



informe progresivo

nº
64

Agosto
1997

Condiciones oceanográficas frente a la costa norte y centro del Perú. 22 de octubre al 10 de noviembre de 1996. (Operación MOPFEN 9610-11)

*Luis Pizarro, Patricia Ayón, Margarita Girón,
Elcira Delgado, Juana Solis*

3

Notas sobre cultivo de los lenguados *Paralichthys adspersus* y *Etropus ectenes* en ambiente controlado

*Mónica Chinchayán, Giovanna Vera, Rosario Cisneros,
Lili Carrera*

34

DGIO - 30
DGIRH - 44

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. El INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

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

**CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS FRENTE A LA COSTA NORTE Y CENTRO
DEL PERÚ. 22 DE OCTUBRE AL 10 DE NOVIEMBRE 1996.
(OPERACIÓN MOPFEN 9610-11)**

Luis Pizarro

Dirección de Oceanografía Física
DGIO. IMARPE.

Patricia Ayón

Area de Zooplancton y Producción
Secundaria. DOB. DGIO. IMARPE.

Margarita Girón

Area de Zooplancton y Producción
Secundaria. DOB. DGIO. IMARPE.

Elcira Delgado

Area de Fitoplancton y Producción
Primaria. DOB. DGIO. IMARPE.

Juana Solis

Area de Hidroquímica y Producción
DOQ. DGIO. IMARPE.

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	5
2.1 Análisis cualitativo del fitoplancton	5
2.2 Análisis del zooplancton	5
3. Resultados	6
3.1 Condiciones oceanográficas superficiales	6
3.2 Masas de aguas	6
3.3 Isotherma de 15 °C	7
3.4 Distribución del oxígeno disuelto en la superficie del mar	7
3.5 Distribución del contenido de nutrientes en la superficie del mar	8
3.6 Aspectos meteorológicos superficiales	8
3.7 Distribución vertical de temperatura, salinidad, oxígeno y nutrientes	9
3.8 Distribución de los organismos del plancton indicadores de masas de agua	12
4. Conclusiones	13
5. Referencias	14
Tablas	15
Figuras	25

RESUMEN

Durante octubre y noviembre de 1996 continuaron las condiciones frías o Anti El Niño ("La Niña") registradas en meses anteriores. Durante octubre hubo una variación $-3,1$ °C a $+0,6$ °C, con predominio de anomalías negativas y con valores más altos ubicados al norte de los 7° S. En noviembre, la variación fue de $-1,7$ °C a $+0,8$ °C, con un predominio también de las anomalías negativas, indicador de que las condiciones oceanográficas frías se mantuvieron durante ese mes con una tendencia hacia su normalidad, como producto de la intensificación y persistencia de los vientos superficiales.

Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con salinidades mayores de 35,1 ‰ y temperaturas entre 18 °C - 19 °C. se presentaron desde Punta Falsa hasta Pisco, fuera de

las 60 mn y con una fuerte advección hacia la zona costera entre Chicama y Callao ($S > 35,2 \text{ ‰}$), estas aguas tuvieron espesor aproximado de 60 m de profundidad frente a Chicama y hasta 100 m de profundidad frente a Chimbote. Las zonas de afloramiento se presentaron, dentro de las 20 mn de la costa y se ubicaron entre Paita-Pimentel y de Salaverry hasta Pisco, los centros de afloramiento tuvieron temperaturas de $16 \text{ }^\circ\text{C}$ y salinidades menores $35,1 \text{ ‰}$.

La estructura vertical durante este período mostró una termoclina superficial, ubicada entre 30-40 m de profundidad. La sección Puerto Pizarro mostró la presencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta los 30 m de profundidad y cerca de la zona costera. Las secciones Chicama, Chimbote y Callao, se caracterizaron por presentar Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) en su estructura vertical, observándose una advección hacia las zonas costeras de estas masas de agua.

Los indicadores de plancton de aguas costeras frías (ACF) se localizaron dentro de la franja costera (0-30 millas) desde Puerto Pizarro hasta Pisco. En relación a los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales, estos se encontraron entre Chimbote y Pisco. En general, los indicadores del plancton estuvieron relacionados directamente con la distribución de las variables ambientales (temperatura y salinidad) encontradas durante este monitoreo.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos meses de 1996, la información proveniente de la Red de Estaciones Costeras Fijas del IMARPE y la de cruceros y otras prospecciones en el mar, indican una disminución de las anomalías térmicas negativas de la superficie del mar observadas a partir de setiembre del presente año (Boletín Semanal de TSM 1996, PIZARRO *et al.* 1997, VÁSQUEZ 1997).

A nivel de macro escala, estas condiciones ambientales fueron consistentes con la evolución de los indicadores oceánicos y atmosféricos en el Océano Pacífico Tropical registrando tanto en el Pacífico Ecuatorial y Occidental un retorno de las TSM a valores normales. No obstante que los modelos estadísticos y acoplados de entidades internacionales sugieren la continuación de condiciones muy próximas a lo normal en el Pacífico Central y Oriental, no se descarta la posibilidad que a nivel local y por cortos períodos de tiempo, ocurran incursiones de aguas cálidas principalmente en el norte del país, lo cual es propio del período de transición de la primavera al verano y que según su intensidad podrían repercutir en la distribución y concentración de los recursos vivos del mar.

La Operación MOPFEN 9610-11, se ejecutó del 22 de octubre al 10 de noviembre de 1996, a bordo del BAP Carrasco. Tuvo la finalidad de obtener información oceanográfica que nos permitiera conocer la variación que han tenido los parámetros ambientales durante la primavera de 1996 y tener así elementos de juicio, para conocer la tendencia de las condiciones del mar peruano hacia el mes de diciembre de 1996 e inicio del verano de 1997.

Para cumplir estos objetivos la Operación MOPFEN 9610-11, cubrió las zonas marítimas desde la costa hasta las 150 millas náuticas, realizando perfiles oceanográficos frente a Puerto Pizarro, Paita, Punta Falsa, Chicama, Chimbote, Callao y Pisco.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La Operación MOPFEN 9610-11 se inició el 22 de octubre a las 16:00 horas con el zarpe del BAP Carrasco de la Bahía del Callao. Durante toda la prospección se ejecutaron siete secciones oceanográficas, con estaciones hidrográficas y lanzamiento de CTD hasta la profundidad de 500 m, ubicadas frente a Puerto Pizarro, Paíta, Punta Falsa, Chicama, Chimbote, Callao y Pisco.

Participaron en el trabajo de campo: Ing. LUIS PIZARRO P. (Jefe de la Operación), Bach. LUIS BELTRÁN B., Bach. CÉSAR FERNÁNDEZ O., Bach. NOEL DOMÍNGUEZ O., Téc. JULIO HURTADO J. y Téc. CARLOS ROBLES C.

En todo el monitoreo se realizaron 94 estaciones oceanográficas (Fig. 1). De ellas, 54 estaciones fueron hidrográficas, hasta 500 m de profundidad, en donde se tomaron muestras de agua de mar con el uso de botellas Niskin para los análisis de oxígeno disuelto, nutrientes y salinidad; además se realizaron lanzamientos de CTD hasta la profundidad de 500 m; asimismo, se tomaron muestras superficiales de plancton para los análisis de indicadores biológicos. En todas las estaciones oceanográficas se hicieron observaciones meteorológicas y oceanográficas superficiales. Los análisis de salinidad se realizaron utilizando un salinómetro de inducción portátil Kahlsico Modelo RS-10 y los valores obtenidos han sido calibrados de acuerdo a UNESCO (1981) y LEWIS (1978). Los datos tomados durante el crucero se aprecian en la Tabla 1.

La colección de muestras para la determinación de nutrientes se hizo en botellas de polietileno de 250 ml de capacidad y preservadas a bordo por congelamiento, hasta su análisis en la sede central del IMARPE. Los análisis se realizaron siguiendo la metodología descrita por STRICKLAND y PARSONS (1968). El oxígeno disuelto fue analizado a bordo por el método WINKLER, modificado por CARRITY CARPENTER 1966.

2.1 Análisis cualitativo del fitoplancton

Se colectaron 54 muestras tomadas con red estándar de fitoplancton de 75 micras de abertura de malla, mediante arrastres superficiales por 5 minutos y una velocidad mínima de 3 nudos. Las muestras fueron preservadas con formalina neutralizada hasta una concentración final de 2%.

Para los análisis se tiene en consideración la abundancia relativa de fitoplancton y zooplancton; asimismo se determina la abundancia relativa de las especies.

2.2 Análisis del zooplancton

Se colectaron 54 muestras de zooplancton con una red estándar provista de una malla de 330 micras de diámetro, operada en jales horizontales a nivel superficial, a una velocidad de 3 nudos y por espacio de 5 minutos. Las muestras fueron fijadas con formol al 2%.

El análisis se realizó en el laboratorio donde se separó el ictioplancton de las muestras, se tomaron posteriormente los volúmenes de las muestras por

el método por desplazamiento de volumen. Los componentes del zooplancton e ictioplancton se trataron de determinar hasta nivel de especie.

El zooplancton se cuantificó de la siguiente manera: los organismos poco abundantes se contaron en toda la muestra y los más numerosos en una alícuota, utilizando una pipeta STEMPER. La abundancia de los organismos se expresa en número de individuos por m^2 .

3. RESULTADOS

3.1 Condiciones oceanográficas superficiales

La temperatura superficial más baja del mar fue de $14,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, en la zona costera frente a Huarmey; y la más alta fue de $22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, registrado a 30 mn frente a Puerto Pizarro. La zona costera desde Pisco a Paita, y dentro de las 20 mn, se caracterizó por presentar temperatura bajas con valores menores de $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Fig. 2). La distribución de las isotermas fue paralela a la costa, con un fuerte gradiente térmico al norte de Cabo Blanco y Puerto Pizarro, como producto de la influencia del Frente Ecuatorial en esas zonas.

La distribución de la TSM durante los meses de octubre y noviembre de 1996 fue muy similar a la distribución promedio citada por LAGOS *et al.* (1991), apreciándose que durante octubre la zona costera dentro de las 60 mn fue ligeramente más fría que la distribución promedio. Durante el mes de octubre e inicio de noviembre de 1996, la región del Pacífico Ecuatorial Central y Occidental se caracterizó por tener TSM ligeramente más frías que el promedio patrón lo cual coincidió con los valores de TSM observados durante este crucero (BAC N° 72, 73, 1996).

La distribución de las anomalías térmicas obtenidas en base al promedio patrón de ZUTA y URQUIZO (1972), mostró en octubre 1996 (Fig. 3) una fluctuación de $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un predominio de anomalías negativas con sus valores más altos ubicados al norte de los 7° S . Durante noviembre de 1996 (Fig. 4) las anomalías térmicas fluctuaron de $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un predominio también de las anomalías negativas, indicador de que las condiciones oceanográficas frías se mantienen durante noviembre de 1996 con una tendencia hacia su normalidad.

La salinidad superficial del agua de mar (SSM) varió de 34,17 a 35,41 ‰. Las salinidades más bajas se registraron a 20 mn frente Puerto Pizarro, con valores de 34,17 a 34,37 ‰, propias de las aguas ecuatoriales superficiales ubicados en esas zonas. La mayor salinidad se registró a 150 mn frente a Chimbote (Fig. 5).

3.2 Masas de agua

Frente ecuatorial

De acuerdo a la distribución de la salinidad superficial y de TSM se pudo ubicar al frente ecuatorial en la zona costera al norte de los $04^{\circ}00'\text{ S}$, con un gradiente térmico horizontal de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un gradiente halino de 34,2-34,9 ‰

conformado por aguas ecuatoriales superficiales (Figs. 2 y 5), con un núcleo de alta temperatura muy pegado a la costa entre la frontera norte y Puerto Pizarro. La estructura térmica y halina en la sección Puerto Pizarro (Fig. 14), muestra en esta zona la influencia de las AES y del frente ecuatorial.

Aguas ecuatoriales superficiales

Estas aguas se registraron desde la sección Puerto Pizarro hasta los 4° S; y desde la superficie hasta una profundidad de 20 m, con tendencia a una progresión hacia el sur conforme incrementa la TSM, por el cambio estacional, y se retorne a condiciones térmicas normales (Figs. 2, 5 y 14).

Aguas subtropicales superficiales

Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con salinidades mayores de 35,1 ‰ y temperatura entre 18 °C - 19 °C. se presentaron desde Punta Falsa hasta Pisco, con una fuerte advección hacia la zona costera entre Chicama y Callao ($S > 35,2$ ‰), con un espesor aproximado de 60 m de profundidad frente a Chicama hasta 100 m de profundidad frente a Chimbote (Figs. 2, 5, 20 y 22).

Afloramiento costero

Las zonas características con afloramiento costero se presentaron dentro de las 20 mn de la costa y estuvieron ubicadas entre Paita-Pimentel y de Salaverry hasta Pisco. Los centros de afloramiento tuvieron temperaturas y salinidades menores de 16 °C y 35,1 ‰. La persistencia de los vientos en superficie, con dirección S y SE y velocidades de hasta 10 m/s favorecieron los afloramientos costeros en estas zonas, así como la intensidad y persistencia de las anomalías térmicas negativas.

Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC)

La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell identificada a través de la capa homotérmica de 15 °C a 13 °C se presentó débil y sólo pudo ser observada en la sección Puerto Pizarro, con una profundidad promedio entre los 80 a 150 m de profundidad y por fuera de las 100 mn de la costa.

3.3 Isoterma de 15 °C

La distribución topográfica de la isoterma de 15 °C mostró profundidades entre 50-70 m, con un flujo predominante del sureste paralelo a la línea costera, propia de la corriente costera, apreciándose meandros característicos de los procesos de mezcla entre Huarmey y Chimbote (Fig. 6).

3.4 Oxígeno disuelto en la superficie del mar

El oxígeno superficial contenido en el agua de mar se presentó con valores de 2,09 - 6,10 ml/L. Las áreas con concentraciones mayores de 5,0 ml/L se encontraron fuera de las 60 mn de la costa, en promedio, en toda el área prospectada, asociadas a las ASS, con temperatura de 18 °C y salinidades

de 35,2 ‰. Los valores más bajos se registraron en las zonas de afloramiento costero frente a Callao y frente a Punta Falsa (Fig. 7).

Los valores de 5,5 ml/L estuvieron asociados a ASS con temperaturas y salinidades de 18 °C y 35,2 ‰ respectivamente, teniendo esta característica el área de estudio entre Pimentel y Chimbote y fuera de las 40 mn de la costa (Fig. 7).

3.5 Nutrientes en la superficie del mar

Los nutrientes en superficie presentaron las siguientes amplitudes: fosfatos, 0,26-2,14 $\mu\text{g-at/L}$; silicatos, 1,44-24,65 $\mu\text{g-at/L}$; nitratos, 0,62-20,58 $\mu\text{g-at/L}$ y nitritos de 0,02-2,11 $\mu\text{g-at/L}$ (Figs. 8, 9, 10 y 11).

Frente a Puerto Pizarro los fosfatos llegaron a 0,5 $\mu\text{g-at/L}$, silicatos y nitratos de 5,0 $\mu\text{g-at/L}$ como consecuencia de la influencia en la zona de las AES que se caracterizan por ser pobres en el contenido de nutrientes (Fig. 8). En Paíta los fosfatos mostraron valores de 0,5 $\mu\text{g-at/L}$ a 15 mn de la costa, silicatos y nitratos de 5,0 $\mu\text{g-at/L}$.

Frente a Punta Falsa los nutrientes mostraron un incremento, influenciados por la presencia de las ACF. Los fosfatos con valores de 1,5 $\mu\text{g-at/L}$; los nitratos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$ y los silicatos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$. En el Callao se observaron fosfatos de 1,0 $\mu\text{g-at/L}$; silicatos 5,0 $\mu\text{g-at/L}$ y nitratos de 5,0 $\mu\text{g-at/L}$. Entre Punta Falsa y Chicama se encontraron las más altas concentraciones de silicatos: 20,0 $\mu\text{g-at/L}$. En la zona del Callao y Pisco se hallaron pequeños núcleos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$ (Fig. 9).

Los nitratos tuvieron valores de 5,0 a 15,0 $\mu\text{g-at/L}$ en las zonas costeras entre Puerto Pizarro-Punta Falsa y Chimbote-Supe; en el Callao, fueron < 5,0 $\mu\text{g-at/L}$. En la zona sur entre Pucusana-Pisco, los nitratos variaron de 5,0-10,0 $\mu\text{g-at/L}$ (Fig. 10).

En toda el área de estudio los nitritos mostraron concentraciones en forma dispersa, valores de 0,5 $\mu\text{g-at/L}$ se registraron muy cerca a la costa de Paíta- Pimentel, Chicama-Callao; la máxima concentración de 1,0-1,5 $\mu\text{g-at/L}$ de nitritos se observó en Chicama (Fig. 11).

3.6 Aspectos meteorológicos superficiales

Temperatura del aire (°C)

La más alta temperatura del aire se registró en la zona costera frente a Puerto Pizarro y a 150 mn frente a Punta Falsa, muy relacionados a la distribución de la TSM que tuvo también valores altos en esas mismas zonas. Las temperaturas más bajas se registraron en las zonas costeras, especialmente frente a Huarmey y Pisco con 15,7 °C. Las isotermas presentaron una distribución irregular con meandros pronunciados y núcleos de calentamientos, los cuales pueden haberse debido a la variación diaria de la temperatura del aire (Fig. 12).

Viento superficial

El viento superficial tuvo una velocidad que fluctuó de 0,6 m/s (a 20 mn frente a Puerto Pizarro) a 9,7 m/s (a 20 mn frente a Paita); la dirección predominante del viento fue de sur a sureste. Durante todo el tiempo que duró la prospección, el viento superficial fue persistente tanto en intensidad como en dirección, alcanzando sus velocidades más altas frente a la sección Paita, y no se registró persistencia en vientos con velocidades bajas o próximas a calma (Fig. 13). La zona costera también se caracterizó por altas velocidades de viento, comparada con los vientos registrados en áreas alejadas de la costa, lo que motivó que el afloramiento costero fuera intenso.

3.7 Distribución vertical de temperatura, salinidad, oxígeno y nutrientes

Sección Puerto Pizarro

La distribución vertical de temperatura en la sección Puerto Pizarro (Fig. 14a), presentó una termoclina ubicada entre los 15 a 30 m de profundidad, y conformada por 6 isothermas (15°C - 22°C); la capa de mezcla se ubicó por encima de los 20 m.

La distribución vertical de salinidad (Fig. 14b) mostró aguas ecuatoriales superficiales (AES) con salinidades menores de 34.8 ‰, por encima de los 30 m de profundidad en la zona costera de la sección y aguas costeras frías fuera de las 50 mn y hasta una profundidad de 50 m.

La oxiclina estuvo conformada por las iso-oxígenas de 3-5 mL/L que ocuparon la capa superficial de 0-30 m; por debajo de ésta se encontró valores menores de 2 mL/L. La capa mínima de oxígeno estuvo por debajo de 300 m (Fig. 14c).

En puerto Pizarro los nutrientes mostraron concentraciones características de agua de mezcla por sobre los 20 m de profundidad: silicatos > 10,0 µg-at/L, nitratos > 10,0 µg-at/L dentro de las 40 mn; fuera de las 50 millas de la costa se aprecia la influencia de las ACF; debajo de los 100 m de profundidad predominaron concentraciones de silicatos y nitratos > 15,0 µg-at/L y nitritos de 0,5 µg-at/L incrementándose conforme se profundizan (Fig. 15).

Sección Paita

La sección Paita (Fig. 16a), presentó una termoclina semi-superficial, con una profundidad promedio de 30 m, la napa se presentó fuera de la 50 mn de la costa con una profundización de 10 m.

La distribución halina vertical (Fig. 16b) presentó a las aguas costeras frías (ACF) que cubrían toda la sección hasta una profundidad de 120 m.

La oxiclina se ubicó entre los 10-60 m, conformada por las isolíneas de 2-5 mL/L, valores de 5,0 mL/L se hallaron fuera de la 100 mn y por encima de los 40 m de profundidad, la capa mínima de oxígeno se ubicó por debajo de los 250 m de profundidad (Fig. 16c).

En la capa de 0-50 m donde se realiza la mayor actividad fotosintética, los nutrientes tuvieron una distribución homogénea dentro de las 10 mn con valores de silicatos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$, nitratos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$ y nitritos de 0,5 $\mu\text{g-at/L}$, los que corresponden a la influencia de las aguas costeras frías que se extendieron en toda la zona hasta los 120 m de profundidad (Fig. 17).

Sección Punta Falsa

La sección Punta Falsa presentó una termoclina ligeramente más profunda y conformada por 3 isotermas (15 °C - 17 °C), ubicada en promedio entre 0-40 m, la capa de mezcla se ubicó por encima de 30 m de profundidad y fuera de las 50 mn de la costa (Fig. 18a).

La distribución de salinidad en esta sección mostró un predominio de las ACF en toda la sección hasta los 200 m de profundidad (Fig. 18b).

Las concentraciones de oxígeno presentaron a la oxiclina desde la superficie hasta los 40 m de profundidad, formada por la iso-oxígenas de 1-4 mL/L, la capa mínima de oxígeno se ubicó por debajo de los 160 m de profundidad (Fig.18c).

En esta sección, la distribución de nutrientes fue propia de zonas de afloramiento; la capa de 0-20 m con concentraciones de silicatos de 5,0 $\mu\text{g-at/L}$; nitratos de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$ y nitritos de 0,5 $\mu\text{g-at/L}$; valores característicos de las aguas costeras frías. El afloramiento estuvo restringido hasta las 50 mn de la costa (Fig. 19).

Sección Chicama

Frente a Chicama la distribución térmica (Fig. 20a) presentó una termoclina relajada, formada por tres isotermas (15 °C - 16 °C) y ubicada en promedio entre los 10 a 50 m de profundidad, presentando una mayor pendiente (afloramiento) que la sección Punta Falsa.

La estructura halina mostró salinidades mayores de 35,1 ‰ en casi toda la sección, propias de las ASS (Fig.20b).

El oxígeno tuvo una distribución muy similar a la temperatura. La oxiclina se ubicó desde la superficie hasta los 60 m de profundidad y estuvo formada por las iso oxígenas de 1-4 mL/L localizándose hasta los 60 m de profundidad y la capa mínima de oxígeno estuvo por debajo de los 100 m de profundidad, los valores de 5,0 mL/L se ubicaron en la capa de 0-50 m y fuera de las 70 mn de la costa (Fig.20c).

Los nutrientes presentaron una distribución característica de la zonas de afloramiento así en la capa de 0-50 m, con silicatos de 10 $\mu\text{g-at/L}$, nitratos de 10,0 $\mu\text{g-at/L}$ y nitritos de 0,5 $\mu\text{g-at/L}$ en la zona costera de Chicama se observaron silicatos de 20 $\mu\text{g-at/L}$; en esta zona los nutrientes se incrementaron debido a la influencia de las ASS y las ACF (Fig. 21):

Sección Chimbote

En la sección Chimbote (Fig.22a), la estructura térmica vertical mostró una termoclina ligeramente más intensa que frente a Chicama, con un gradiente vertical de 1 °C/7 m. La capa de mezcla se le ubicó fuera de las 70m y hasta una profundidad de 20 m.

La estructura halina (Fig.22b) se caracterizó por un predominio de las ASS desde la superficie hasta los 140 m de profundidad. El oxígeno disuelto en agua de mar frente a Chimbote presentó concentraciones de 5,5 mL/L entre los 0-40 m fuera de los 100 mn, la capa mínima de oxígeno se ubicó por debajo de los 60 m de profundidad(Fig.22c).

En Chimbote los nutrientes presentaron valores propios de la presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales desde la superficie hasta los 140 m de profundidad; concentraciones de silicatos de 5,0 µg-at/L; nitratos 5,0 µg-at/L y nitritos de 0,5 µg-at/L se observaron en la superficie, aumentando su concentración conforme se profundizó; la capa de mezcla se localizó fuera de las 70 mn hasta una profundidad de 140 m (Fig. 23).

Sección Callao

Frente al Callao la distribución vertical de temperatura tuvo termoclina ubicada entre los 10 a 100 m de profundidad con una gradiente vertical de 1 °C/23 m, conformada por isotermas de 14 °C - 16 °C; la napa se ubicó fuera de las 50 mn de la costa y con una profundidad de 40 m (Fig.24a).

La distribución vertical de salinidades mostró a las ASS fuera de las 80 mn y hasta una profundidad de 80 m (Fig.24b).

El oxígeno presentó una distribución vertical característica de zonas con fuerte afloramiento costero, ya que muestra una fuerte pendiente en la zona costera. Valores de 5,0 mL/L se localizaron fuera de las 50 mn, mientras que la mínima de oxígeno de 0,5 mL/L se ubicó debajo de los 20 m de profundidad en la zona costera y fuera de las 100 mn.

La distribución de nutrientes se caracterizó por presentar concentraciones de silicatos de 5,0 µg-at/L y nitritos de 0,5 µg-at/L en la capa de 0-50 m de profundidad, estos valores se ven influenciados por la incursión de las ASS que se caracterizan por ser pobres en nutrientes (Fig. 25).

Sección Pisco

Frente a Pisco también se apreció un fuerte afloramiento costero conformado por la isotermas de 14 °C - 15 °C, abarcando hasta las 60 mn de la costa (Fig.26a), la capa de mezcla se presentó muy superficial y fuera de las 60 mn de la costa.

La distribución vertical de la salinidad en esta sección mostró un proceso de mezcla entre las ACF y las ASS ubicado fuera de las 60 mn y desde la superficie hasta los 60 m de profundidad.

La zona costera se caracterizó por presencia de aguas costeras frías (Fig.26b). La distribución vertical del contenido de oxígeno muestra un fuerte afloramiento en la zona costera y una oxiclina bien definida. La capa mínima de oxígeno se ubicó a 20 m de profundidad en la zona costera y por debajo de los 200 m de profundidad fuera de las 100 mn de la costa (Fig. 26c).

En la capa de 0-50 de profundidad los valores de nutrientes son característicos de procesos de aguas de mezcla (ACF y ASS) silicatos $>10,0 \mu\text{g-at/L}$, nitratos $>5,0 \mu\text{g-at/L}$ y nitritos $>1,0 \mu\text{g-at/L}$ los que se incrementan conforme se profundizan. En la zona costera los nitratos muestran valores entre 5,0 y $10,0 \mu\text{g-at/L}$, esta zona muestra una fuerte advención de las aguas subtropicales superficiales (Fig. 27).

En general, las concentraciones de nutrientes registradas durante esta operación presentaron valores similares a los obtenidos durante el monitoreo de 1995 coincidiendo con el promedio estacional de primavera (CALIENES *et al.* 1985). Los fosfatos fueron la excepción, ya que presentaron valores $< 1,0 \mu\text{g-at/L}$, no haciéndose presente la isolínea de $1,5 \mu\text{g-at/L}$ característica de la estación de primavera. Comparativamente la distribución superficial de nutrientes en octubre-noviembre de 1996 presentó características similares a los del año 95 (PIZARRO *et al.* 1996).

3.8 Distribución de los organismos del plancton indicadores de masas de agua (Fig. 28)

Entre el 22 de octubre y 10 de noviembre de 1996, en el área comprendida entre Puerto Pizarro y Pisco, las especies del plancton que constituyen indicadores biológicos de masas de agua presentaron la siguiente distribución:

Los indicadores de Aguas Costeras Frías (ACF) se localizaron dentro de la franja costera (0-30 mn). El dinoflagelado *Protoperdinium obtusum*, desde Puerto Pizarro y el copépodo *Eucalanus inermis* desde Punta Falsa, llegando ambos hasta Pisco. Las especies del fitoplancton, frente a Puerto Pizarro y Callao, se encontraron a 35 y 40 millas respectivamente; y las del zooplancton, frente a Chimbote hasta 70 millas y frente al Callao hasta 40 millas.

Indicadores de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), se identificaron a las especies fitoplactónicas *Ceratium breve* y *Omethocercus steinii* frente a Puerto Pizarro; y las especies del zooplancton *Centropages furcatus* y *Rhinocalanus nasutus*, entre Puerto Pizarro y Punta Falsa, alcanzando el fitoplancton hasta las 30 millas de la costa y hasta las 120 frente a Puerto Pizarro y Paita; en Punta Falsa se les encontró a 20 mn y por fuera de las 120 mn de la costa.

Los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se encontraron entre Chimbote y Pisco. *Ceratium incisum*, del fitoplancton se encontró a 150 mn frente a Pisco; *Calocalanus pavo* y *Mecinocera clausii*, del zooplancton, fueron localizados a 40 y 150 mn frente a Chimbote y a 60 mn de la costa frente al Callao.

Los indicadores biológicos de Aguas Cálidas (AC) (*Ceratium gibberum* f. *subaequale*, *Ceratium massitiense*, *Goniodoma polyedricum*, *Ceratocorys*

torrida) se presentaron desde Puerto Pizarro hasta Pisco, por fuera de las 40 mn entre Puerto Pizarro y Callao; y dentro de las 30 mn en Pisco.

4. CONCLUSIONES

- a. La temperatura superficial mostró la continuación de un período frío o Anti-El Niño, durante el cual las anomalías térmicas mostraron en octubre 1996 una variación de $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, con predominio de anomalías negativas más altas al norte de los 7° S , debido a la intensificación y persistencia de los vientos superficiales. Durante noviembre 1996 también se observó unpredominio de las anomalías térmicas negativas del agua de mar.
- b. La salinidad superficial del agua de mar tuvo una variación de 34,17 a 35,41 ‰. Valores más bajos, propios de las aguas ecuatoriales superficiales, de 34,17 a 34,37 ‰, se registraron a 20 mn frente Puerto Pizarro, y los más altos, a 150 mn frente aChimbote.
- c. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con salinidades mayores de 35,1 ‰ y temperatura entre $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $19\text{ }^{\circ}\text{C}$. se presentaron desde Punta Falsa hasta Pisco, fuera de las 60 mn, con una fuerte advección hacia la zona costera entre Chicama y Callao ($S > 35,2\text{ }^{\circ}\text{‰}$), y con un espesor aproximado de 60 m frente a Chicama hasta 100 m de profundidad frente a Chimbote.
- d. Las zonas características con afloramiento costero se presentaron dentro de las 20 mn de la costa y estuvieron ubicadas entre Paita-Pimentel y de Salaverry hasta Pisco. Los centros de afloramiento tuvieron temperaturas $< 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ y salinidades $< 35,1\text{ }^{\circ}\text{‰}$.
- e. La estructura vertical mostró una termoclina superficial, ubicada entre 30 a 40 m de profundidad. La sección Puerto Pizarro mostró presencia de AES hasta los 30 m de profundidad y cerca de la zona costera. Las secciones Chicama, Chimbote y Callao, se caracterizaron por presentar ASS en su estructura vertical, observándose una advección de estas masas de agua hacia las zonas costeras.
- f. El viento superficial tuvo una velocidad de 0,6 m/s (a 20 mn frente a Puerto Pizarro) a 9,7 m/s (a 20 mn frente a Paita); la dirección predominante del viento fue del sur a sureste. La zona costera también se caracterizó por vientos de velocidades altas, comparada con los vientos registrados en áreas alejadas de la costa, lo que motivó que el afloramiento costero fuera intenso.
- g. La distribución de oxígeno superficial contenido en el agua de mar tuvo valores entre 2,30-6,10 mL/L. Las áreas con concentraciones mayores de 5,0 mL/L se encontraron fuera de las 60 mn de la costa en promedio en toda el área prospectada. Los valores más bajos se ubicaron en las zonas de afloramiento costero frente a Callao y frente a Punta Falsa.
- h. Los nutrientes presentaron una distribución relacionada a las masas de agua correspondiente a la primavera. Al norte de Paita se observó la presencia de AES y ACF con la mayor concentración de nutrientes, observándose al sur la incursión de las ASS.

- i. En cuanto a los nutrientes, la zona sur estuvo influenciada, en toda su extensión, por la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales.
- j. En general, las especies del zooplancton y fitoplancton indicadoras de masas de agua estuvieron relacionados directamente con las variables ambientales (temperatura y salinidad) encontradas durante este monitoreo. Sin embargo, la presencia de indicadores de ACF frente a Puerto Pizarro estaría asociada a una mezcla de masas de agua.

5. Referencias

- BAC (Boletín de Alerta Climático) N° 72. 1996. CPPS.
- BAC (Boletín de Alerta Climático) N° 73. 1996. CPPS.
- BOLETIN SEMANAL DE TSM 1996. Nos. 1-48. IMARPE.
- CALIENES, R., O. GUILLÉN Y N. LOSTAUNAU. 1985. Variabilidad espacio temporal de la clorofila "a", Producción Primaria y Nutrientes frente a la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 10(1).
- CARRIT, D. Y J. CARPENTER. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24:286-318.
- LAGOS, P., D. HANSEN, A. HERMAN. 1991. Climatological Atlas of the subsurface thermal structure of the Eastern Tropical South Pacific Ocean. NOAA Technical Report ERL444 -AOML34. NOAA/USA.
- LEWIS, E. L. 1980. The Practical Salinity Scale 1978 and its Antecedents. IEEE Journal of Oceanic Engineering Vol. OE-5(1). January 1980 p. 7.
- PIZARRO, L., G. FLORES, J. SOLÍS. 1997. Condiciones oceanográficas frente a la costa norte-centro del Perú durante el invierno de 1996. Crucero BIC Humboldt 9608-09. Inf. Inst. Mar Perú 123:47-66.
- PIZARRO, L., S. SÁNCHEZ, G. FLORES, P. AYÓN, F. CHANG, M. GIRÓN, J. SOLÍS, E. DELGADO, P. VILLANUEVA, C. ROBLES. 1996. Condiciones bio-oceanográficas frente a la costa norte y centro del Perú durante octubre y noviembre 1995 (OPERACION MOPFEN 9510-11). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 32:1-66.
- STRICKLAND, J. Y T. PARSONS. 1968. Manual of sea water analysis Bul. Bd. Canada N° 125.
- UNESCO. 1981. International Oceanographic Tables UNESCO, Place de Fontenoy Paris 7e, France.
- VÁSQUEZ, L. 1997. Aspectos oceanográficos sobre la plataforma continental peruana en invierno de 1996. Crucero BIC SNP-1 9707-08. Inf. Inst. Mar Perú 124:34-50.
- ZUTA, S. Y W. URQUIZO. 1972. Temperaturas promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana, período 1928-1969. Bol. Inst. Mar Perú. 2(8).

MONITOREO OCEANOGRÁFICO PARA LA PREDICCIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO 9610-11
 TABLA N° 1 INFORMACIÓN BÁSICA DE PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS Y METEOROLÓGICOS
 OPERACIÓN MOPFEN 9610-11 (Del 22 de octubre al 10 noviembre 1996)

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
1	96-10-22	16:30	11°57,0	77°15,7	76	15.5	35.097	2.85	1012.0	140	3.0	17.1		St	8	6	2	1
2	96-10-22	18:50	11°40,2	77°25,8	85	16.2	35.053	6.00	1013.5	150	1.8	17.1	16.0	Sc	6	4	2	1
3	96-10-22	20:53	11°23,1	77°37,1	65	15.2	35.078	4.84	1014.5			16.6	15.7	Sc	6	4	2	1
4	96-10-22	23:40	10°56,8	77°51,2	108	15.1	35.041	4.13	1014.8	166	3.7	16.1	15.1	Sc	8	6	2	1
5	96-10-23	02:42	10°29,3	78°05,0	116	14.9	35.117	3.35	1014.9	155	5.8	15.7	15.3	St	8	7	2	1
6	96-10-23	05:30	10°02,9	78°18,0	105	14.8	35.051	4.06						Sc	6	7	2	1
7	96-10-23	08:18	09°34,3	78°28,7	97	14.7	35.118	3.95	1015.0	165	5.1	16.7	16.2	Sc	8	8	2	1
8	96-10-23	11:30	09°09,1	78°42,8	0	15.9	35.060	3.20	1014.2	165	7.4	17.3	15.8	St	7	6	1	1
					10	14.7	35.107	2.56										
					24	13.7	35.099	0.39										
					48	13.6	35.066	0.34										
9	96-10-23	13:42	09°16,8	78°55,9	0	16.4	35.269	5.32	1011.2	240	7.2	18.5	16.1	Sc	8	8	2	3
					8	16.0	35.170	5.21										
					20	15.3	35.095	4.85										
					41	13.9	35.132	1.23										
					61	13.7	35.084	0.34										
					82	13.5	35.096	0.24										
10	96-10-23	16:25	09°24,8	79°14,6	0	16.9	35.163	5.68	1009.9	155	5.7	17.6	16.1	Sc	8	7	2	4
					8	16.6	35.159	5.50										
					20	15.8	35.118	4.60										
					41	14.3	35.146	0.34										
					61	13.8	35.145	0.29										
					82	13.5	35.126	0.24										
					130	12.9	35.042	0.24										
11	96-10-23	19:25	09°35,0	79°32,0	0	16.3	35.163	4.90	1011.3	140	7.5	17.5	15.9	Sc	8	4	2	4
					10	17.1	35.220	4.56										
					24	14.9	35.159	2.08										
					48	13.9	35.149	0.53										
					72	13.5	35.157	0.34										
					96	13.2	35.075	0.29										
					145	12.7	35.067	0.24										
					193	12.4	35.046	0.20										
12	96-10-23	23:15	09°48,0	79°58,5	0	17.0	35.188	6.02	1014.0	131	6.6	17.6	16.2	Sc	8	5	2	3
					8	17.3	35.158	5.88										
					20	17.3	35.042	5.72										
					41	15.8	35.147	1.70										
					61	14.0	35.087	0.63										
					82	13.7	35.087	0.53										
					136	13.2	35.142	0.34										
					181	12.7	35.047	0.25										
					272	11.7	35.081	0.24										
					362	10.3	34.963	0.24										
13	96-10-24	04:04	10°03,3	80°26,0	0	16.9	35.167	5.58	1013.8	180	5.2	17.3	15.7	Sc	8	6	2	2
					9	17.3	35.149	5.50										
					23	16.7	35.173	5.47										
					47	14.8	35.115	0.48										
					70	14.0	35.107	0.39										
					94	13.5	35.111	0.29										
					123	13.1	35.087	0.24										
					164	12.8	35.059	0.24										
					245	11.9	35.022	0.19										
					327	10.8	34.963	0.19										
					409	9.2	34.838	0.19										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)	T	C	VIS	TP	MAR	
14	96-10-24	07:35	10°15,0	80°50,0	0	17.6	35.250	5.63	1015.0	150	3.7	16.9	15.3	Sc	8	8	2	2
					9	17.5	35.257	5.60										
					23	17.5	35.238	5.52										
					47		35.251	3.97										
					70		35.059	0.34										
					94		35.096	0.29										
					140		35.157	0.24										
					188		35.135	0.20										
					282		35.053	0.19										
					375		34.921	0.19										
					469		34.793	0.19										
15	96-10-24	11:37	09°52,1	81°08,2	>2500	18.8	35.413	5.56	1015.7	156	7.8	19.3	16.7	St	8	10	2	1
16	96-10-24	14:20	09°27,3	81°24,0	>2500	18.8	35.275	5.52	1015.2	160	5.6	19.2	16.3	Sc	8	8	1	2
17	96-10-24	17:23	09°01,5	81°41,0	0	19.2	35.308	5.34	1012.8	200	3.0	18.9	16.7	Cu	7	8	1	3
					9	18.9	35.394	5.46										
					23	18.8	35.304	5.52										
					45	18.8	35.350	5.43										
					68	16.4	35.170	0.87										
					91	14.2	35.123	0.68										
					136	13.3	35.167	0.44										
					181	12.8	35.159	0.34										
					271	11.7	35.045	0.29										
					362	10.4	34.988	0.29										
					453	8.9	34.983	0.19										
18	96-10-24	22:10	08°45,5	81°13,7	0	18.3	35.314	5.34	1015.0	112	8.0	18.5	16.7	At	8	4	2	3
					8	18.2	35.273	5.50										
					20	18.2	35.218	5.47										
					41	18.1	35.276	5.43										
					61	16.9	35.221	1.55										
					82	14.8	35.102	0.68										
					123	13.8	35.157	0.34										
					164	13.1	35.072	0.29										
					246	11.9	34.984	0.29										
					328	10.2	34.921	0.19										
					409	9.0	34.845	0.15										
19	96-10-25	02:25	08°30,8	80°47,9	0	17.4	35.173	5.24	1013.5	154	7.0	17.5	16.0	St	8	6	2	2
					9	17.1	35.159	5.27										
					23	17.1	35.169	4.55										
					45	15.7	35.139	1.45										
					68	14.6	35.127	0.63										
					91	14.2	35.104	0.63										
					114	13.8	35.093	0.44										
					153	13.5	35.072	0.39										
					229	12.6	35.023	0.29										
					306	11.3	34.879	0.29										
					383	10.5	34.806	0.19										
20	96-10-25	07:15	08°16,0	80°22,0	0	16.9	35.196	4.95	1014.5	177	5.6	17.5	16.3	Sc	8	8	2	2
					10	16.6	35.141	4.94										
					25	16.4	35.139	4.85										
					49	15.9	35.187	3.54										
					74	14.9	35.138	1.94										
					98	14.7	35.151	0.34										
					150	13.4	35.080	0.34										
					200	12.8	35.056	0.25										
					300	10.9	34.930	0.19										
					400	9.0	34.874	0.19										
					500	7.8	34.754	0.19										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
21	96-10-25	16:45	08°06,3	80°03,8	0	17.5	35.215	4.81	1015.3	197	6.7	19.0	16.6	As	8	8	2	1
					10	16.5	35.119	4.32										
					24	16.3	35.115	3.92										
					49	15.4	35.111	2.62										
					74	14.5	35.106	0.73										
					98	13.8	35.054	0.43										
22	96-10-25	13:17	07°55,9	79°46,0	0	16.8	35.151	3.98	1014.0	190	4.8	17.5	16.1	As	5	9	1	1
					9	15.7	35.118	3.61										
					23	14.7	35.113	1.11										
					47	14.3	35.149	0.48										
					70	14.0	35.127	0.34										
					94	13.8	35.172	0.19										
23	96-10-25	14:55	07°50,2	81°39,0	0	17.0	35.098	4.47	1013.0	193	4.5	17.2	15.9	Cu	5	8	1	1
					10	15.1	35.107	3.65										
					24	14.6	35.119	0.58										
					48	14.0	35.099	0.19										
					72	13.8	35.068	0.24										
					98	13.3	35.046	0.29										
24	96-10-25	16:10	07°43,0	79°36,0	0	15.6	35.111	3.11	1012.5	175	7.7	16.7	15.6	Sc	8	8	2	1
					9	15.2	35.102	2.99										
					23	14.7	35.085	1.79										
					45	14.5	35.097	0.97										
					68	13.9	35.066	0.34										
					93	13.3	35.044	0.29										
25	96-10-25	19:00	07°24,0	79°58,6	83	16.3	35.094	4.57	1014.0	140	6.7	16.9	16.0	Sc	6	4	2	1
26	96-10-25	21:43	07°05,3	80°21,4	73	16.2	35.103	5.71	1015.5	176	7.6	17.1	15.9	St	8	6	2	1
27	96-10-26	00:15	06°45,0	80°44,0	91	16.3	35.080	5.22						Sc	8	4	2	1
28	96-10-26	02:46	06°23,9	81°02,3	386	15.7	35.123	3.54						Sc	8	5	2	1
29	96-10-26	05:28	05°55,5	81°14,4	971	14.7	35.143	2.34	1014.5	130	4.2	16.7	15.9	St	8	5	2	1
30	96-10-26	08:15	05°20,3	81°14,5	116	16.0	35.113	5.60	1015.2	144	2.6	16.6	15.6	St	8	6	2	1
31	96-10-28	07:51	05°00,0	81°07,9	0	15.7	35.121	4.71	1013.8	152	4.0	18.5	16.4	Cu	7	8	0	1
					9		35.123	3.99										
					23		35.090	1.84										
32	96-10-28	09:13	05°00,5	81°17,6	0	16.0	35.121	3.25	1013.9	146	2.1	17.8	16.1			8	0	1
					10	15.3	35.155	2.85										
					25	14.6	35.056	1.55										
					50	14.5	35.030	1.26										
					75	14.5	35.037	1.16										
					99	14.2	35.024	1.26										
33	96-10-28	10:40	05°00,0	81°28,2	0	16.4	35.179	3.74	1013.8	171	9.7	18.5	16.4			8	0	2
					10	15.6	35.080	3.56										
					24	15.0	35.028	2.76										
					49	14.4	35.019	1.31										
					74	14.2	35.037	1.30										
					99	14.2	35.024	1.26										
					146	14.0	35.018	0.87										
					194	13.2	34.975	0.69										
					292	11.3	34.862	0.44										
					389	10.2	34.795	0.29										
34	96-10-28	13:42	04°58,3	81°46,2	0	17.8	35.053	4.37	1011.3	214	5.5	17.6	16.5			8	0	2
					9	16.0	35.082	4.18										
					24	15.2	35.034	3.39										
					47	14.3	35.030	1.31										
					71	14.2	35.025	1.26										
					95	14.1	35.010	1.16										
					143	13.8	35.004	0.82										
					190	13.5	34.974	0.64										
					285	11.2	34.850	0.34										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSE.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
35	96-10-28	16:31	05°00,0	82°07,0	380	9.7	34.758	0.29	1010.2	130	5.6	18.4	16.6					
					475	8.8	34.704	0.19										
					0	18.1	35.071	5.05										
					10	16.0	35.054	4.51										
					25	15.1	35.045	2.57										
					50	14.3	35.037	1.45										
					75	14.2	35.019	1.31										
					100	14.0	35.030	1.16										
					150	13.7	35.002	0.87										
					200	13.4	34.974	0.74										
36	96-10-28	19:52	05°00,0	82°36,1	0	17.5	35.025	6.10	1011.0	124	3.7	18.2	17.1					
					8	16.7	35.009	5.98										
					21	16.4	35.015	5.28										
					43	15.1	35.005	1.89										
					64	14.2	35.003	1.55										
					85	14.1	34.993	1.35										
					149	13.9	35.011	1.12										
					199	13.6	34.971	0.84										
					299	11.3	34.889	0.39										
					399	9.7	34.773	0.29										
37	96-10-28	23:11	05°00,0	83°05,6	0	17.6	34.921	5.15	1013.0	104	6.7	18.0	17.3	Cu	6	8	1	1
					10	17.0	34.897	4.98										
					25	15.3	34.945	4.60										
					50	14.7	35.020	2.04										
					75	14.2	35.021	1.60										
					100	14.1	35.014	1.45										
					150	13.9	35.005	1.21										
					200	12.9	34.864	0.74										
					300	11.3	34.865	0.63										
					400	9.6	34.770	0.34										
38	96-10-29	02:33	04°57,4	83°31,3	0	18.0	34.922	5.24	1013.0	185	3.4	18.2	17.2	Cu	6	4	1	1
					10	17.8	34.934	5.27										
					25	17.6	34.867	5.14										
					50	15.9	34.900	4.36										
					75	14.6	35.015	2.32										
					99	14.1	35.015	1.74										
					148	13.7	35.028	1.26										
					197	13.3	34.999	0.74										
					296	11.3	34.874	0.49										
					395	10.2	34.791	0.44										
39	96-10-29	06:08	04°30,0	83°21,1	>1500	18.3	34.857	5.24	1013.5	164	7.6	19.0	17.4	Cu	8	7	2	1
					494	9.5	34.721	0.44										
40	96-10-29	08:50	04°00,0	83°11,1	>2000	18.3	34.848	5.13	1014.0	174	5.2	19.8	17.8	Cu	8	8	2	1
41	96-10-29	11:43	03°20,1	83°00,0	0	18.5	34.929	5.00	1012.5	181	5.2	19.6	17.6	Cu	7	8	0	1
					9	17.8	34.829	4.94										
					23	17.8	34.878	4.89										
					46	16.1	35.090	1.65										
					69	14.8	35.075	1.40										
					92	14.4	35.028	1.35										
					150	13.9	35.021	1.12										
					200	13.5	34.988	0.98										
					300	10.8	34.903	0.44										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES																																																																																																																						
														EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)	T	C	VIS	TP	MAR																																																																																																					
42	96-10-29	15:02	03°30,3	82°30,1	400	9.2	34.730	0.39	1010.0	221	4.2	18.0	16.5	8	0	1	500	8.3	34.689	0.39	0	17.6	34.914	4.22	9	16.6	34.913	3.89	25	16.0	35.008	2.71	49	14.7	35.065	2.13	75	14.6	35.040	2.03	99	14.4	35.069	1.40	149	13.7	35.007	1.31	199	13.2	35.002	1.08	299	10.8	34.832	0.58	399	9.8	34.761	0.44	498	8.5	34.707	0.39																																																																				
					43	96-10-29	18:45	03°30,2									82°00,0	0	17.3	34.950	4.37	1010.1	195	3.5	17.3	16.4	8	0	1	10	16.0	34.934	3.18	25	14.9	35.101	2.18	50	14.7	35.089	2.04	75	14.4	35.068	2.03	100	14.2	35.057	1.83	150	13.8	35.014	1.80	200	13.1	34.976	1.08	300	11.4	34.874	0.59	400	10.2	34.773	0.48	500	8.8	34.700	0.39																																																															
																		44	96-10-29	22:31	03°30,1									81°30,2	0	16.9	34.900	3.98	1012.0	206	5.7	16.9	16.4	Cu	8	5	2	1	9	16.8	34.891	3.46	23	14.5	35.284	1.45	46	14.5	35.051	1.45	69	14.5	35.064	1.36	92	14.4	35.032	1.06	128	13.9	35.037	1.02	170	13.5	35.002	0.98	255	12.3	34.957	0.73	341	11.1	34.870	0.48	426	9.7	34.797	0.39																																																
																															45	96-10-30	01:25	03°30,4											81°10,5	0	19.7	34.472	4.86	1012.0	190	3.0	18.6	17.8	Cu	8	4	2	1	10	16.3	34.866	2.75	25	14.7	35.019	1.70	50	14.7	35.076	1.70	75	14.2	35.065	1.70	100	13.8	35.025	1.26																																																					
																																														46	96-10-30	03:13	03°29,9											80°59,0	0	20.6	34.268	5.05	1011.8	213	6.7	18.7	17.7	Cu	8	6	2	3	8	20.5	34.232	4.89	17	16.4	34.761	3.05	42	14.4	35.021	1.64	64	14.0	35.000	1.16	85	13.9	34.986	1.06	146	13.5	34.996	1.06	194	13.3	34.969	0.93	292	12.7	34.935	0.73																										
																																																													47	96-10-30	05:15	03°30,0											80°47,2	0	21.8	34.167	5.10	1012.0	104	2.7	19.5	18.2	Cu	8	6	2	1	9	20.0	34.832	3.94	25	15.6	34.967	2.03	50	14.3	34.999	1.36																															
																																																																												48	96-10-30	07:05	03°41,2											80°56,0	133	22.1	34.074	5.29	1012.5	166	0.6	20.1	18.9	Cu	5	8	1	1	49	20.6	34.354	5.31	1013.5	151	2.5	20.1	18.6	Cu	1	8	0	1	50	16.3	34.920	3.34	1013.0	127	4.7	17.7	16.3	Cu	1	8	0	1

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST.	(aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSE.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)					
51	96-10-30	13:02	04°40,1	81°24,8	108	16.9	35.037	6.29		145	5.7	18.5	16.3	Cu	8	7	2	1
52	96-11-02	10:24	05°31,4	81°12,6	121	17.1	35.080	6.26	1013.0	188	3.2	17.7	16.7	As	4	8	1	1
53	96-11-02	12:00	05°54,5	81°12,0	0	16.0	35.091	2.77	1011.8	204	3.7	18.4	17.7			8	0	3
					10	15.7	35.047	2.37										
					24	15.3	35.052	2.13										
					48	14.3	35.030	1.07										
					73	14.1	35.020	0.82										
					97	13.9	35.033	0.63										
					146	13.6	35.024	0.39										
54	96-11-02	13:49	05°59,7	81°21,2	0	17.4	35.085	3.06	1011.0	184	3.6	18.1	16.9	As	3	8	1	2
					9	15.2	35.058	1.80										
					23	14.6	35.043	1.07										
					46	14.1	35.030	0.82										
					69	14.1	35.033	0.73										
					92	14.0	35.019	0.63										
					146	13.5	35.010	0.34										
					194	13.1	34.981	0.34										
					291	11.6	34.899	0.29										
					389	9.9	34.777	0.24										
					486	8.9	34.797	0.24										
55	96-11-02	15:41	06°04,8	81°29,3	0	17.3	35.059	3.98	1009.9	150	7.5	18.3	16.9	St	8	8	2	2
					10	15.7	35.051	2.89										
					25	15.3	35.066	2.28										
					50	14.5	35.062	0.92										
					75	14.3	35.064	0.82										
					99	14.1	35.044	0.82										
					142	13.9	35.024	0.78										
					190	13.8	35.007	0.39										
					285	12.1	34.920	0.19										
					380	10.5	34.894	0.19										
					475	8.9	34.732	0.15										
56	96-11-02	18:23	06°14,0	81°45,9	0	17.7	35.077	4.61	1010.0	159	5.1	18.4	16.8	Cu	7	8	2	2
					10	17.3	35.048	4.37										
					25	16.8	34.998	3.97										
					50	15.0	35.057	1.11										
					75	14.1	35.032	0.97										
					99	14.0	35.044	0.77										
					146	13.7	35.042	0.63										
					194	13.4	35.045	0.34										
					291	12.2	34.951	0.29										
					389	10.4	34.786	0.24										
					486	8.8	34.706	0.20										
57	96-11-02	21:07	06°24,3	82°02,5	0	18.1	35.073	5.88	1011.5	152	4.6	17.9	16.9	Cu	8	4	2	3
					10	17.9	35.100	5.31										
					25	17.5	35.082	4.00										
					50	15.9	35.086	1.16										
					75	14.4	35.071	0.87										
					99	14.0	35.051	0.72										
					149	13.6	35.004	0.72										
					199	13.3	35.027	0.39										
					299	11.8	34.935	0.29										
					398	9.9	34.830	0.24										
					498	8.3	34.787	0.20										
58	96-11-03	00:53	06°39,2	82°28,5	0	18.1	35.106	5.34	1011.2	186	3.7	18.3	17.2	Cu	6	5	1	2
					10	18.0	35.066	5.41										
					24	17.6	35.044	5.01										
					48	16.3	35.030	3.15										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST.	(aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)					
					73	14.6	35.072	1.11										
					97	14.1	35.051	0.97										
					128	13.8	35.049	0.82										
					170	13.5	35.015	0.39										
					256	12.5	34.976	0.39										
					341	11.2	34.895	0.29										
					426	9.2	34.765	0.20										
59	96-11-03	04:31	06°53,5	82°55,0	0	18.2	35.079	5.58	1011.2	138	4.5	18.4	17.0	Cu	8	6	2	1
					9	18.2	35.082	5.65										
					23	18.2	35.048	5.49										
					46	18.1	35.047	5.33										
					69	15.2	35.057	0.63										
					92	14.2	35.023	0.53										
					148	13.4	34.999	0.44										
					197	13.0	34.975	0.34										
					296	11.6	34.898	0.29										
					395	10.1	34.810	0.24										
					494	8.1	34.728	0.24										
60	96-11-03	08:08	07°09,9	83°20,7	0	18.8	35.011	5.20	1013.5	115	3.5	18.9	16.7	Ac	6	8	1	3
					10	18.7	34.994	5.22										
					25	18.4	35.019	4.34										
					50	14.9	35.101	0.78										
					75	14.4	35.084	0.48										
					99	13.7	35.055	0.43										
					149	13.3	35.048	0.34										
					199	12.9	34.993	0.29										
					299	11.3	34.966	0.24										
					399	9.5	34.854	0.19										
					498	8.2	34.780	0.19										
61	96-11-03	11:53	07°23,2	82°55,1	2500	18.9	35.094	5.35	1040.0	190	4.5	19.7	17.1	Cu	7	7	2	2
62	96-11-03	14:41	07°35,3	82°27,2	230	19.6	35.233	5.49	1010.0	171	3.6	20.1	18.6	Cu	8	7	2	2
63	96-11-03	17:35	07°46,7	81°58,6	2550	19.5	35.200	5.35	1011.1	181	4.2	18.8	16.8	Cu	7	8	2	2
64	96-11-03	20:15	07°56,5	81°30,6	2800	18.5	35.264	5.63		177	5.0	18.6	12.6	Sc	1	5	1	2
65	96-11-03	23:00	08°11,1	81°03,5	2300	18.5	35.091	5.69	1013.0	201	2.1	17.9	16.8	St	1	5	1	2
66	96-11-04	01:31	08°26,5	80°38,8	1000	17.9	35.068	5.54	1012.9	198	3.6	18.5	17.3	St	3	3	1	2
67	96-11-04	04:00	08°41,9	80°14,1	600	17.9	35.207	5.08	1012.0	169	3.8	18.3	16.9	St	2	4	1	2
68	96-11-04	06:50	08°54,0	79°48,0	122	18.4	35.211	5.24	1013.5	180	1.1	18.2	16.7	Sc	8	7	1	1
69	96-11-04	10:00	09°13,1	79°19,7	140	17.7	35.132	5.22	1014.2	138	6.7	18.1	16.7	Cu	8	8	2	1
70	96-11-04	14:27	09°44,0	78°46,0	149	17.5	35.101	5.09	1011.3	180	3.0	18.6	16.7			8	0	2
71	96-11-04	17:00	10°09,0	78°33,0	167	17.4	35.057	5.58	1010.1	177	3.1	18.4	16.7	Cu	2	9	2	1
72	96-11-04	20:02	10°36,2	78°18,2	246	17.0	35.084	5.15	1012.9	170	4.0	17.3	16.3	Cu	8	5	2	1
73	96-11-04	23:00	11°03,6	78°02,7	230	16.5	35.089	5.63	1012.5	170	4.5	17.1	16.6	Sc	8	4	2	3
74	96-11-05	01:45	11°27,9	77°44,1	90	16.4	35.066	5.92	1012.0	160	3.0	16.6	15.7	Sc	8	4	2	3
75	96-11-05	05:06	11°50,5	77°24,4	104	15.8	35.155	4.51		180	1.0	16.8	15.8	Sc	8	6	2	1
76	96-11-06	21:49	12°02,4	77°16,0	0	14.5	35.061	2.09	1012.5	180	5.0	15.9	15.8	Sc	8	6	2	2
					10	14.4	34.997	1.71										
					24	13.7	35.025	0.34										
					49	13.4	34.997	0.29										
					74	13.3	35.008	0.1										
77	96-11-06	23:08	12°06,0	77°24,8	0	15.5	35.028	3.45	1012.0	163	1.5	16.8	16.4	Sc	8	4	2	3
					10	14.0	35.002	2.1										
					25	13.6	35.021	0.39										
					50	13.5	35.014	0.29										
					75	13.3	35.039	0.19										
					99	13.3	35.020	0.19										
78	96-11-07	00:30	12°10,8	77°33,3	0	16.1	35.070	4.61	1012.9	150	1.1	17.2	16.4	Sc	8	4	2	2
					10	15.9	35.054	4.32										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSF.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
79	96-11-07	03:10	12°20,8	77°49,1	25	14.4	35.045	1.69	1011.2	170	4.8	17	16.3	Sc	8	4	2	4
					50	13.7	35.012	0.73										
					75	13.4	35.023	0.34										
					100	13.0	35.004	0.24										
					149	12.9	35.071	0.24										
					0	16.9	35.122	5.68										
					10	16.8	35.084	5.31										
					24	16.6	35.064	4.82										
					49	15.0	35.033	2.28										
					74	13.7	35.059	0.44										
80	96-11-07	06:07	12°30,8	78°06,5	98	13.3	35.053	0.39	1012.8	150	5.8	17.9	16.7	Cu	8	6	2	3
					115	13.1	35.014	0.29										
					153	12.7	35.028	0.25										
					230	11.8	34.938	0.19										
					306	10.7	34.862	0.15										
					383	9.8	34.796	0.1										
					0	17.9	35.130	5.05										
					9	17.8	35.118	5.36										
					23	17.4	35.131	5.3										
					47	15.9	35.103	4.55										
81	96-11-07	09:43	12°44,8	78°32,6	70	14.6	35.053	0.44	1014.8	163	4.2	18.5	17.5	Sc	8	8	2	3
					94	13.6	35.040	0.29										
					115	13.3	35.025	0.29										
					153	12.7	34.990	0.25										
					230	11.7	34.960	0.19										
					306	10.7	34.913	0.19										
					383	9.4	34.785	0.14										
					0	18.5	35.239	5.2										
					10	18.3	35.215	4.51										
					25	18.3	35.208	4.53										
82	96-11-07	13:35	12°58,7	78°58,2	50	17.8	35.279	4.12	1013.0	210	5.1	19.1	17.2	Cu	8	6	2	3
					74	15.3	35.098	1.79										
					99	13.9	35.004	0.39										
					145	13.1	35.036	0.29										
					193	12.3	34.989	0.29										
					289	11.0	34.876	0.24										
					386	9.5	34.778	0.19										
					482	8.0	34.738	0.29										
					0	18.8	35.243	5.49										
					9	18.3	35.266	5.5										
83	96-11-07	17:25	13°15,6	79°27,5	24	18.2	35.248	5.49	1012.0	190	7.7	18.1	16.7	Sc	8	8	2	3
					48	17.5	35.244	5.3										
					72	16.0	35.099	4.79										
					96	13.8	34.893	2.32										
					145	13.2	35.036	0.49										
					193	12.6	35.040	0.34										
					289	11.0	34.907	0.29										
					386	9.4	34.840	0.29										
					482	8.0	34.713	0.24										
					0	18.5	35.237	5.83										
					10	18.2	35.161	5.5										
					24	17.8	35.225	5.49										
					49	17.6	35.194	4.6										
					74	16.5	35.253	3.39										
					98	14.1	35.049	3.14										
					129	13.5	35.006	0.44										
					173	12.9	35.045	0.34										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSE.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
					259	11.6	34.931	0.24										
					346	10.1	34.847	0.24										
					433	8.8	34.756	0.19										
84	96-11-07	21:12	13°42,1	79°14,1	1000	17.8	35.294	6.07	1013.8	150	4.7	18.3	16.8	Sc	8	4	2	3
85	96-11-08	00:18	14°09,0	79°02,5	4200	17.8	35.306	5.61	1013.3			18.1	16.5	Sc	8	4	2	3
86	96-11-08	03:10	14°34,4	78°50,2	4294	17.9	35.313	5.71	1012.0	170	5.1	17.8	15.7	Sc	8	4	2	3
87	96-11-08	06:17	14°59,5	78°38,0	0	18.1	35.300	5.05	1013.0	140	6.8	17.9	16.1	Cu	8	7	2	4
					9	18.0	35.292	5.13										
					23	18.0	35.277	5.45										
					45	17.7	35.292	5.28										
					68	17.7	35.269	4.84										
					91	16.2	34.841	4.25										
					130	13.3	34.778	1.65										
					173	12.7	34.958	0.39										
					260	11.1	34.907	0.29										
					346	9.8	34.781	0.29										
					433	8.3	34.685	0.19										
88	96-11-08	09:58	14°44,8	78°10,1	0	18.2	35.143	5.05	1014.0	180	5.1	17.7	16.5	Cu	1	8	4	4
					9	17.7	35.074	5.5										
					24	17.4	35.063	5.35										
					48	16.8	35.051	5.04										
					72	16.3	35.002	4.55										
					96	15.2	34.828	4.01										
					115	13.3	34.726	3.4										
					153	12.6	34.833	1.13										
					229	11.0	34.788	0.78										
					306	10.0	34.779	0.39										
					383	8.7	34.717	0.24										
89	96-11-08	14:00	14°30,1	77°43,5	0	18.5	35.211	4.18	1012.5	285	1.4	18.4	16.5	Cu	4	8	1	3
					8	18.0	35.128	4.98										
					20	17.8	35.103	5.3										
					41	17.4	35.274	5.14										
					61	16.8	35.225	4.84										
					82	14.7	34.747	4.15										
					115	12.8	34.738	1.8										
					153	12.7	34.934	0.44										
					230	11.4	34.887	0.34										
					306	10.3	34.804	0.29										
					383	8.9	34.722	0.24										
90	96-11-08	17:43	14°15,5	77°17,4	0	18.2	35.146	5.58	1011.2	280	1.4	17.9	16.7	Cu	2	8	0	4
					9	18.0	35.130	5.69										
					23	18.0	35.126	5.49										
					45	16.8	35.103	5.04										
					68	14.8	34.965	4.21										
					91	13.0	34.921	0.87										
					115	12.8	34.906	0.44										
					153	12.5	34.981	0.34										
					230	11.6	34.925	0.34										
					306	10.5	34.883	0.29										
					383	9.0	34.784	0.24										
91	96-11-08	20:32	14°04,7	77°59,6	0	16.8	34.998	4.95	1012.2	300	1.2	17.1	16.4	Sc	8	4	2	3
					8	16.6	34.993	5.41										
					20	16.5	34.991	4.92										
					41	15.2	34.899	3.88										
					61	13.2	34.789	1.74										
					82	13.4	34.974	0.39										
					106	13.2	34.973	0.34										

Continuación TABLA N° 1

N°	FECHA	HORA	LAT.	LONG.	PROF	TSM	SSM	O ₂	PRESION	DIR.	VEL.	T-S	T-H	NUBES				
														T	C	VIS	TP	MAR
EST. (aammdd)	Local	(S)	(W)	(m)	(°C)	(‰)	(mL/L)	ATMOSE.	VIENTO	VIENTO	(°C)	(°C)						
					141	12.8	34.984	0.29										
					212	12.0	34.941	0.29										
					283	10.9	34.894	0.19										
					353	10.1	34.831	0.19										
92	96-11-09	00:56	13°55,5	76°42,7	0	15.7	35.021	4.42	1011.1	140	7.5	16.1	15.5	Sc	8	4	2	3
					8	15.4	35.015	3.89										
					19	14.8	35.006	3.18										
					38	13.5	35.020	0.48										
					57	13.1	35.010	0.39										
					77	13.1	34.999	0.29										
					106	12.9	35.002	0.34										
					141	12.7	35.013	0.25										
					212	12.3	34.988	0.25										
					282	11.5	34.925	0.19										
					353	10.3	34.832	0.19										
93	96-11-09	03:52	13°50,4	76°34,6	0	16.0	35.032	3.79	1010.0	160	7.5	15.5	15.1	Sc	8	4	2	1
					9	14.4	35.023	3.32										
					22	13.5	35.014	0.72										
					43	13.0	35.018	0.44										
					65	12.9	35.001	0.34										
					87	12.8	35.004	0.29										
					130	12.8	34.980	0.24										
					173	12.7	34.994	0.24										
94	96-11-09	05:53	13°42,8	76°26,9	0	16.5	35.029	4.61	1010.8	180	6.0	16.1	15.4	Sc	6	6	2	2
					9	13.5	35.025	0.99										
					24	13.3	35.014	0.58										
					48	13.2	35.017	0.48										
					72	13.2	35.005	0.39										

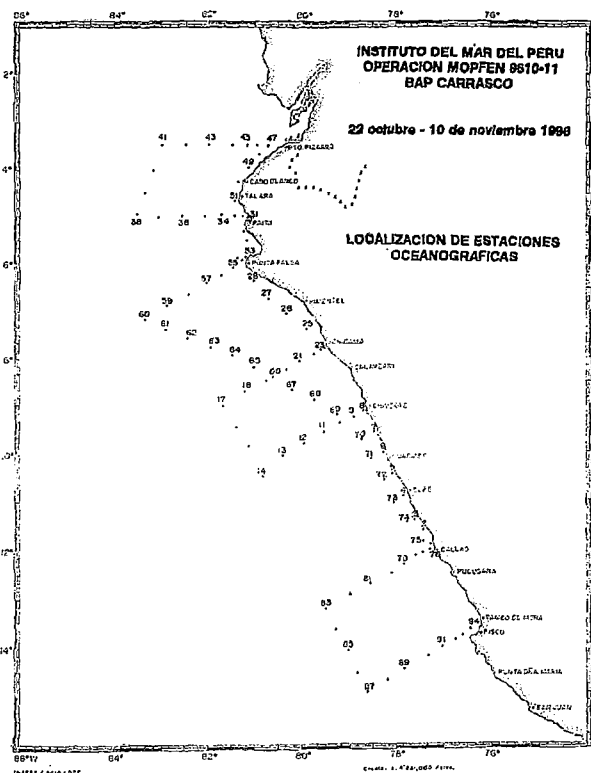


FIGURA 1.- Carta de localización de estaciones oceanográficas. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

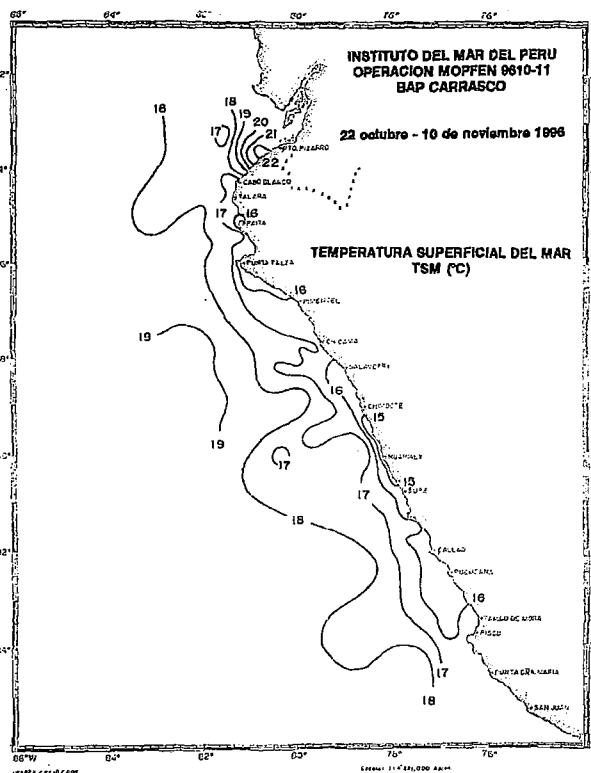


FIGURA 2.- Distribución superficial de la temperatura del agua de mar TSM (°C). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

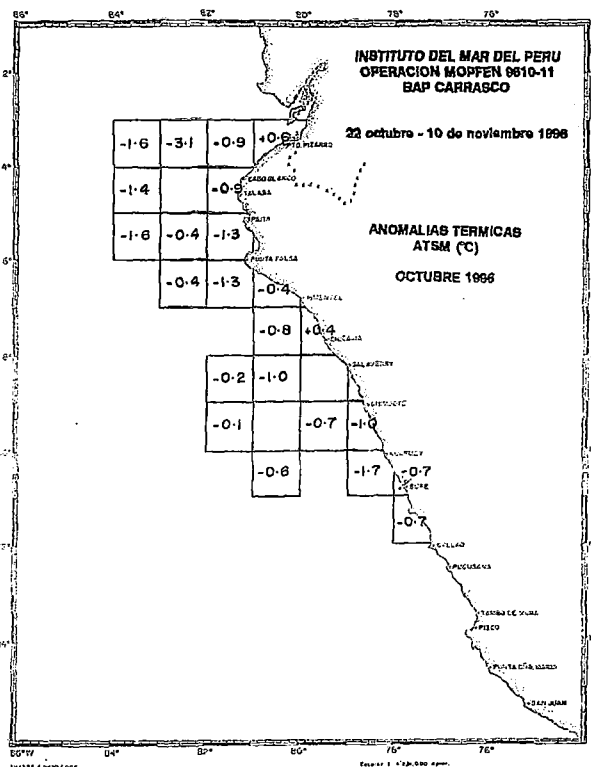


FIGURA 3.- Distribución de las anomalías térmicas ATSM (°C). Octubre 1996. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

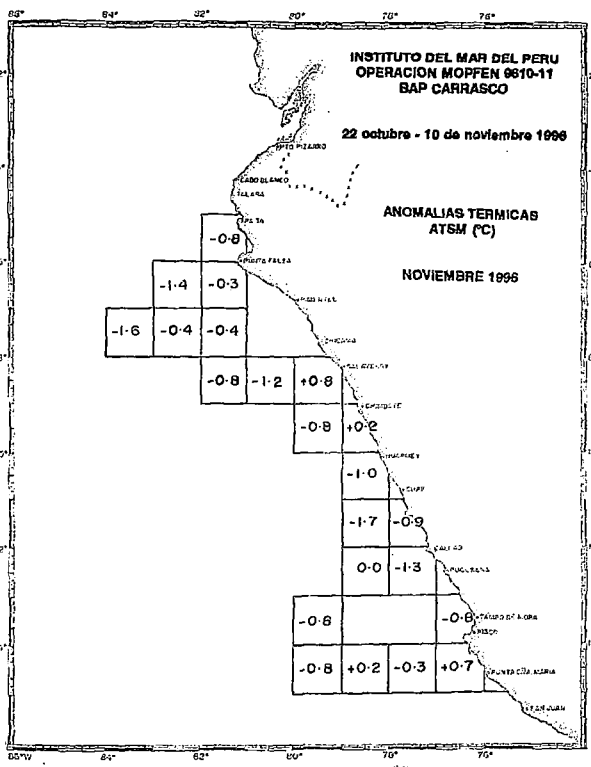


FIGURA 4.- Distribución de las anomalías térmicas ATSM (°C). Noviembre 1996. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

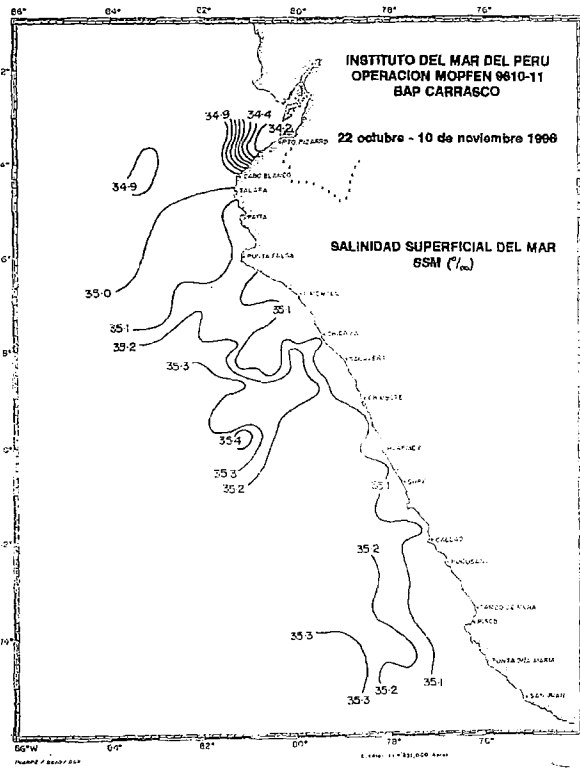


FIGURA 5.- Distribución de la salinidad superficial del agua de mar SSM (‰). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

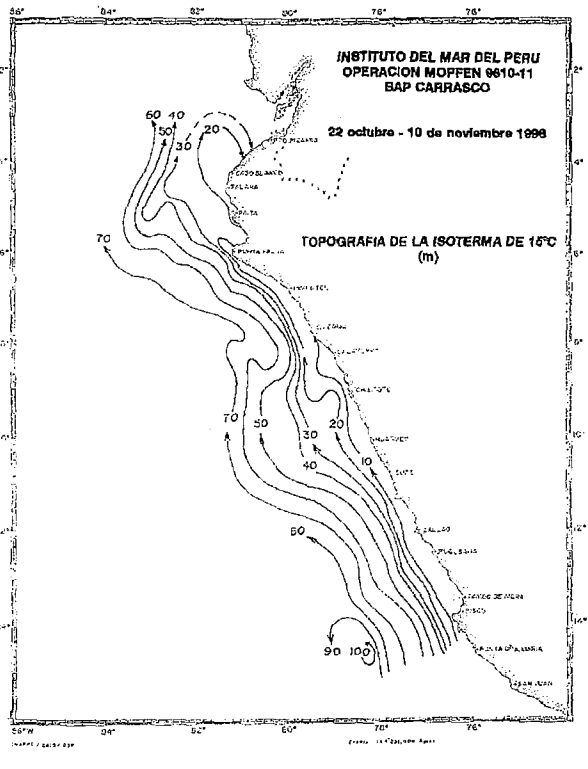


FIGURA 6.- Topografía de la isoterma de 15°C. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

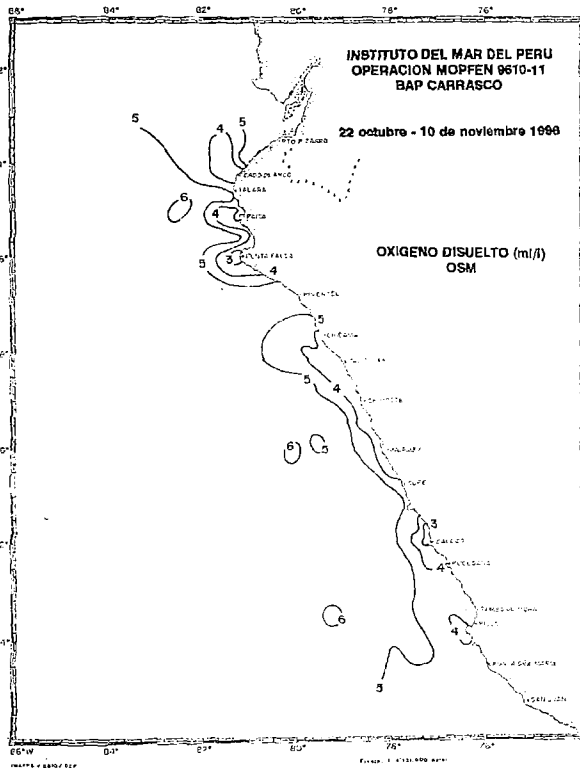


FIGURA 7.- Distribución superficial del contenido de oxígeno disuelto en agua de mar (mg/L). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

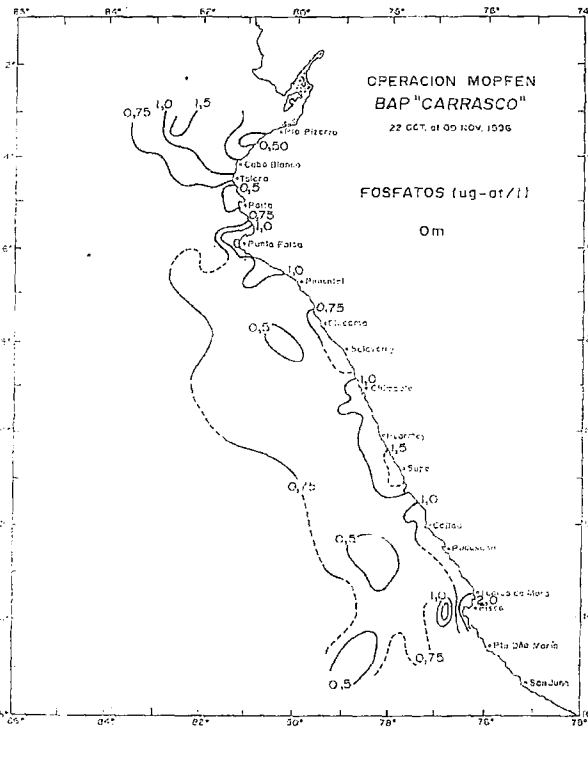


FIGURA 8.- Distribución superficial del contenido de fosfatos en agua de mar (µg-at/L). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

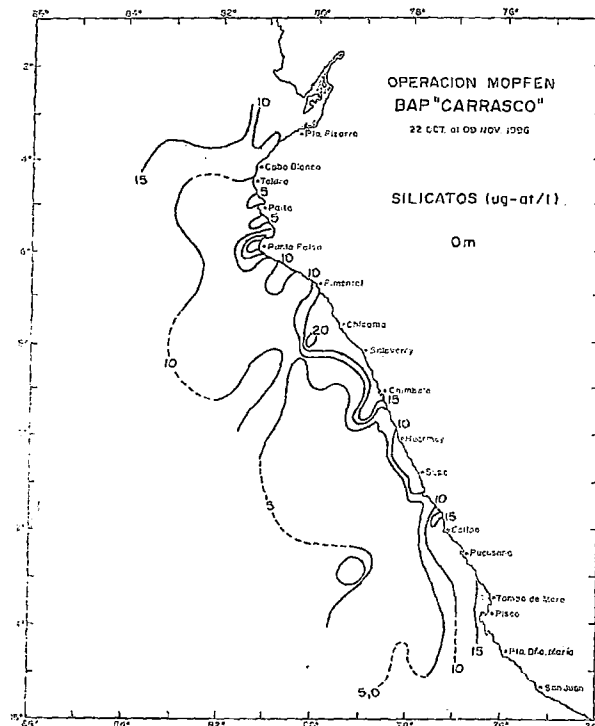


FIGURA 9.- Distribución superficial del contenido de silicatos en agua de mar (µg-at/L). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

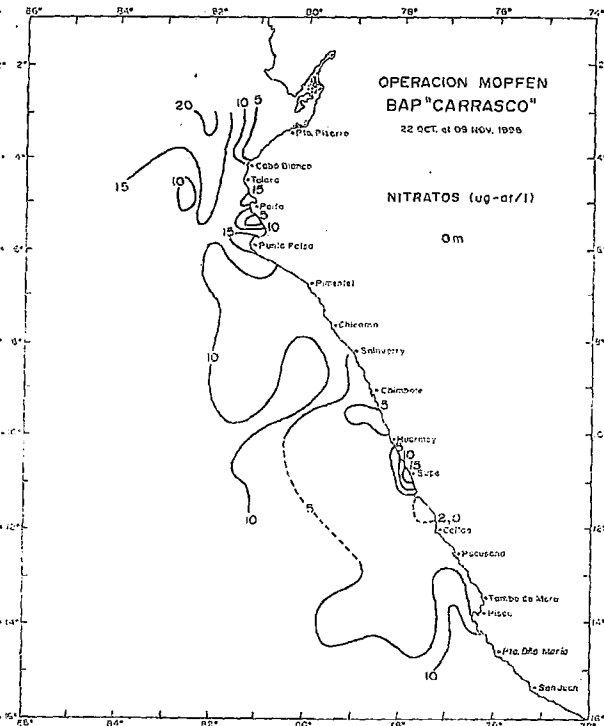


FIGURA 10.- Distribución superficial del contenido de nitratos en agua de mar (µg-at/L). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

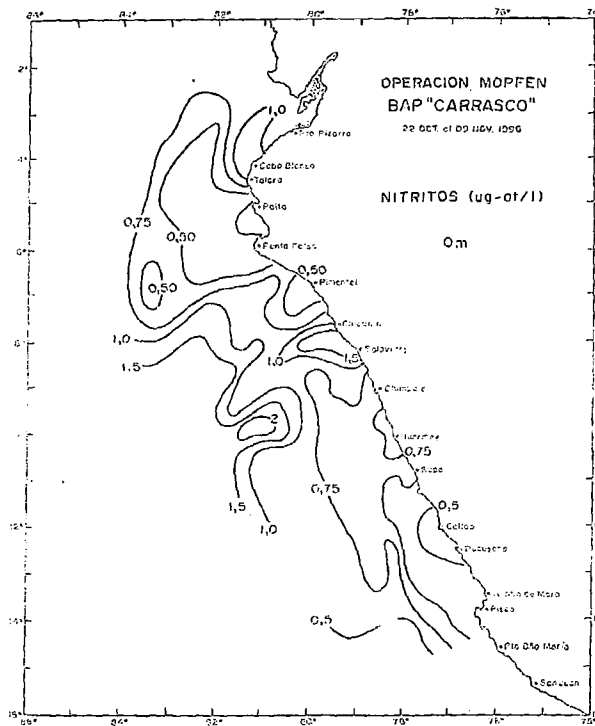


FIGURA 11.- Distribución superficial del contenido de nitritos en agua de mar (µg-at/L). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

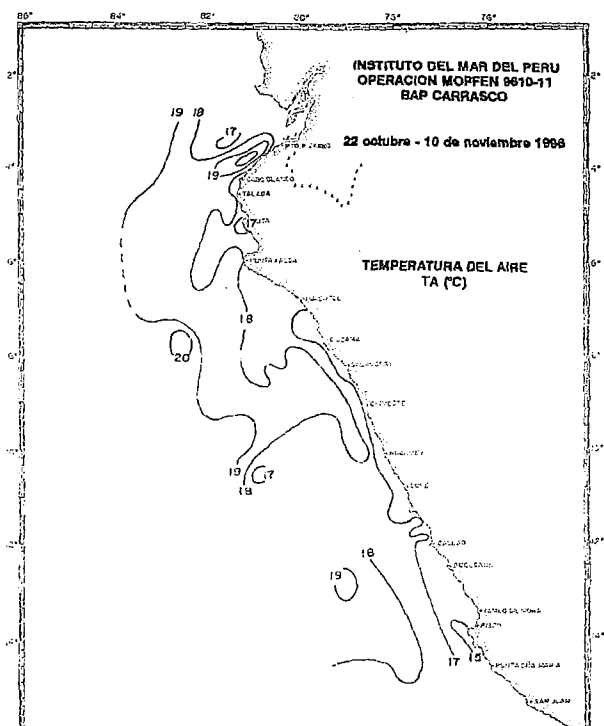


FIGURA 12.- Distribución de la temperatura del aire (°C). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

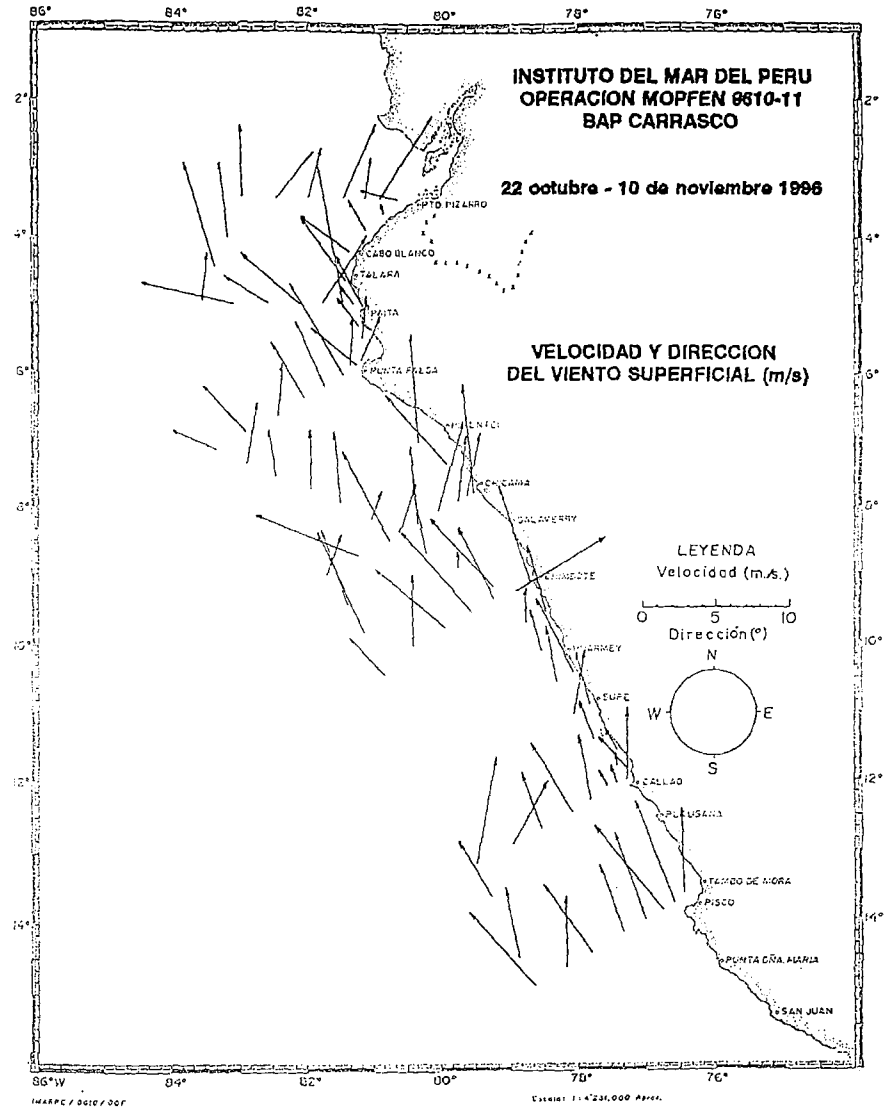


FIGURA 13.- Velocidad y dirección del viento superficial (m/s). Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

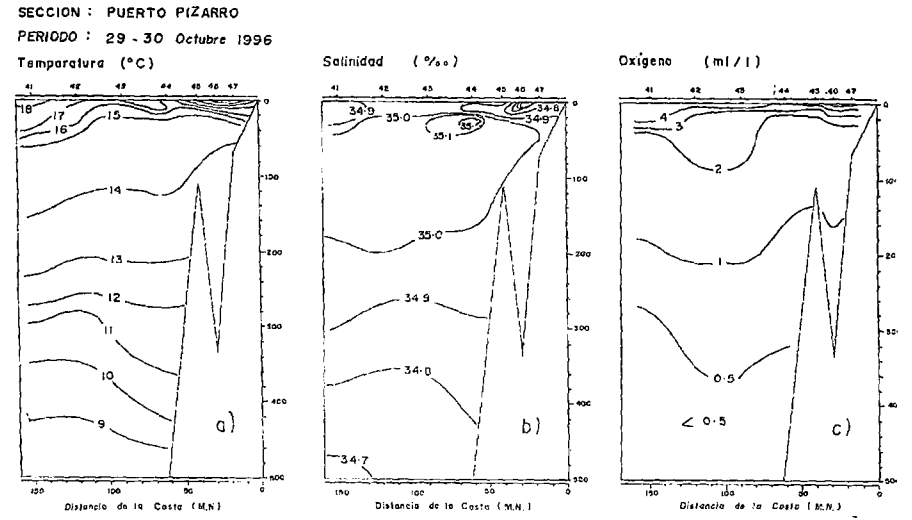


FIGURA 14.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L). Sección Puerto Pizarro. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

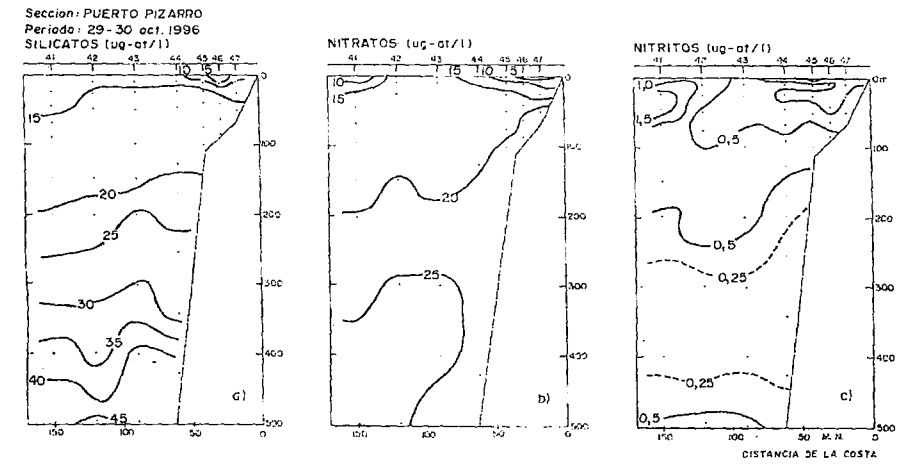


FIGURA 15.- Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Puerto Pizarro. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 64
Agosto, 1997

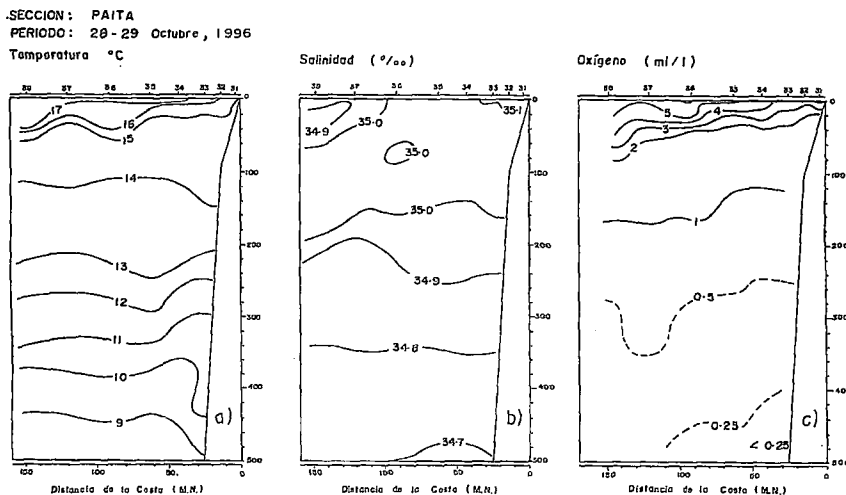


FIGURA 16.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L).
 Sección Paíta. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

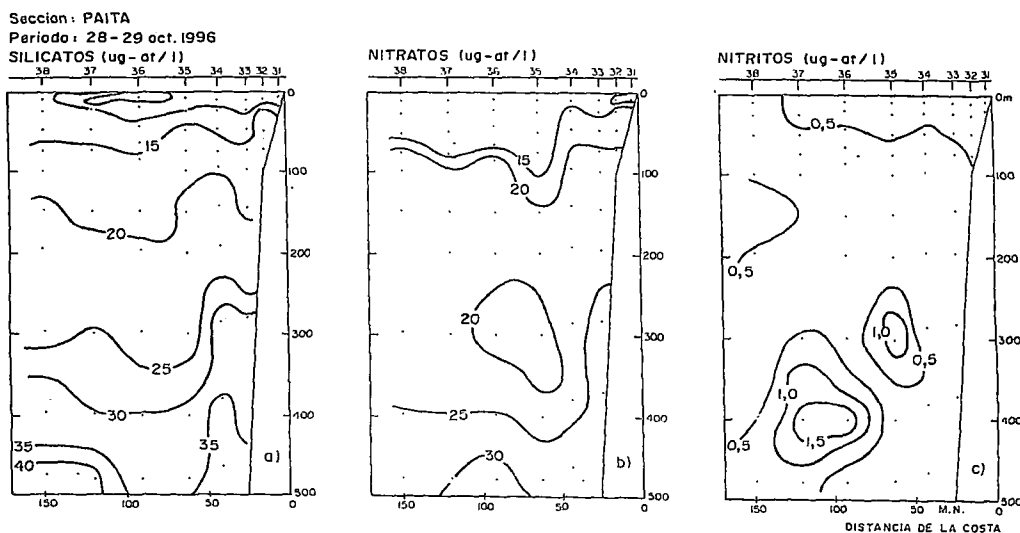


FIGURA 17.- Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Paíta.
 Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

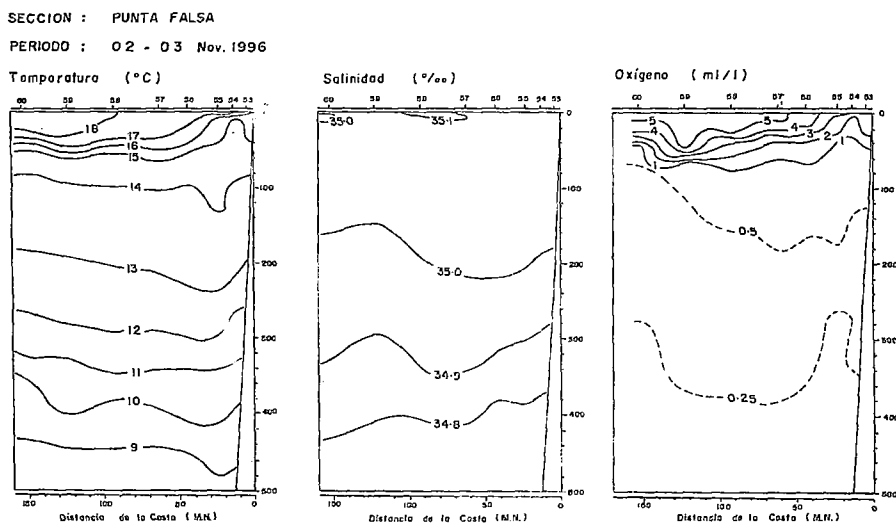


FIGURA 18.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L).
 Sección Punta Falsa. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

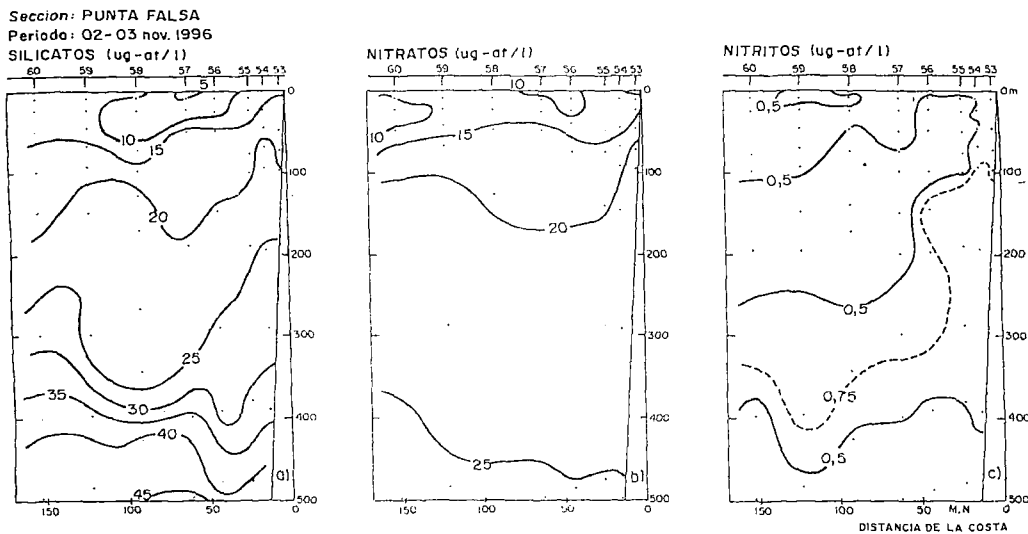


FIGURA 19.- Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Punta Falsa. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

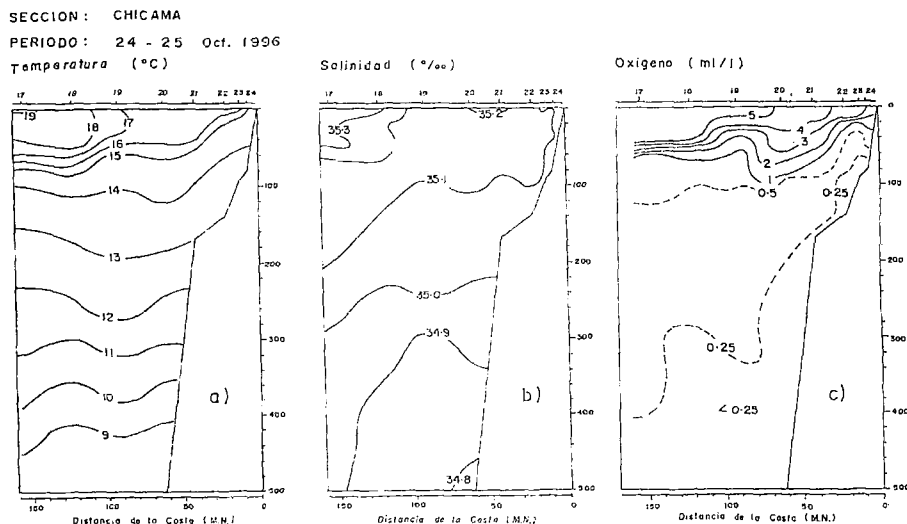


FIGURA 20.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L). Sección Chicama. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

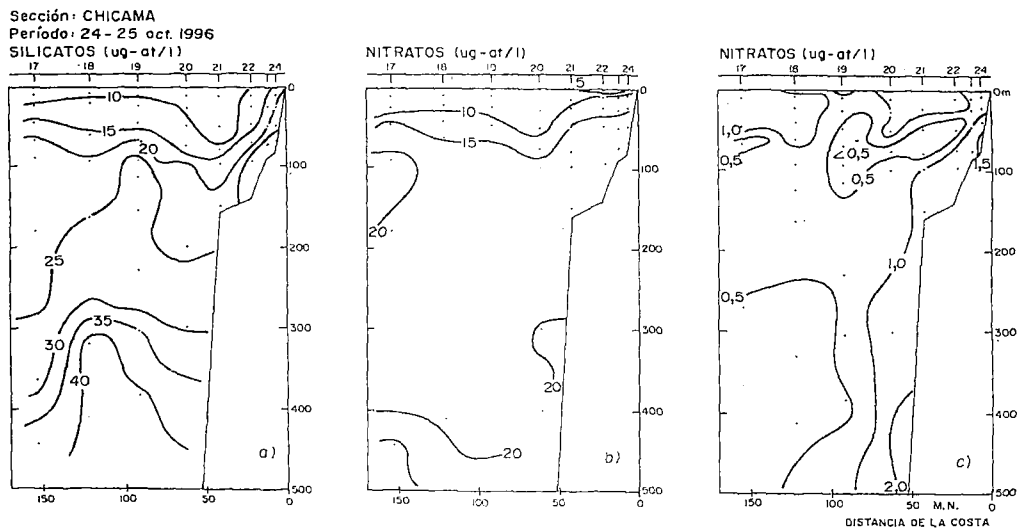


FIGURA 21.- Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Chicama. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

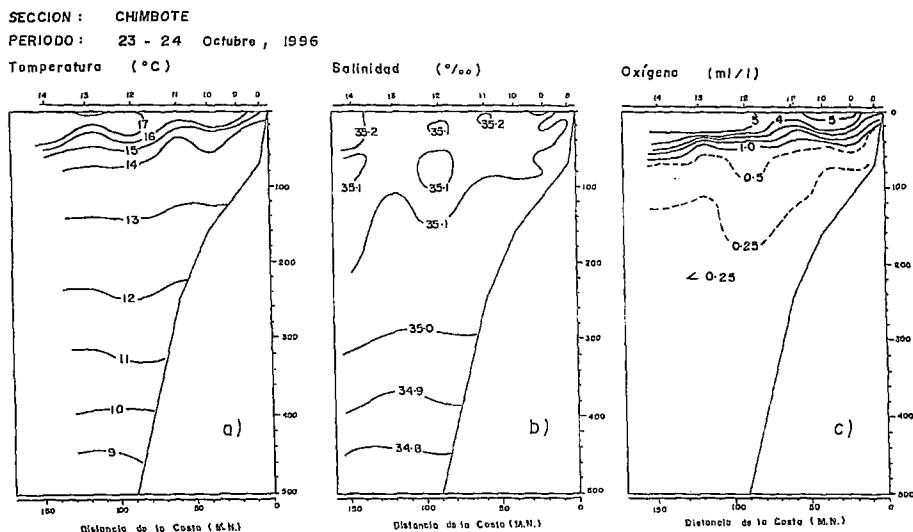


FIGURA 22.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L). Sección Chimbote. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

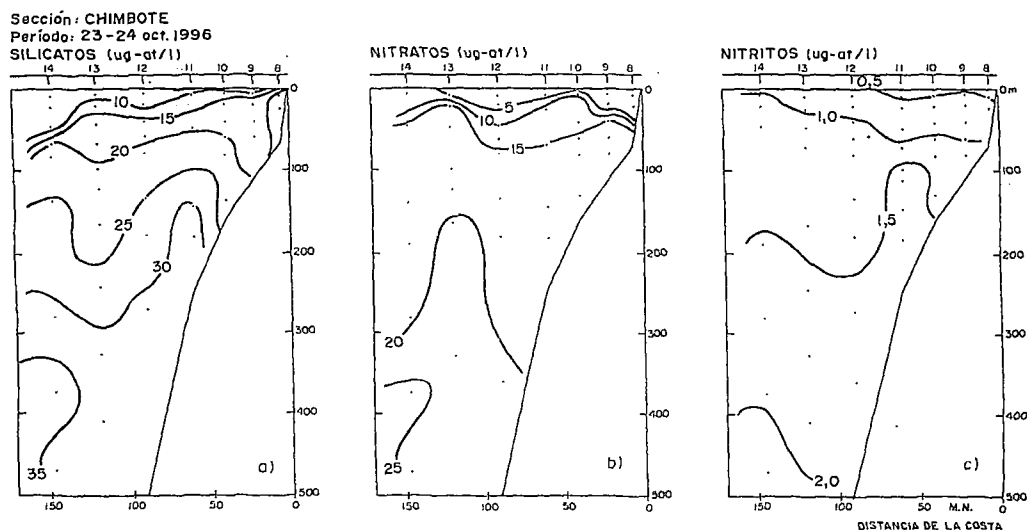


FIGURA 23.- Distribución vertical de nutrientes (ug-at/L): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Chimbote. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

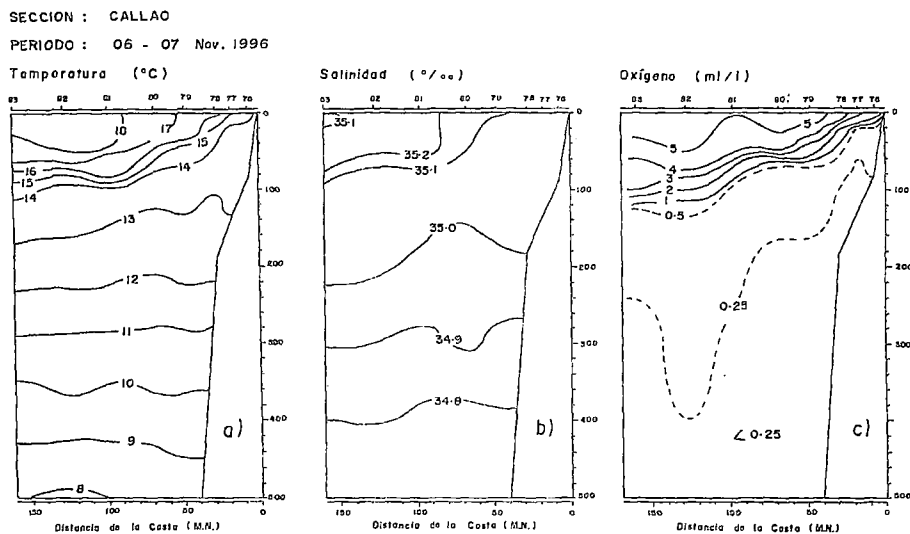


FIGURA 24.- Distribución vertical de: (a) temperatura (°C); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (mL/L). Sección Callao. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

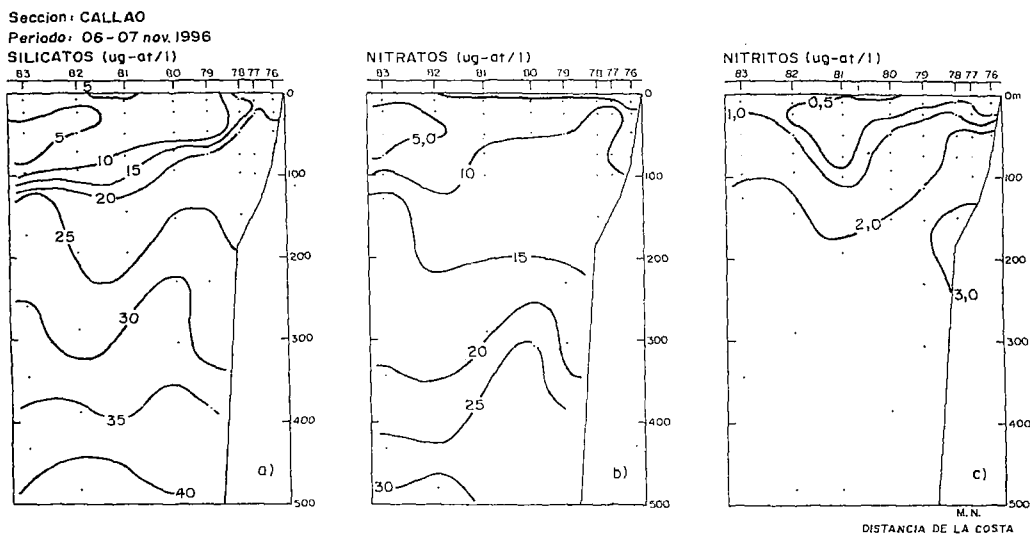


FIGURA 25.- Distribución vertical de nutrientes ($\mu\text{g-at/l}$): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Callao. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

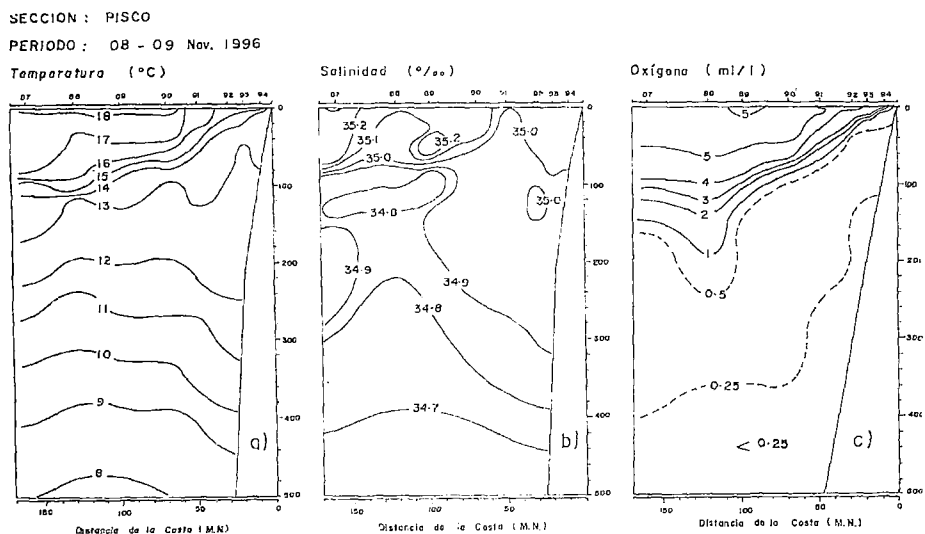


FIGURA 26.- Distribución vertical de: (a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$); (b) salinidad (‰); (c) oxígeno disuelto (ml/l). Sección Pisco. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

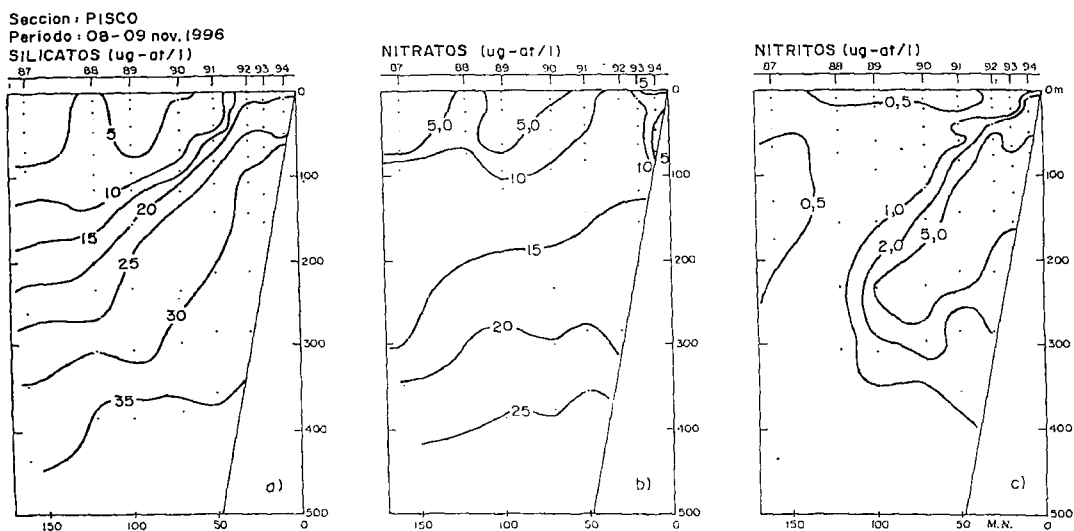


FIGURA 27.- Distribución vertical de nutrientes ($\mu\text{g-at/l}$): (a) silicatos; (b) nitratos; (c) nitritos. Sección Pisco. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.

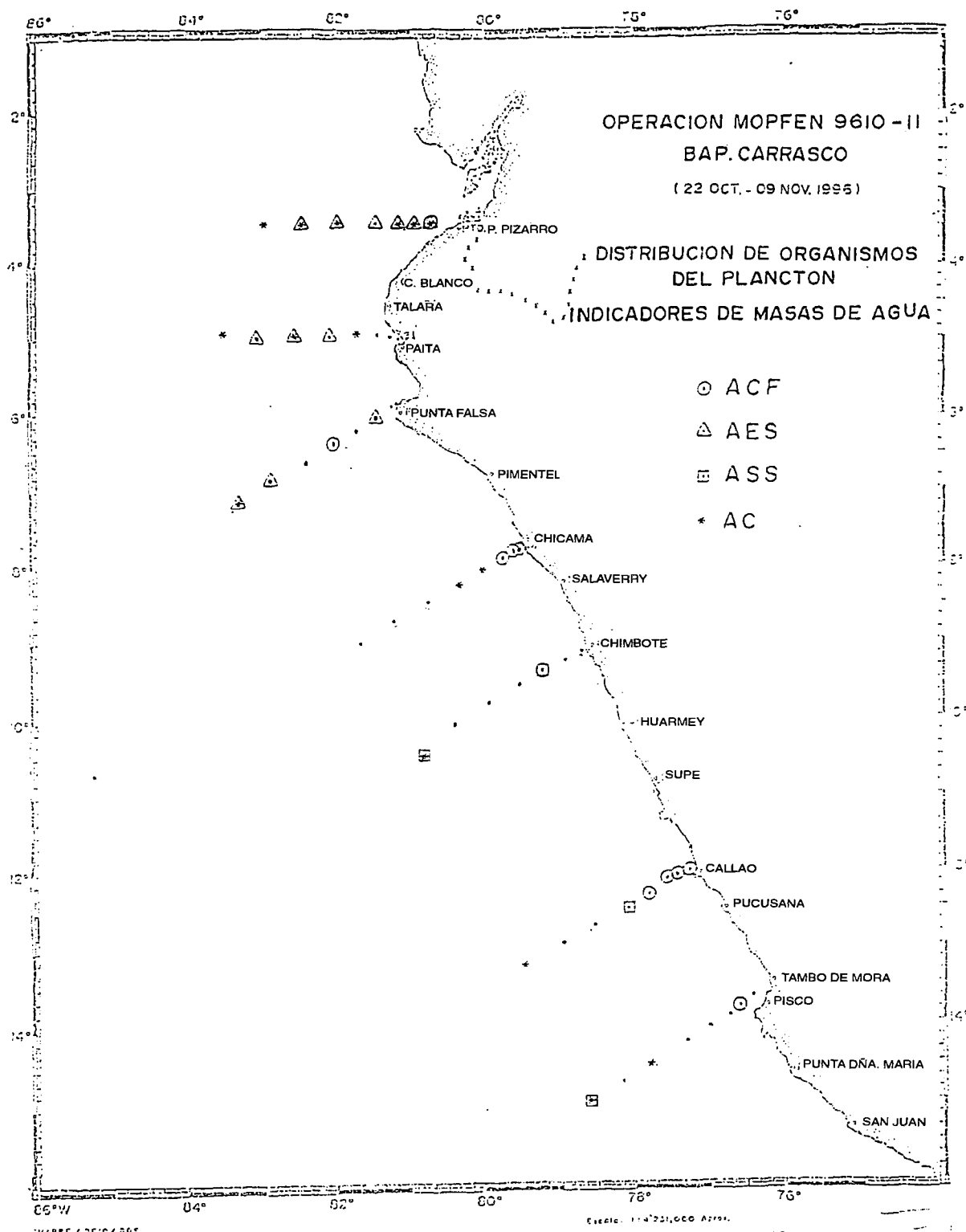


FIGURA 28.- Distribución de organismos del plancton indicadores de masas de agua. Operación MOPFEN 9610-11. BAP Carrasco.