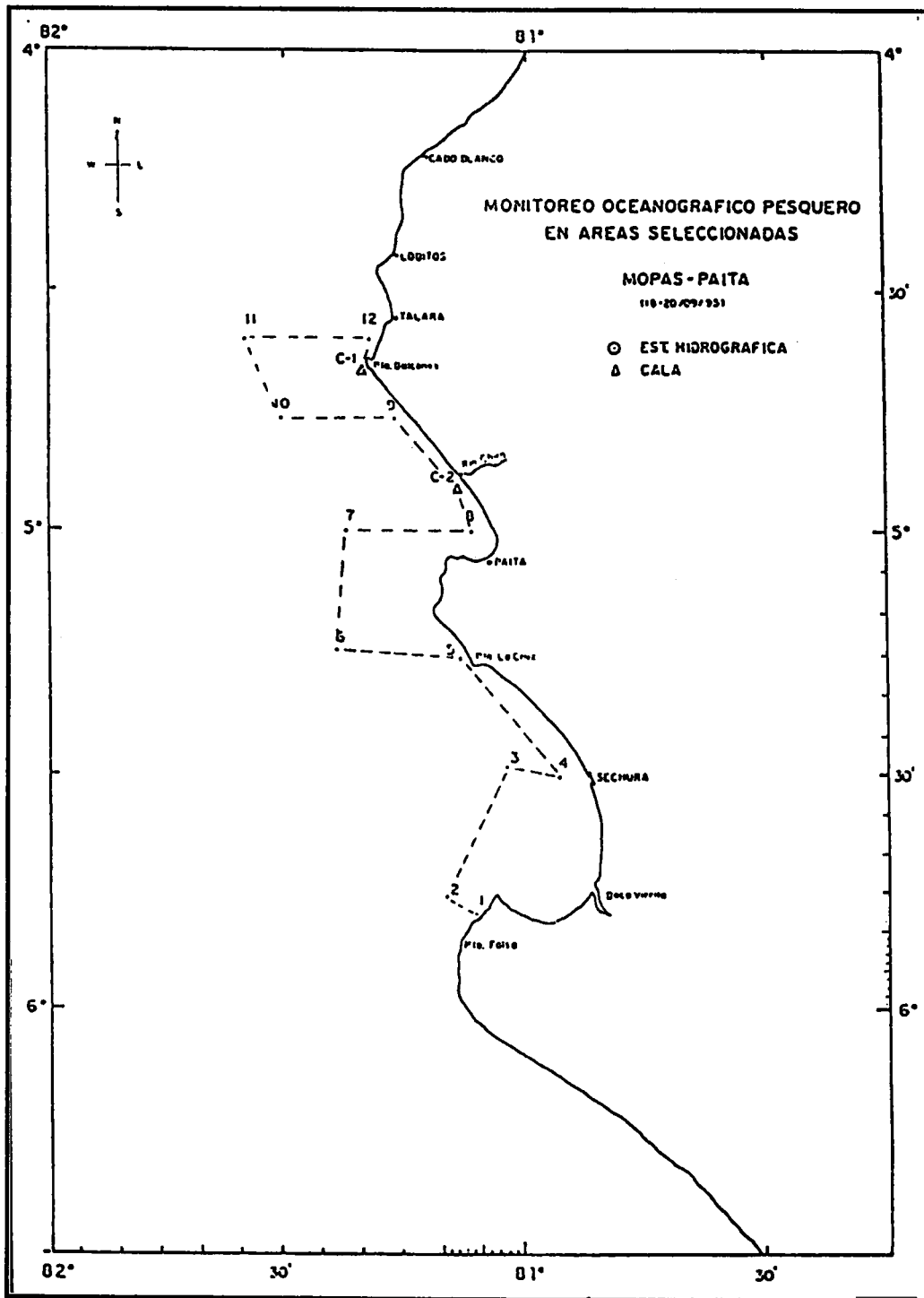


Fig. 1 Carta de trayecto y estaciones. MOPAS Paíta (18-20/09/ 95)

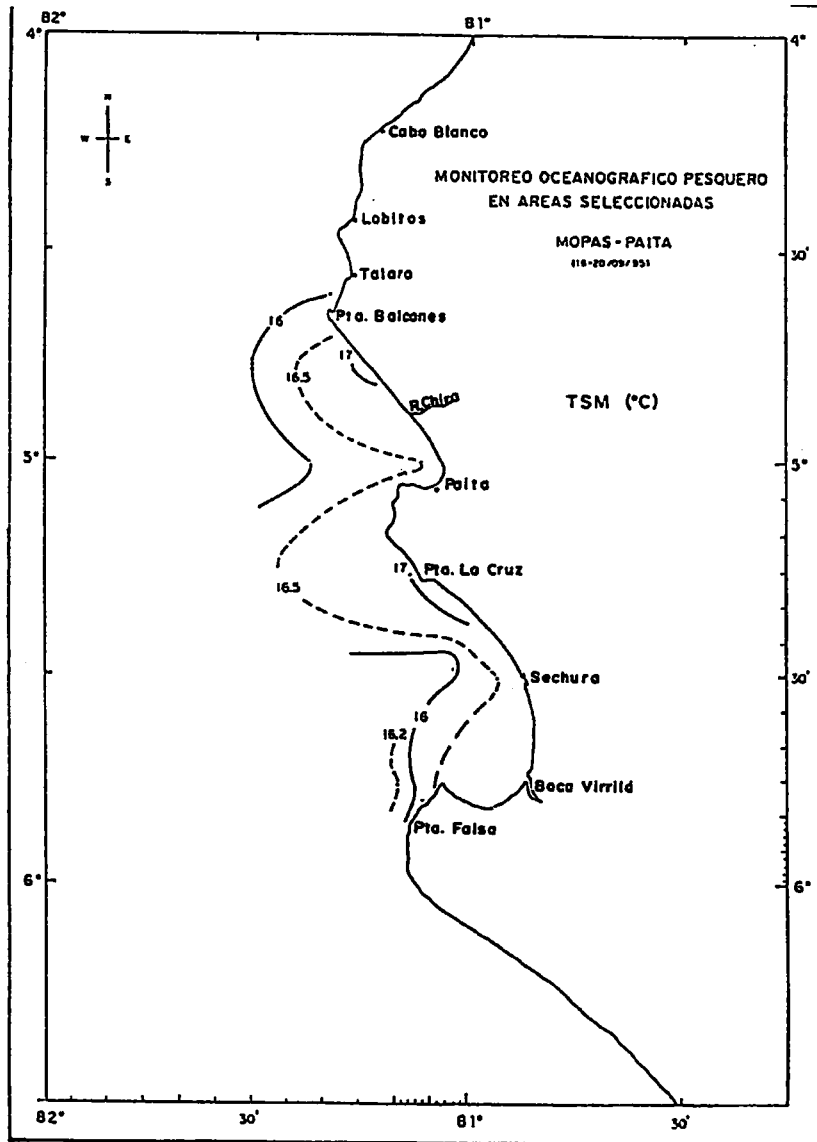


Fig. 2 Distribución de la temperatura Superficial (°C) MOPAS PAITA

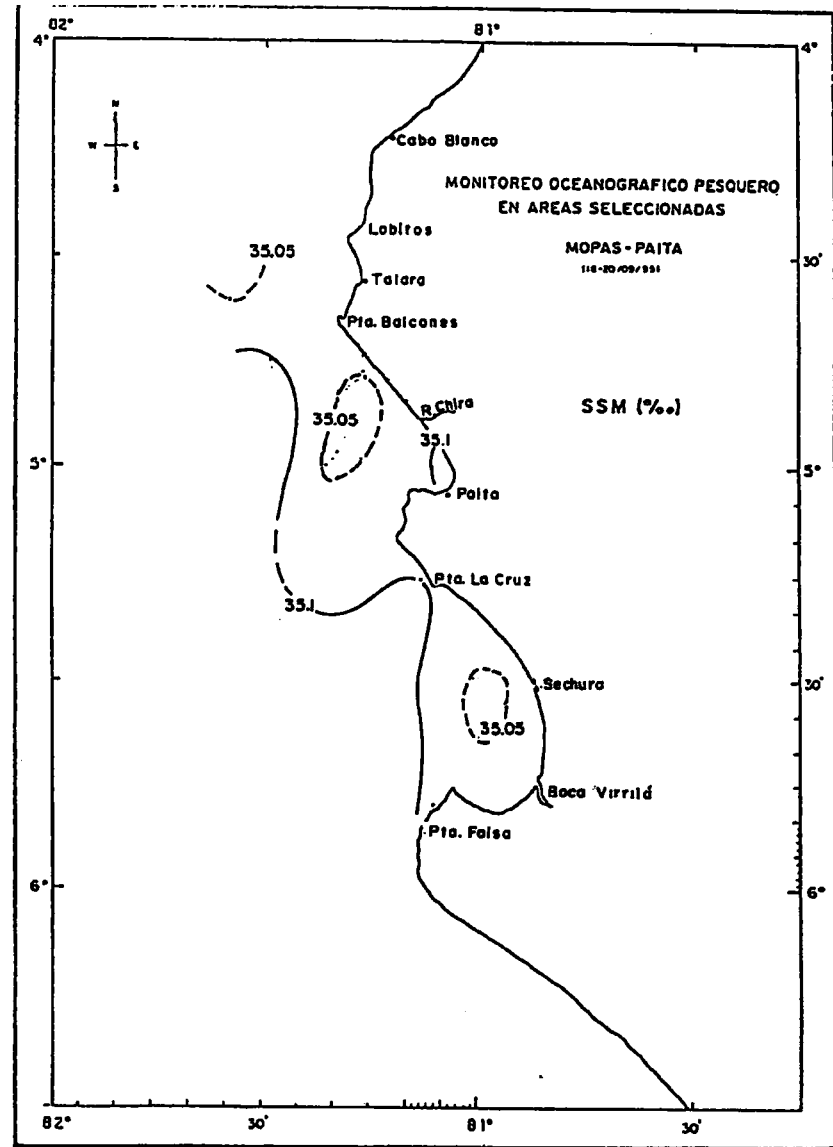


Fig. 3 Distribución de la salinidad Superficial (‰). MOPAS PAITA

MOPAS - PAITA 9509

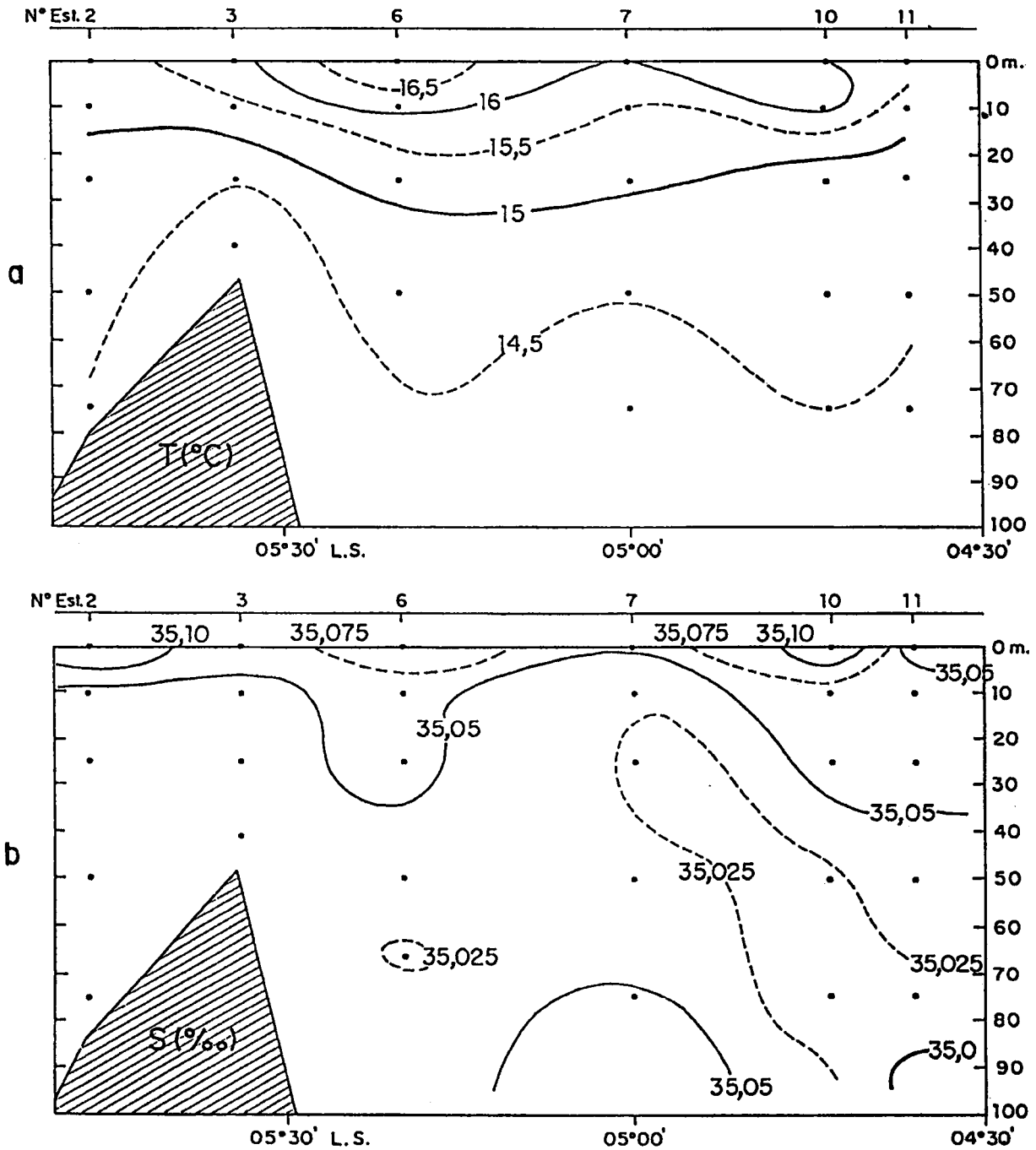


Fig. 4 Secciones Verticales de Temperatura (a) y Salinidad (b), alrededor de las 15 mn frente a Paíta (18-20/09/95).

4. MOPAS CHIMBOTE (22-25, Setiembre, 1995)

4.1 Resultados

4.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar (TSM °C) presentó una variación de 15.0 a 16.9°C (Fig.6). Las áreas más frías se pueden observar entre Huanchaco y Salaverry, ampliándose en forma de abanico y hacia el sur. Frente a Chimbote y sur de Chicama se observa aproximación a la costa de aguas relativamente cálidas.

Salinidad (‰)

La salinidad presentó una variación entre 34.941 a 35.101 ‰ (Fig.7), presentándose las más bajas concentraciones (<35.0 ‰) frente a Chimbote en tanto las más altas (>35.10 ‰) fuera de las 15 mn frente a Punta Chao.

El área evaluada presentó aguas de mezcla entre Chicama y Punta Chao, las Aguas Costeras Frías se localizaron en un área reducida frente a Chimbote, y Aguas Subtropicales Superficiales se ubicaron a las 15 millas frente a Punta Chao.

4.1.2 Distribución vertical (sección paralela a la costa a 15 mn)

La distribución vertical de la temperatura no presenta una termoclina definida (Fig.8a), variando las isotermas entre 16.0 y 14.5°C en toda la columna de agua. La isoterma de 15°C se ubica entre los 25 m de profundidad al norte de los 08°20'S y 35 m al sur de los 09°00'S.

La distribución de la salinidad en la columna de agua (Fig.8b) presenta valores muy homogéneos, variando entre 35.05 a 35.10 ‰, aguas típicamente de mezcla.

4.2 Discusión y conclusiones

La temperatura y salinidad superficial del mar presentaron una variación de 15.0 a 16.9°C y 34.941 a 35.101 ‰ respectivamente.

Los parámetros mencionados registraron valores ligeramente más elevados en comparación con el mes de agosto, notándose principalmente este incremento entre Punta Chao y Chimbote, el cual se debería a la influencia de las aguas oceánicas que se han aproximado a la costa.

El área presentó aguas de mezcla, aguas costeras y aguas oceánicas, localizándose éstas últimas en una capa muy superficial fuera de las 15 mn de la costa.

La distribución vertical muestra la termoclina ligeramente profundizada respecto al mes anterior, mientras que las salinidades se mantienen homogéneas y aproximadamente 0.5 ‰ más elevadas.

4.3 MOPAS CHIMBOTE (SETIEMBRE 1995)

EST. Nº	FECHA	HORA LOCAL	LATITUD (°S)	LONGITUD (°W)	PROF. (m)	TEMP. (°C)	SAL. (o/oo)
1	22/09/95	10:55	09 04'	78 37'	0	16.90	34.94
					10	14.85	35.07
2	22/09/95	14:05	09 10'	78 51'	0	16.60	35.08
					10	16.00	35.07
					25	15.20	35.08
					50	14.85	35.08
					75	14.30	35.05
3	22/09/95	17:47	08 54'	78 58'	0	16.50	35.10
					10	16.10	35.06
					25	15.05	35.06
					50	14.55	35.05
					75	14.42	35.07
4	22/09/95	21:30	08 47'	78 46'	0	15.80	35.06
					10	15.05	35.02
5	23/09/95	01:24	08 31'	78 57'	0	15.80	35.05
					10	15.25	35.03
6	23/09/95	04:36	08 31'	79 11'	0	16.00	35.04
					10	15.90	35.04
					25	15.20	35.06
					50	14.50	35.08
7	23/09/95	07:48	08 18'	79 15'	0	16.00	35.06
					10	15.65	35.06
					25	15.00	35.05
					50	14.55	35.07
8	23/09/95	11:07	08 11'	79 04'	0	15.00	35.07
					10	14.90	35.07
9	23/09/95	14:10	07 59'	79 14'	0	16.10	35.06
					10	15.05	35.07
10	23/09/95	17:45	08 00'	79 33'	0	16.70	35.04
					10	15.90	35.06
					25	14.90	35.04
					50	14.50	35.03
11	23/09/95	20:38	07 48'	79 41'	0	16.00	35.05
					10	15.35	35.05
					25	15.00	35.08
					50	14.60	35.07
					75	14.35	35.06
12	24/09/95	00:22	07 43'	79 28'	0	15.70	35.08
					10	14.55	35.04
C-1	25/09/95	02:00	08 45'	78 47'	7	15.30	35.05
C-2	25/09/95	07:40	09 01'	78 04'	12	14.60	35.01

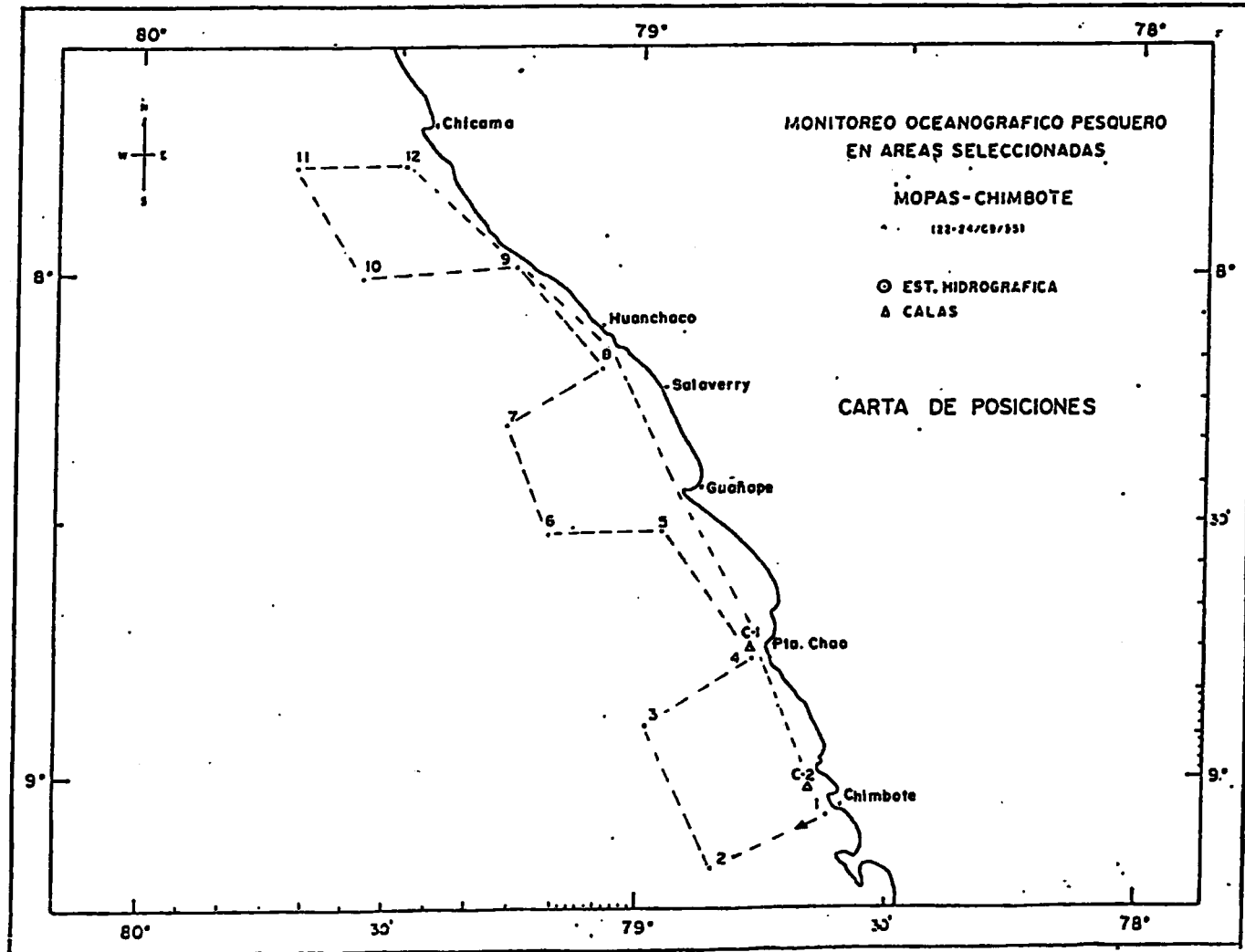
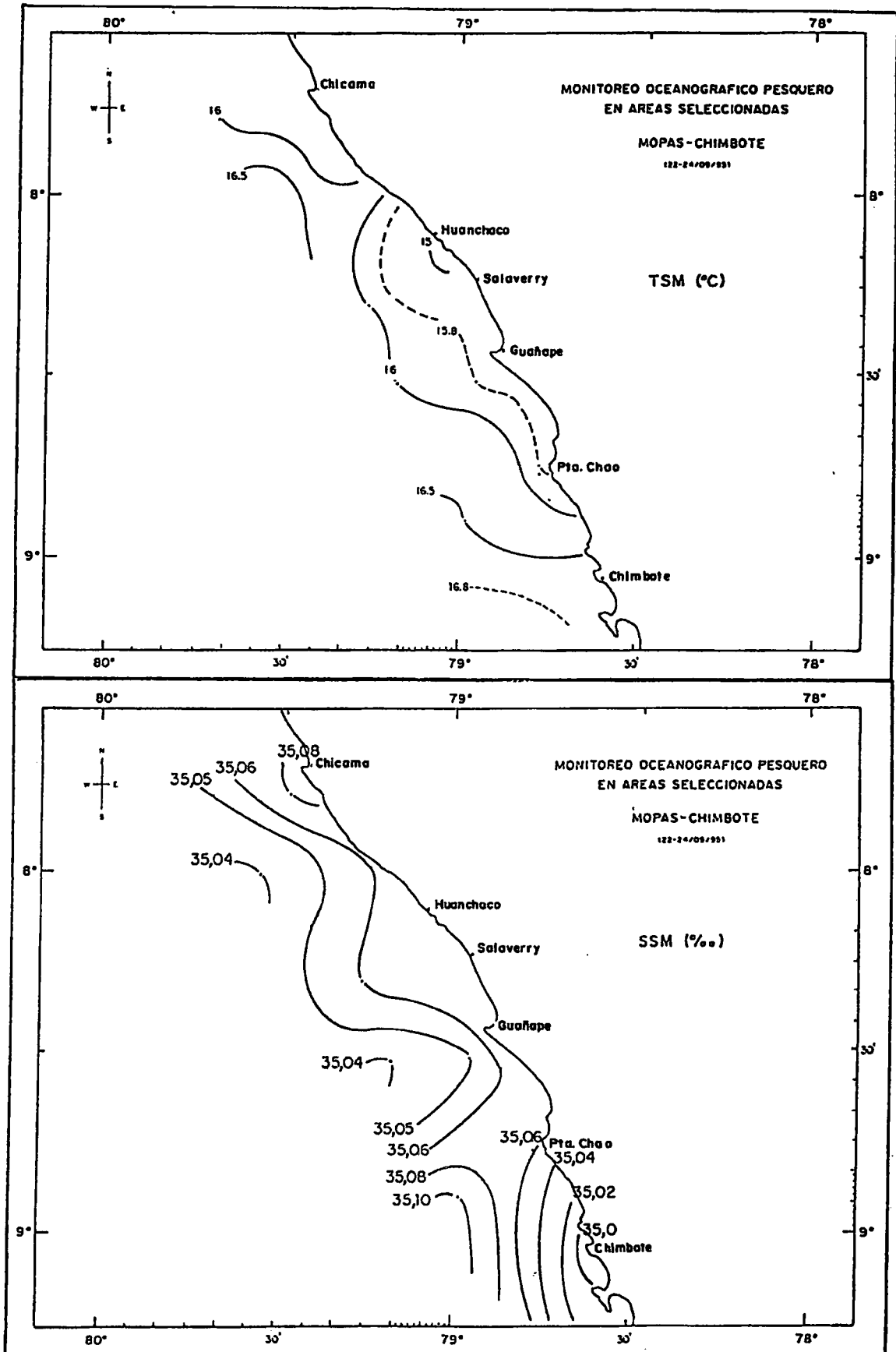


Fig. 5 Carta de trayectos y estaciones. MOPAS Chimbote (22-24/09/95)



Figs. 6-7, Distribución de la temperatura y salinidad superficial del mar. MOPAS Chimbote.

MOPAS - CHIMBOTE 9509

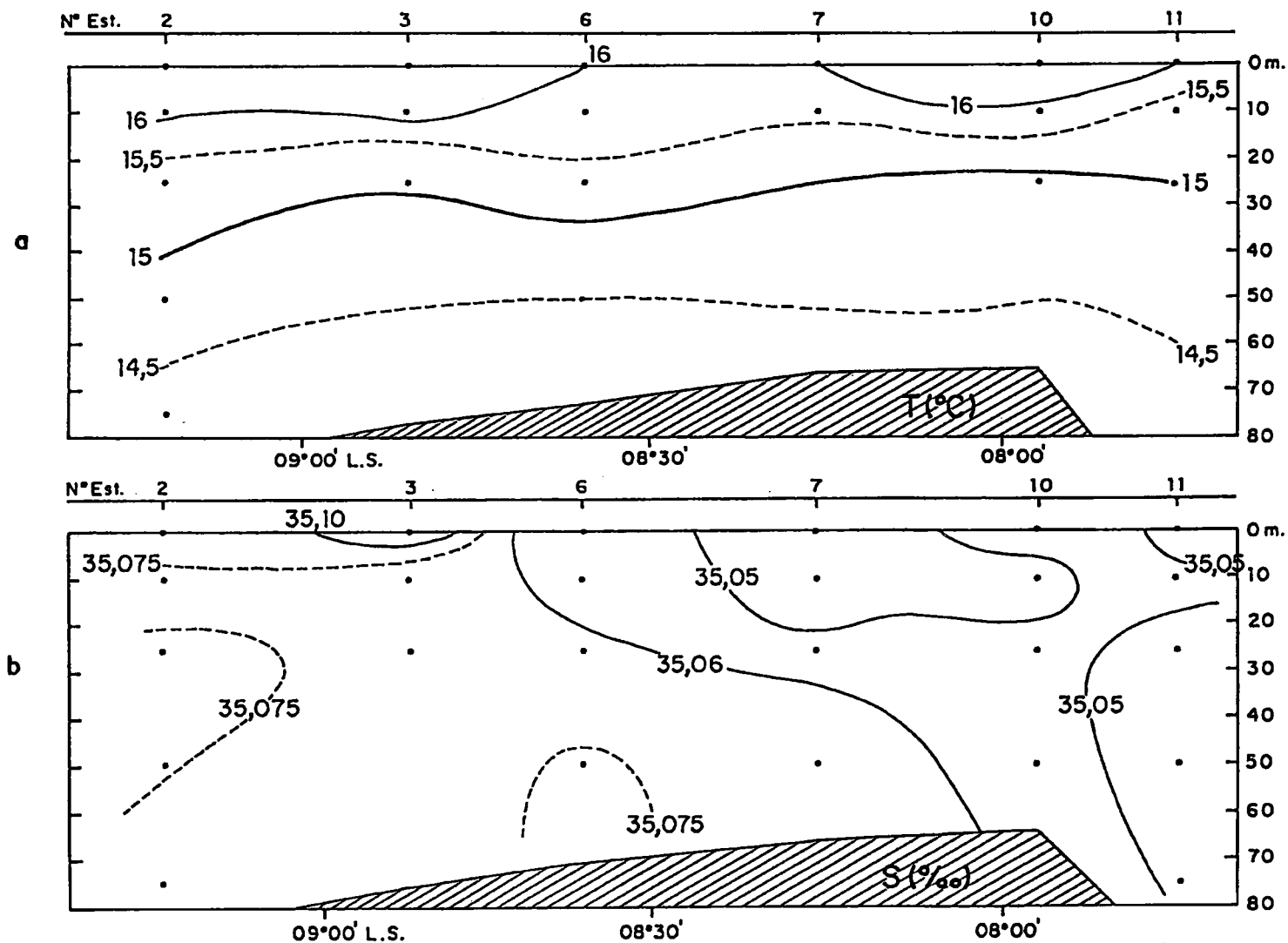


Fig. 8 Secciones Verticales de Temperatura (a) y Salinidad (b), alrededor de las 15 mn frente a Chimbote (22-24/09/95).

5. MOPAS CALLAO (20-22, Setiembre, 1995)

5.1 Resultados

5.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura superficial del mar presentó un rango de variación de 15.6 a 16.6°C (Fig.10). Las más bajas se registraron en la parte costera al norte de Ancón, ampliándose frente a Huacho, en tanto las más altas se localizaron fuera de las 15 mn entre Chancay y Callao y un pequeño núcleo cerca a la costa entre Callao y Chorrillos con temperatura de 16.5°C.

Salinidad (‰)

A excepción de la estación 6 (35.22 ‰) se puede considerar que la distribución horizontal de la salinidad se ha presentado homogénea (35.02 - 35.09 ‰), con concentraciones menores de 35.05 ‰ frente a Huacho y Chorrillos y las más altas entre Ancón y Callao fuera de las 15 mn (Fig.11).

El área estuvo cubierta por aguas de mezcla causada por la interacción de las aguas de afloramiento y las agua oceánicas o subtropicales superficiales, éstas últimas presentaron una aproximación a la costa frente a Ancón-Callao.

Oxígeno (ml/l)

La distribución del oxígeno disuelto presentó una variación de 2.65 a 5.45 ml/l (Fig.12), ubicándose los bajos valores (>3 ml/l) frente a Chancay y los altos valores (<5 ml/l) se localizaron en la Bahía Callao.

5.1.2 Distribución vertical (Sección paralela a la costa a 15 millas)

La temperatura en la sección vertical mostró una variación de 16.5 a 13.5 °C entre los 0 - 100 m (Fig.13a), con una declinación de valores térmicos con la profundidad en forma algo paralela. La termoclina se presenta bastante débil (16-15 °C), con la isoterma de 15 °C como límite inferior al norte de los 12° S, mientras que hacia el sur se asocia a ésta termoclina la isoterma de 14 °C.

Al igual que en superficie la salinidad en la sección Callao se presentó bastante homogénea (35.05 - 35.10 ‰, Fig.13b) a excepción de un pequeño núcleo de 35.20 en la capa superficial, en general la columna mostró principalmente aguas de mezcla.

El oxígeno disuelto (Fig.13c) varió de 1.75 (100 m) a 4.75 ml/l (0 m), las concentraciones mayores de 4 ml/l se localizaron frente al Callao

sobre los 5 m de profundidad relacionadas a temperaturas y salinidades mayores de 16.5°C y 35.1 ‰ respectivamente .

5.2 Discusión y conclusiones

La temperatura superficial del mar varió de 15.6 a 16.6°C y la salinidad presentó valores entre 35.02 a 35.223 ‰.

En el área de estudios se observó principalmente aguas de mezcla, así como Aguas Subtropicales Superficiales, las que se localizaron fuera de las 15 mn frente a Ancón-Callao.

La distribución del oxígeno disuelto tuvo una variación de 2.65 a 5.45 ml/l, relacionándose los bajos valores con las bajas temperaturas entre Ancón a Huacho.

El afloramiento costero se presentó principalmente frente a Huacho a juzgar por los bajos valores de Temperatura, Salinidad y Oxígeno.

La distribución vertical mostró temperaturas entre 16.5 a 13.5 °C en la columna de agua, y una distribución homogénea de salinidad. La isoterma de 15°C límite inferior de la termoclina, se localizó entre los 18 m (Huacho) y 40 m (Chancay) de profundidad.

Con respecto al mes de agosto se observa un ligero incremento de la temperatura y salinidad aunque se mantienen valores negativos con respecto a los patrones del mes de setiembre.

5.3 MOPAS CALLAO (SETIEMBRE 1995)

EST. Nº	Fecha	Hora Local	Lat. (°S)	Long. (°W)	PROF. (m)	TEMP. (°C)	SALINIDAD (o/oo)	OXIGENO (ml/l)
1	20-09-95	21:40	12 30	76 49	0	16.4	35.08	4.60
					10	16.0	35.04	4.45
2	21-09-95	01:30	12 34	77 03	0	16.0	35.08	3.75
					10	15.9	35.07	3.60
					25	15.0	35.05	2.65
					50	13.5	35.01	2.20
					100	13.2	35.06	2.15
3	21-09-95	07:15	12 21	77 18	0	15.8	35.07	3.60
					10	15.5	35.02	3.55
					25	14.8		2.55
					50	13.8	35.06	1.95
					100	13.6	35.04	2.15
Intermedio	21-09-95	09:24	12 17	77 08.9	0	16.1		
4	21-09-95	10:26	12 52	77 43	0	16.5	35.02	4.55
					10	15.8		2.80
					25	14.9	35.06	2.00
					50	14.1	35.06	2.20
Intermedio	21-09-95		12 06	77 93	0	16.5		
5	21-09-95	13:38	11 58	77 14.3	0	16.0	35.09	5.25
					10	15.4	35.10	3.90
					25	14.5	35.11	2.25
					50	13.4	35.11	1.75
5A	21-09-95	14:00	11 58	77 17.4	0	16.2	35.06	5.45
					10	16.0	35.08	2.75
					25	14.7	35.04	2.30
					50	13.9	35.04	2.05
					100	13.7	35.02	2.20
C-1	21-09-95	14:27	11 58.1	77 17.4	0			
5B	21-09-95	18:10	12 12	77 23.9	0	16.4	35.05	4.26
					10	15.6	35.10	3.80
					25	14.4	35.03	1.80
					50	13.6	35.02	1.70
					100	13.4	35.01	1.10
6	21-09-95	19:15	12 03	77 28.8	0	16.6	35.22	4.75
					10	16.0	35.08	4.70
					25	15.2	35.08	2.20
					50	14	35.02	1.90
					100	13.7	29.34	1.75
7	21-09-95	22:50	11 44.8	77 36	0	16.5	35.08	3.60
					10	16.4	35.08	3.95
					25	15.8	35.11	3.40
					50	14.5	35.04	1.85
					100	14.0	35.03	1.80
8	22-09-95	01:50	11 38.2	77 22.2	0	15.8	35.06	2.65
					10	15.7	35.06	2.70
					25	14.6	35.07	1.75
Intermedio	22-09-95		11 29	77 28	0	15.9		
9	22-09-95	05:00	11 21.5	77 34	0	15.8	35.06	3.95
					10	15.0	35.05	2.65
					25	14.9	35.03	2.20
10	22-09-95	07:10	11 25	77 45.2	0	15.8	35.09	3.75
					10	15.9	35.05	3.65
					25	14.8	35.06	3.05
					50	14.1	35.05	2.25
11	22-09-95	09:49	11 08	77 50.5	0	15.9	35.08	3.15
					10	15.8	35.06	2.90
					25	14.6	35.04	2.20
					50	14.0	35.02	2.05
					100	13.7	35.10	1.95
12	22-09-95	12:40	11 04	77 40	0	15.6	35.02	3.40
					10	15.4	35.08	2.65

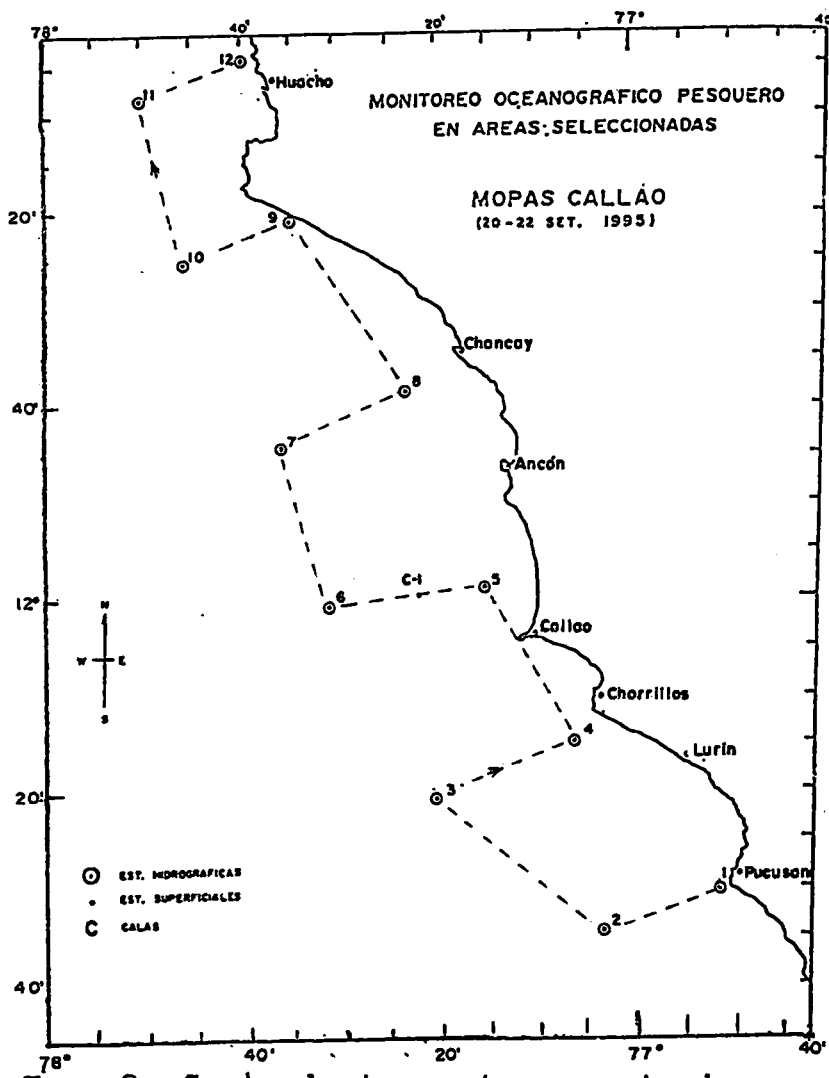


Fig. 9 Carta de trayectos y estaciones
 MOPAS Callao (20-22/09/95)

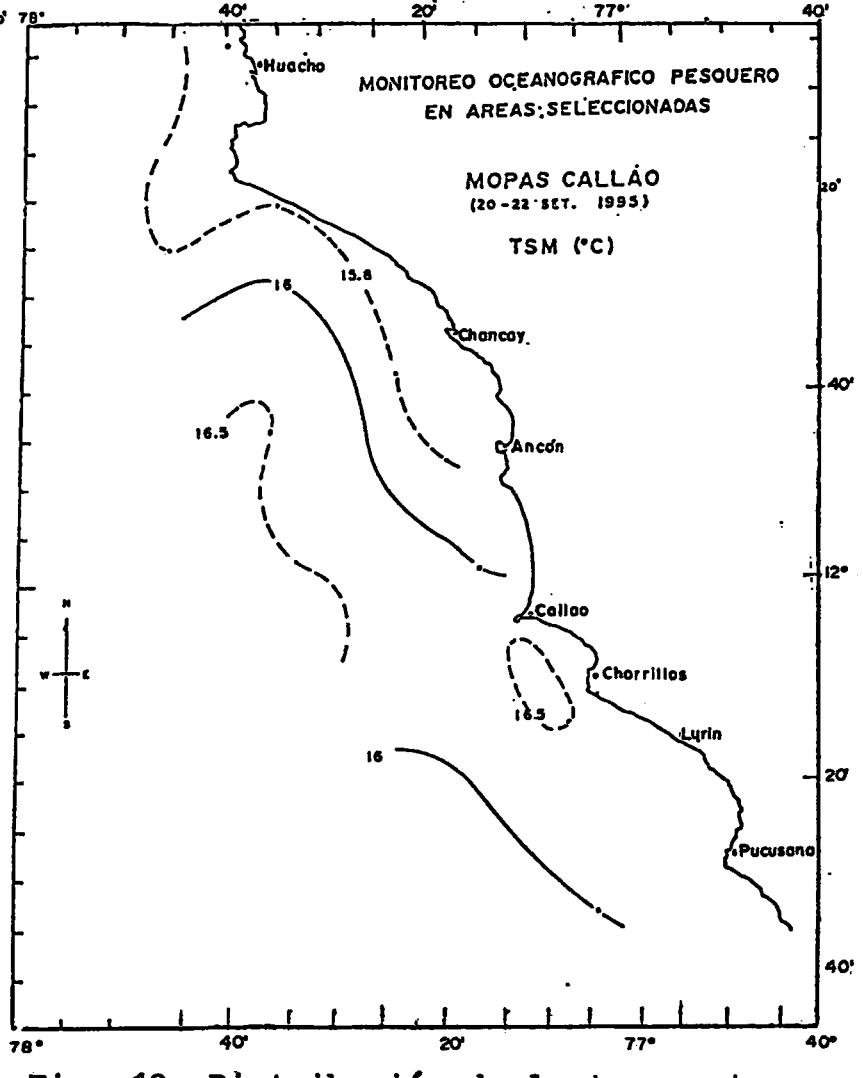


Fig. 10 Distribución de la temperatura
 superficial del mar MOPAS Callao

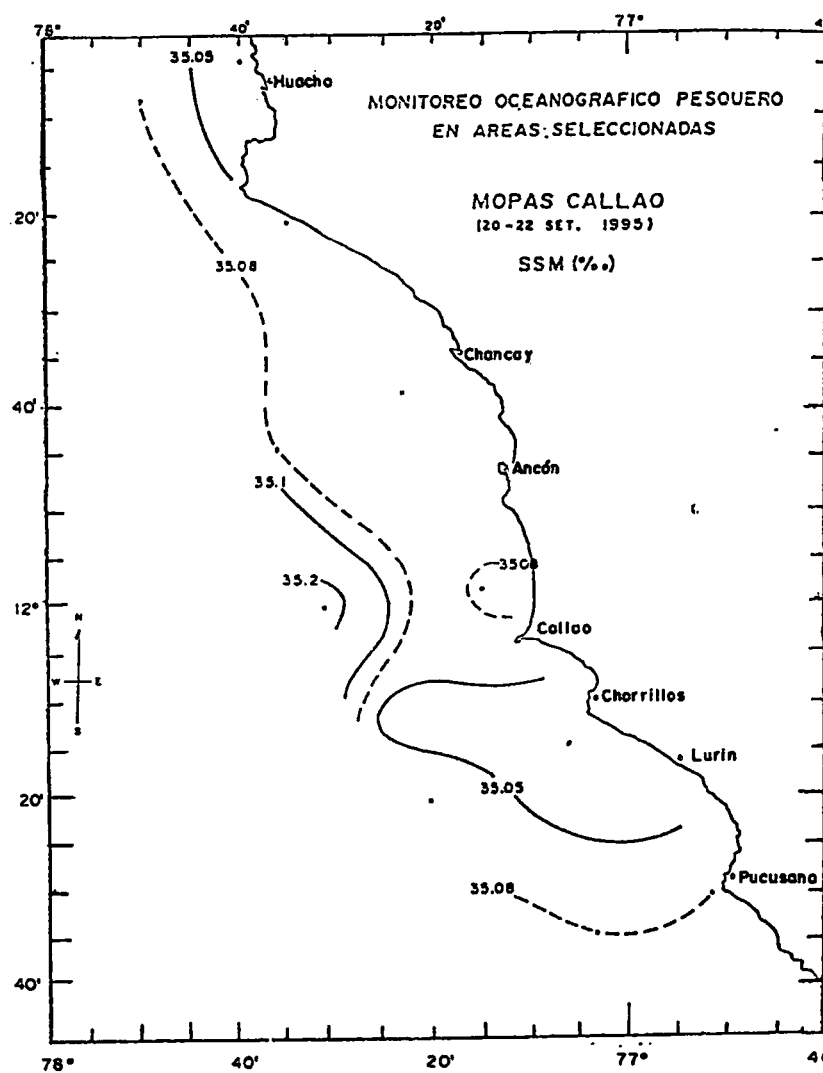


Fig. 11 Distribución de la salinidad superficial del mar. MOPAS Callao.

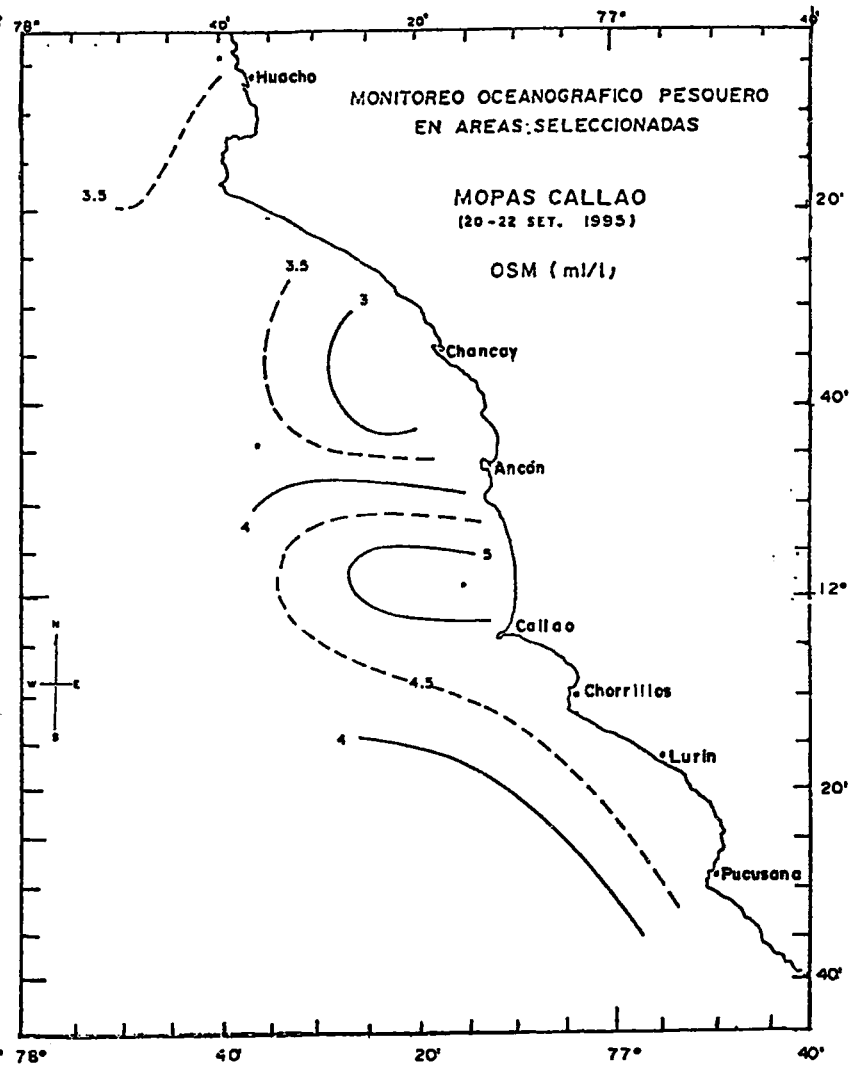
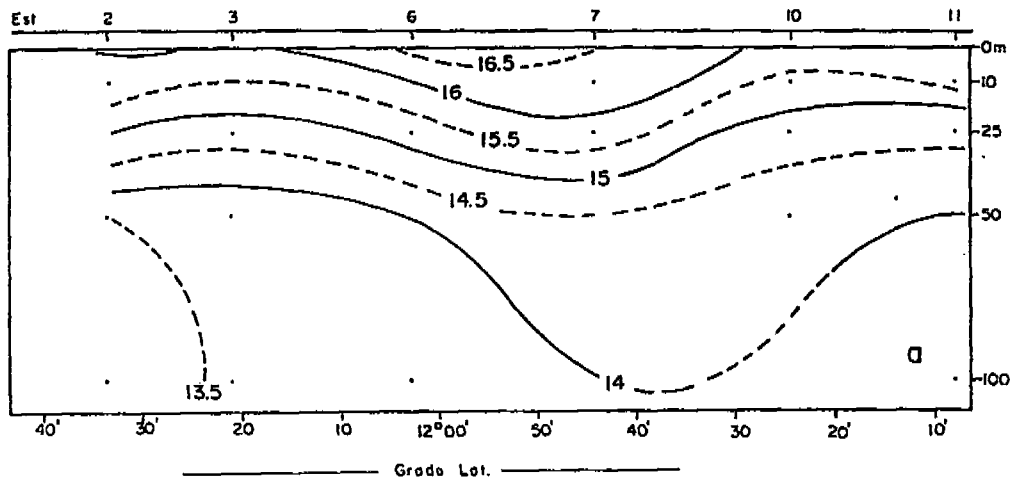


Fig. 12 Distribución del oxígeno superficial del mar. MOPAS Callao.

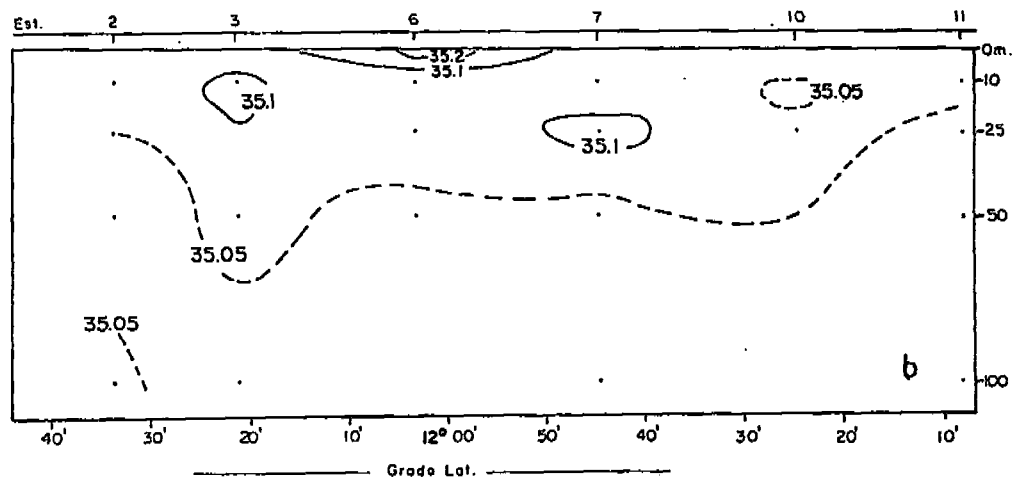
MOPAS CALLAO

SECCION PARALELA A LA COSTA (20-22 Set. 1995)

TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)



OXIGENO (ml/l)

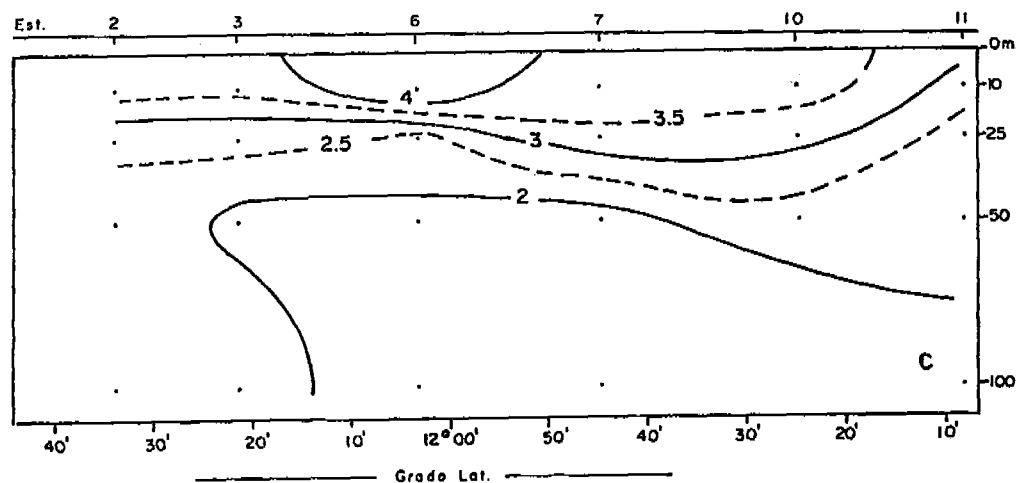


Fig.13 Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad y Oxígeno, alrededor de las 15 mn frente al Callao. Con datos del MOPAS Callao (20-22 Set. 1995).

6. MOPAS PISCO (20-23, Setiembre, 1995)

6.1 Resultados

6.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura en la superficie ha variado en un rango de 14.7 a 20.4 °C. La fig.15 muestra diferencias evidentes de este parámetro al norte y sur de la isla San Gallán. El área norte presenta valores de 16 a 20 °C, ascendentes hacia la costa, con un núcleo de máximo valor (20.4 °C) frente a Pisco. Las bajas temperaturas procedentes del sur y los valores elevados de la zona dan la formación de un frente hídrico muy marcado (5 isotermas) próximo a la bahía de Paracas, mientras que frente a Tambo de Mora las isotermas se alejan de la costa.

Al sur de San Gallán predominan las aguas frías con valores menores de 15 °C, aunque mantiene dos núcleos ligeramente cálidos frente a Lagunillas y Pta. Carretas con valores de 17 °C y 16 °C respectivamente.

Salinidad (‰)

La salinidad en el área de estudio ha presentado valores entre 35.00 y 35.18 ‰ (Fig.16). Al norte de San Gallán se observan salinidades de 35.06 a 35.18 ‰, las cuales son ligeramente más elevadas que en el área sur, donde se ha registrado 35.00 a 35.11 ‰, a excepción de los 35.15 ‰ obtenido en las proximidades de Lagunillas. En ambas áreas la distribución es bastante irregular, con formación de meandros por el sur, y pequeñas bolsas de 35.05 ‰ por el norte .

Oxígeno (ml/l)

Al igual que la temperatura y salinidad superficial, el oxígeno disuelto con un rango de 2.37 a 6.79 ml/l (Fig.17) presenta los valores más elevados en el área norte: 4.0 a 6.5 ml/l. En el área sur hay predominio de oxígeno disuelto entre 3 a 4 ml/l, aunque en las áreas cálidas (Lagunillas - Pta. Carretas) los valores son mayores de 5 ml/l.

6.1.2 Distribución vertical

La distribución vertical hasta 100 m. de profundidad presenta los mayores cambios en la capa de 0 a 25 m. y entre los 13°30' - 14°00'S, mientras que hacia el sur las características de la columna de agua se presentan más estables.

La termoclina se presentó fraccionada y ubicada en el área norte, con tres isotermas (17-15 °C) y sobre los 15 m. de profundidad (Fig.18a), en lado sur muestra valores de 15 a 13.5 °C en toda la columna de agua.

Las salinidades se presentan bastante homogéneas y varían de 34.0 a 35.1 ‰ (Fig.18b), mientras que el oxígeno (Fig.18c), muestra una fuerte oxiclina (6 iso-oxígeno) sobre los 25 m. de profundidad al norte de los 14°S, disminuyendo la concentración al sur de ésta latitud.

6.2 Discusión y conclusiones

El ambiente oceanográfico en setiembre ha presentado ligera elevación de la temperatura, salinidad y oxígeno en la capa superficial, con respecto al mes de agosto, manteniendo su distribución de áreas cálidas y frías observadas en el norte y sur respectivamente.

La temperatura superficial presenta valores dentro de lo normal con respecto al patrón del mes, más no así la salinidad que se encuentra elevada para la época, así mismo la concentración y distribución del oxígeno no muestran características normales, debido a la presencia en la franja de núcleos de aguas cálidas y frías en forma consecutiva.

La distribución vertical muestra una elevación de las isotermas de 13.5 y 14 °C en la capa subsuperficial y una ligera elevación en el tenor de la salinidad, por lo que se deduce una reducción de la intensidad del afloramiento costero con respecto al mes anterior.

La isoterma de 15 °C se ubica alrededor de los 15 m al norte de San Gallán, y muy superficial (aprox. 5 m) en el sur, guardando relación con lo observado en el mes anterior, la salinidad en la columna de agua se ha elevado ligeramente con respecto a agosto, no observándose en la actualidad valores menores de 35 ‰.

6.3 MOPAS PISCO (20-23 Setiembre 1995)

ESTAC. Nº	FECHA	HORA LOCAL	LATITUD (°S)	LONGITUD (°W)	PROF. (m.)	TEMP. (°C)	SALIN. o/oo	OXIGENO (ml/l)
1	20-09-95	13:10	13°48'02"	76°15'08"	0	18.3	35.10	5.79
					8	14.6	35.09	1.31
2	20-09-95	14:22	13°45'00"	76°20'02"	0	15.4	35.06	4.15
3	20-09-95	15:25	13°44'08"	76°26'06"	0	16.0	35.06	6.45
					10	15.5	35.04	3.87
					25	14.0	35.02	0.55
					50	13.7	35.04	0.25
					100	—	35.06	0.24
4	20-09-95	17:05	13°49'04"	76°27'04"	0	15.6	35.06	5.14
5	20-09-95	18:06	13°55'05"	76°30'00"	0	14.9	35.10	3.27
					10	14.5	35.07	2.72
					25	13.7	35.01	0.70
					50	13.6	35.01	0.50
					100	13.4	35.01	0.29
6	20-09-95	19:50	13°55'05"	76°24'02"	0	14.6	35.11	2.37
C-1	20-09-95	20:20	13°55'05"	76°24'02"	0	15.9	—	—
7	20-09-95	22:20	13°55'05"	76°23'00"	0	17.2	35.15	6.08
					10	15.2	35.04	1.61
C-2	21-09-95	05:55	13°54'03"	76°17'06"	0	17.3	—	—
8	21-09-95	07:00	14°00'03"	76°18'01"	0	14.6	35.07	3.14
9	21-09-95	10:01	14°11'05"	76°17'00"	0	16.2	35.07	5.32
10	21-09-95	11:00	14°15'08"	76°13'06"	0	14.9	35.03	3.05
					10	14.1	35.02	2.52
					25	13.9	35.01	1.44
					50	13.2	35.00	0.50
11	21-09-95	12:21	14°16'06"	76°19'06"	0	15.1	35.07	3.72
12	21-09-95	13:10	14°17'05"	76°25'00"	0	14.9	35.04	3.25
					10	14.3	35.04	2.47
					25	14.0	35.04	1.78
					50	13.9	35.05	1.81
					100	13.7	35.06	0.90
13	21-09-95	14:45	14°13'00"	76°28'04"	0	14.9	35.10	2.97
14	21-09-95	16:00	14°08'04"	76°32'00"	0	15.2	35.09	3.70
					10	14.6	35.07	3.22
					25	14.5	35.03	2.65
					50	14.1	34.99	0.75
					100	13.4	35.01	0.30
15	21-09-95	17:45	14°06'03"	76°27'00"	0	14.7	35.05	3.02
15 A	21-09-95	19:45	14°04'02"	76°22'00"	0	14.7	35.07	—
16	21-09-95	20:25	14°02'05"	76°18'00"	0	15.0	35.06	3.85
					10	14.4	35.27	3.37
					25	14.0	35.08	1.06
					50	13.8	35.04	0.45
C-3	22-09-95	05:43	13°51'03"	76°23'08"	0	14.7	35.08	2.04
					15	14.1	35.05	1.06
17	22-09-95	11:05	13°45'00"	76°14'04"	0	19.7	35.16	4.58
18	22-09-95	11:28	13°42'02"	76°13'00"	0	20.4	35.13	4.75
					4	19.4	35.18	3.72
19	22-09-95	12:46	13°41'03"	76°19'03"	0	19.2	35.15	3.57
20	22-09-95	13:48	13°40'05"	76°25'00"	0	17.3	35.13	5.54
					10	15.2	35.10	2.67
					25	14.2	35.07	0.45
					50	13.8	35.02	0.20
					100	13.5	35.07	0.15
21	22-09-95	15:15	13°38'05"	76°24'02"	0	16.9	—	—
22	22-09-95	17:22	13°34'00"	76°25'00"	0	17.5	35.15	6.40
23	22-09-95	18:23	13°29'00"	76°26'00"	0	16.9	35.06	6.20
					10	14.8	35.08	1.86
					25	14.2	35.07	0.50
					50	13.7	35.03	0.20
					100	13.5	35.05	0.20
24 (C-5)	22-09-95	20:40	13°28'05"	76°20'02"	0	17.3	35.11	6.28
25	22-09-95	22:12	13°27'03"	76°13'08"	0	17.6	35.10	6.04
					10	15.9	35.08	3.67
					18	15.2	35.08	0.35
26	22-09-95	00:20	13°33'07"	76°13'02"	0	17.8	35.10	6.79

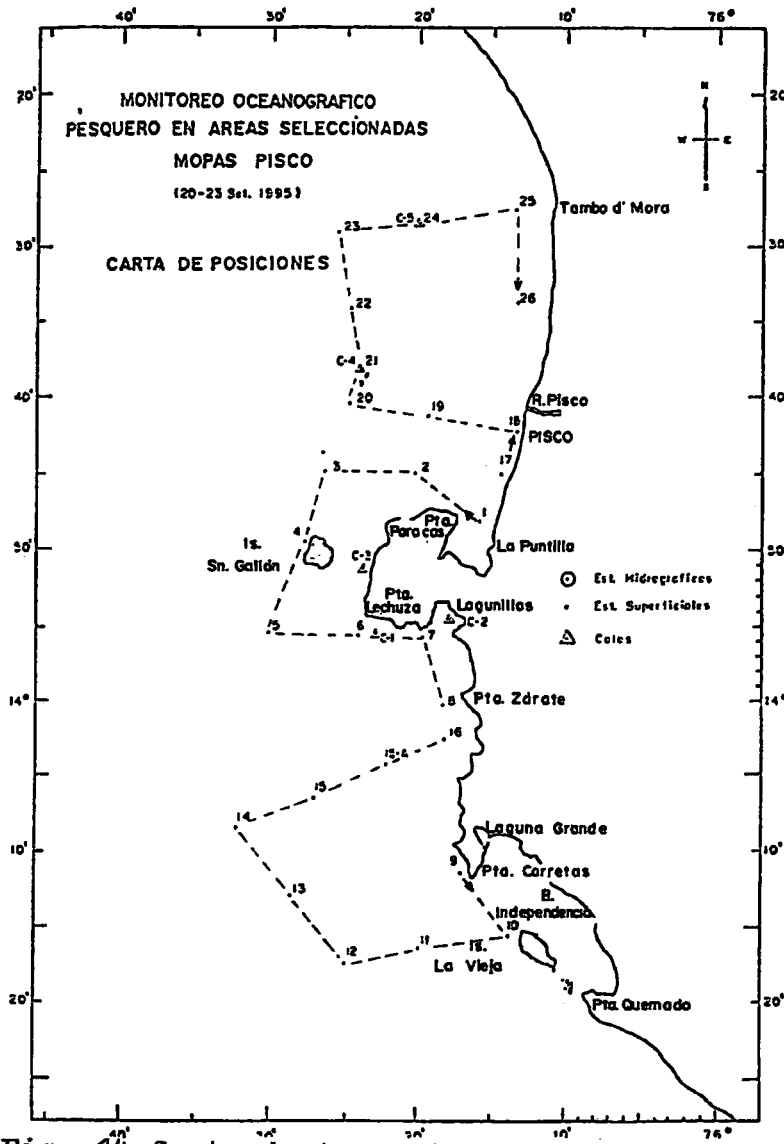


Fig. 14 Carta de trayectos y estaciones MOPAS PISCO (20-23/09/95).

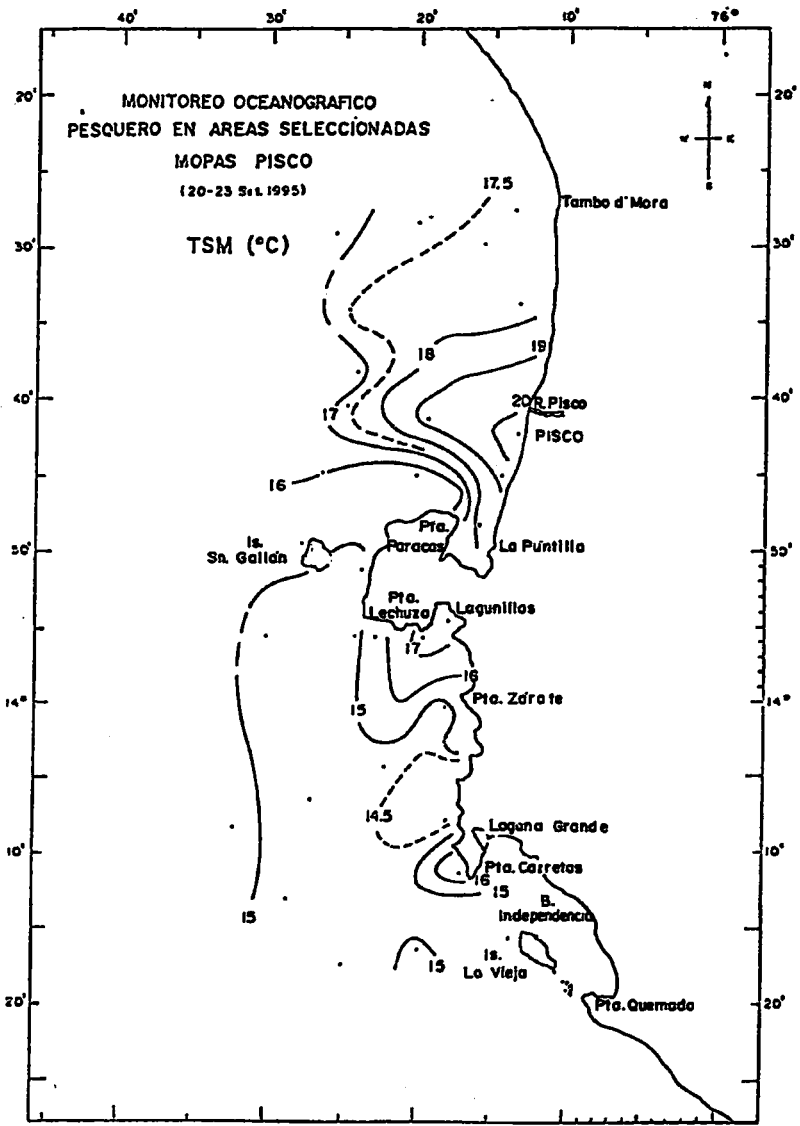


Fig. 15 Distribución de la temperatura superficial del mar. MOPAS PISCO

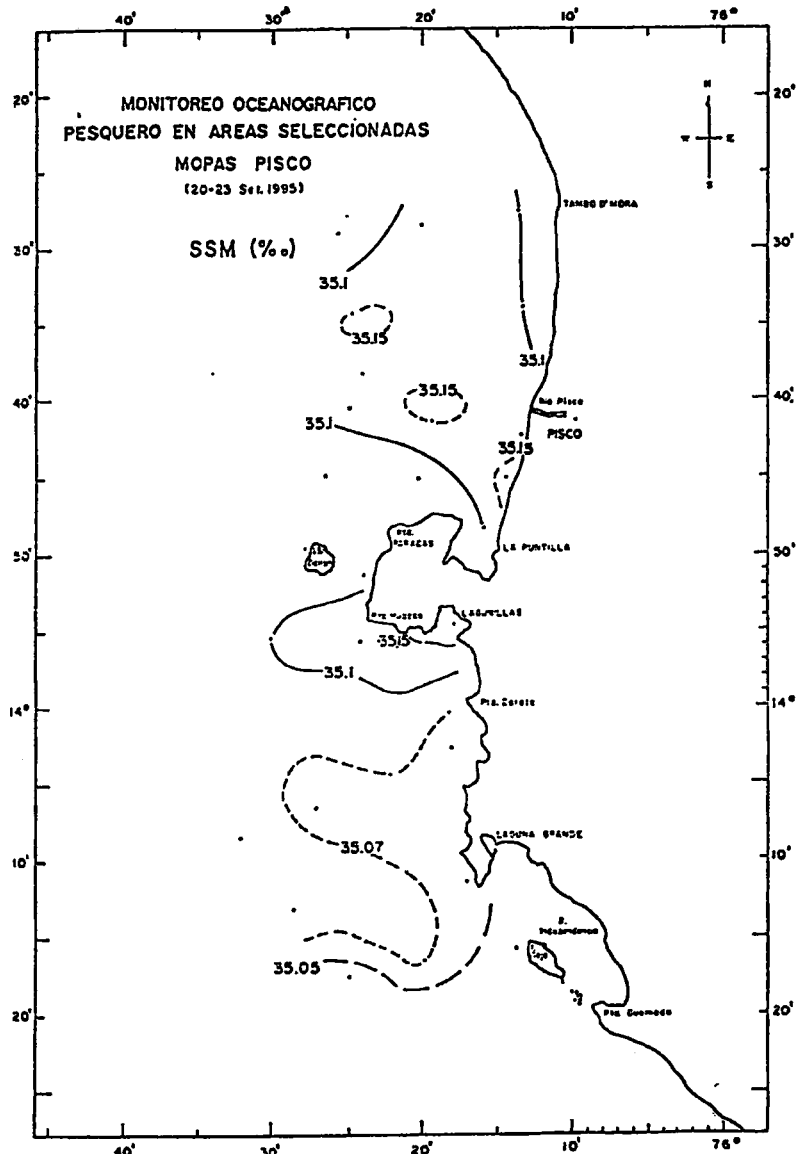


Fig. 16 Distribución de la salinidad superficial del mar. MOPAS PISCO.

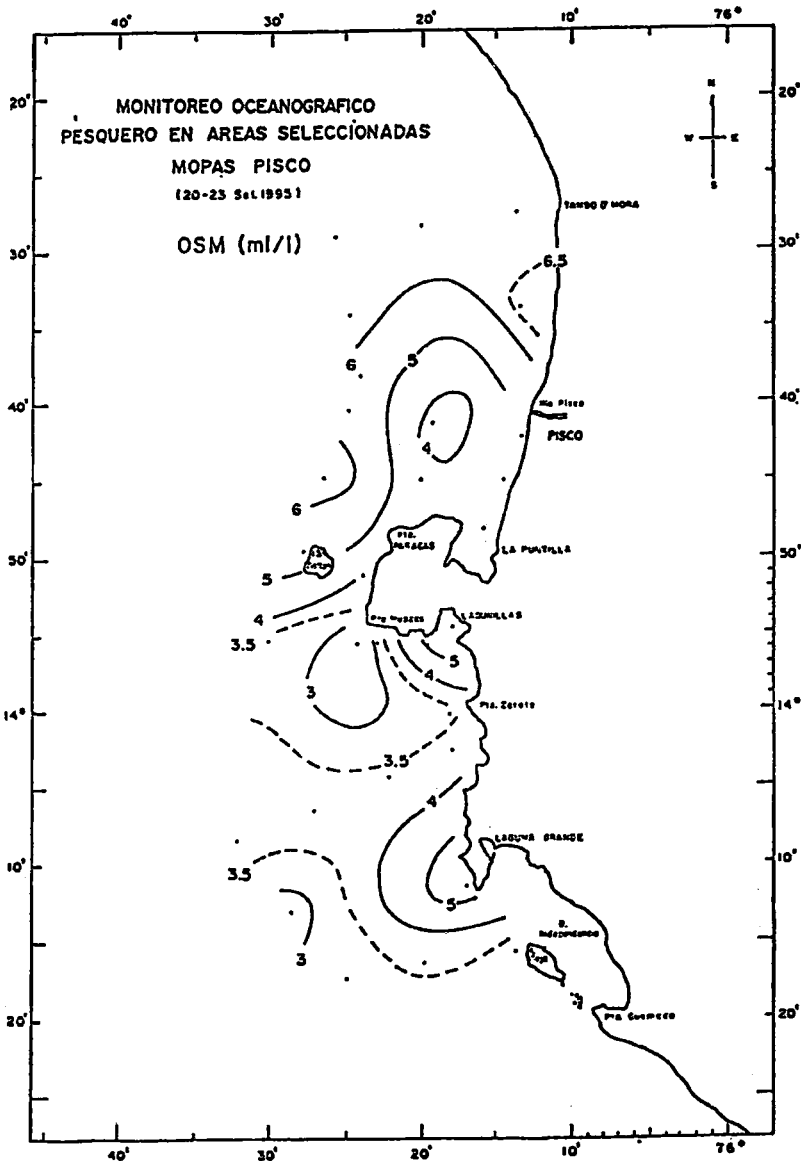


Fig. 17 Distribución del oxígeno superficial del mar. MOPAS PISCO.

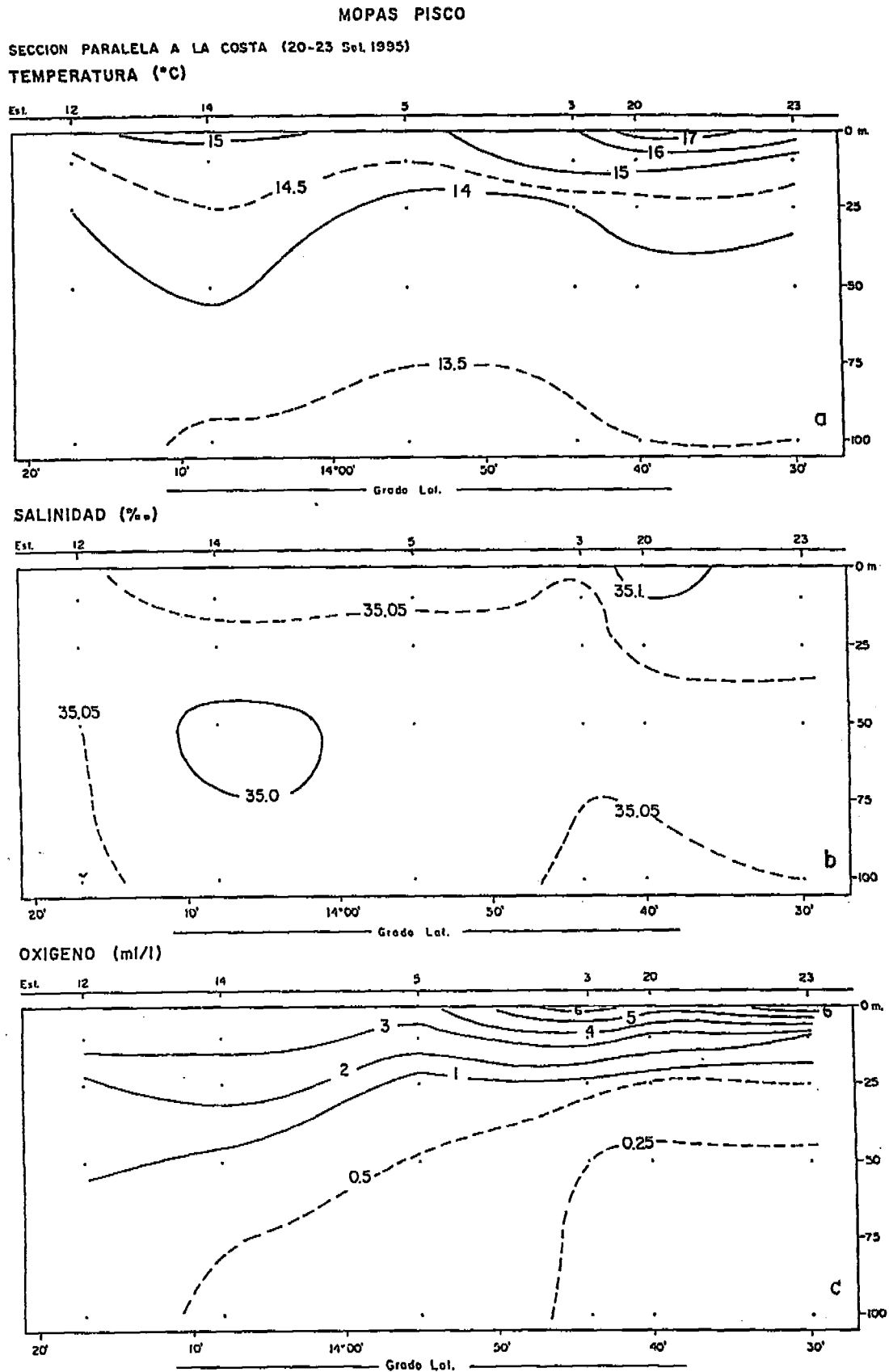


Fig. 18 Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad y Oxígeno, alrededor de las 15 mn frente a Pisco. Con Datos del MOPAS Pisco (20-23 Set.1995).

7. MOPAS ILO (26-28, Setiembre, 1995)

7.1 Resultados

7.1.1 Distribución superficial

Temperatura (°C)

La superficie del mar ha mostrado temperaturas entre 14.0 a 18.1 °C (Fig.20). La distribución al norte de Punta Coles presenta un máximo de 16.8 °C alrededor de las 15 mn, mientras que la isoterma de 15 °C se presenta en forma de pequeños meandros y muy próximos a la costa. En el sur se han observado temperaturas bastante homogéneas (16.0 - 16.5 °C) hasta la altura del río Locumba, luego una proyección de aguas cálidas hacia la costa, dando lugar a la formación de un frente térmico de 4 isotermas (15 - 18 °C) entre Ite al Río Sama.

Salinidad (‰)

Este parámetro ha presentado valores muy homogéneos en toda el área de estudio con un rango de variación de 34.90 a 35.02 ‰, y predominio de salinidades alrededor de 35.95 ‰ (Fig.21). Estos valores son resultados de la mezcla de las aguas costeras frías (34.95 - 35.05 ‰) y de las Aguas Templadas de la Subantártica (> 34.90 ‰) que siguen presentándose en la capa subsuperficial. Asociados a los máximos valores de temperatura se presenta la salinidad mayor de 35.0 ‰.

Oxígeno

El oxígeno disuelto en el agua presentó un rango de 3.11 a 5.90 ml/l (Fig.22), éstas concentraciones están próximos a los valores normales dados por la interrelación de la atmósfera con el océano, tenores más elevadas se presentan en el lado sur y relacionados con las temperaturas y salinidades más elevadas.

7.1.2 Distribución vertical

La temperatura en la columna de agua y a 15 mn de la costa presenta una termoclina en formación con isolíneas algo distanciadas entre sí (Fig.23a), con la isoterma de 15 °C muy superficial (10 - 15 m de profundidad), esto último debido a que se mantienen aún en la capa subsuperficial Aguas Templadas de la Subantártica (aguas frías y salinidades < 34.9 ‰) cuyo núcleo principal se observa entre los 25-30 m (Fig.23b), manteniéndose alrededor gran área de mezcla.

La concentración vertical de oxígeno disuelto presenta una oxiclina formada por 4 iso-oxígena (4- 1 ml/l, Fig.23c), su distribución presenta cierta similitud a la temperatura, valores menores de 0.5 ml/l se presentan por debajo de los 40 m de profundidad.

7.2 **Discusión y conclusiones**

El ambiente superficial presentó rangos entre 14.0-18.1 °C, 34.90-35.02 ‰ y 3.11-5.90 ml/l de temperatura, salinidad y oxígeno respectivamente.

La temperatura y la salinidad han elevado sus valores entre 0.5 a 1.0°C y 0.05 a 0.10 ‰ en relación al mes de agosto, no sucediendo lo mismo con el oxígeno que mantiene una distribución y concentración algo similar.

Las Aguas Templadas de la Subantártica, limitantes para los cardúmenes de peces se mantienen aún en la capa subsuperficial, con considerables áreas de mezcla, aunque por el extremo sur y hasta 15 m de profundidad se observa un ligero incremento de la temperatura y salinidad, lo que podría ser el inicio de los cambios del ambiente marino.

7.3 MOPAS ILO (26-28 SETIEMBRE 1995)

ESTAC. Nº	FECHA	HORA LOCAL	LATITUD (°S)	LONGIT. (°W)	PROF. (m.)	TEMP. (C)	SALIN. (‰)	OXIG. (ml/l)
1	26/9/95	11.38	17 37' 09"	71 21' 02"	0	15.0	34.948	3.60
2	26/9/95	12.38	17 34' 48"	71 26' 30"	0	15.8	34.943	3.94
3	26/9/95	13.40	17 32' 34"	71 33' 57"	0	16.3	34.949	4.96
					10	15.1	34.916	4.48
					25	14.1	34.931	1.16
					50	13.3	34.981	0.30
					100	12.6	34.988	0.25
4	26/9/95	15.10	17 29' 25"	71 38' 20"	0	16.8	34.943	5.32
5	26/9/95	16.12	17 25' 30"	71 39' 10"	0	16.4	34.947	5.39
					10	14.1	34.897	0.66
					25	13.6	34.914	0.50
					50	13.2	34.975	0.35
					100	12.4	34.978	0.20
6	26/9/95	17.48	17 21' 31"	71 36' 00"	0	16.3	34.929	5.19
7	26/9/95	18.35	17 17' 10"	71 30' 50"	0	16.2	34.965	4.63
					10	14.2	34.902	2.03
					25	13.4	34.910	1.71
					50	13.0	34.979	0.40
8	26/9/95	20.02	17 21' 10"	71 28' 50"	0	16.6	34.938	5.04
9	26/9/95	21.05	17 27' 47"	71 26' 31"	0	15.9	34.936	4.93
					10	14.6	34.905	2.94
					25	13.6	34.914	0.75
					50	13.1	34.939	0.35
10	27/9/95	09.05	17 41' 32"	71 23' 02"	0	14.0	34.940	3.10
					10	13.7	34.938	1.44
					25	13.2	34.928	0.55
					50	13.0	34.944	0.25
11	28/9/95	08.10	18 04' 30"	70 49' 11"	0	15.1	34.935	4.54
					10	13.8	34.927	1.31
					25	13.4	34.974	0.20
					50	13.1	34.975	0.30
12	28/9/95	10.17	18 07' 30"	70 53' 55"	0	17.2	34.935	5.77
13	28/9/95	11.25	18 12' 30"	70 58' 40"	0	18.1	35.024	5.74
					10	17.6	35.016	5.64
					25	15.0	34.867	2.13
					50	13.6	34.947	0.25
					100	12.8	34.992	0.35
14	28/9/95	13.05	18 06' 58"	71 05' 30"	0	17.8	34.971	5.90
15	28/9/95	14.02	18 02' 15"	71 11' 55"	0	16.5	34.988	5.89
					10	14.4	34.895	1.20
					25	13.6	34.924	0.35
					50	13.2	34.964	0.20
					100	12.7	34.972	0.25
16	28/9/95	15.58	17 58' 00"	71 19' 55"	0	16.4	34.964	5.09
17	28/9/95		17 51' 50"	71 29' 20"	0	16.3	34.919	4.59
					10	14.9	34.866	1.61
					25	13.7	34.846	0.66
					50	13.3	34.936	0.45
					100	12.8	34.943	0.38
18	28/9/95		17 49' 25"	71 22' 40"	0	16.3	34.904	4.04
19	28/9/95		17 46' 25"	71 16' 05"	0	16.4	34.923	4.10
					10	14.5	34.900	1.42
					25	14.2	34.861	0.50
					50	13.2	35.001	0.32
C-1			17 30' 30"	71 23' 48"				
C-2			17 16' 00"	71 30' 00"				
C-3			17 40' 30"	71 23' 48"				

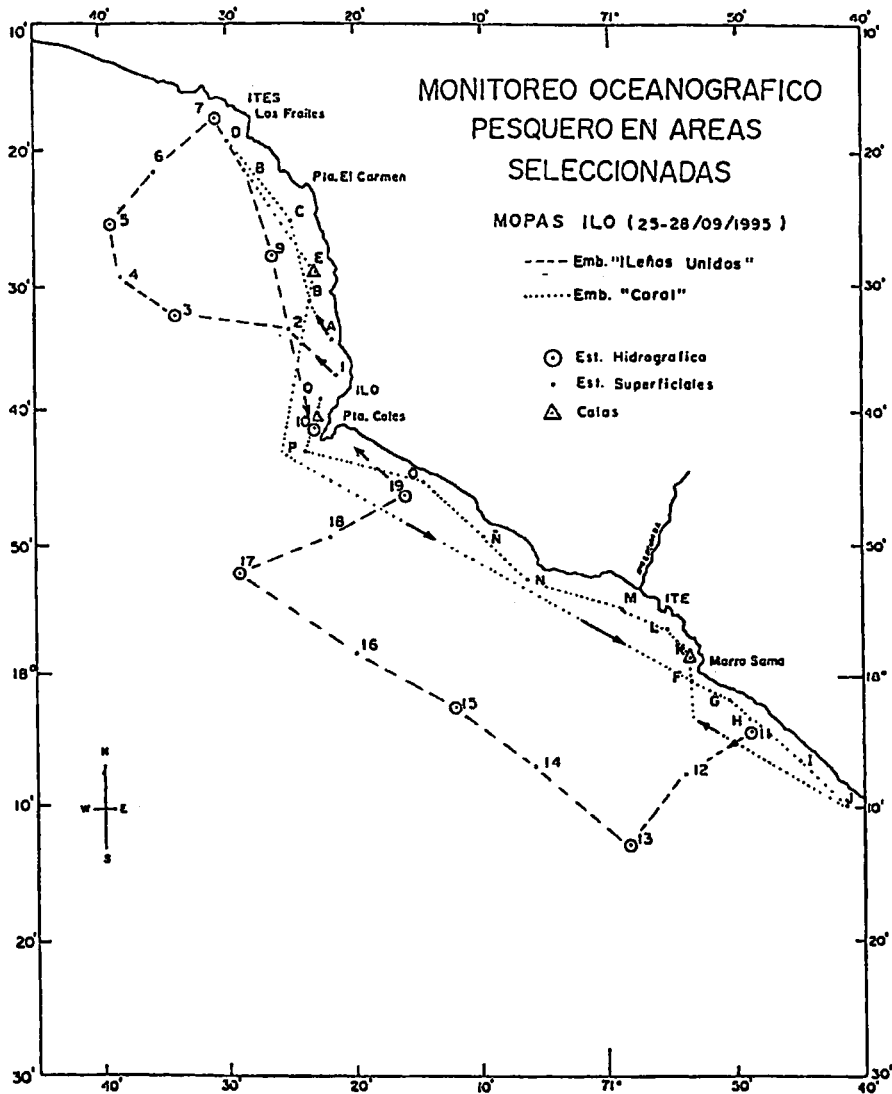


Fig. 19 Carta de trayectos y estaciones MOPAS Ilo (25-28/09/95)

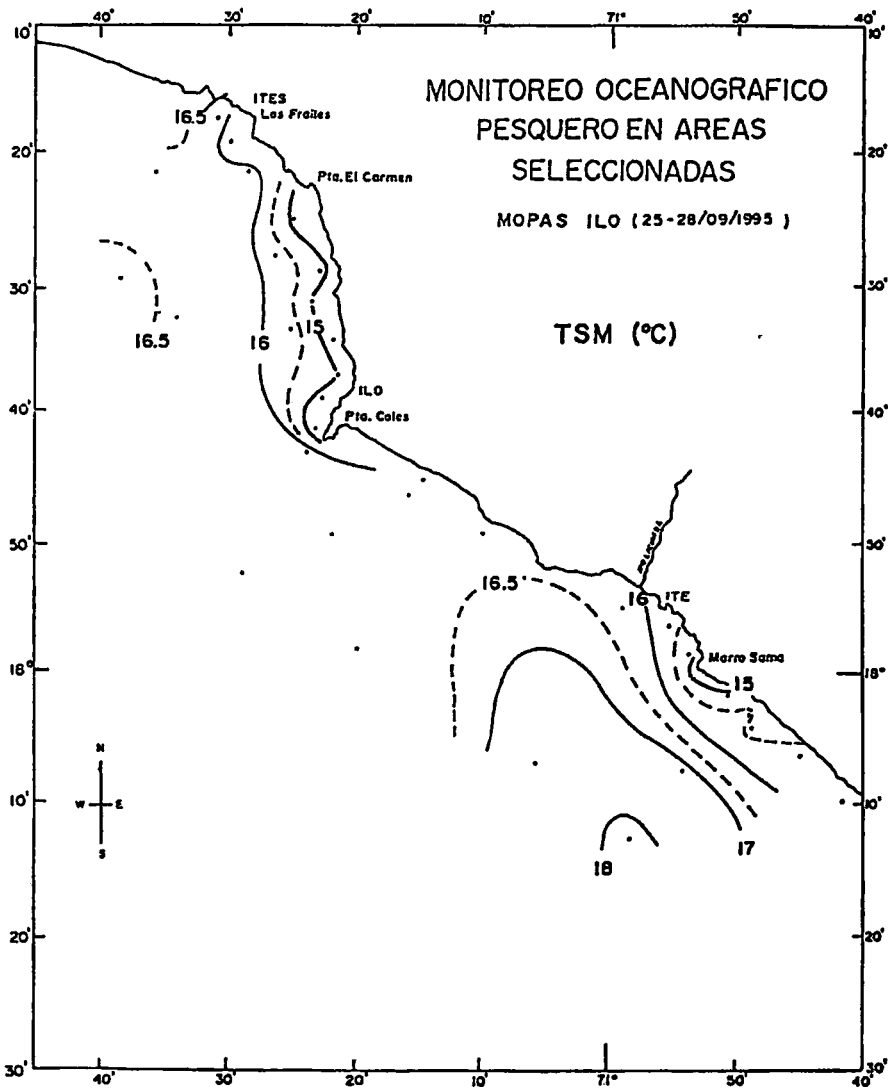


Fig. 20 Distribución de la temperatura superficial del mar. MOPAS Ilo.

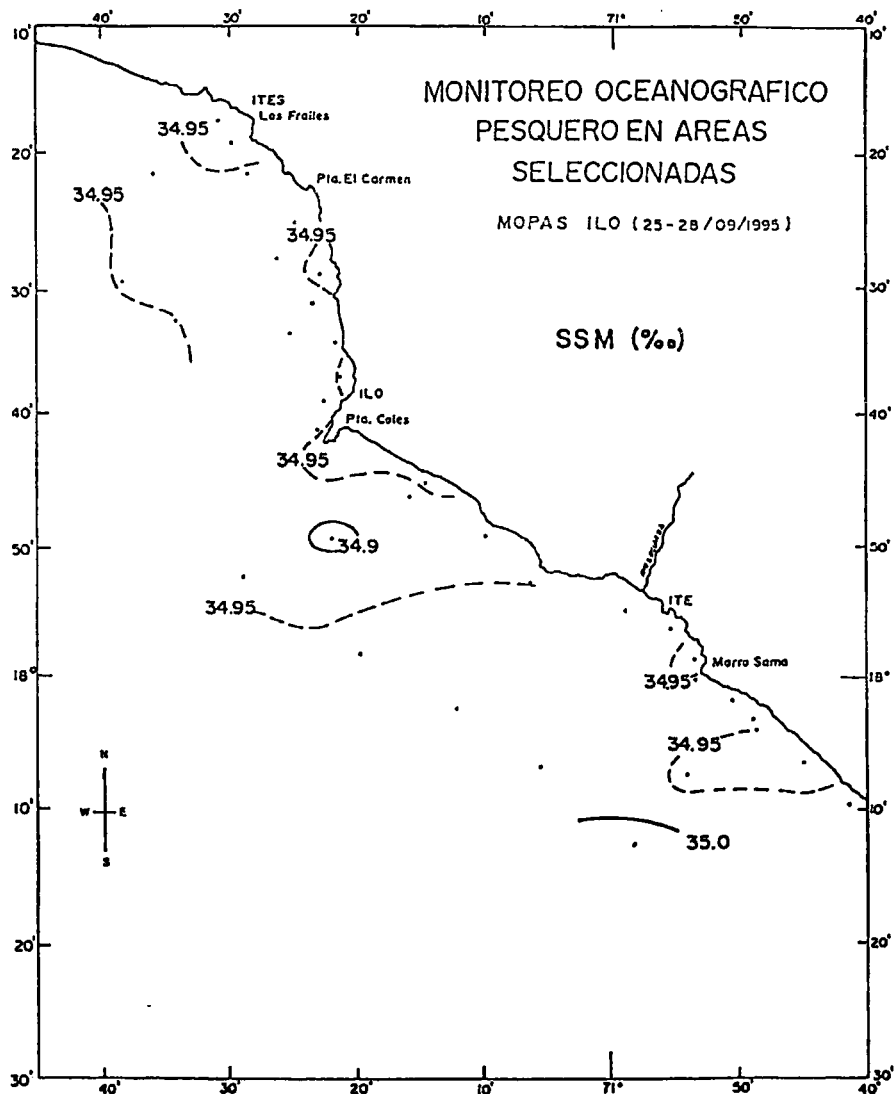


Fig. 21 Distribución de la salinidad superficial del mar. MOPAS Ilo.

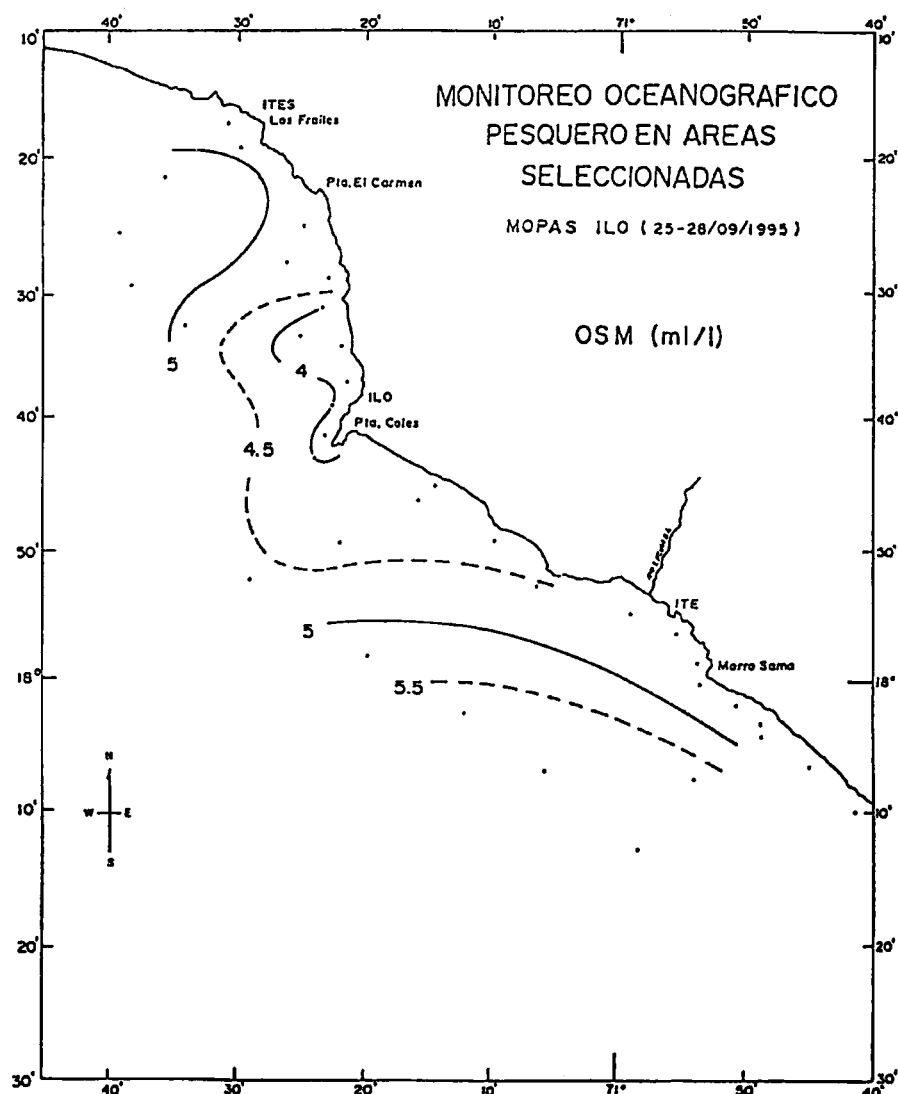


Fig. 22 Distribución del Oxígeno superficial del mar. MOPAS Ilo.

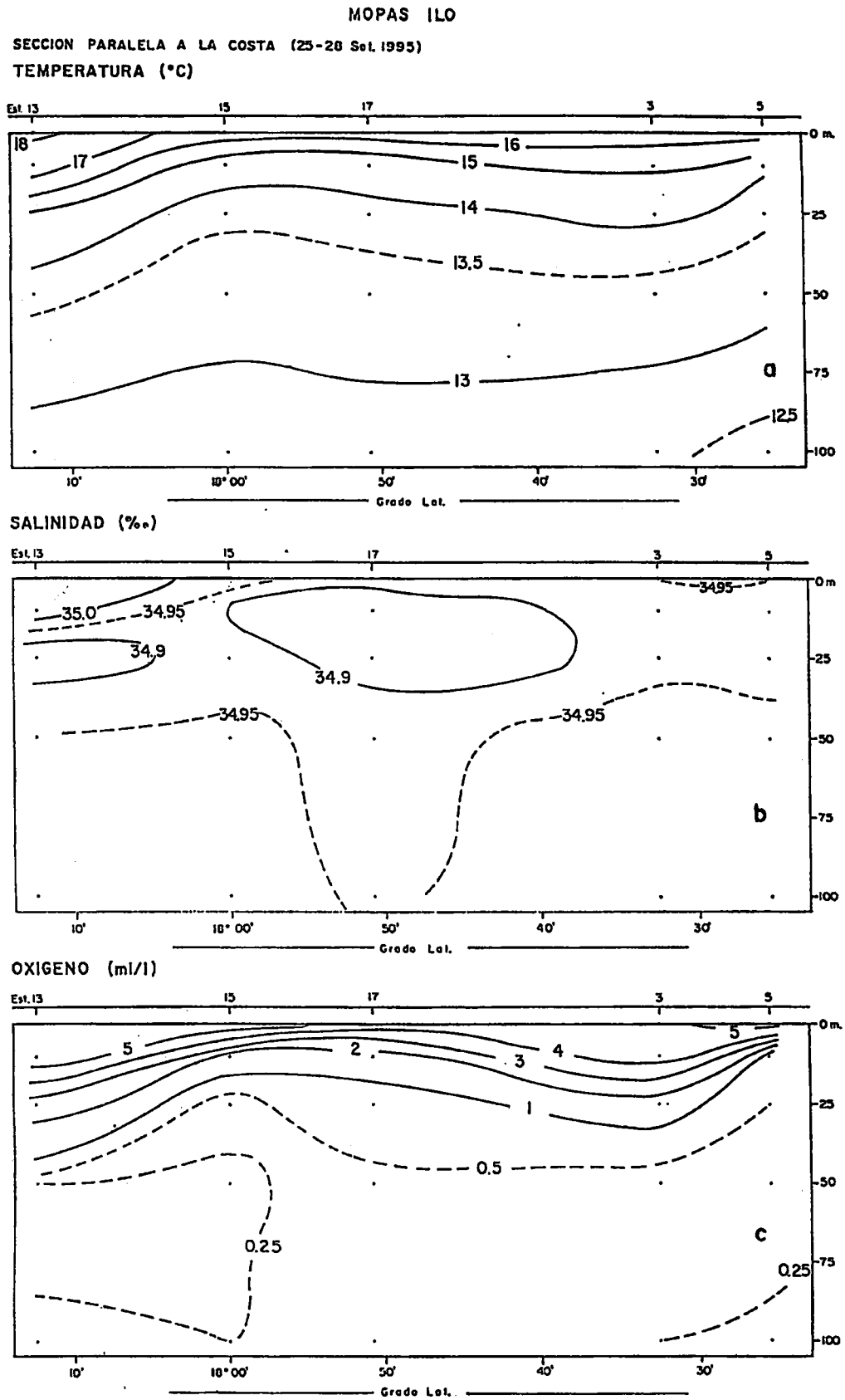


Fig.23 Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad y Oxígeno, alrededor de las 15 mn frente a Ilo. Con Datos del MOPAS Ilo (25-28 Set.1995).

Anexo 1 Personal Científico Participante**MOPAS PAITA**

Luis Vásquez Espinosa Jefe de Grupo
Anibal Aliaga
Luis Beltran B.
Segundo Alvines (Lab. Paita)

MOPAS CHIMBOTE

Luis Vásquez Espinosa Jefe de Grupo
Anibal Aliaga
Luis Beltran B.
Verónica Blaskovic

MOPAS CALLAO

José Cordova Jefe de Grupo
Roberto Valdez
Carmen Aquije
Jorge Caramantin

MOPAS PISCO

Octavio Morón Antonio Jefe de Grupo
Bernardo Saravia
Marcelo Crispin
José Iwasu

MOPAS ILO

Octavio Morón Antonio Jefe de Grupo
Bernardo Saravia
Marcelo Crispin
Fredy Cardenas (Lab. Ilo)

*Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 442-4423 Lince
Lima-Perú*