

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

"VARIACION ESPACIAL DE PARAMETROS INDICADORES DE
SURGENCIAS EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
O C E A N O L O G O

PRESENTA:

CARLOS MAGAÑA CERVANTES

ENSENADA, B.C., JUNIO DE 1992.

RESUMEN

Del 16 al 22 de noviembre de 1989 se realizó un crucero oceanográfico a lo largo de la costa noroccidental de Baja California, con el objetivo de estudiar los diferentes parámetros físico-químicos y biológicos del agua de mar. Se tomaron muestras hidrológicas en 8 transectos perpendiculares a la costa, cada transecto con 6 estaciones y cada estación con profundidad promedio de (0, 10, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 m). Los datos de temperatura y salinidad indicaron la presencia de 3 Masas de agua diferentes en el área de estudio. La estructura físico-química registrados durante el muestreo presentó un acoplamiento con las distribuciones de las 3 masas de agua. La distribución vertical de los parámetros estudiados fué más o menos estratificada, a excepción de Punta Colonet, en donde las isolíneas de todos los parámetros, mostraron un ascenso hacia la costa por lo que presentó las características típicas de un evento de surgencia.

" DISTRIBUCION DE PARAMETROS INDICADORES DE
SURGENCIAS EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE
BAJA CALIFORNIA "

T E S I S

QUE PRESENTA:

CARLOS MAGAÑA CERVANTES


Aprobada por:



Presidente del Jurado
M. C. Eduardo Millán Núñez



Sinodal Propietario
M.C. Roberto Millán Núñez



Sinodal Propietario
Dc. Edgar Arroyo Ortega

DEDICATORIA

A mis Padres, por su apoyo, confianza, por despertar en mi interior un reto y ayudarme a escalarlo.

A mis hermanos, que siempre estuvieron cerca de mi, por su compañía durante los años de infancia, su unidad y respeto actual.

A Gloria Castillo Sánchez por el apoyo, dedicatoria y paciencia que me has brindado por todo éste tiempo, GRACIAS.

A mis comppañeros y maestros de la Facultad de Ciencias Marinas.

Y a todas aquellas personas que han compartido sus vidas, sueños, emociones conmigo, a todas aquellas está dedicado éste trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección General de Oceanografía Naval, por financiar el Proyecto "Hidrología de Aguas Costeras (Ensenada)" HIACOST-1189, bajo la partida D.G.O. 03/89. De igual manera, al personal Técnico y de Investigación de la Estación Oceanográfica de Ensenada, por su valiosa cooperación en la toma de datos de campo.

Al M.C. Eduardo Millán Núñez por el apoyo, comentarios y sugerencias brindados durante la elaboración de la tesis, al Oc. Arnulfo Estrada Ramírez por su comprensión y apoyo. Al M.C. Roberto Millán Núñez y al Oc. Edgar Arroyo Ortega por sus comentarios y sugerencias.

INDICE GENERAL

	Pag.
Resumen. . . . .	.I
Hoja de aprobación. . . . .	.II
Dedicatoria. . . . .	.III
Agradecimientos . . . . .	.IV
Indice General . . . . .	.V
Lista de tablas . . . . .	.VI
Lista de figuras . . . . .	.VII
1.- Introduccion. . . . .	.1
1.1.- Generalidades . . . . .	.1
1.2.- Antecedentes. . . . .	.2
1.3.- Objetivo. . . . .	.7
2.- Materiales y métodos. . . . .	.8
2.1.- Descripción del área de estudio. . . . .	.8
2.2.- Muestreo y metodología. . . . .	.10
3.- Resultados. . . . .	.15
3.1.- Distribución espacial promedio (0-50 m) . . . . .	.15
3.2.- Distribución espacial del fitoplancton integrado (0-100 m) . . . . .	.24
3.3.- Distribución vertical (0, 10, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 m). . . . .	.32
4.- Discusiones . . . . .	.78
5.- Conclusiones. . . . .	.82
6.- Recomendaciones . . . . .	.83
7.- Bibliografía. . . . .	.84
8.- Apéndices . . . . .	.90

LISTA DE TABLAS

Pag.

Tabla 1 Localización de las estaciones muestreadas
en el crucero HIACOST-1189 por la Secretaría
de Marina. 12

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Representación esquemática de una surgencia. . . . .	.3
Figura 2 Area de estudio. . . . .	.9
Figura 2a Mapa de Corrientes Superficiales . . . . .	.11
Figura 3 Distribución espacial de temperatura promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.16
Figura 4a Distribución espacial de salinidad promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.17
Figura 4b Diagrama T-S . . . . .	.18
Figura 5 Distribución espacial de fosfatos promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.20
Figura 6 Distribución espacial de silicatos promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.21
Figura 7 Distribución espacial de oxígeno disuelto promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.22
Figura 8 Distribución espacial de clorofila "a" promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.23
Figura 9 Distribución espacial de pH promedio (0, 10, 25 y 50 m) . . . . .	.25
Figura 10 Distribución espacial de % de saturación de oxígeno promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.26
Figura 11 Distribución espacial de densidad (σ_t) promedio (0, 10, 25 y 50 m). . . . .	.27
Figura 12 Distribución espacial de fitoplancton total promedio (0, 10, 25, 50, 75 y 100 m) . . . . .	.28
Figura 13 Distribución espacial de Diatomeas totales promedio (0, 10, 25, 50, 75 y 100 m) . . . . .	.29

Figura 14 Distribución espacial de Dinoflagelados totales promedio (0, 10, 25, 50, 75 y 100 m) . . . . .	.30
Figura 15 Distribución espacial de Nanoflagelados totales promedio (0, 10, 25, 50, 75 y 100 m) . . . . .	.31
Figura 16-17 Distribución vertical de temperatura. Transectos 1, 2.	33-34
Figura 18-23 Distribución vertical de temperatura. Transectos 3-8. . . . .	.36-41
Figura 24-26 Distribución vertical de salinidad. Transectos 1, 2, y 5 . . . . .	.42-44
Figura 27-29 Distribución vertical de salinidad. Transectos 6-8. . . . .	.46-48
Figura 30-31 Distribución vertical de fosfatos. Transectos 1 y 2. . . . .	.49-50
Figura 32-37 Distribución vertical de fosfatos. Transectos 3-8. . . . .	.52-57
Figura 38 Distribución vertical de oxígeno disuelto. Transecto 1. . . . .	.58
Figura 39-45 Distribución vertical de oxígeno disuelto. Transectos 2-8. . . . .	.60-66
Figura 46-52 Distribución vertical de clorofila "a". Transecto 1-7 . . . . .	.68-74
Figura 53 Distribución vertical de clorofila "a". Transecto 8. . . . .	.76

1.- INTRODUCCION

1.1.- GENERALIDADES

El fenómeno llamado surgencia o afloramiento, es el ascenso de agua marina costera subsuperficial, la cual alteran notablemente las características de las capas superiores y de la atmósfera ligadas al área donde se desarrollan. Este fenómeno ha sido reportado desde tiempo atrás, debido a que se manifiesta como una anomalía de temperatura superficial, la cual es más baja que el área circundante (Amador Buenrostro, 1975).

Las surgencias en Baja California se producen por los vientos dominantes provenientes del Norte y Noroeste, los cuales ocurren durante los meses de abril, mayo y junio para latitud 30° N, Bakun (1973). Estos vientos producen el efecto de fricción en las capas superficiales, las cuales por efecto de Ekman de la aceleración de coriolis produce una desviación en las capas inferiores, lo que dá un vector resultante de 45° hacia la derecha por ser latitud norte, esto significa un desplazamiento de agua superficial mar adentro y por consiguiente una sustitución por aguas provenientes del fondo. Estas aguas de afloramiento son de menor temperatura, y bajo contenido de oxígeno, así como de mayor salinidad y nutrientes que las aguas superficiales.

Unos de los efectos causados por el fenómeno de surgencia, es la fertilización de las aguas superficiales; esto, es de gran importancia, ya que la producción de materia orgánica en las capas superficiales se limitan principalmente a la concentración de nutrientes y que, por medio de la

fotosíntesis son aprovechados por el fitoplancton, y después de una corta red alimentaria por el hombre. Esto es de gran importancia ya que estimaciones hechas por Ryther (1969), sugiere que a pesar de que las zonas de afloramiento comprenden apenas el 0.1 % de la superficie del océano, pueden generar la mitad de la producción total de peces en el mundo, por tal motivo, las zonas de surgencias están asociados con pesquerías importantes lo cual repercuten directamente en la economía de las regiones cercanas (Cushing, 1971).

1.2.- ANTECEDENTES

Las primeras explicaciones que se dieron de éste fenómeno, fueron de que las aguas de bajas temperaturas provenían de latitudes más altas. No fué sino, hasta 1844 cuando Detessan (de Smith, 1968), explicó la existencia de aguas frías frente a las costas de Perú, debido a un fenómeno de surgencias. En estudios posteriores Witte (de Smith, 1968), asume que la razón de una surgencia puede ser debida al efecto de rotación de la tierra en una corriente meridional, o bien al efecto friccional del viento sobre la superficie del mar cuando éste sopla mar adentro.

Es durante el presente siglo cuando se han puesto las bases para un mejor entendimiento del proceso de surgencias. La principal aportación a este conocimiento ha sido la teoría de Ekman (1905), la cual proporciona los principios básicos para entender el efecto friccional del viento sobre la circulación en el océano. La teoría de Ekman establece que en

un océano homogéneo e infinito con condiciones de movimiento estacionarias, sobre el cual está soplando un viento uniforme, hay un transporte neto de masa por unidad de amplitud de la superficie del océano, la cual es dirigida 90° hacia la derecha de la dirección en la que está soplando el viento (Fig. 1). Este transporte de masa se relaciona con la magnitud de la fuerza friccional del viento por la expresión $M = \tau / f$, donde (M) es el transporte de la masa, (τ) es el esfuerzo friccional del viento y (f) es el parámetro de Coriolis.

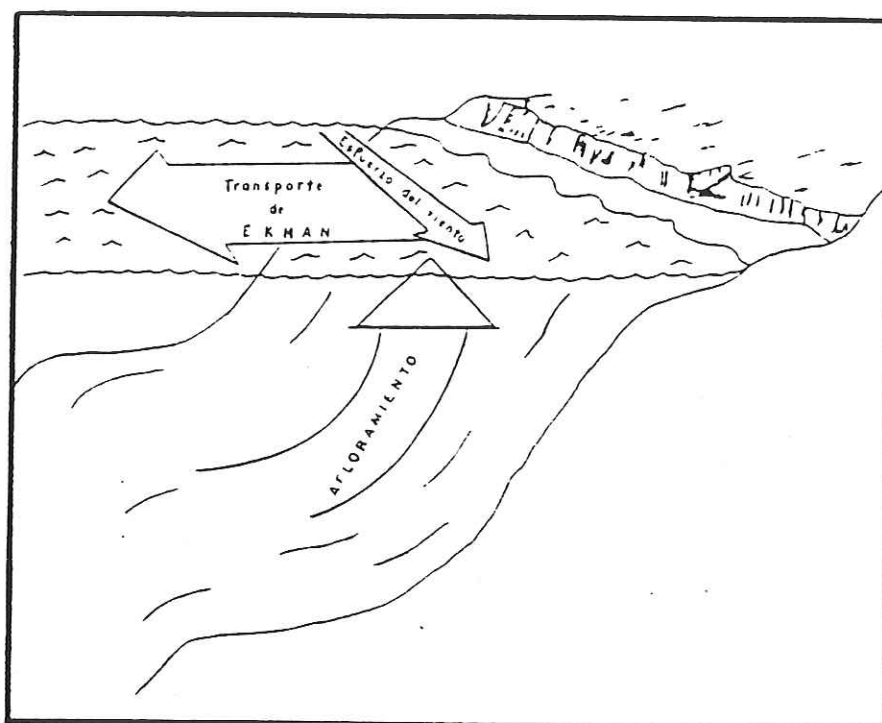


Fig. 1 Representación esquemática de una surgencia.

La teoría de Ekman ha sido aplicada al estudio de las surgencias de California con bastante éxito, principalmente por Sverdrup (1937), que hace una interpretación dinámica de la surgencia costera, tomando como base tres estudios hidrológicos hechos en el Sur de California. Entre los datos

registrados correspondientes a principios de mayo y julio, encontró marcadas diferencias en la distribución de las propiedades del agua de mar; indicando claramente que el agua superficial había sido acarreada fuera de la costa y que ésta era sustituida por agua subsuperficial. En general, mostró que es un fenómeno costero y restringido a una estrecha franja menor a 100 km caracterizado por un ascenso de aguas provenientes de profundidades entre los 100 y 200 m.

Otras contribuciones al conocimiento de las surgencias o de las zonas de surgencia en Baja California, han sido publicadas por Bakun (1973), quién realizó los estudios de variabilidad estacional y espacial de surgencia frente a la costa oeste de América del Norte, mostrando que los valores máximos se observaron en el sur durante los primeros meses del año, desplazándose las surgencias hacia el Norte conforme avanzó el año.

Reid (1967), realizó la clasificación de las surgencias, que a la fecha es la más acertada, siendo las siguientes cinco clases:

a) Surgencias Locales: Esta es de pequeña escala y limitada a unos pocos metros superficiales y ocurre generalmente a lo largo de cualquier costa irregular cuando los vientos son apropiados. Sus efectos son de corto período y están asociados con topografía compleja, además de no ser necesariamente dependientes de la fuerza de Coriolis. b) Surgencias Costeras: Son el resultado de la acción combinada de dos fuerzas, la primera es la fuerza friccional del viento

cuando éste sopla paralelo en esa dirección y la segunda es la fuerza de coriolis cuando ésta va dirigida hacia fuera de la costa . c) Surgencias Oceánicas: Son divergencias en la superficie del océano, causadas por diferencias o variaciones en la fuerza friccional del viento. d) Surgencias Ecuatoriales: Los vientos alisos que soplan casi del Este en la región cercana al ecuador, originan un transporte de Ekman hacia ambos lados del ecuador, lo que origina una divergencia que motiva una surgencia ecuatorial. e) Surgencia de Movimiento Ciclónico: Son movimientos verticales del agua de mar, resultantes del movimiento ciclónico de la circulación de los océanos, causadas por el viento en el flujo geostrofico.

Además de los trabajos anteriormente citados, en los que se hace referencia a zonas de surgencia de la costa occidental de Baja California, ha habido otros como el de Roden (1971), en el que se hace una descripción de la variación estacional 1969-70 del transporte de Ekman en todo el noroeste de México. Están también los trabajos de Bakun (1973), en los que hace un análisis de los índices de surgencia, basado en el transporte de Ekman de toda la costa Oeste, desde Baja California hasta Alaska durante los años 1946-71.

Los trabajos anteriormente citados, en su gran mayoría fueron desarrollados a grán escala, pues el transporte de Ekman ha sido integrado en franjas de varios cientos de kilómetros de longitud. Estudios a pequeña escala en el área de Punta Banda o en aguas adyacentes a la Bahía De Todos

Santos, han sido realizados por Cota Villavicencio (1971), Amador Buenrostro (1971), y Chávez García (1975), analizaron algunos parámetros físico-químicos en una zona adyacente a Punta Banda e Islas Todos Santos, durante un período activo de surgencia. Un estudio de gran importancia, ha sido realizado por Hubbs (1960), que consistió en datos mensuales de temperatura durante 20 años desde la Jolla, Cal. hasta Punta Eugenia, B. C., y que puso en evidencia varias zonas de surgencia, asociados a puntas y salientes topográficas, como Punta Banda, B.C. que es donde registró las más fuertes anomalías de temperatura.

Rodríguez Osuna (1978), García Gaytan (1978) y Reynoso Nuño (1978), individualmente analizaron variables físicas y químicas en un transecto localizado entre Punta San Telmo, B. C., y Punta San Jacinto, B. C.; encontraron que el origen de las aguas de surgencia, presentaron características similares a las de la Corriente de California.

Barton y Argote Espinosa (1980), analizaron la variabilidad hidrogáfica, viento y corrientes del área frente a Punta Colonet, B. C., en junio de 1976, encontrando campos hidrográficos típicos de la surgencia estacional promedio sobre la plataforma continental y a la Contracorriente confinada a una zona estrecha (<20 km) sobre el talud. Torres Moya y Acosta Ruíz, (1986), consideraron al fosfato y oxígeno disuelto como indicadores de eventos de surgencia costera. Determinando por medio de los fosfatos preformados la Contracorriente Subsuperficial, la cual mostró tener una

estructura compleja, por debajo de los 150 m, hasta 600 m de profundidad, y alcanzando distancias hasta 100 km fuera de la costa.

Gómez Valdéz (1983) discutió la hidrografía promedio estacional frente a Baja California, con información de CalCoFi de la línea 100, situada frente a Punta Banda, B. C., encontrando las surgencias más intensas de abril a julio, las aguas advectadas a la superficie provinieron de profundidades inferiores a los 100 m y la extensión hacia el mar de la estructura horizontal superficial típica de surgencias, se observó aproximadamente hasta 50 km de la costa. Cardona et al. (1990) analizaron la variabilidad espacio temporal de la clorofila "a" en una zona de surgencia frente a Baja California, determinando que la mayor productividad fitoplanctónica se desarrolló en los primeros 15 km de la costa.

1.3.- OBJETIVO

a) Caracterización de las principales variables Físicos-Químicos y Biológicos del agua de mar en la costa Noroccidental de Baja California en noviembre de 1989.

b) Los resultados de los análisis Físico-Químicos y Biológicos del agua de mar determinar áreas dónde ocurren eventos de surgencias.

2.-MATERIALES Y METODOS

2.1.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La región costera del Noroeste de Baja California forma parte de la llamada Cuenca del Sur de California, la cual está definida en el Este por la línea de costa extendida desde Punta Concepción, California (E.U.A.) hasta Punta Colonet, Baja California (México) y por la parte Oeste por la Corriente de California (Kesrns, 1973). El área de estudio es una zona de dominio costero dentro del Sistema de la Corriente de California (Lynn et al. 1967). Región ubicada en la costa Noroccidental de Baja California, entre la frontera Norte DE México con E.E.U.U. y Punta San Fernando, B. C. a los $32^{\circ} 33.75' N$ y $29^{\circ} 43.75' N$ y $117^{\circ} 47.72' O$ y $116^{\circ} 28.63' O$ (fig. 2).

El Sistema de la Corriente de California se asocia al área comprendida entre los 23 y los 48 grados de latitud Norte Sverdrup et al. (1942) con límite Oeste estimado entre 700 y 1000 km de la Costa Oeste Americana (Reid et al., 1958). Este sistema es complejo, ya que comprende otras corrientes como, la Corriente de California, la Corriente Subsuperficial, la Contracorriente Sur de California y la Corriente de Davidson.

La Corriente de California inicia su recorrido por Alaska hacia el Sur, donde la masa de agua que predomina es la Subártica del Pacífico Norte, con alto contenido de oxígeno y nutrientes, baja salinidad y temperatura (Sverdrup et al., 1942). Sin embargo, en su viaje al Sur, cruza por regiones de características muy diferentes a las de su origen, así, por la

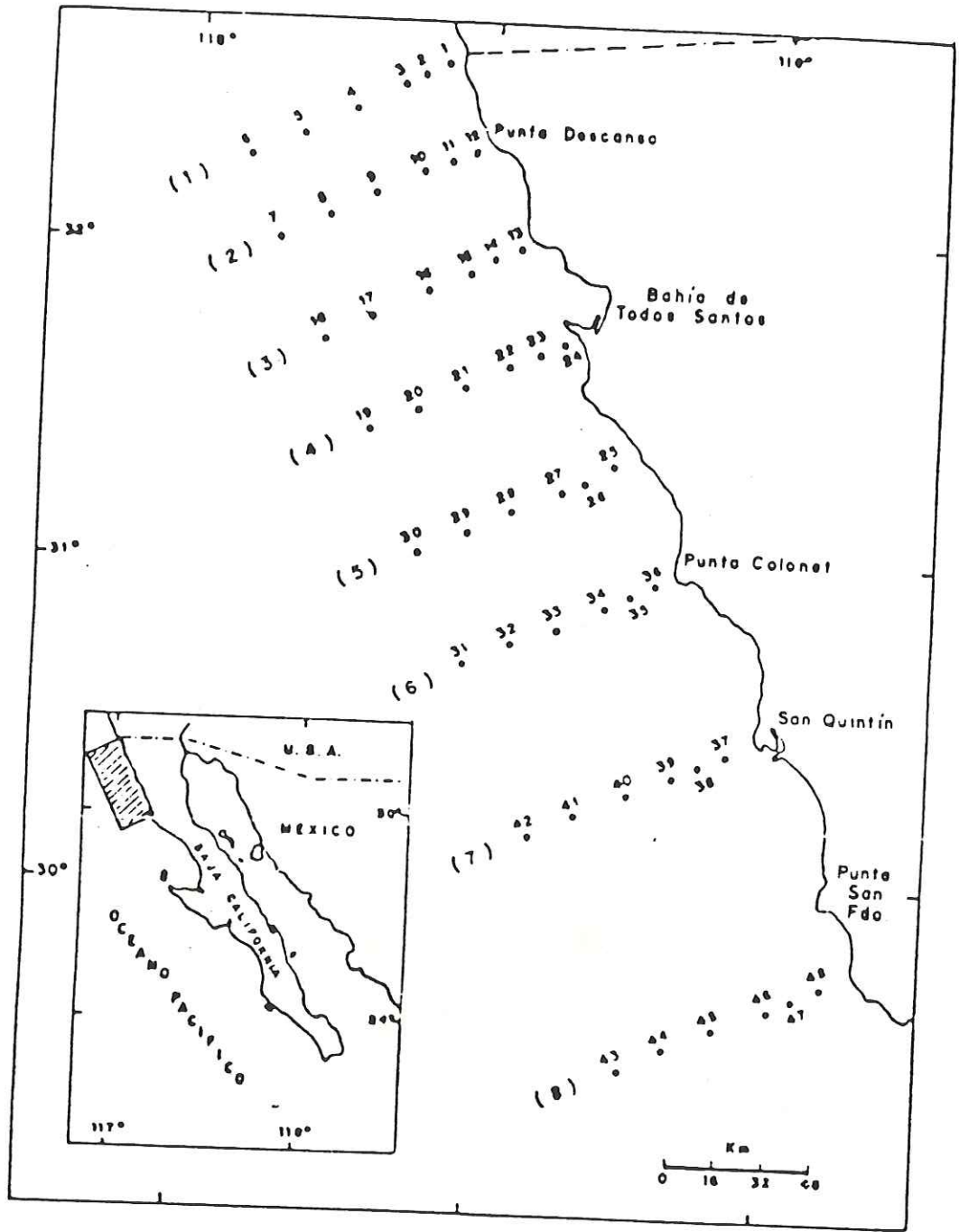


Fig. 2.- Zona de estudio. Los paréntesis (), representan los transectos; los números las estaciones muestreadas.

mezcla con otras aguas y por calentamiento y evaporación poco a poco su tipo Subártico se modifica, en especial el porcentaje de agua Subtropical se incrementa hacia el Sur y hacia el Oeste (Reid et al., 1958).

Por abajo de la termoclina y a lo largo del Talud Continental, fluye la Contracorriente Subsuperficial hacia el Norte por la costa Oeste de Baja California, México y California, Estados Unidos (Sverdrup et al., 1942; Reid et al., 1958), el cual presenta mayor salinidad y temperatura además de una baja concentración de oxígeno.

La Contracorriente Sur de California es un flujo semipermanente que proviene del agua Ecuatorial del Pacífico, que viaja hacia el Norte y se caracteriza por tener una elevada temperatura y salinidad baja, concentración baja de oxígeno y valores altos de nutrientes.

La Corriente de Davidson, es un flujo superficial hacia el norte, asociado con el patrón de vientos de invierno (Hickey, 1978).

La costa Noroccidental de Baja California es considerada como una zona de transición entre la Corriente de California y los del dominio Ecuatorial (Palacios Hernández y Millán Núñez, 1991) (Fig. 1a).

2.2.- MUESTREO Y METODOLOGIA

Se cubrieron 48 estaciones a lo largo de la costa noroccidental de Baja California (fig. 2, Tabla I), realizando un estudio espacial de los diferentes parámetros físico-

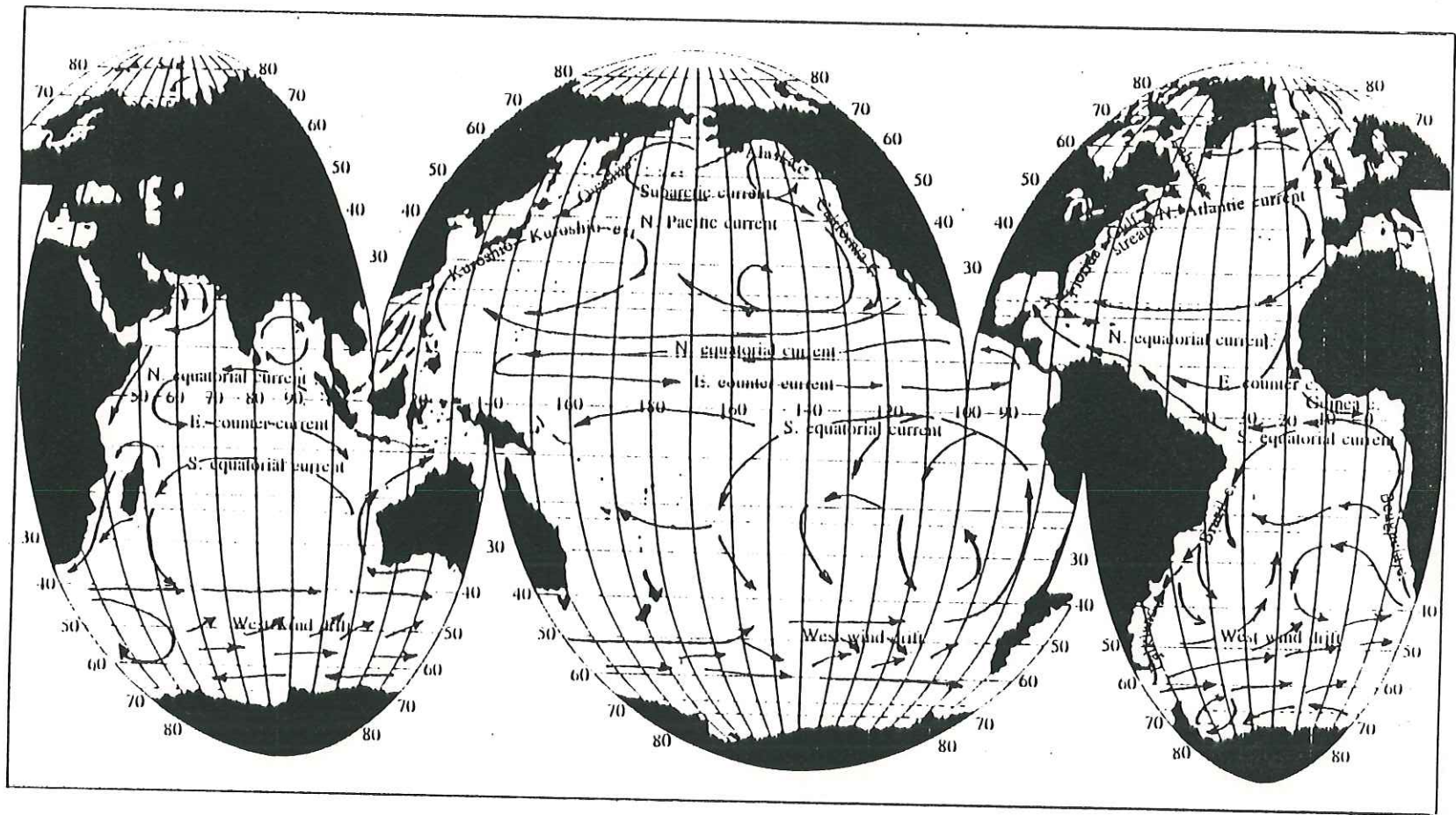


Fig. 2a.- Mapa de Corrientes superficiales.

Tabla I

Localización de las estaciones muestreadas en el
cruce HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina

Transecto	Estacion	Latitud N°	Longitud W°	Fecha
1	1	32° 29.5'	117° 10'	16-Nov.-1989
	2	32° 26'	117° 15'	
	3	32° 26'	117° 20'	
	4	32° 22'	117° 30'	
	5	32° 18'	117° 40'	
	6	32° 14'	117° 50'	
2	7	31° 59'	117° 45'	17-Nov.-1989
	8	32° 03'	117° 35'	
	9	32° 07'	117° 25'	
	10	32° 11'	117° 15'	
	11	32° 13'	117° 10'	
	12	32° 15'	117° 05'	
3	13	31° 58'	116° 55'	18-Nov.-1989
	14	31° 56'	116° 59'	
	15	31° 54'	117° 05'	
	16	31° 50'	117° 15'	
	17	31° 45.9'	117° 24.9'	
	18	31° 42'	117° 35'	
4	19	31° 25'	117° 25'	18-Nov.-1989
	20	31° 29'	117° 15'	
	21	31° 23'	117° 05'	
	22	31° 37'	117° 55'	
	23	31° 39'	116° 50'	
	24	31° 41'	116° 45'	
5	25	31° 16.9'	116° 34.8'	19-Nov.-1989
	26	31° 15'	116° 40'	
	27	31° 13'	116° 45'	
	28	31° 09'	116° 55'	
	29	31° 05'	117° 05'	
	30	31° 01'	117° 15'	
6	31	30° 41'	117° 05'	19-Nov.-1989
	32	30° 45'	116° 55'	
	33	30° 49'	116° 45'	
	34	30° 53'	116° 35'	
	35	30° 55'	116° 30'	
	36	30° 57'	116° 25'	
7	37	30° 25'	116° 10'	22-Nov.-1989
	38	30° 28'	116° 10'	
	39	30° 21'	116° 20'	
	40	30° 17'	116° 30'	
	41	30° 13'	116° 40'	
	42	30° 09'	116° 50'	
8	43	29° 27'	116° 30'	22-Nov.-1989
	44	29° 31'	116° 20'	
	45	29° 35'	116° 20'	
	46	29° 39'	116° 00'	
	47	29° 41'	115° 55'	
	48	29° 43'	115° 50'	

químicos y biológicos del agua de mar en el mes de noviembre de 1989, a bordo del buque Oceanográfico "ALTAIR-H05" de la Secretaría de Marina.

Se tomaron muestras hidrológicas en 8 transectos perpendiculares a la costa, cada transecto con 6 estaciones y cada estación con profundidad promedio de (0, 10, 25, 50, 75, 100, 200 y 300 m) a excepción del fitoplancton donde solo se tomaron hasta los 100 m.

Las muestras de agua se colectaron con botellas Niskin de 3 litros de capacidad; la temperatura del agua fue medida utilizando termómetros de inversión (± 0.01 °C) acoplados a las botellas Niskin. La salinidad fue determinada utilizando un salinómetro de inducción Beckman modelo 118WA200. El oxígeno disuelto fué analizado por la técnica del Macrowinkler (Strickland and Parsons, 1972). Los nutrientes (fosfatos y silicatos) y clorofila "a", fueron analizados por un espectrofotómetro 1001 de la Bausch & Lomb propiedad del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE). De los lances hidrográficos se tomaron muestras para el estudio del fitoplancton, utilizando recipientes oscuros de 250 ml de capacidad, mismas que fueron preservados mediante una solución de formol al 4 %, saturado con borato de sodio (Thronsen, 1978).

Para el análisis del fitoplancton, se integraron las muestras de los diferentes niveles de profundidad de cada estación, tomando para cada profundidad 40 ml hasta tener un volumen total de 240 ml (Edler, 1979). Del volumen total se

vertieron 50 ml a una cámara de sedimentación con tres gotas de rosa de bengala, dejándolos posteriormente 24 horas en reposo según lo sugerido por Stemann-Nielsen (1933) para organismos preservados con formol. En la identificación se utilizó un microscópio invertido marca Carl zeiss con objetivos de 16x y 40x, contando, midiendo e identificando a nivel de grupos taxonómicos las diatomeas y dinoflagelados; se le denominó nanoflagelados a todos aquellos organismos < 10 u y que no se pudieron identificar a nivel de género. Las células que formaron cadenas se contaron en forma individual.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, aplicando la prueba de normalidad (kolmogorov-Smirnov) a todas las variables físico-químicas y biológicas para todas las estaciones, así como a los niveles de profundidad que presentó cada estación. El Análisis de varianza de una via (ANOVA) fué aplicado entre los transectos, así, como, también se aplicó una matriz de correlación entre las diferentes variables de las estaciones muestreadas. Los algoritmos estadísticos utilizados, se basaron particularmente en la teoría de Sokal & Rohlf, (1969).

3.- RESULTADOS

3.1.- DISTRIBUCION ESPACIAL PROMEDIO (0-50 m).

TEMPERATURA

La temperatura presentó un intervalo de 14.00-18.50 °C, localizandose las más altas temperaturas en la parte Norte (Fig. 3). A excepción, del área localizada entre Ensenada y San Quintín, en el cual se observó una amplia zona de menor temperatura.

SALINIDAD

La salinidad presentó un intervalo de distribución de las isohalinas 32.2-34.2 ‰. (Fig. 4a). Localizandose la más baja salinidad en la parte Norte del área de estudio; asimismo, en el área de San Quintín y San Vicente se presentaron las isohalinas de 32.6 ‰. Contrario a Punta San Fernando donde se encontraron las más altas salinidades.

Diagrama temperatura-salinidad (T-S)

Los datos obtenidos, presentaron una variabilidad en la distribución en el diagrama T-S (Fig. 4b), observandose tres grupos principales, donde se concentraron más los datos, éstos grupos con características promedio de temperatura, salinidad y rt respectivamente, fueron: A (18.5°C, 33.55 ‰., 24.0 rt); B (13.5°C, 33.4 ‰., 25.0 rt); C (8.5°C, 34.25‰., 26.5 rt), indicando la presencia de 3 Masas de agua diferentes en el área de estudio.

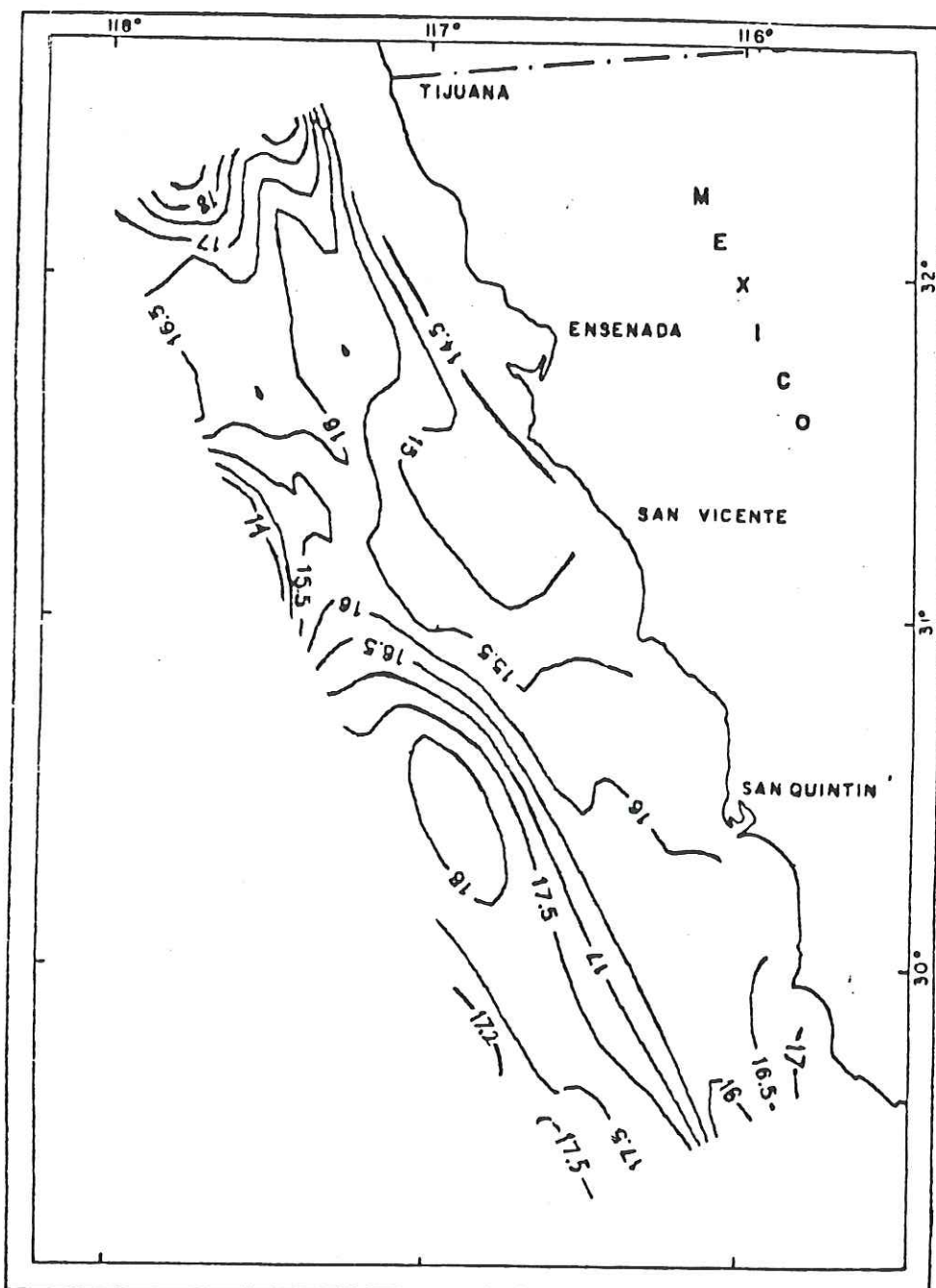


Fig. 3.- Distribución espacial de temperatura promedio de 0-50 m.

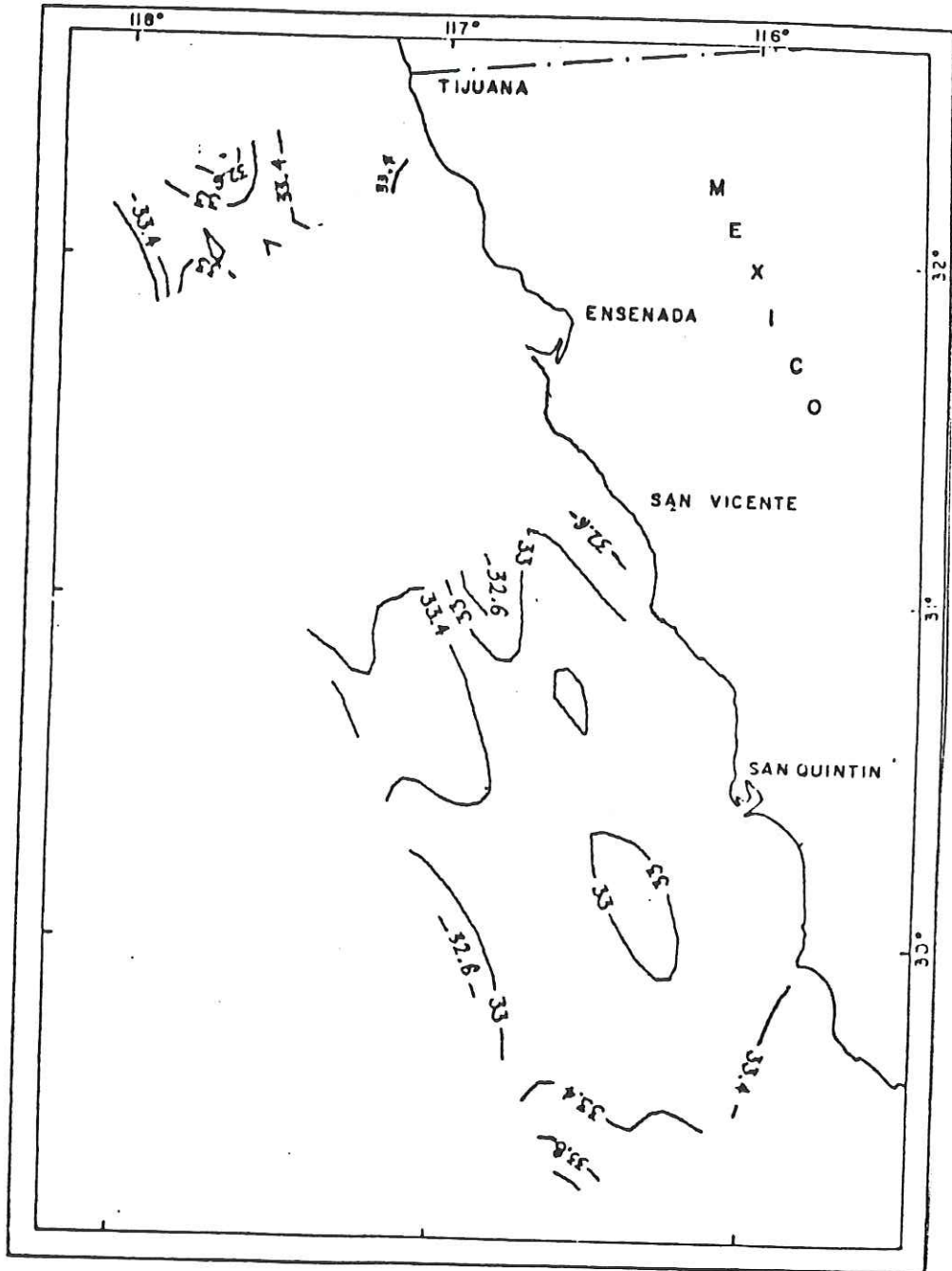


Fig. 4a.- Distribución espacial de salinidad promedio de 0-50 m.

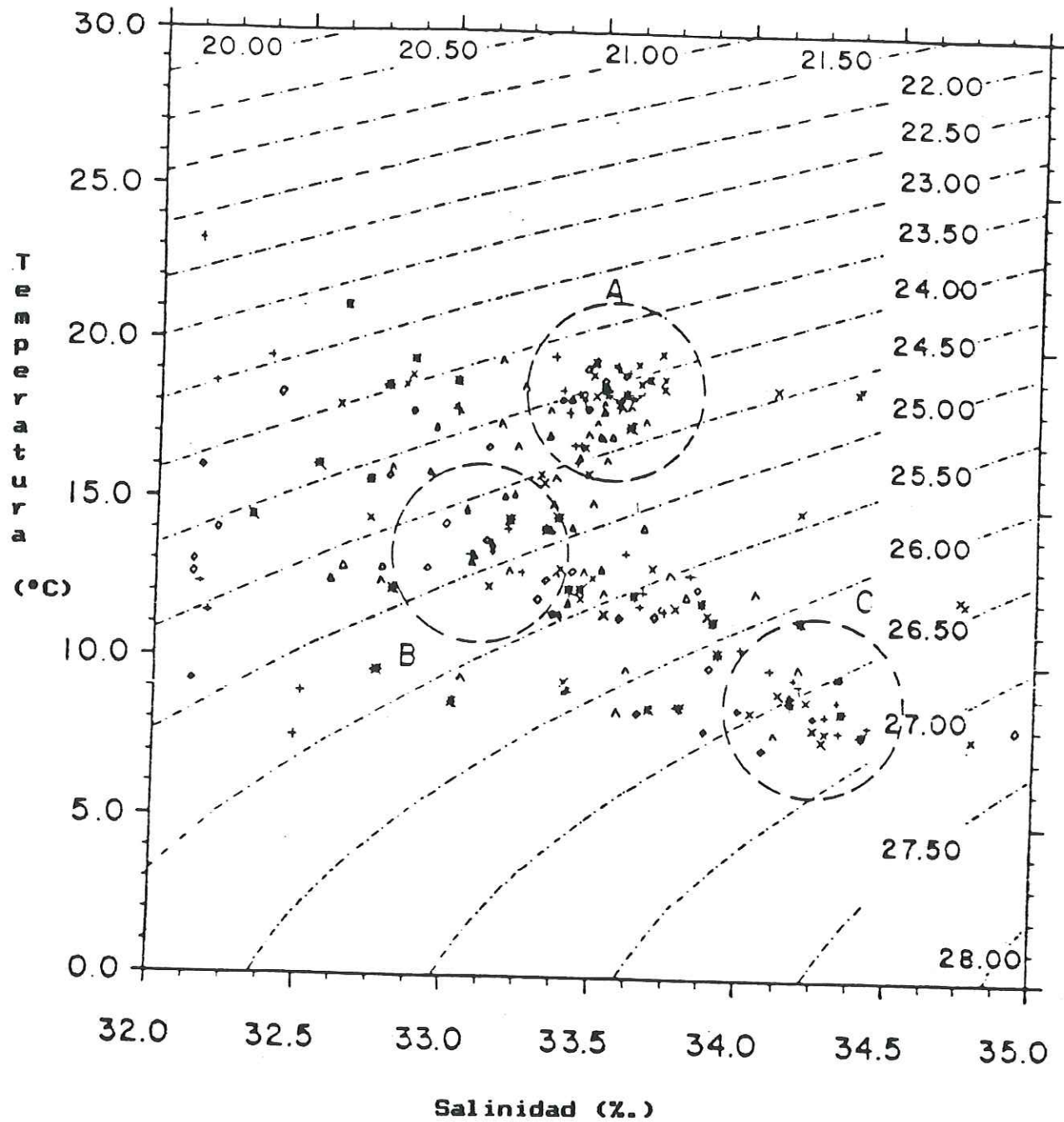


Fig. 4b.- Diagrama T-S. Representación de todas las estaciones muestreadas.

FOSFATOS

La distribución de fosfatos fué muy similar en toda el área de estudio, presentando un intervalo de 0.4-0.9 ug-at.l⁻¹; presentando las mayores concentraciones en la parte Norte del área de estudio, frente a San Vicente y en una área alejada de la costa de Punta San Fernando (Fig. 5).

SILICATOS

La distribución de silicatos fué muy similar a la distribución espacial de fosfatos, presentando; un intervalo de distribución de 0.5-8.5 ug-at.l⁻¹; observandose las máximas concentraciones en la zona Norte, frente a San Vicente y las concentraciones mínimas se observaron en una área alejada de la costa entre Punta Colonet y San Quintín (Fig. 6).

OXIGENO

El intervalo de distribución de oxígeno fue de 4.2-5.8 ml.l⁻¹ presentando las máximas concentraciones en la parte Norte entre Punta Colonet y San Quintín; y los mínimos se observaron en una zona del Norte, así como en una zona alejada de la costa entre Punta Colonet y San Quintín (Fig. 7).

CLOROFILA "a"

El intervalo de distribución de la clorofila "a" fué de 0.2-2.7 mg.m⁻³; presentando las máximas concentraciones en la zona sur en el área alejada de la costa de San Vicente (Fig. 8).

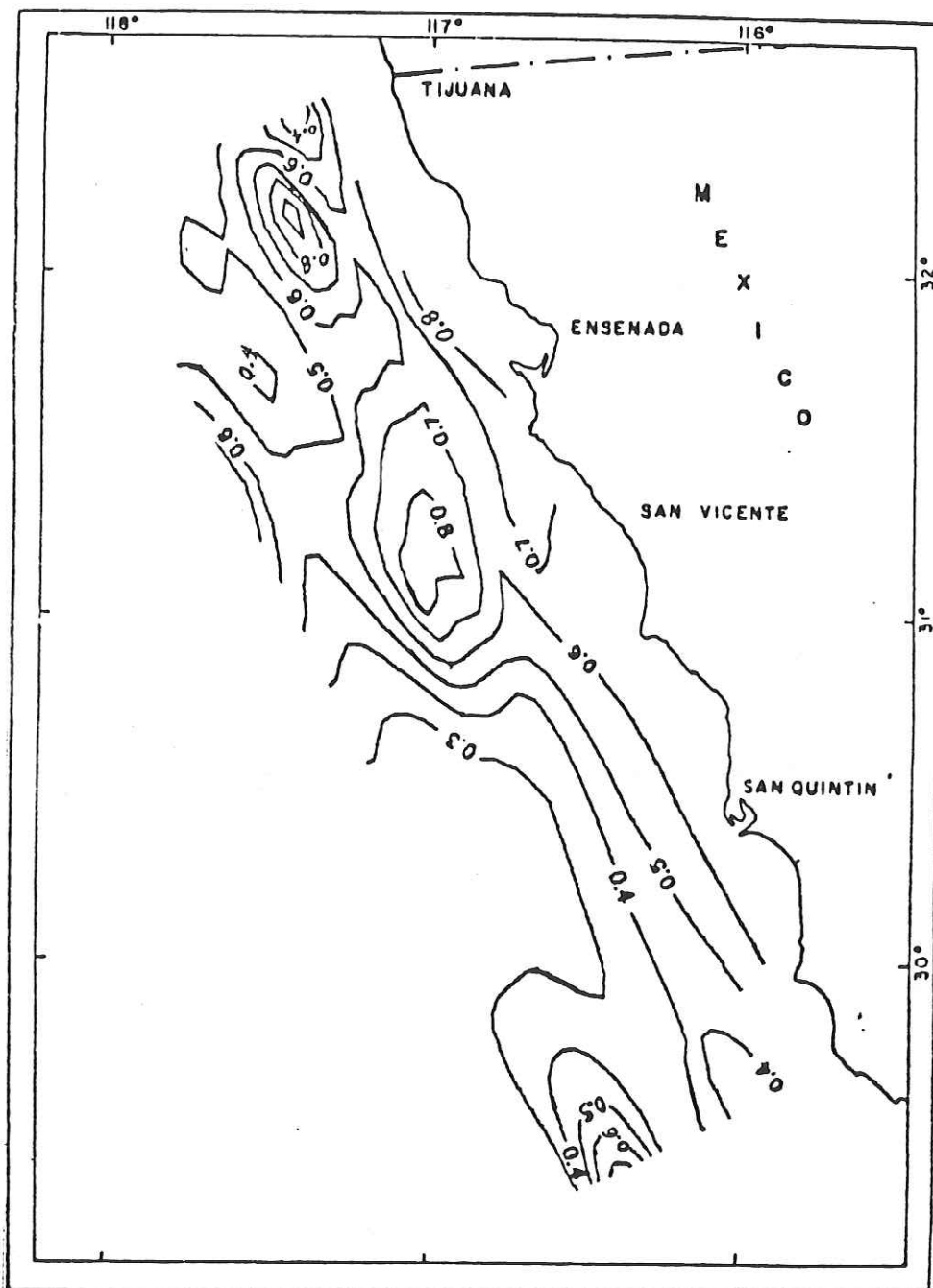


Fig. 5.- Distribución espacial de fosfatos promedio de 0-50 m.

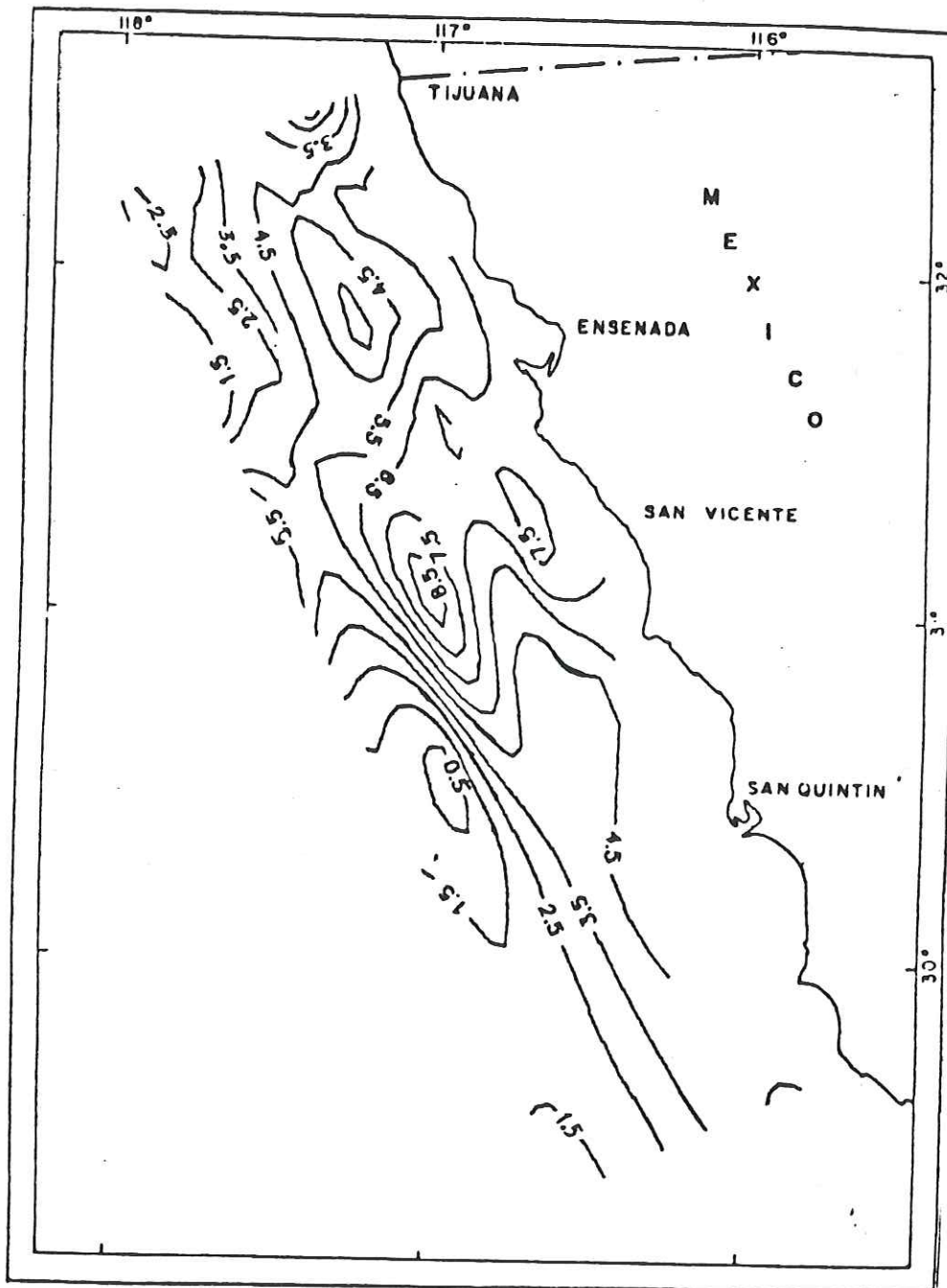


Fig. 6.- Distribución espacial de silicatos promedio de 0-50 m.

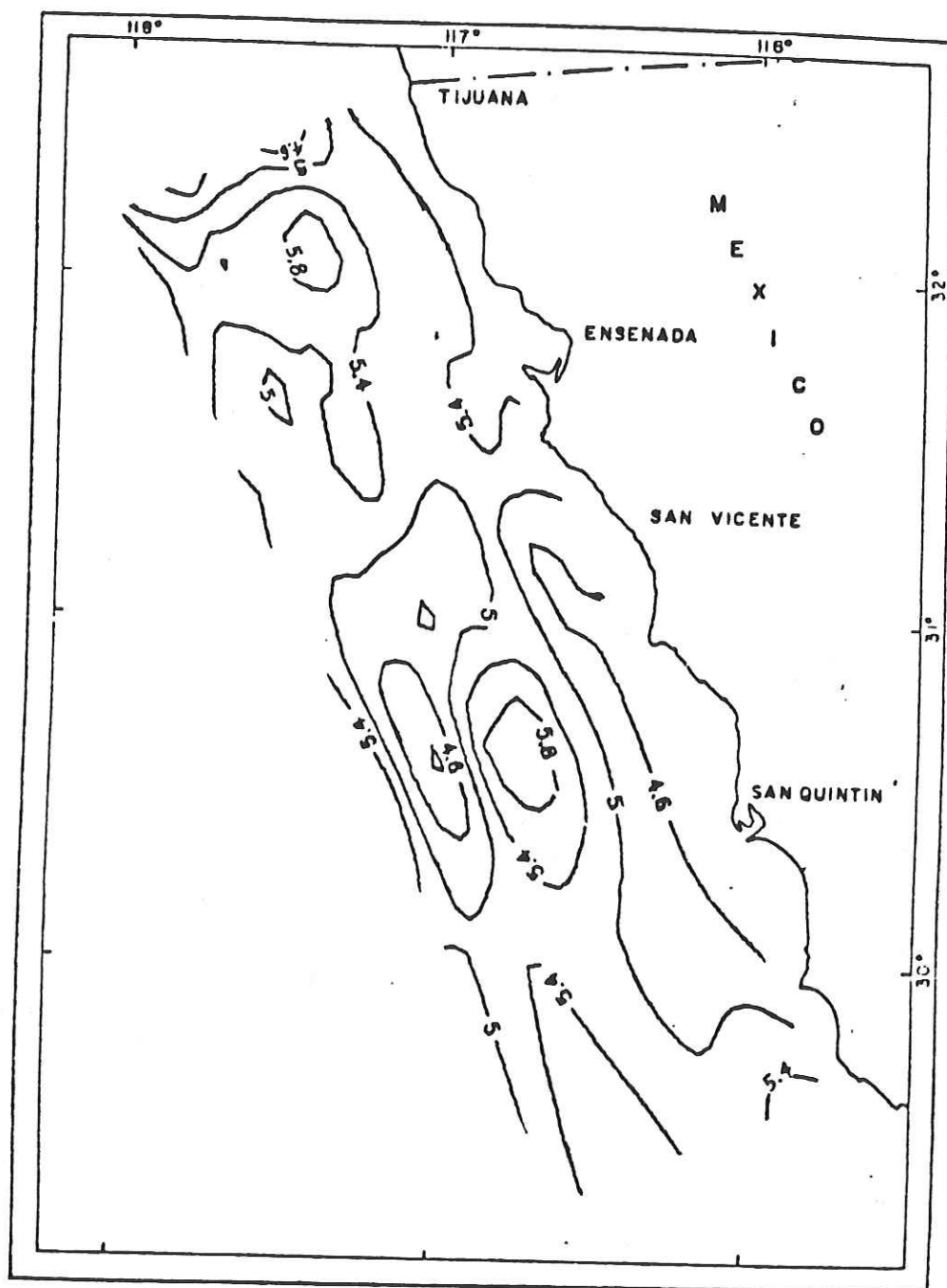


Fig. 7.- Distribución espacial de oxígeno disuelto promedio de 0-50 m.

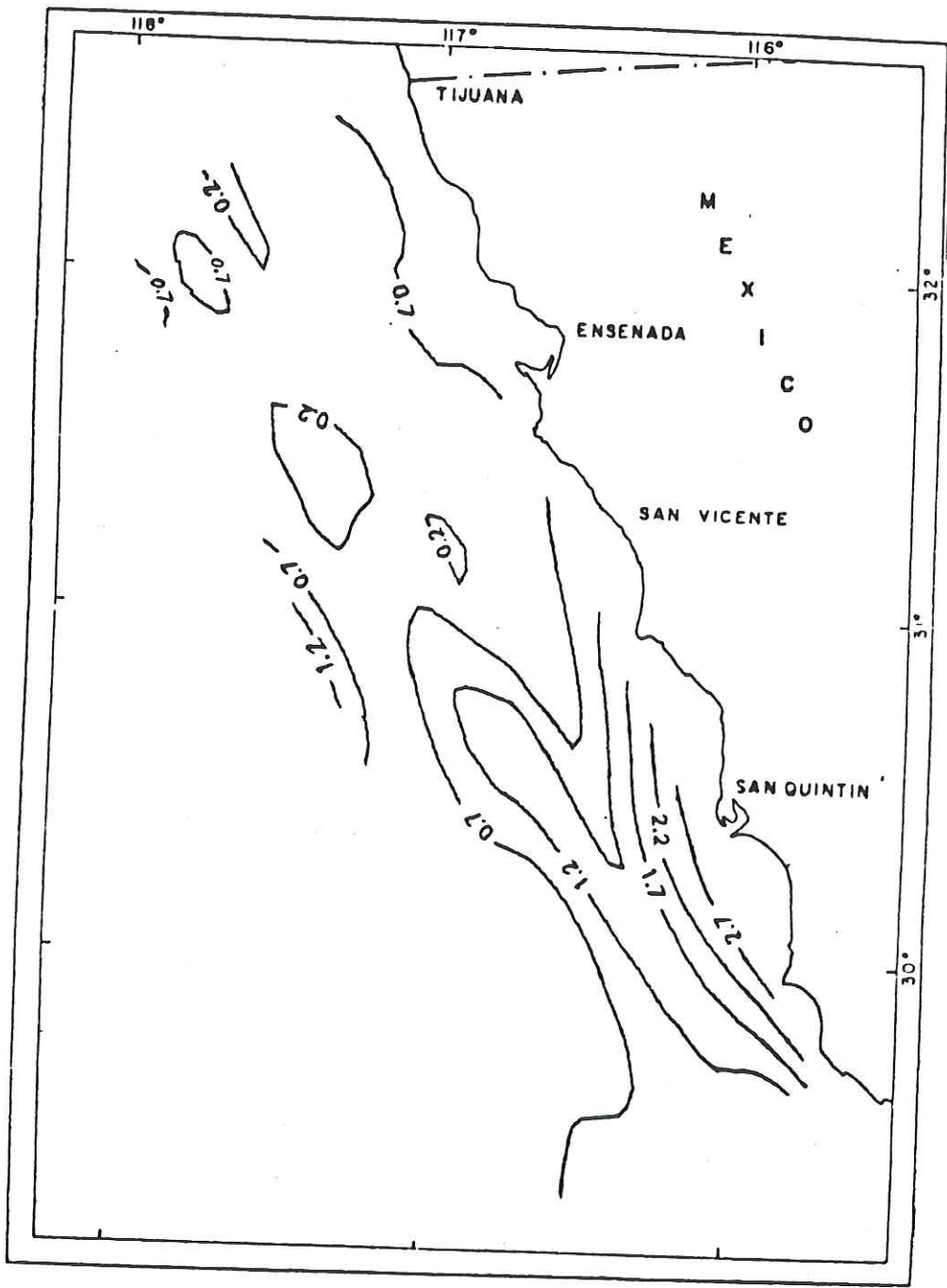


Fig. 8.- Distribución espacial de clorofila "a" promedio de 0-50 m.

pH

En general la distribución espacial de potencial de hidrógeno fué de 7.8-8.2; presentando una distribución muy uniforme en toda el área de estudio (Fig. 9).

% DE SATURACION DE OXIGENO

El rango de distribución de saturación de oxígeno fué de 75.0-105.0; presentando las máximas concentraciones en la zona Norte, frente a Punta Colonet y frente a Punta San Fernando, y las mínimas concentraciones se observaron en la parte Norte entre Ensenada y San Vicente así como frente a Punta San Fernando (Fig. 10).

DENSIDAD (rt)

El intervalo de distribución de densidad fué de 23.0-24.8, presentando las máximas concentraciones, frente a San Vicente y Punta San Fernando, y las mínimas en la zona Norte del área de estudio y frente a San Quintín (Fig. 11).

3.2.-DISTRIBUCION ESPACIAL DEL FITOPLANCTON

INTEGRADO DE (0-100 m)

FITOPLANCTON TOTAL

El intervalo de distribución espacial del fitoplancton fué de 20,000-260,000 céls.l⁻¹ (fig. 12), encontrándose la mayor concentración alejado de la costa entre Punta Descanso y la Bahía De Todos Santos, y las mínimas se localizaron frente a San Quintín y Punta San Fernando. Asimismo la distribución espacial de los grupos taxonómicos fué muy similar a las áreas de mayor y menor concentración (Fig. 13, 14 y 15).

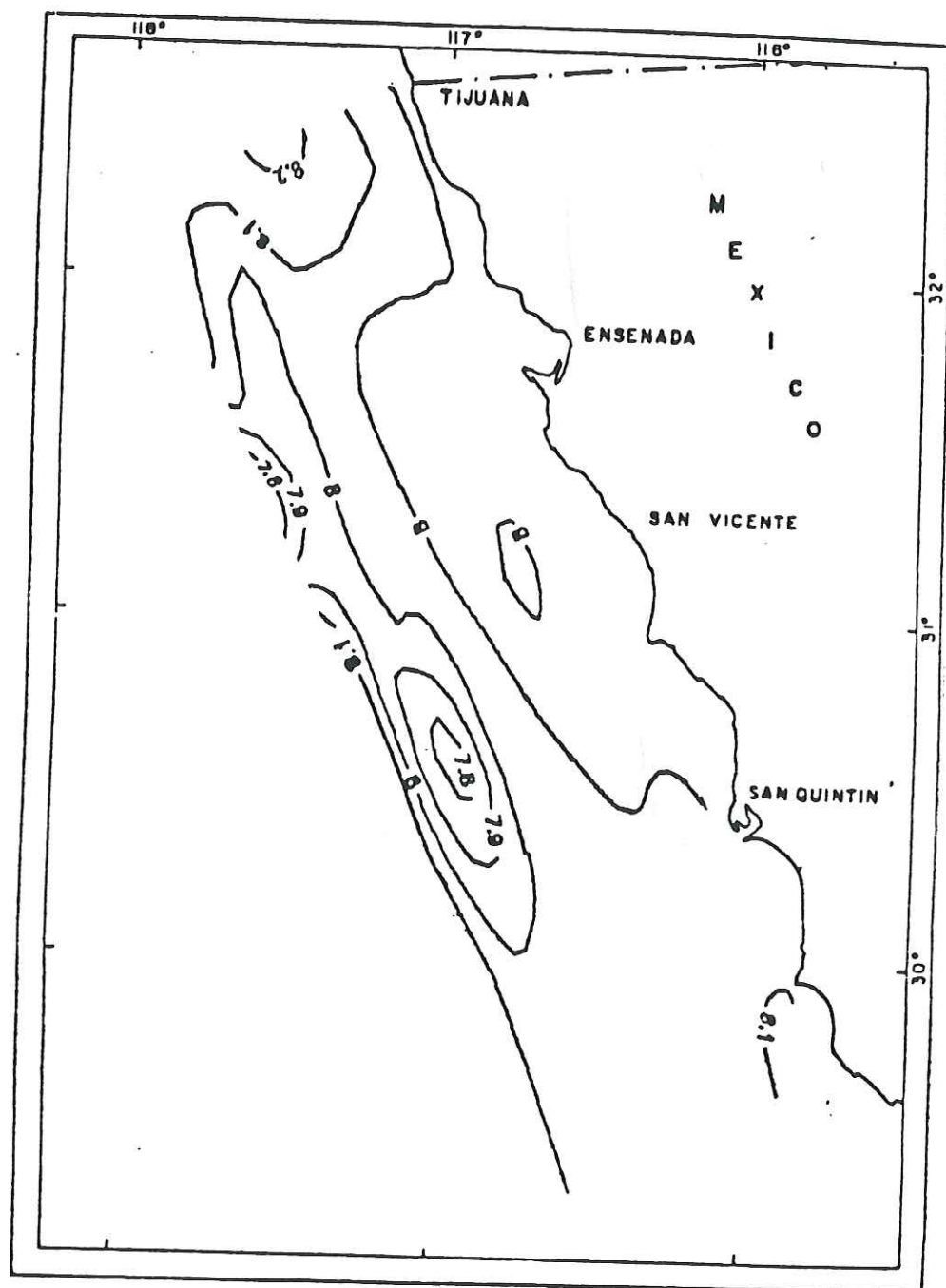


Fig. 9.- Distribución espacial de pH promedio de 0-50 m.

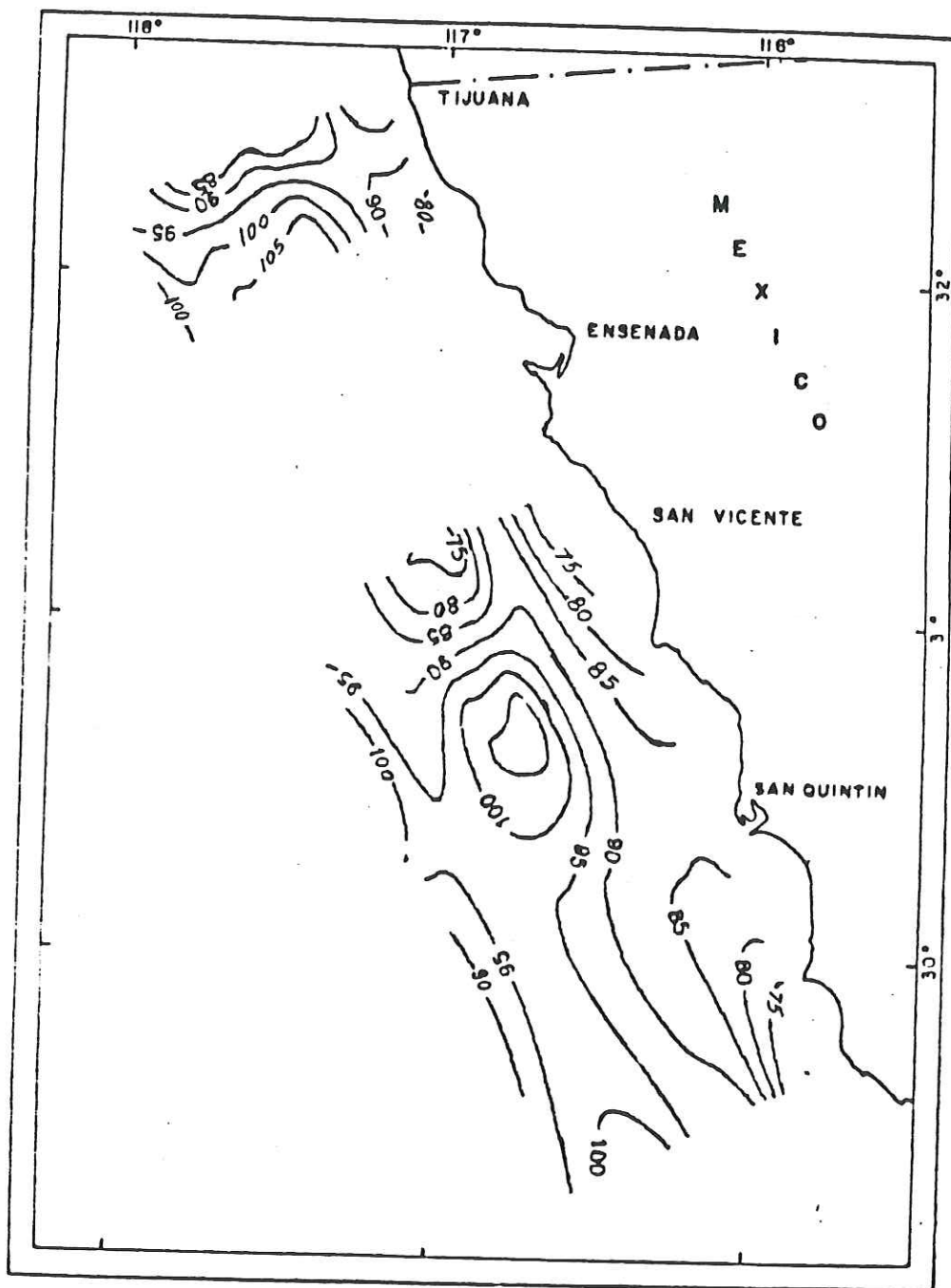


Fig. 10.- Distribución espacial de % de saturación de oxígeno promedio de 0-50 m.

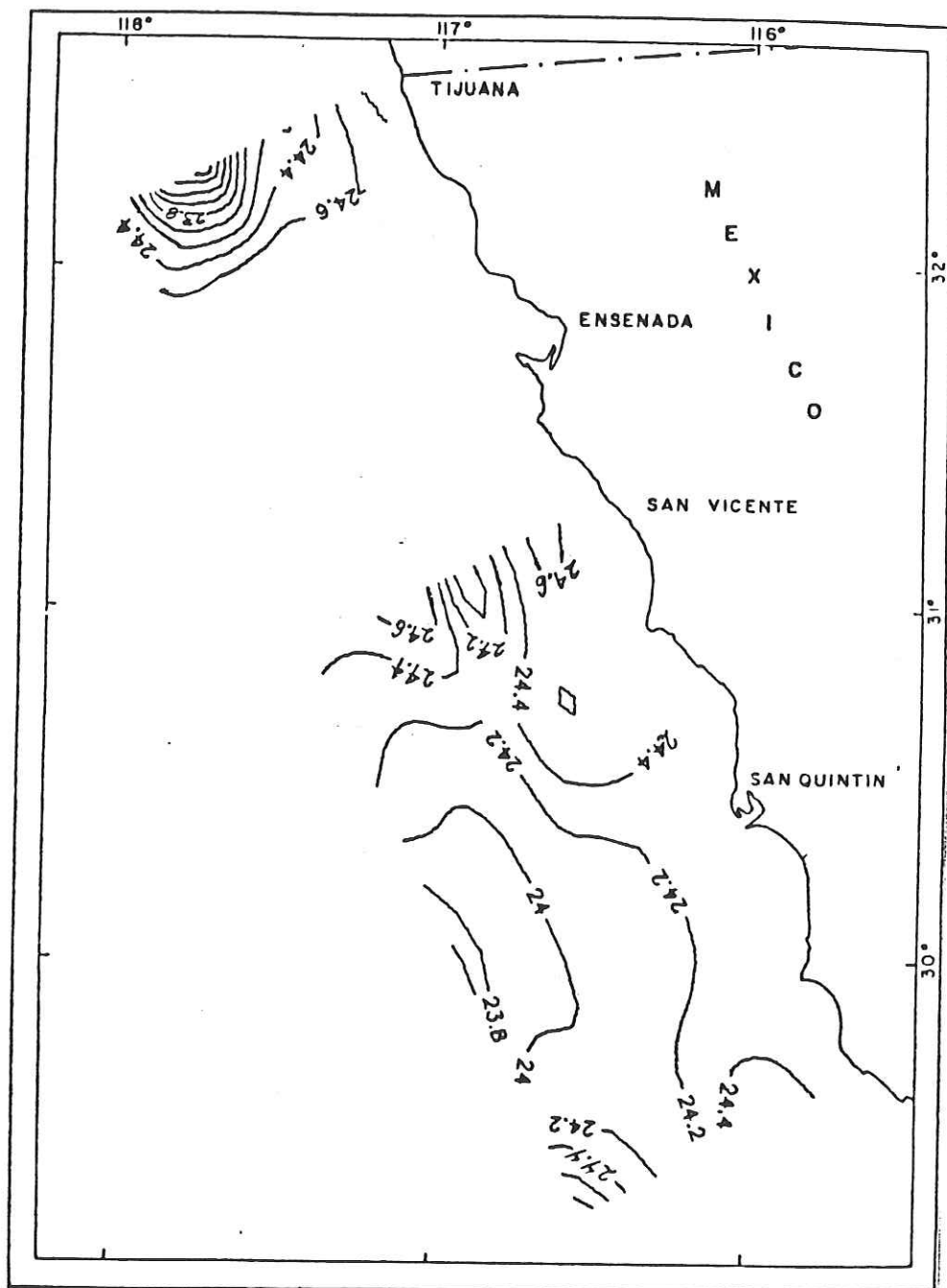


Fig. 11.- Distribución espacial de densidad (σ_t) promedio de 0-50 m.

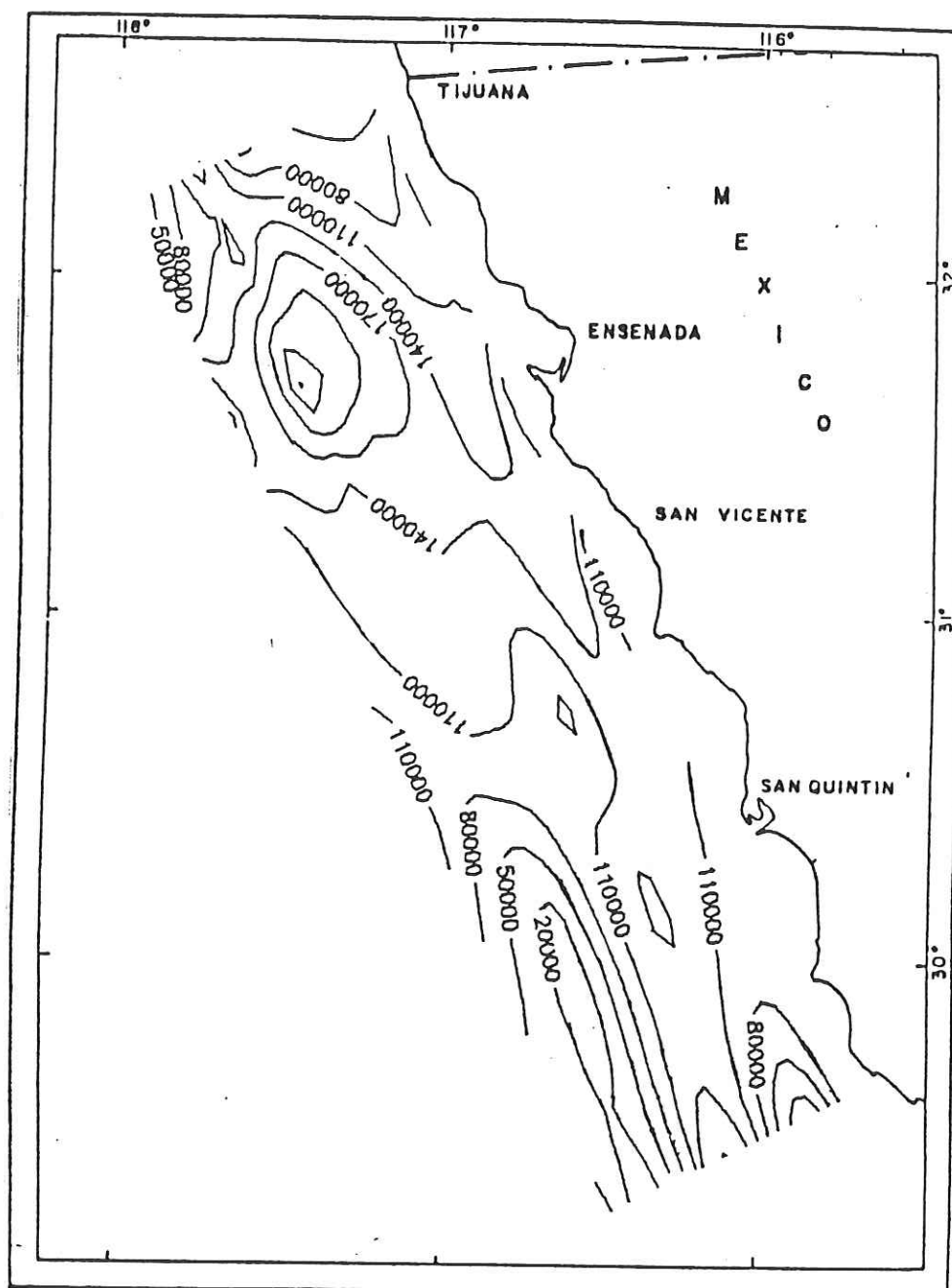


Fig. 12.- Distribución espacial de fitoplancton total promedio 0-100 m (cél.s.l⁻¹).

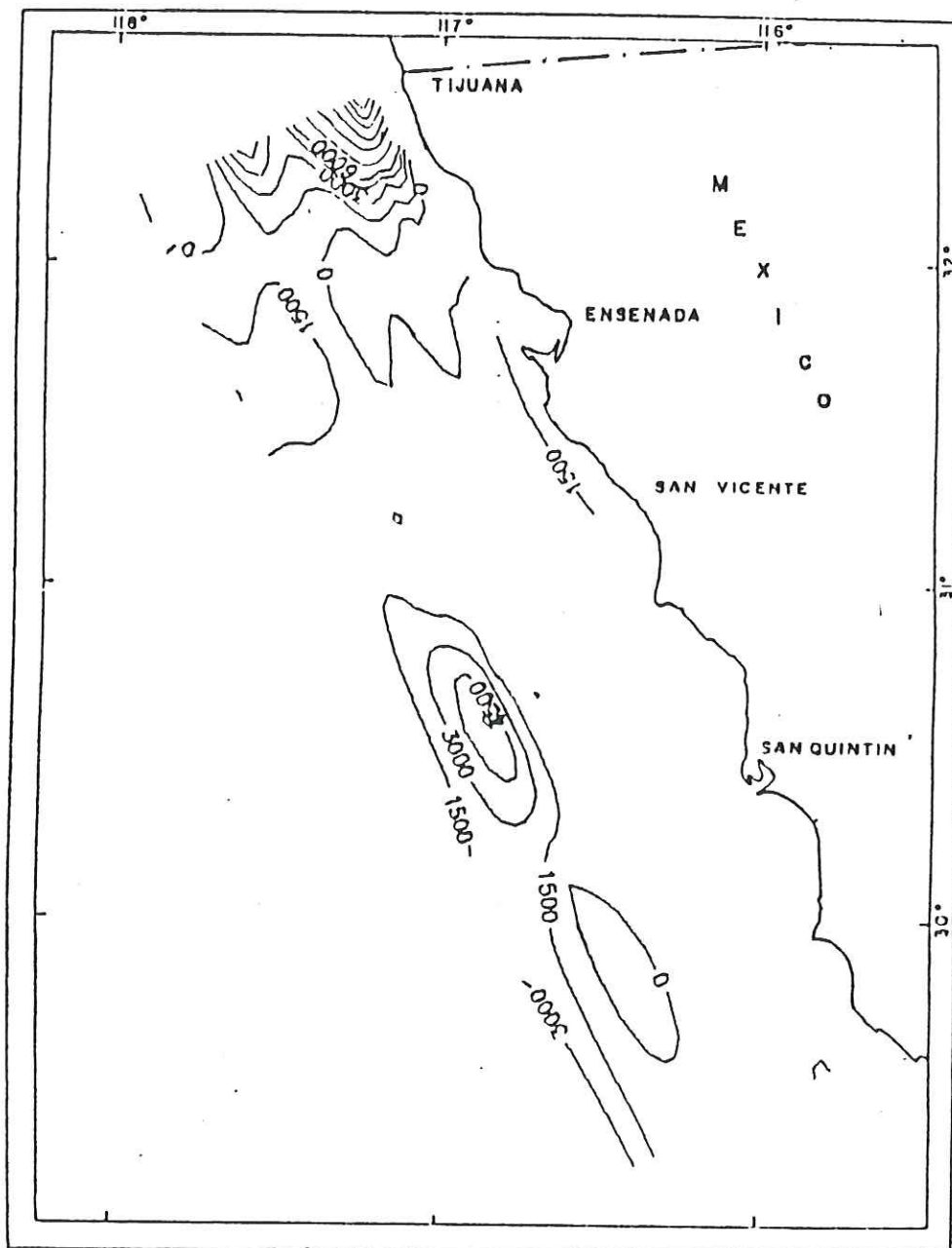


Fig. 13.- Distribución espacial de Diátomeas totales promedio 0-100 m (céls. l^{-1}).

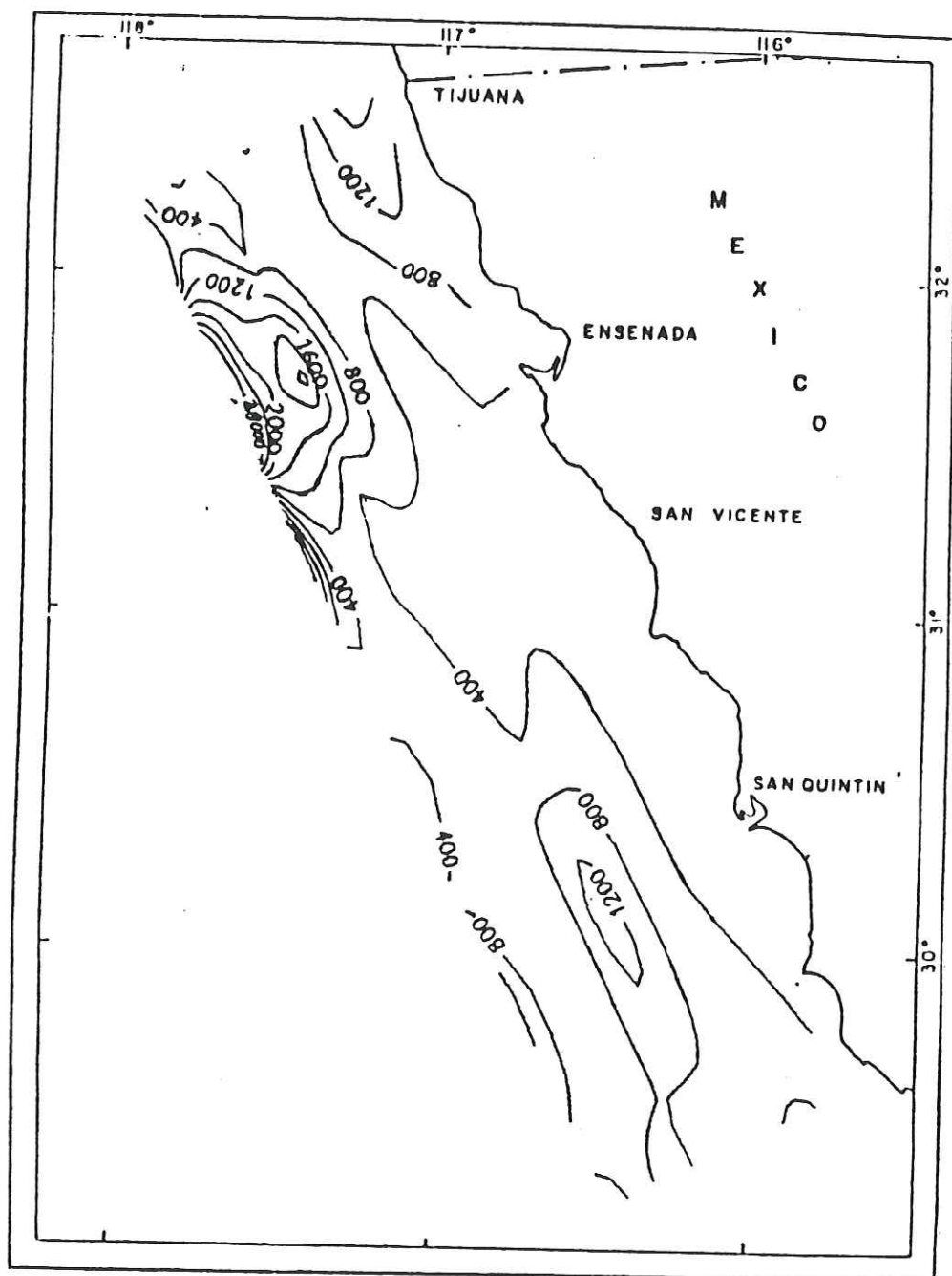


Fig. 14.- Distribución espacial de Dinoflagelados total promedio de 0-100 m. (cél.s.l⁻¹)

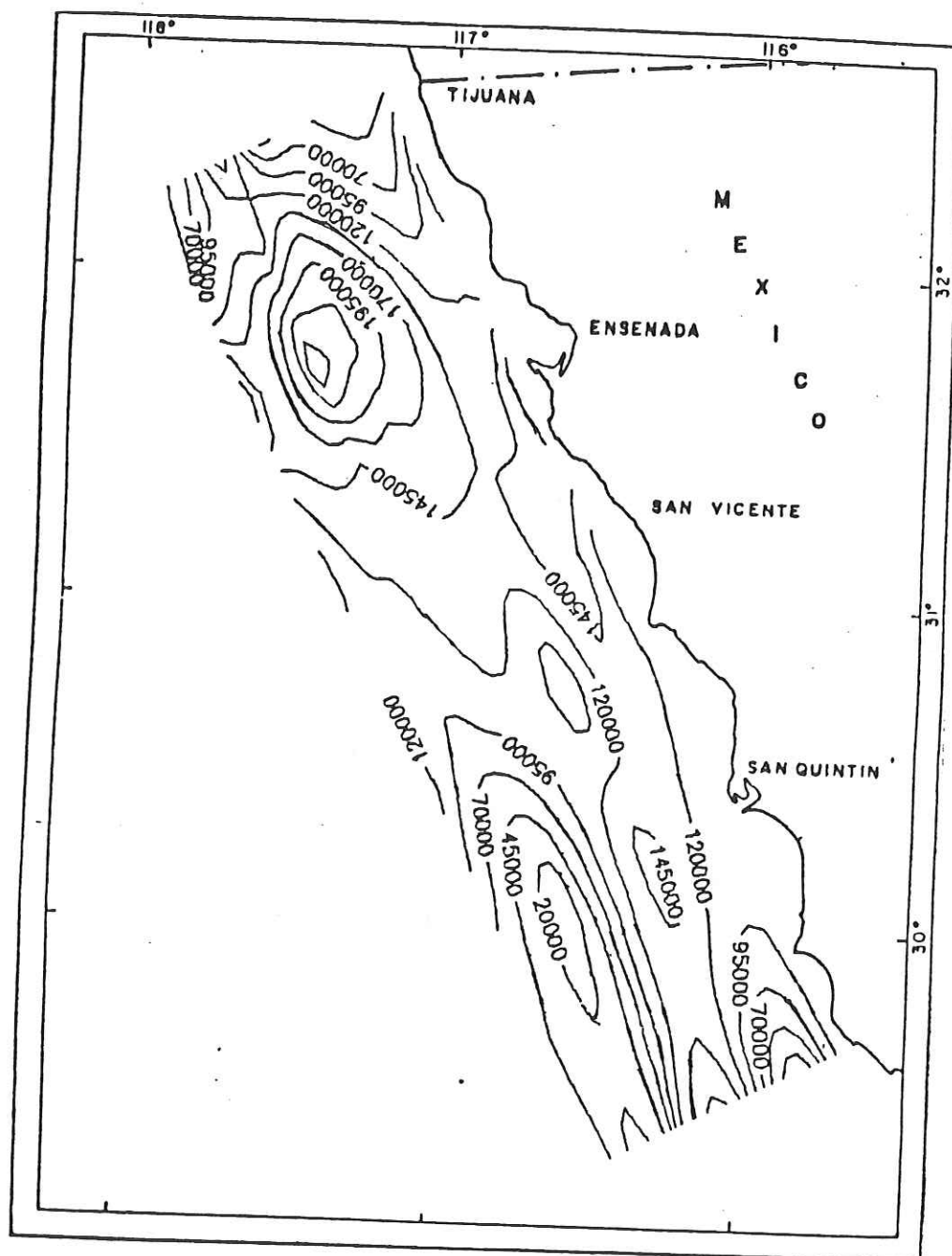


Fig. 15.- Distribución espacial de Nanoflagelados total promedio de $0-100$ m. (cél.s.l.)

FITOPLANCTON TOTAL POR TAMAÑOS

La distribución espacial de fitoplancton menor a 10 u presentó un intervalo de distribución de 5,638 - 272,919 céls.l⁻¹, encontrándose las mismas áreas de mayor y menor concentración a la distribución del fitoplancton total (Apéndice Ia-h); el intervalo de distribución del fitoplancton de tamaño 10-20 u fué de 0-19,205 céls.l⁻¹, encontrándose la mayor concentración cerca de la costa en la frontera norte; el fitoplancton mayor a 20 u presentó un intervalo de distribución de 138-8,128 céls.l⁻¹ (Apéndice Ia-h), presentando una distribución espacial similar al fitoplancton total.

3.3.- DISTRIBUCION VERTICAL (0, 10, 25, 50, 75, 100,
200 y 300 m)

TEMPERATURA

La distribución vertical de temperatura del transecto 1 (Fig. 16), mostró una intrusión de agua caliente (20-21°C) en la estaciones 4, y 5 a una profundidad entre los 25 y 100 m ; provocando que las isoterms de los 14, 16 y 18°C presenten ondulaciones.

El transecto 2 (Fig. 17), presentó isoterms superficiales bien estratificadas, así como en la estación 10 entre los 50 y 75 m de profundidad se observó que las isoterms de los 12°C y 14°C alteraron el perfil de las isoterms de 8 y 10°C.

Para el transecto 3 y 4 las isoterms superficiales se encontraron estratificadas; a excepción de la isoterma de

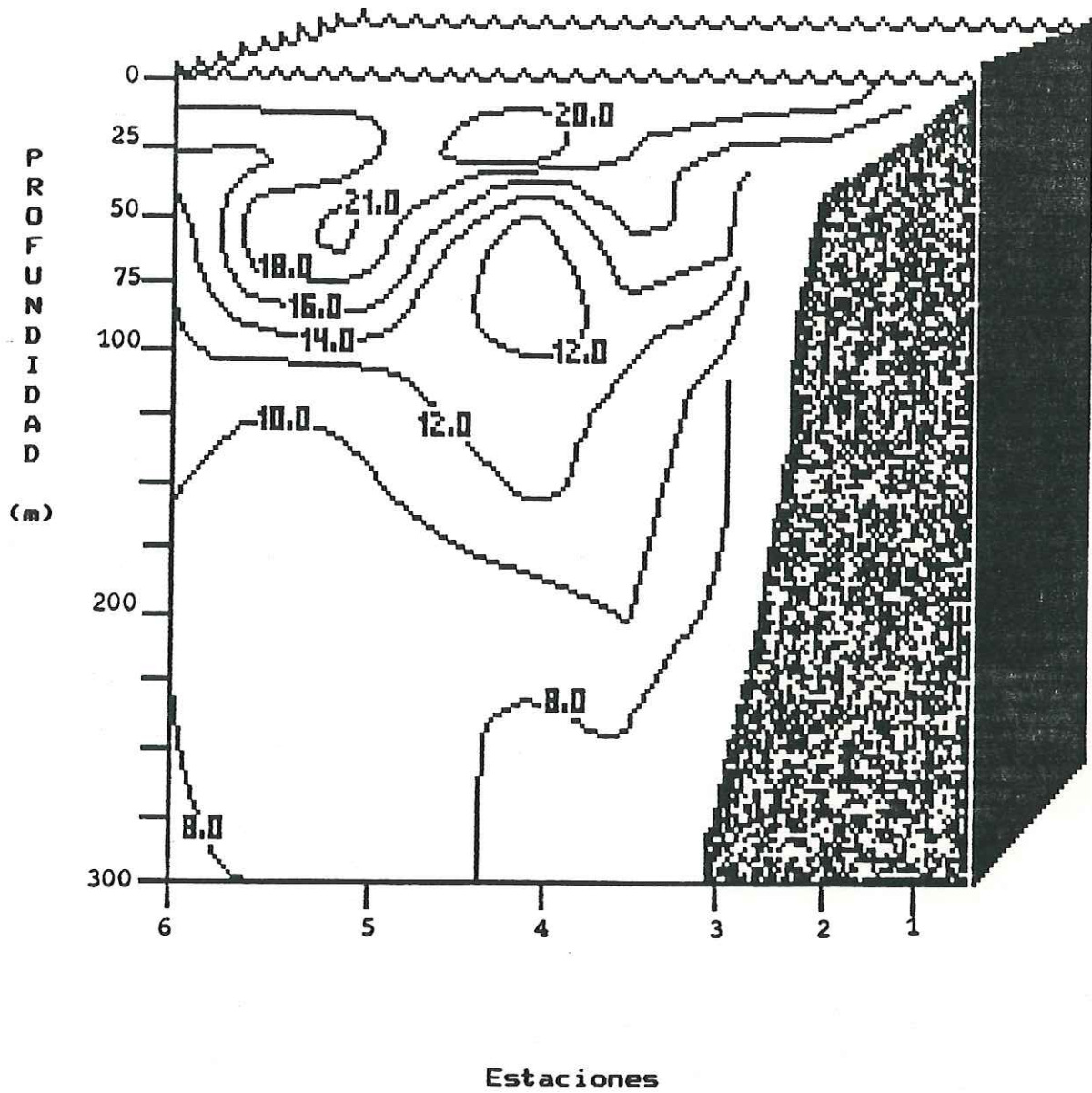


Fig. 16.- Transecto 1. Distribución vertical de temperatura (°C).

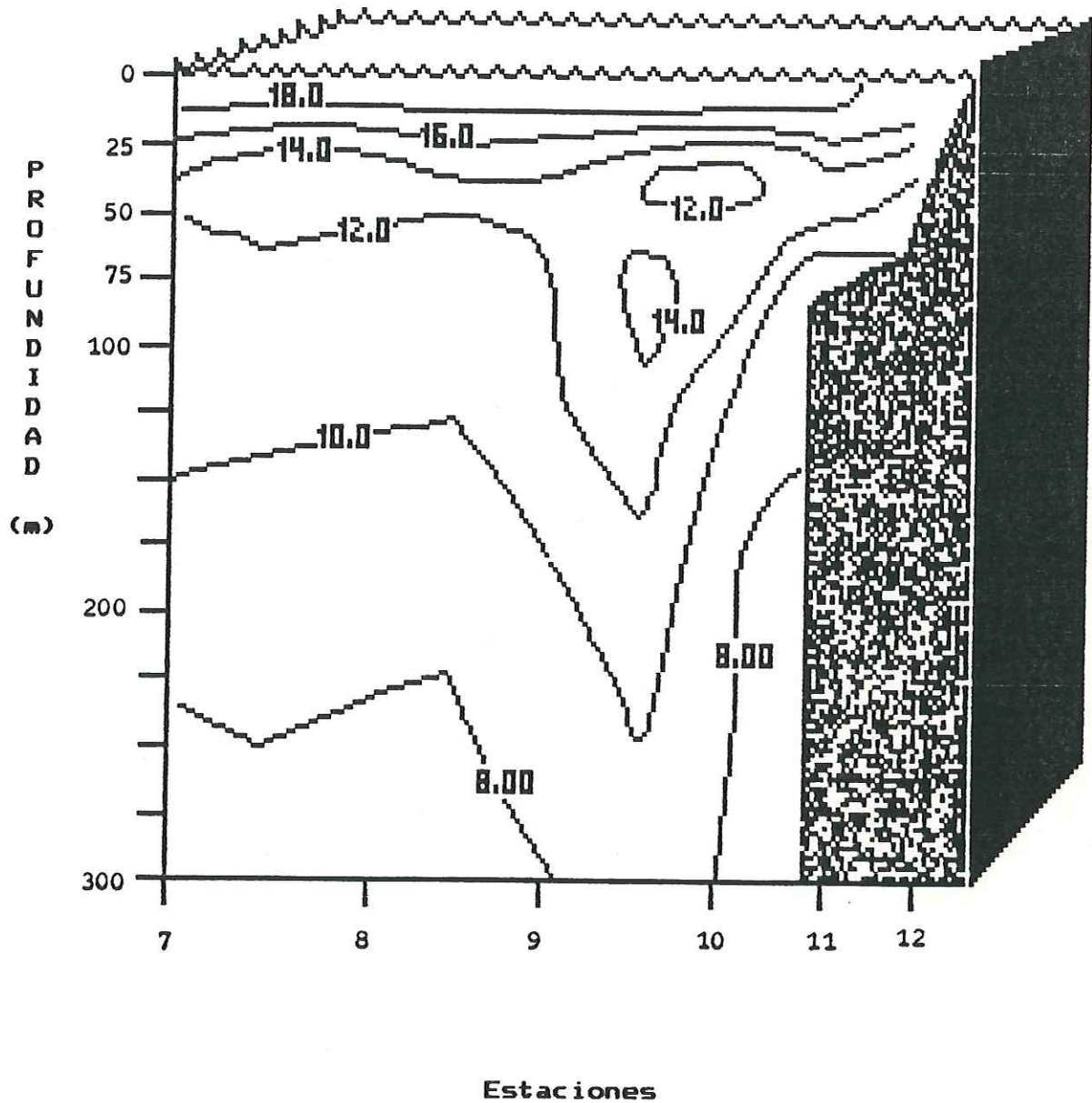


Fig. 17.- Transecto 2. Distribución vertical de temperatura (°C).

los 12°C la cual presentó cierta ondulación entre los 25 y 100 m de profundidad (Fig. 18 y 19).

En el transecto 5 (fig. 20) se observó una distribución de temperatura superficial estratificada; presentando las isotermas un ligero ascenso hacia la costa.

En el transecto 6 se observaron perfiles de temperatura muy semejante al transecto 1; así también se observaron las isotermas que ascienden hacia la costa (Fig. 21).

En los transectos 7 y 8 se observó una distribución superficial estratificada (Fig. 22 y 23); presentando las isotermas un ligero ascenso hacia la costa. Asimismo, la isoterma de los 12°C, presentó cierta ondulación entre los 75 y 100 m de profundidad.

SALINIDAD

En el transecto 1 (Fig. 24) se observó una intrusión de agua con baja salinidad (32.5 %) entre las estaciones 4 y 5; provocando una separación de la isohalinea de 33.5 %.

En el transecto 2 se observaron las isohalíneas superficiales ligeramente estratificadas (Fig. 25); así como un núcleo de agua de 34.0 % en la estación 8 entre la profundidad 125 y 225 m.

En el transecto 5 se observó intrusión de agua de baja salinidad entre las estaciones 26 y 27 que va desde la superficie hasta los 200 m de profundidad (Fig. 26).

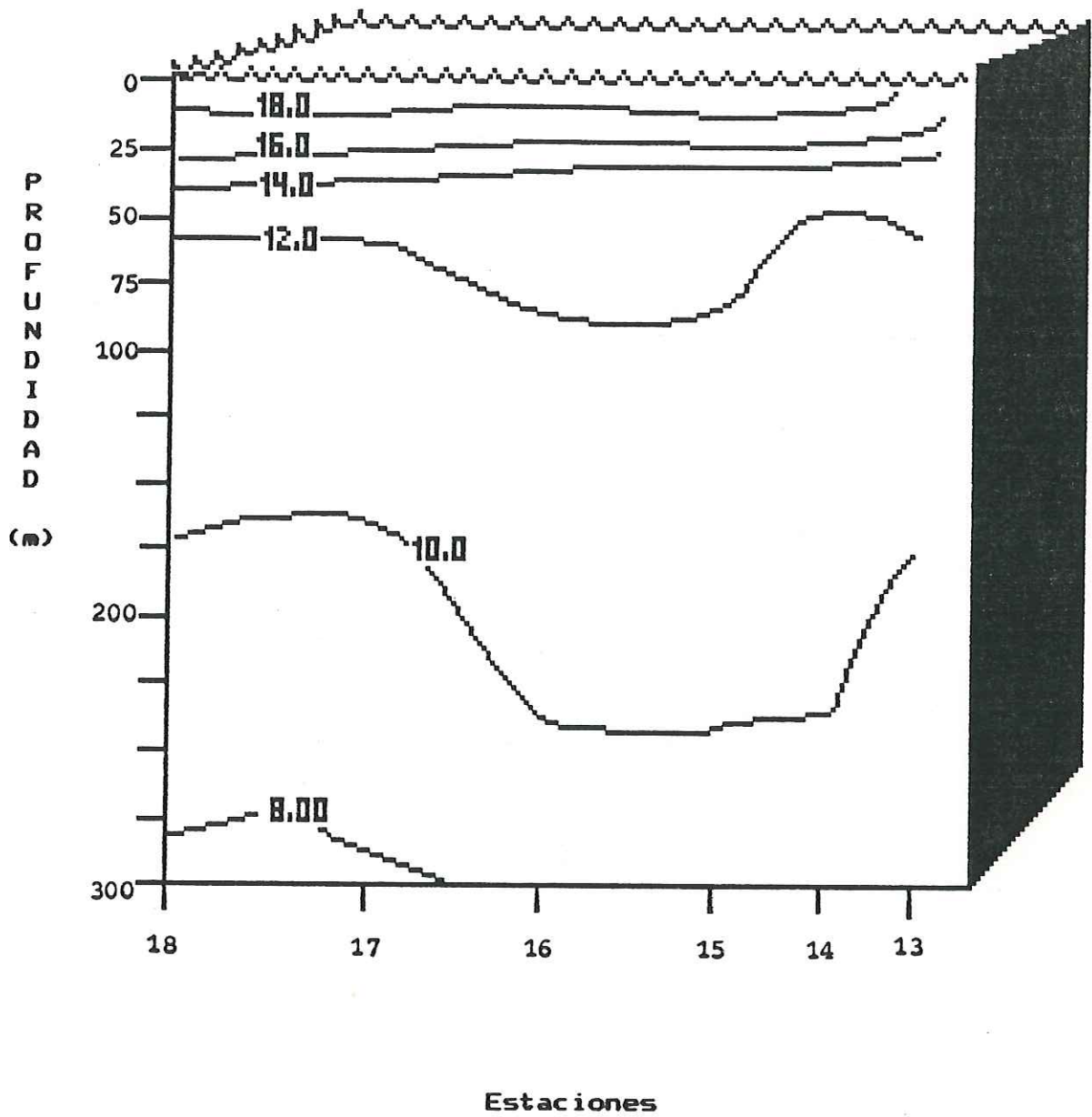


Fig. 18.- Transecto 3. Distribución vertical de temperatura (°C).

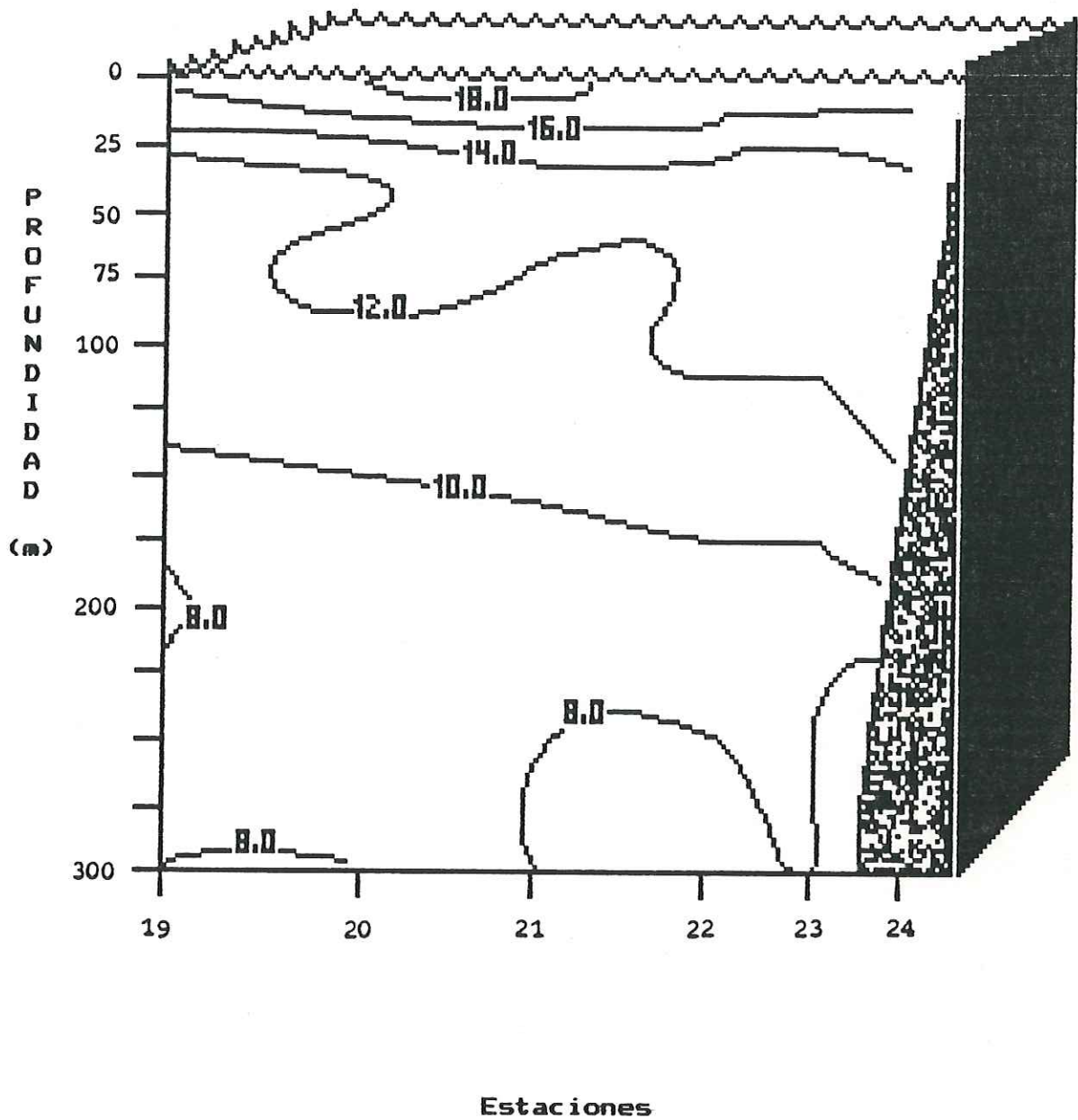


Fig. 19.- Transecto 4. Distribución vertical de temperatura ($^{\circ}\text{C}$).

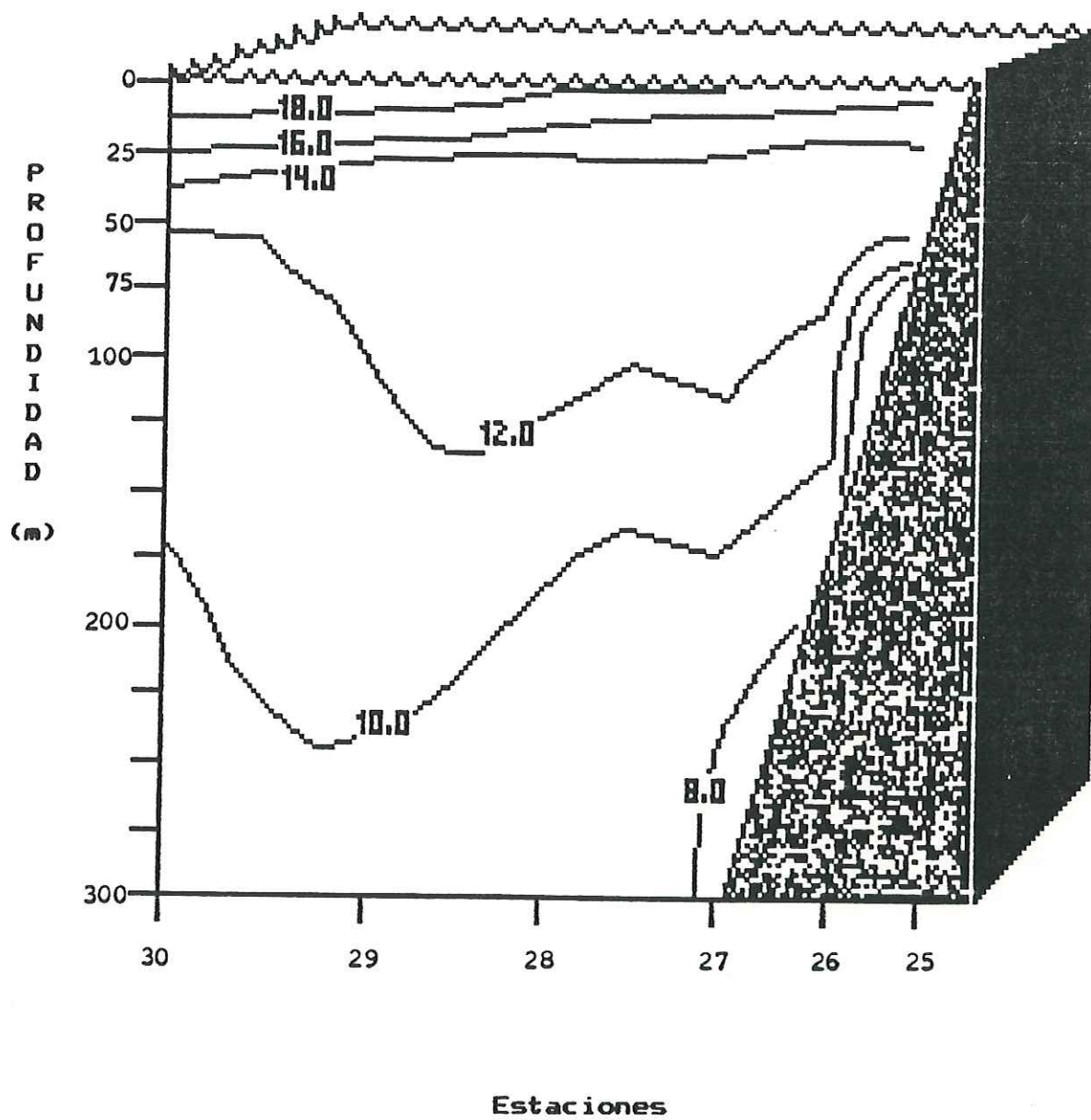


Fig. 20.- Transecto 5. Distribución vertical de temperatura (°C).

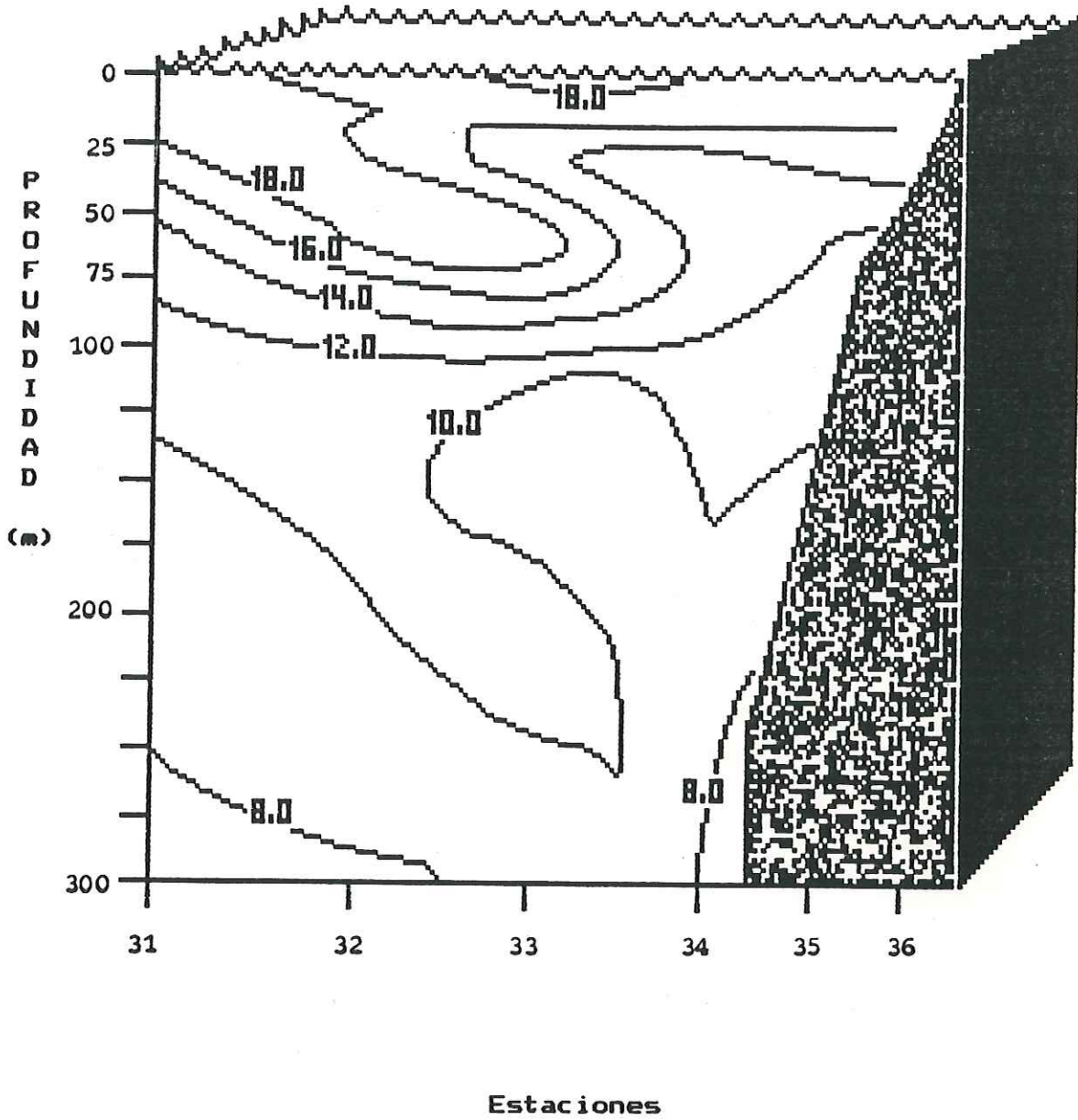


Fig. 21.- Transecto 6. Distribución vertical de temperatura (°C).

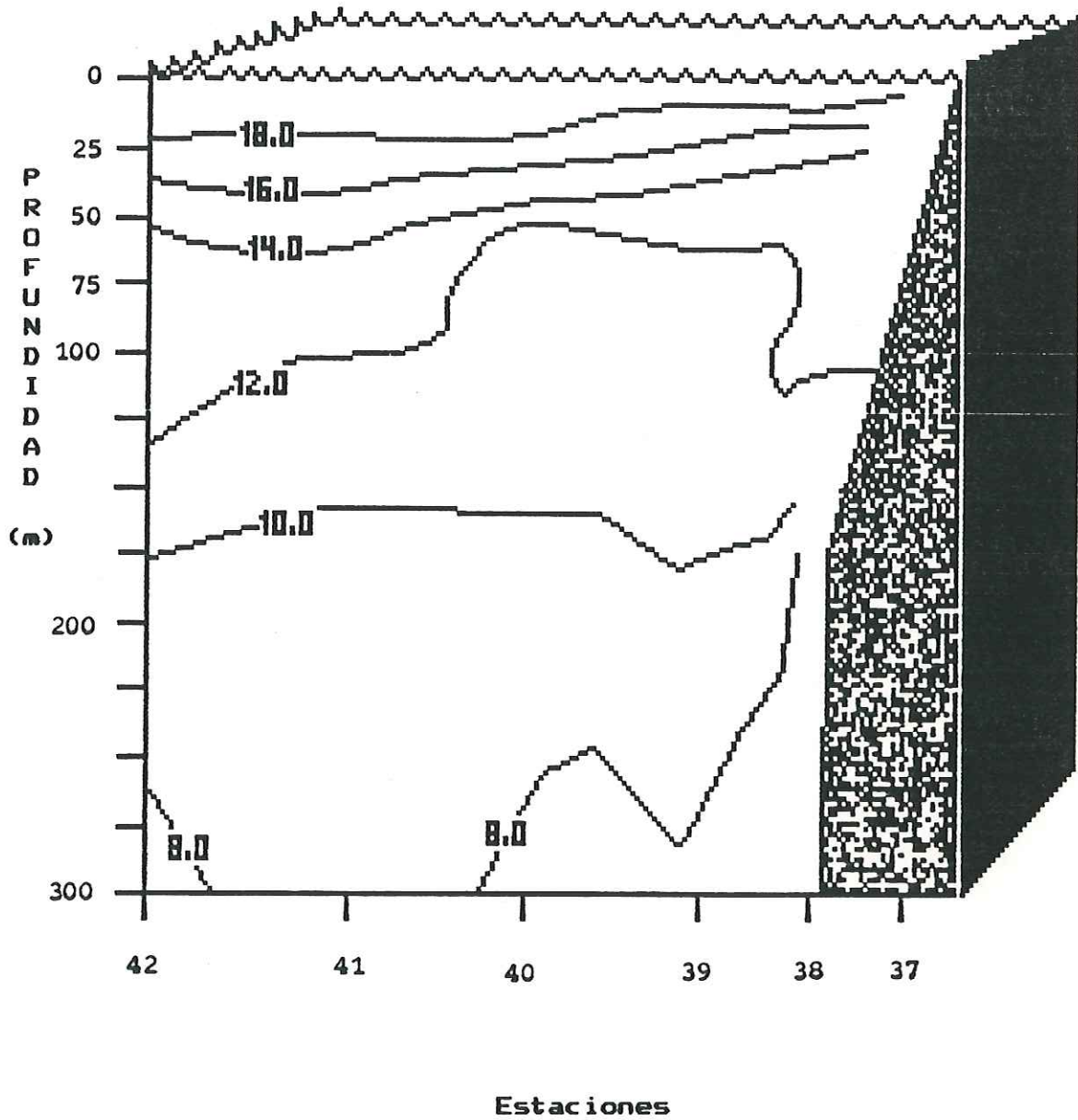


Fig. 22.- Transecto 7. Distribución vertical de temperatura (°C).

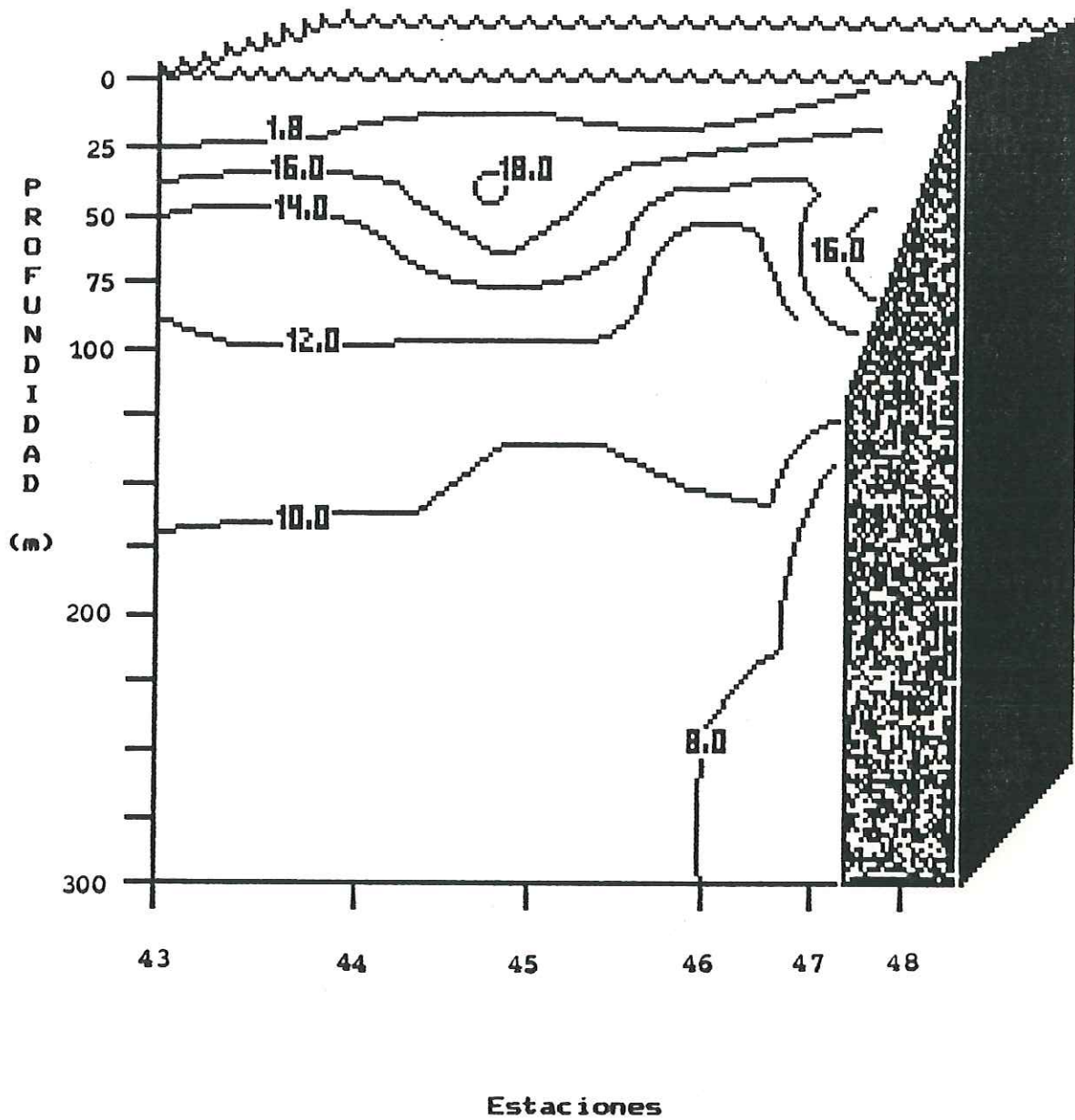


Fig. 23.- Transecto B. Distribución vertical de temperatura (°C).

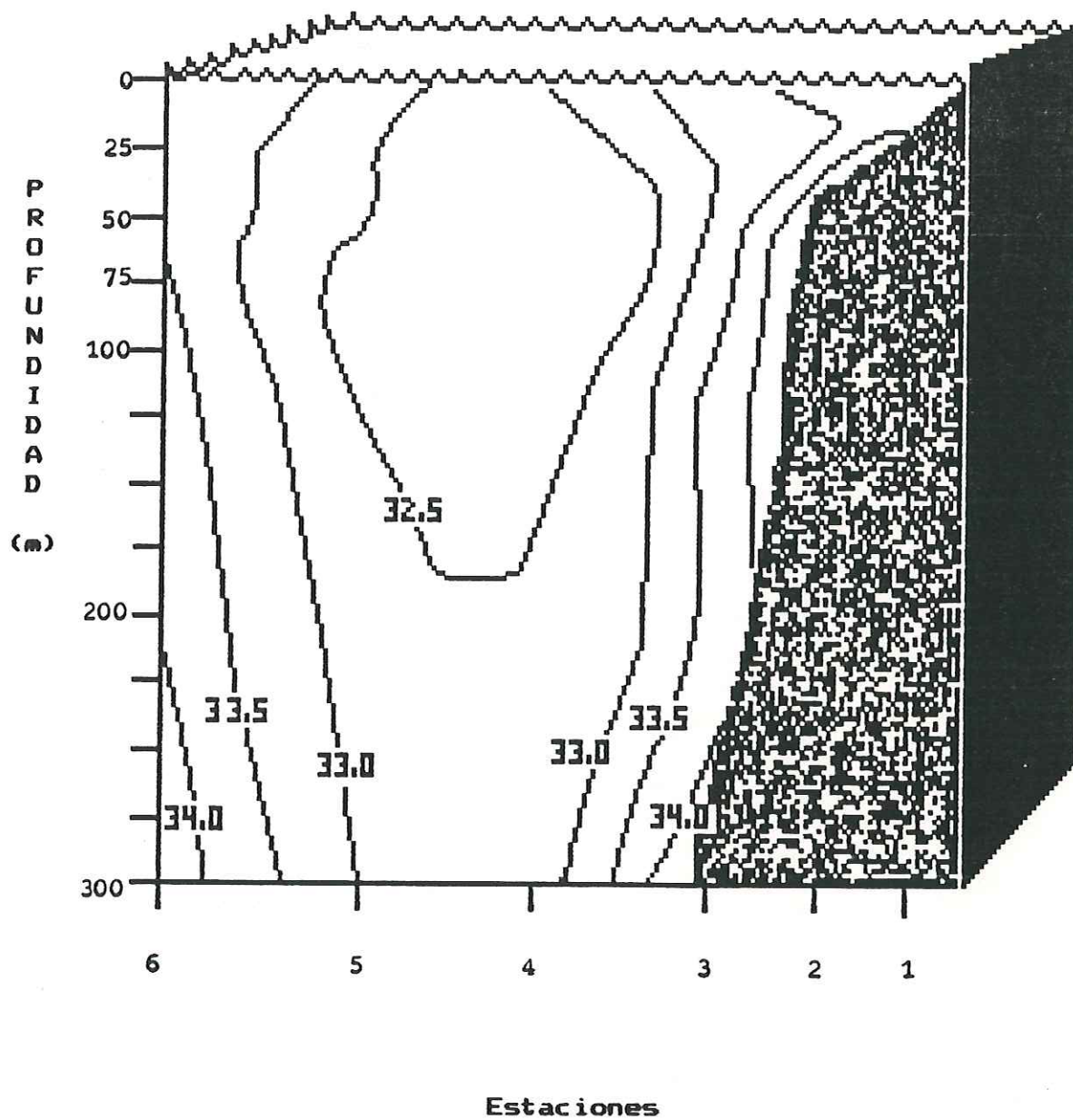


Fig. 24.- Transecto 1. Distribución vertical de salinidad (%).

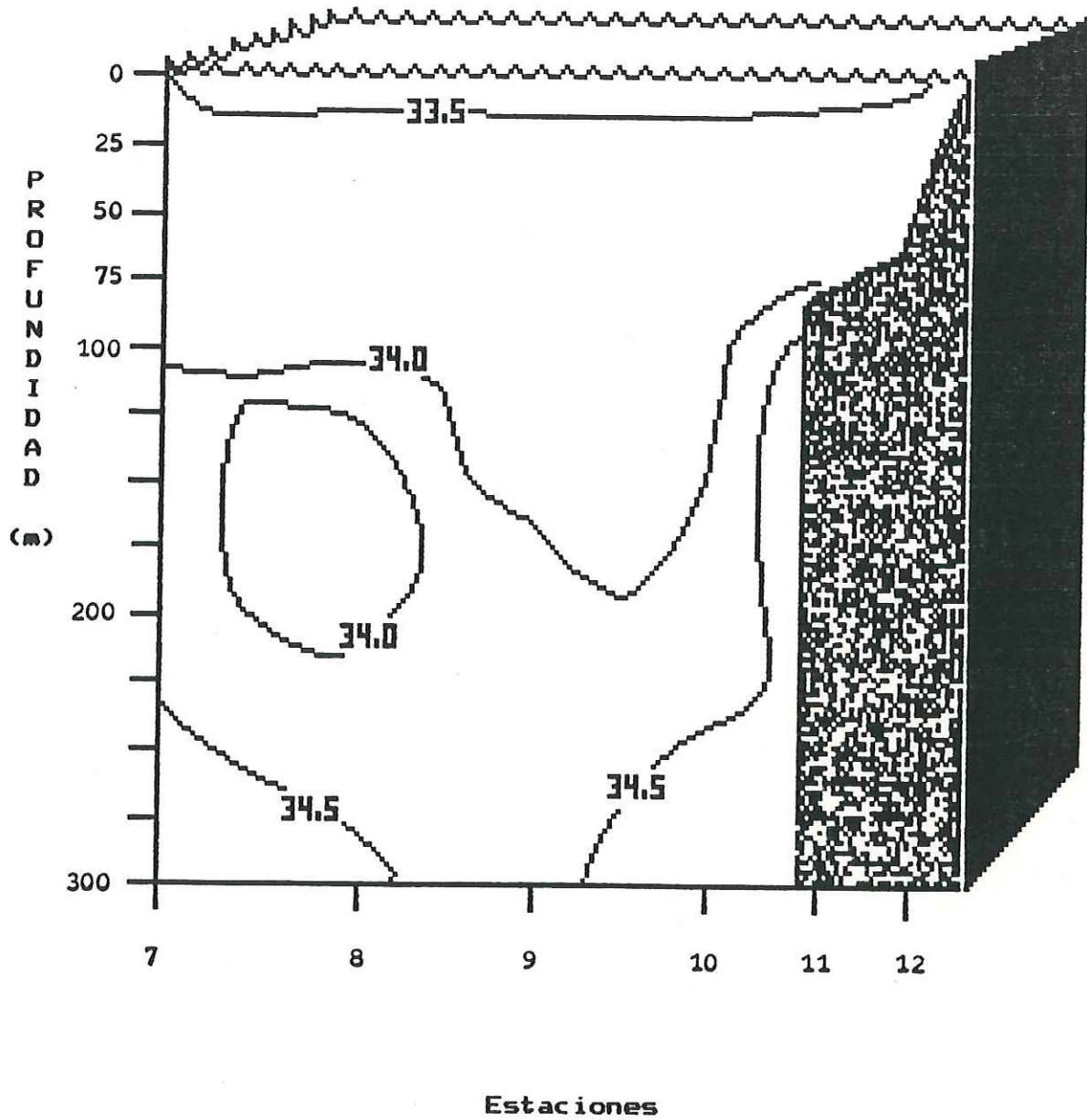


Fig. 25.- Transecto 2. Distribución vertical de salinidad (%).

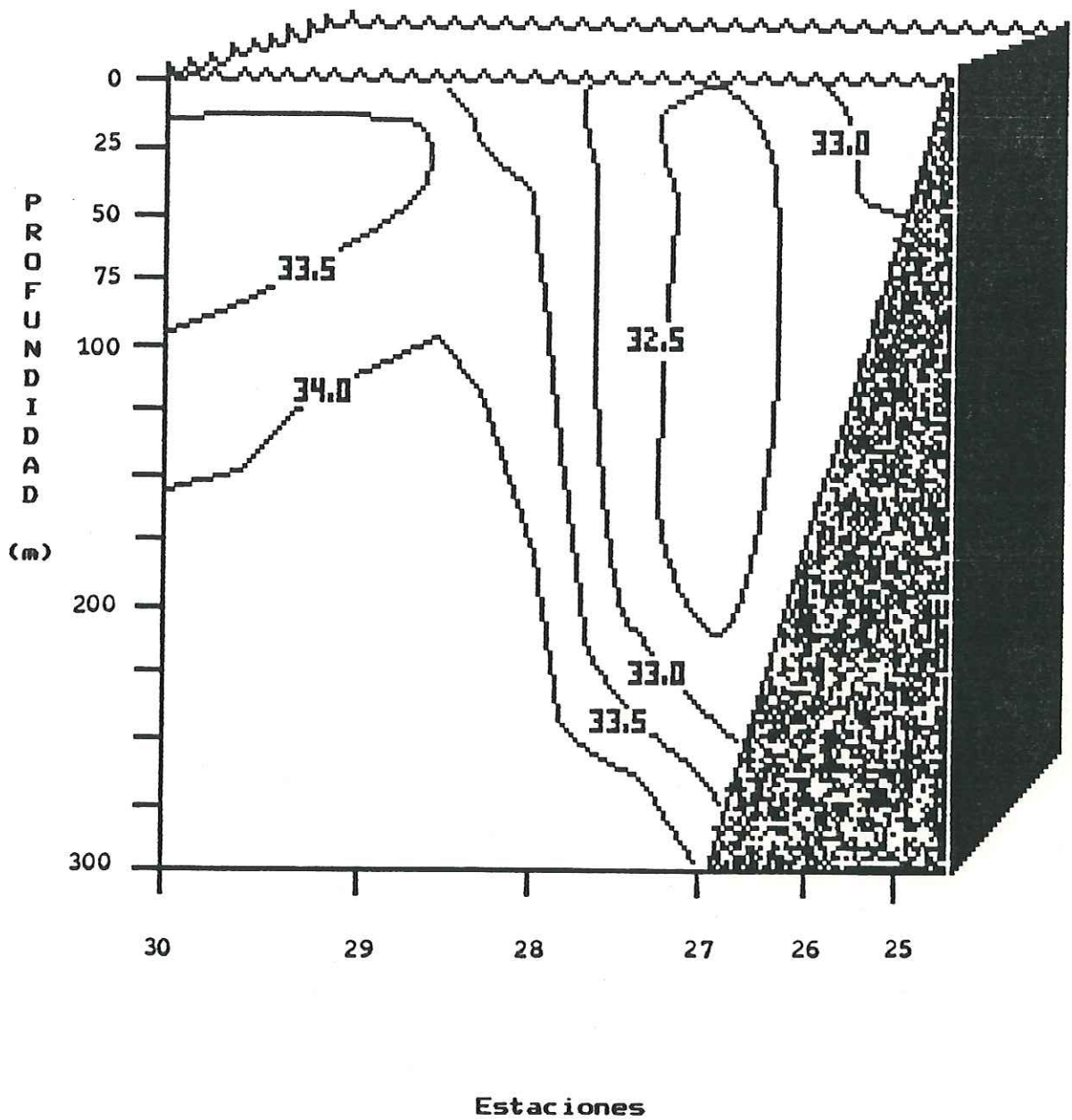


Fig. 26.- Transecto 5. Distribución vertical de salinidad (%.).

En el transecto 6 se observó una estratificación muy marcada de la distribución de las isohalinas, (Fig. 27); observándose un ascenso muy marcado hacia la costa. Encontrando así la isohalina de los 33.5 ‰ en la superficie y alejadas de la costa.

En el transecto 7 se observó dos ascensos de agua de alta salinidad 34.0 ‰. en la estación 38 a 100 m de profundidad y otra entre las estaciones 39 y 41 encontrándose a una profundidad de 150 m (Fig. 28).

En el transecto 8 se observó una distribución vertical de isohalinas estratificada (Fig. 29); observándose una isohalina en el agua superficial de baja salinidad 33.0 ‰. entre las estaciones 45 y 46; así también la isohalina de los 34 ‰. presentó ondulaciones ya que se encontró desde la superficie y posteriormente ésta se observó entre las profundidades 175 y 200 m y nuevamente ésta asciende hasta una profundidad de 100 m.

FOSFATOS

En el transecto 1 se observó un intervalo en la concentración de fosfatos de $0.0-3.0 \text{ ug-at.l}^{-1}$ (Fig. 30); asimismo se observó un levantamiento de la isolínea de 3.0 ug-at.l^{-1} de fosfatos entre las estaciones 3 y 4 a la profundidad de 100 y 250 m.

En el transecto 2 se observó un intervalo en la concentración de fosfato de $0.0-3.5 \text{ ug-at.l}^{-1}$ (Fig. 31); detectándose un núcleo de $1.5-2.0 \text{ ug-at.l}^{-1}$ de concentración

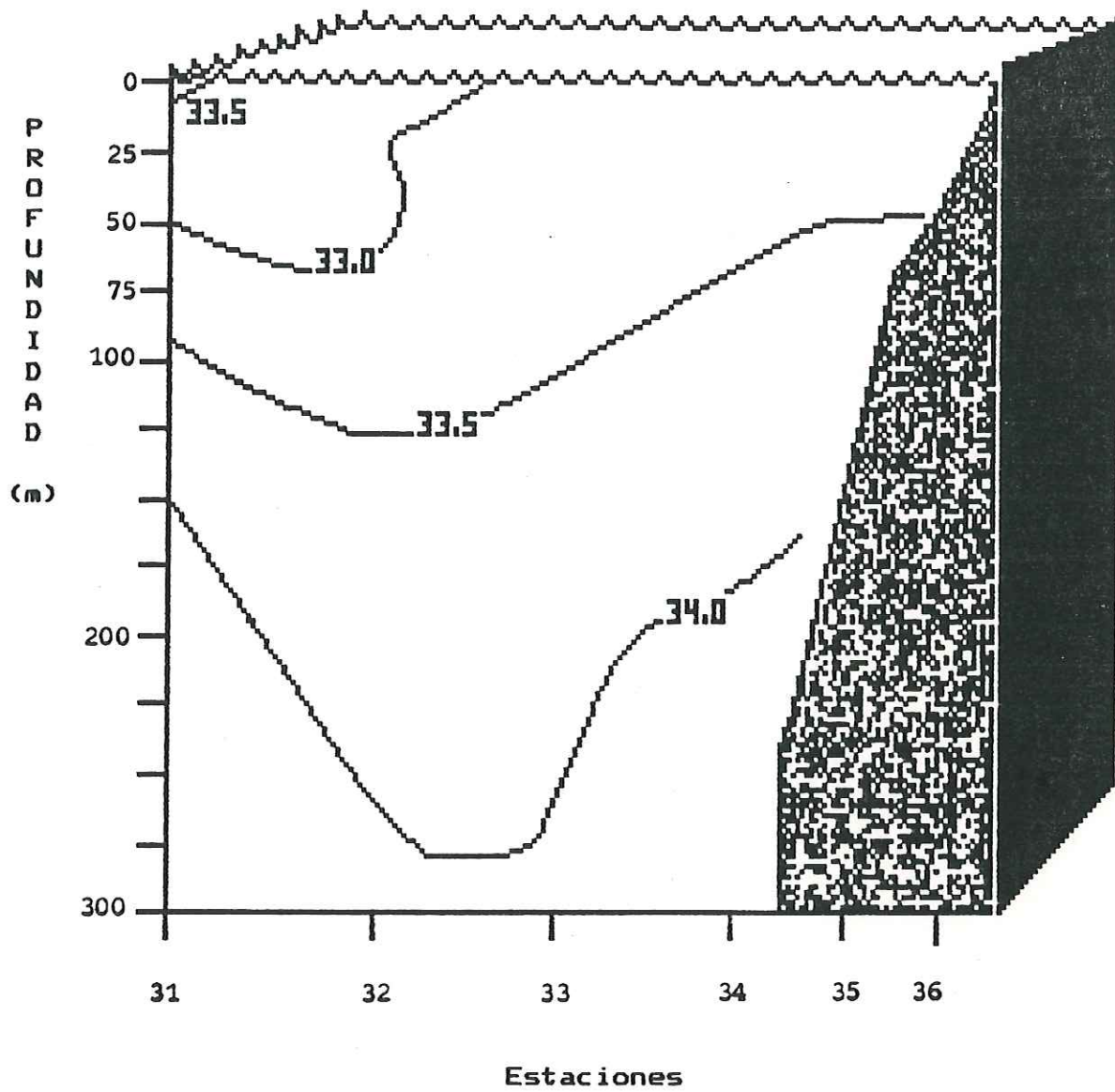


Fig. 27.- Transecto 6. Distribución vertical de salinidad (%.).

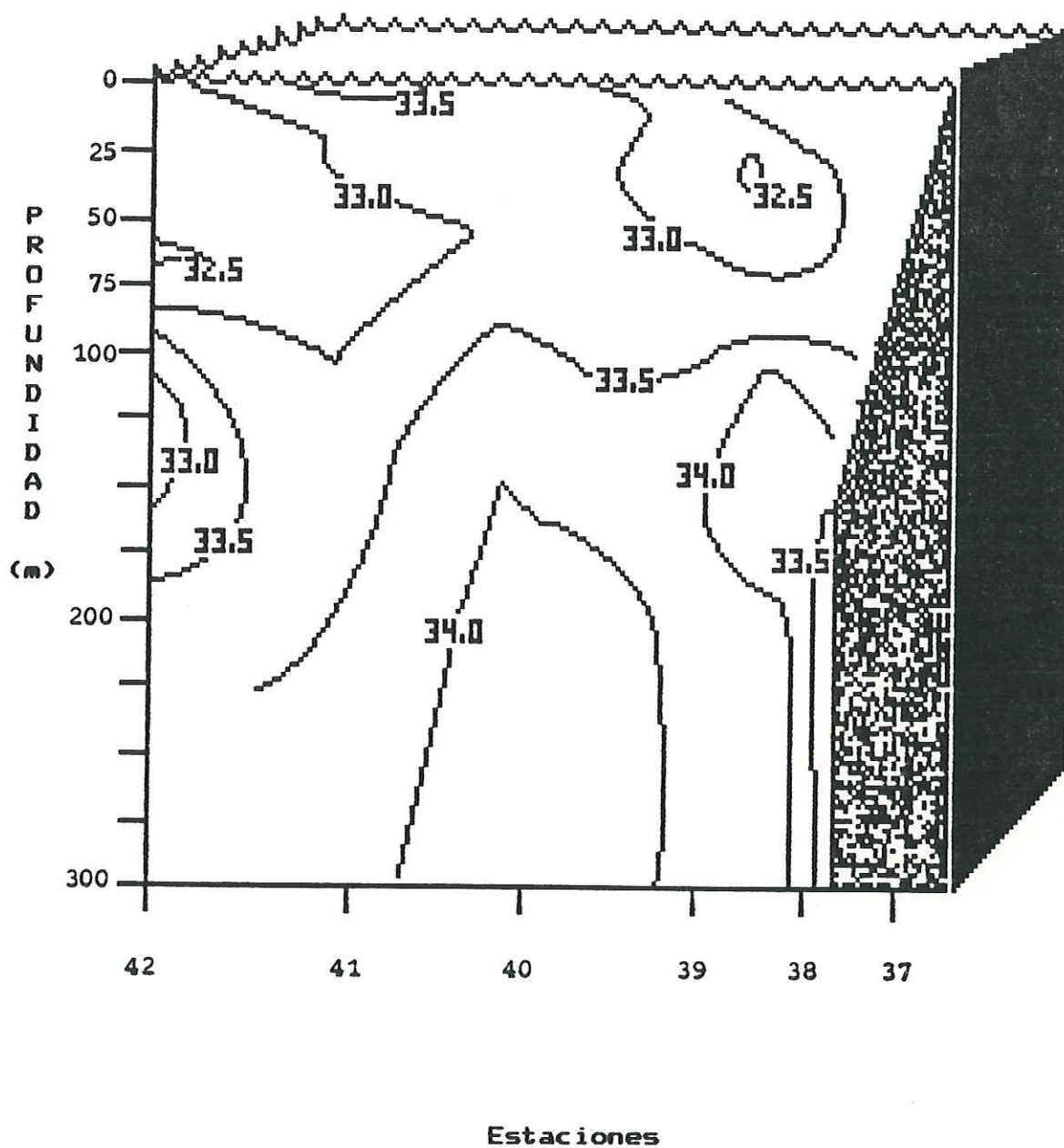


Fig. 28.- Transecto 7. Distribución vertical de salinidad (%.).

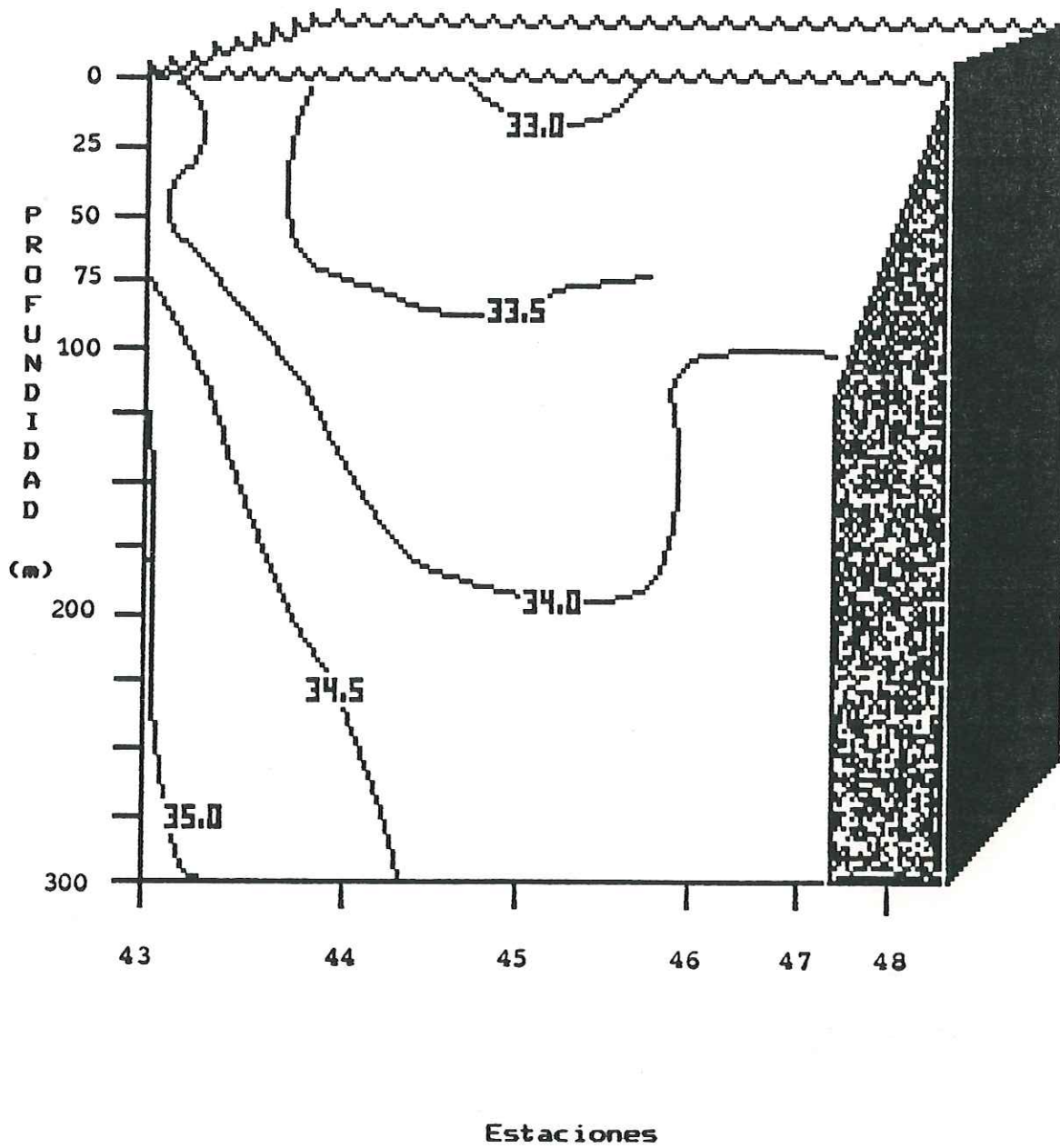


Fig. 29.- Transecto 8. Distribución vertical de salinidad (%).

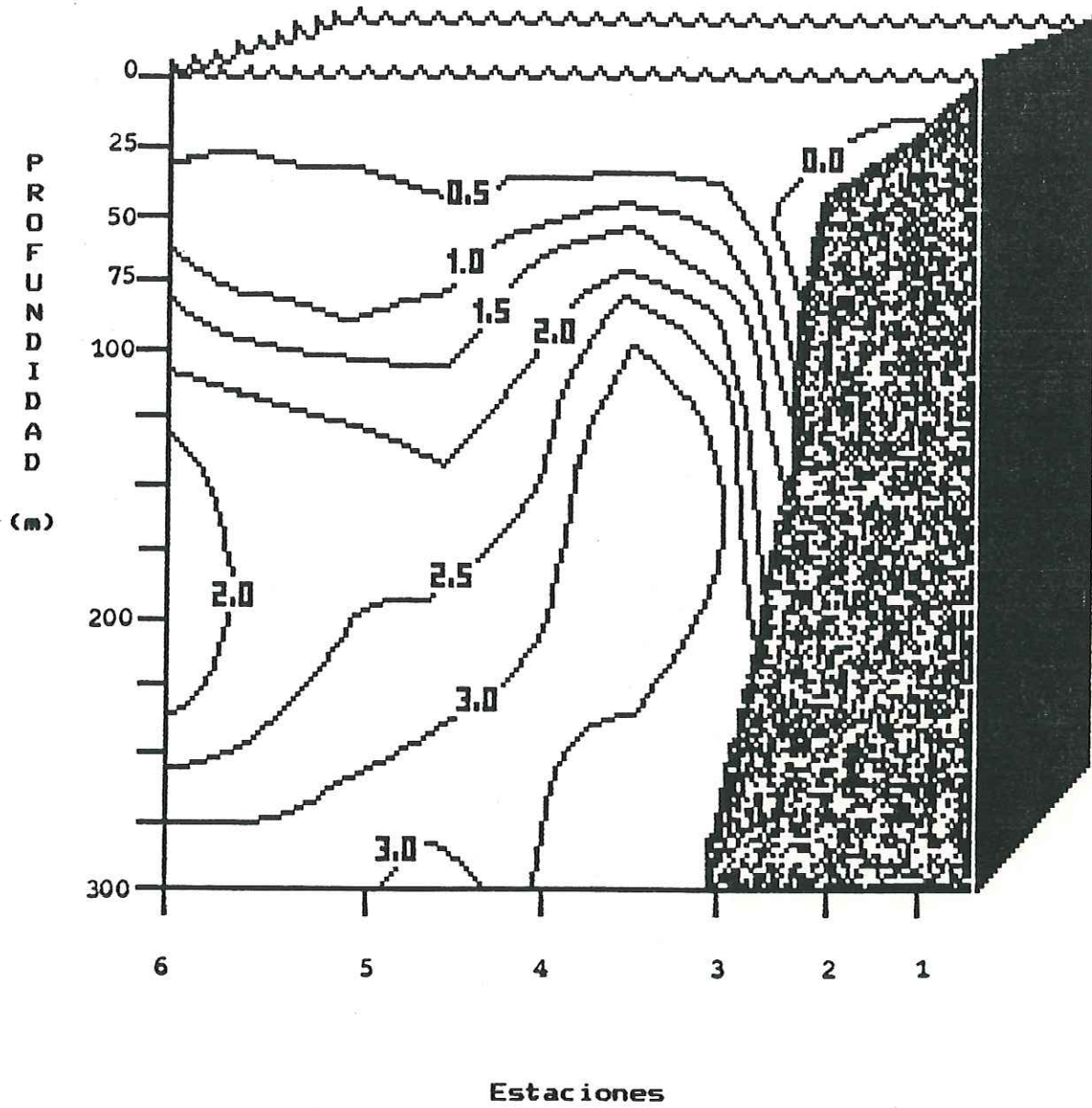


Fig. 30.- Transecto 1. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

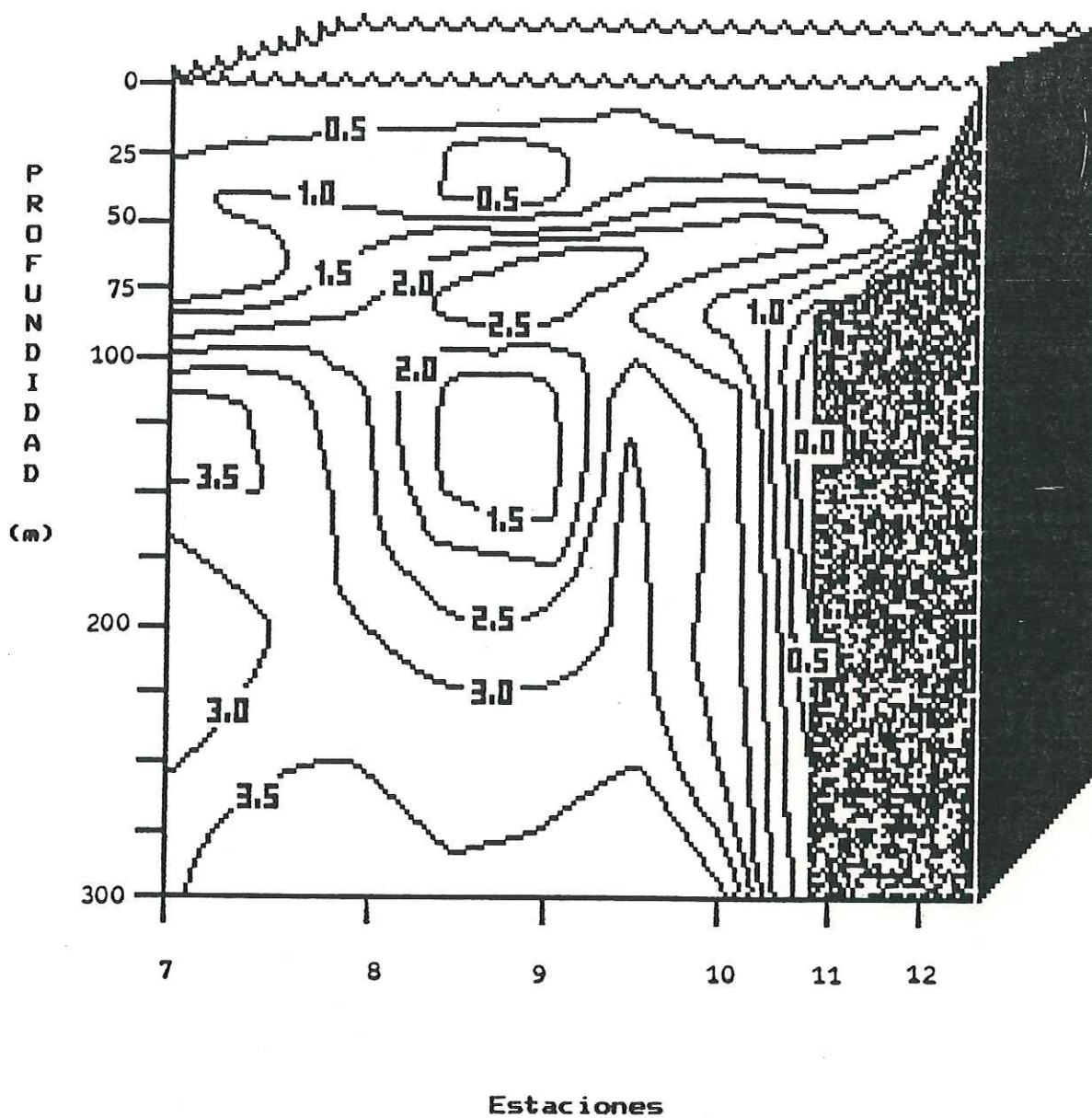


Fig. 31.- Transecto 2. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

de fosfato entre las estaciones 8 y 9 a una profundidad de 100 y 175 m y otro núcleo de mayor de 2.5 ug-at.l^{-1} de concentración a una profundidad de 75 m.

Las isolineas de fosfato de los transectos 3 y 4 mostraron una estratificación superficial (Fig. 32 y 33). Con un ascenso cerca de la costa entre los 25 y 50 m de profundidad.

El transecto 5 presentó una distribución muy semejante al transecto 4, presentando ondulaciones la isolinea de los 1.5 ug-at.l^{-1} (Fig. 34), entre los 25 y 75 m de profundidad.

En el transecto 6 y 7 se observanró que las isolineas asciendieron hacia la costa (Fig. 35 y 36); observandose un intervalo de concentración de $0.5-2.0 \text{ ug-at.l}^{-1}$.

En el transecto 8 presentó valores de concentración de $0.0-23.70 \text{ ug-at.l}^{-1}$ de fosfato; observandose también un núcleo de máxima concentración de fosfato entre los 75 y 100 m de profundidad (Fig. 37).

SILICATOS

El intervalo de concentración de silicatos fué $0.00-56.80 \text{ ug-at.l}^{-1}$ entre los transectos (Apéndice Ia-h), presentando variaciones de concentración con respecto a la profundidad y a la costa, dicha distribución de silicatos es similar a la distribución vertical de fosfatos.

OXIGENO DISUELTO

En general el intervalo de concentración de oxígeno disuelto para el transecto 1 fué de $1.0-5.0 \text{ ml.l}^{-1}$ (Fig. 38); encontrandose las máximas concentraciones en la subsuperficie

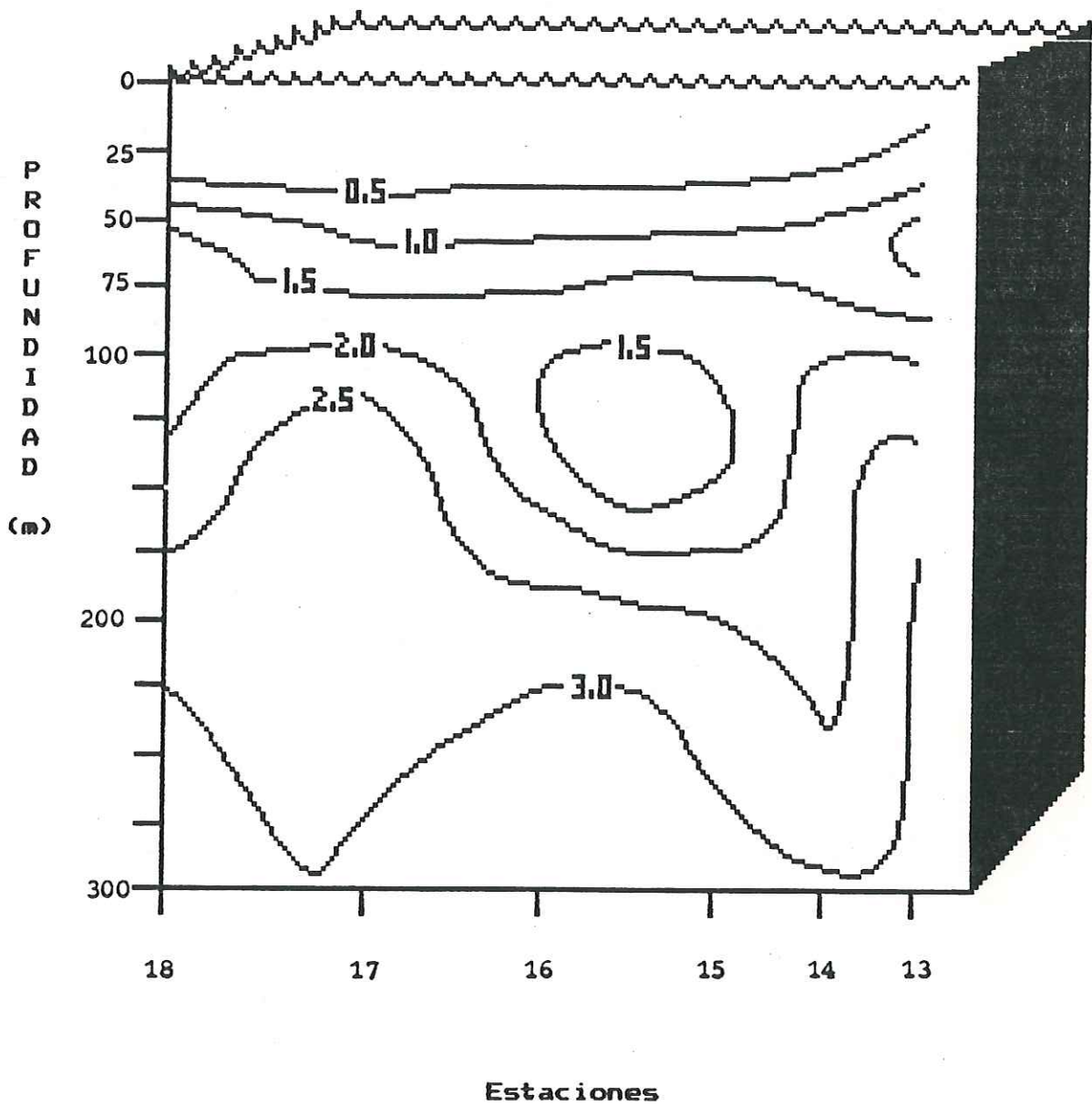


Fig. 32.- Transecto 3. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

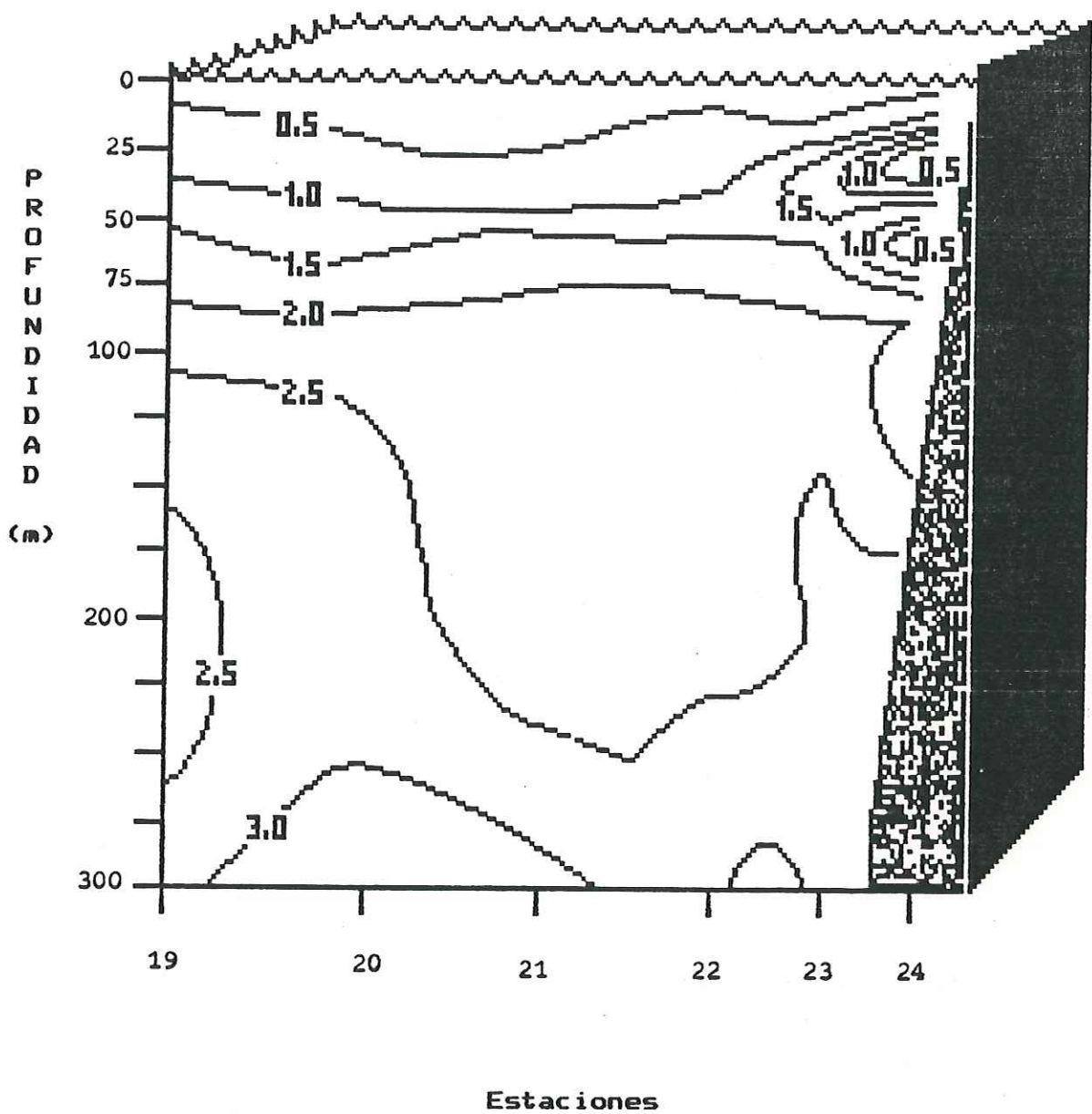


Fig. 33.- Transecto 4. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

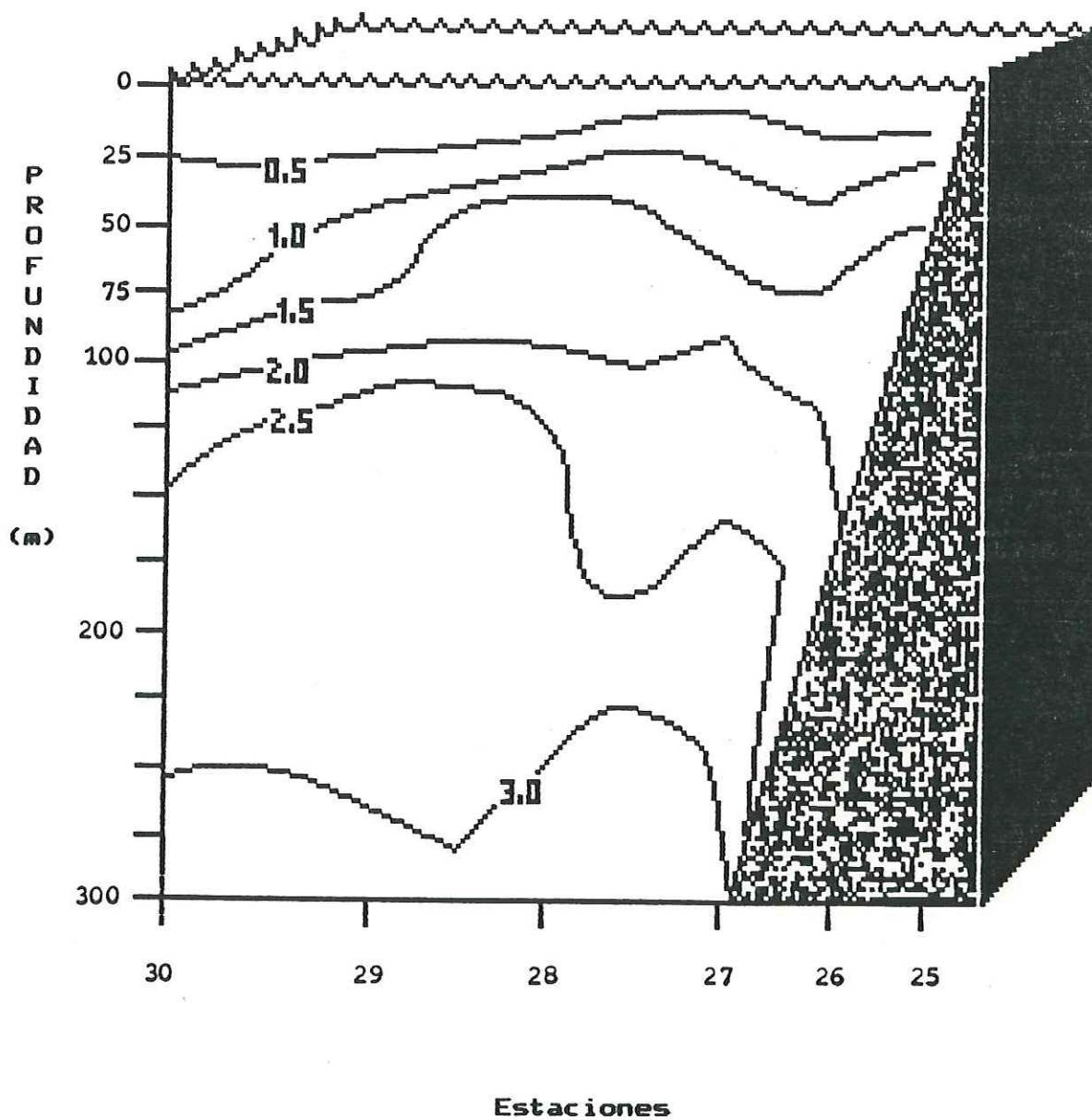


Fig. 34.- Transecto 5. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

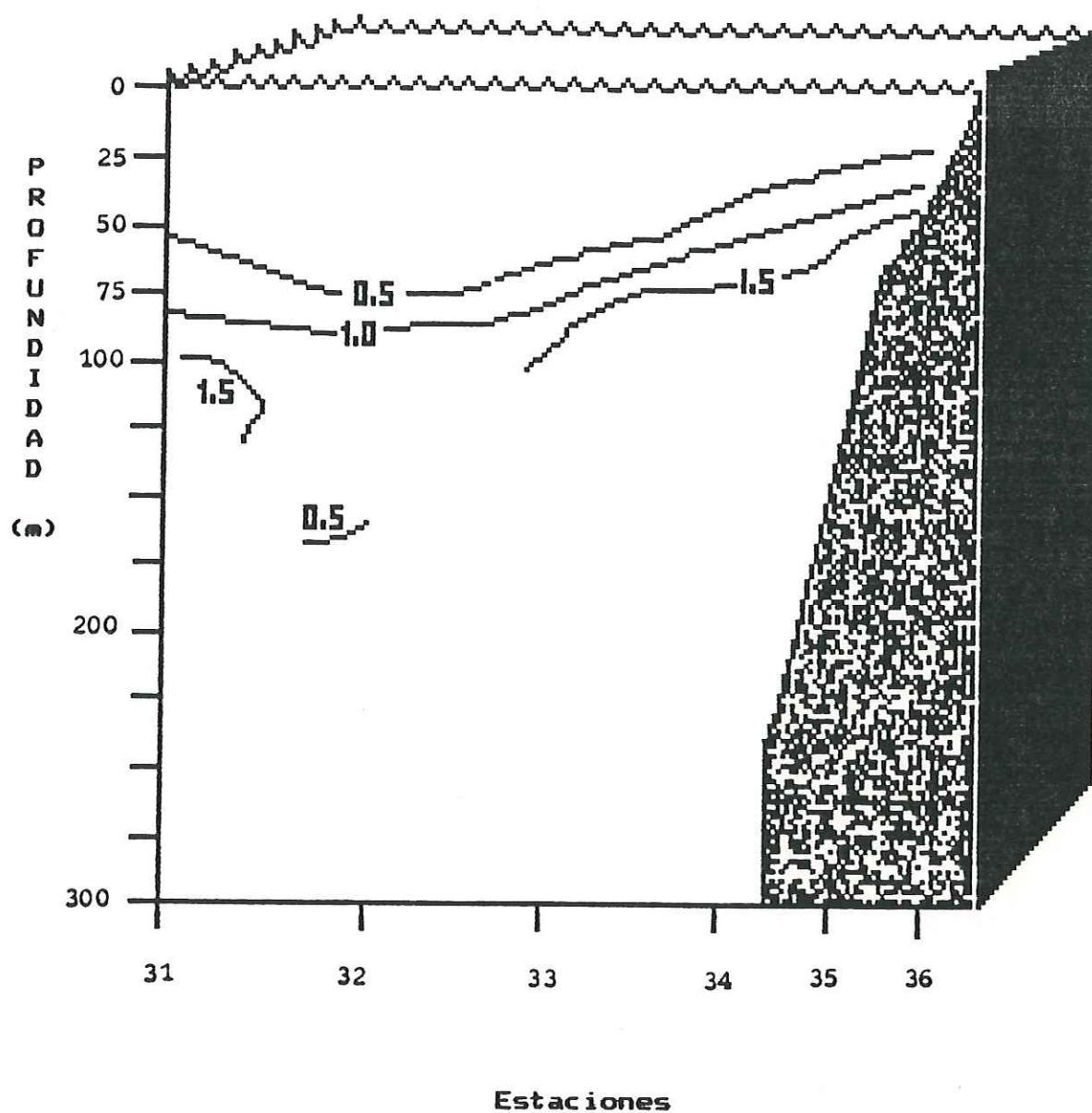


Fig. 35.- Transecto 6. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

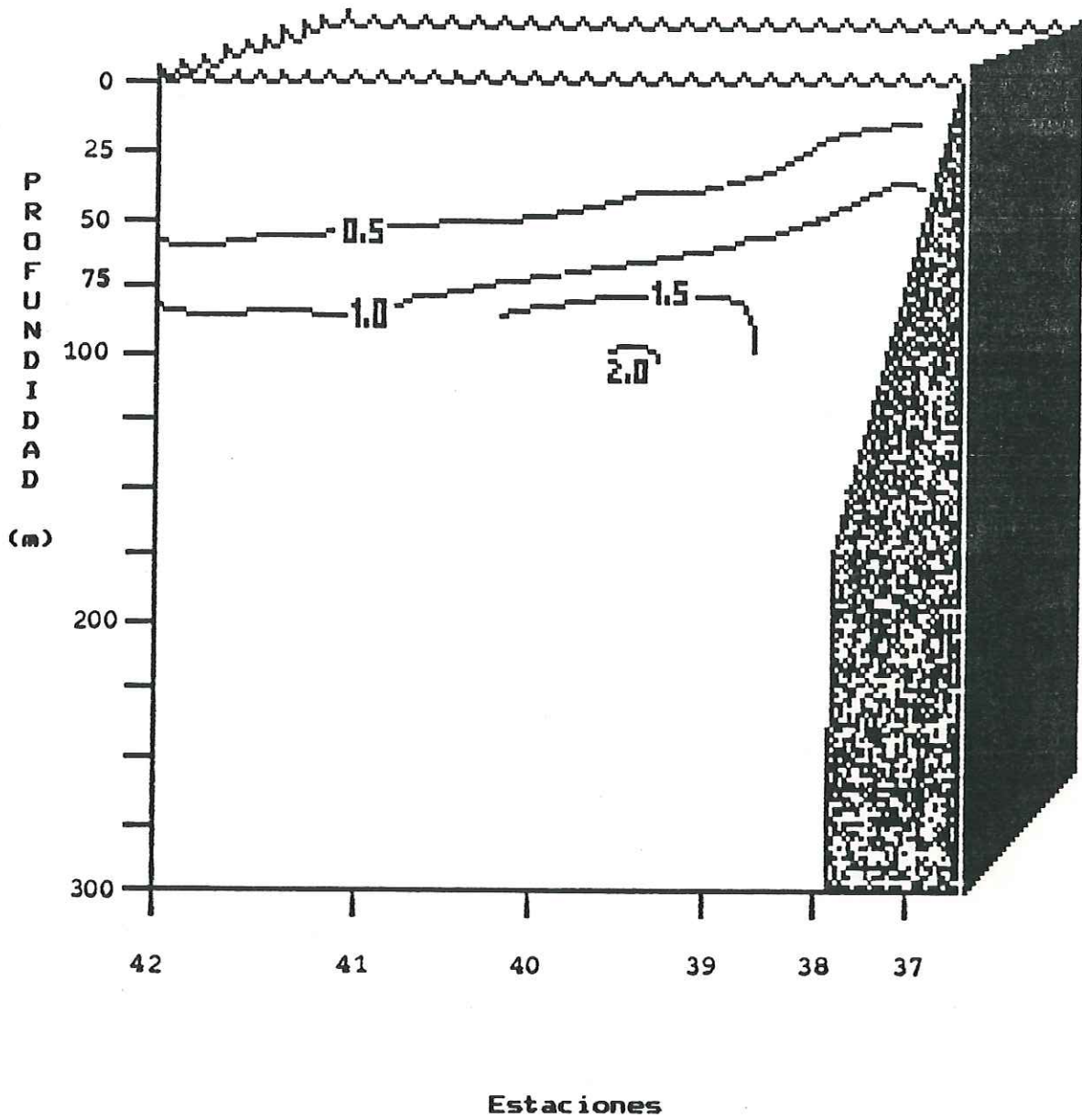


Fig. 36.- Transecto 7. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

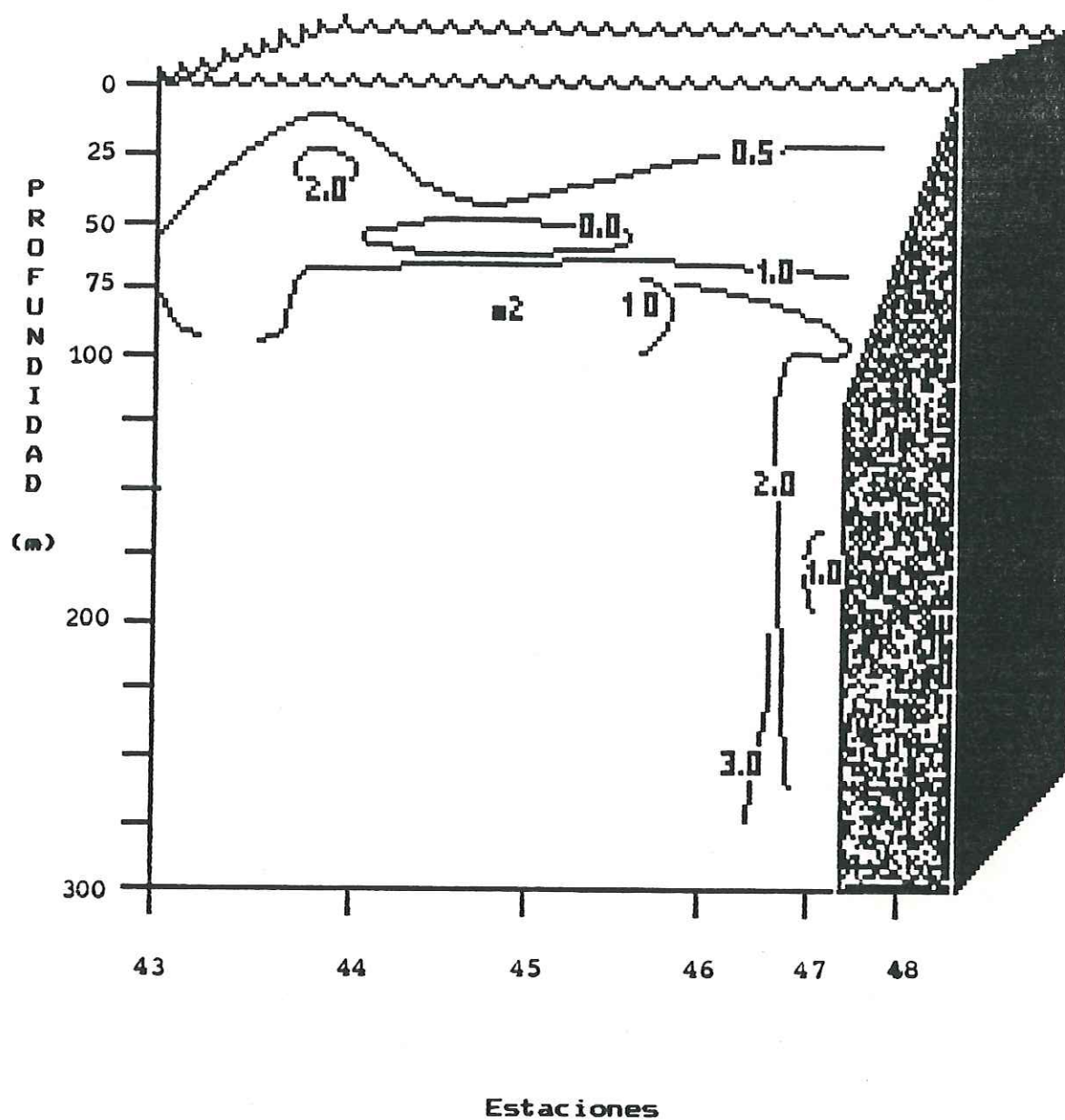


Fig. 37.- Transecto 8. Distribución vertical de fosfatos ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$).

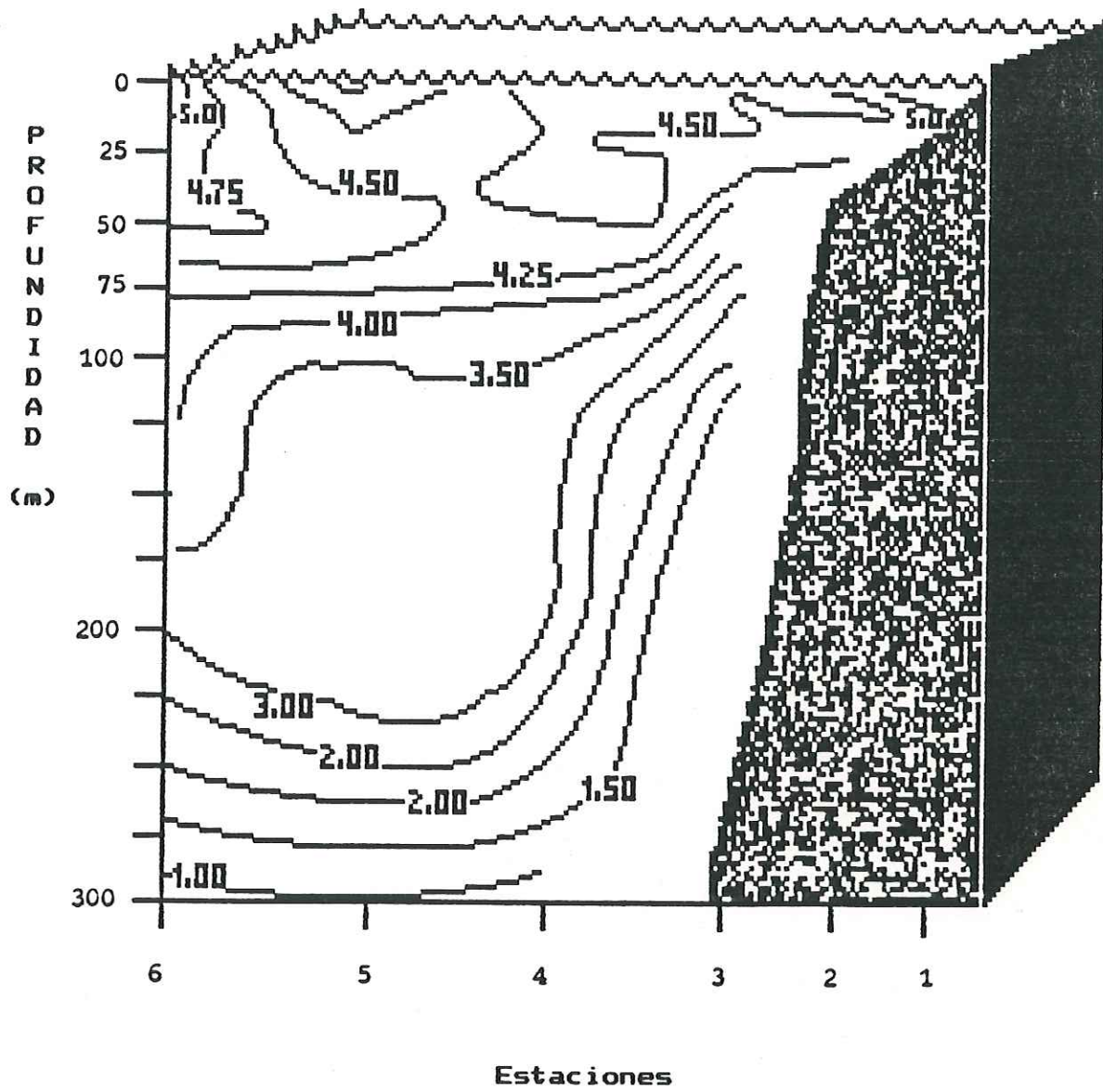


Fig. 38.- Transecto 1. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

muy cerca de la costa. Asimismo, se observaron dos núcleos superficiales de 5.0 ml.l^{-1} , localizados en los extremos del transecto 1.

En el transecto 2 se observó una distribución de isolíneas estratificadas muy cercana a la superficie (Fig. 39). Asimismo, se observó entre los 150 y 200 m de profundidad un núcleo de 4.50 ml.l^{-1} .

En los transectos 3, 4 y 5 se observó una distribución vertical de isolíneas de oxígeno con disminuciones en sus valores a medida que se incrementó la profundidad (Fig. 40, 41 y 42).

En el transecto 6 se observó un ascenso de las isolíneas de oxígeno hacia la costa (Fig. 43); así también se observó un núcleo de 6.25 ml.l^{-1} entre 50 y 75 m de profundidad entre las estaciones 31 y 32.

El transecto 7 presentó las isolíneas ligeramente estratificadas (Fig. 44); observándose también un núcleo de 5.00 ml.l^{-1} entre 100 y 125 m de profundidad entre las estaciones 41 y 42 provocando la ondulación de la isolínea de 4.50 ml.l^{-1} .

El transecto 8 presentó una distribución de las isolíneas con un ascenso ligeramente hacia la costa (Fig. 45), dicha distribución fué similar a la del transecto 6.

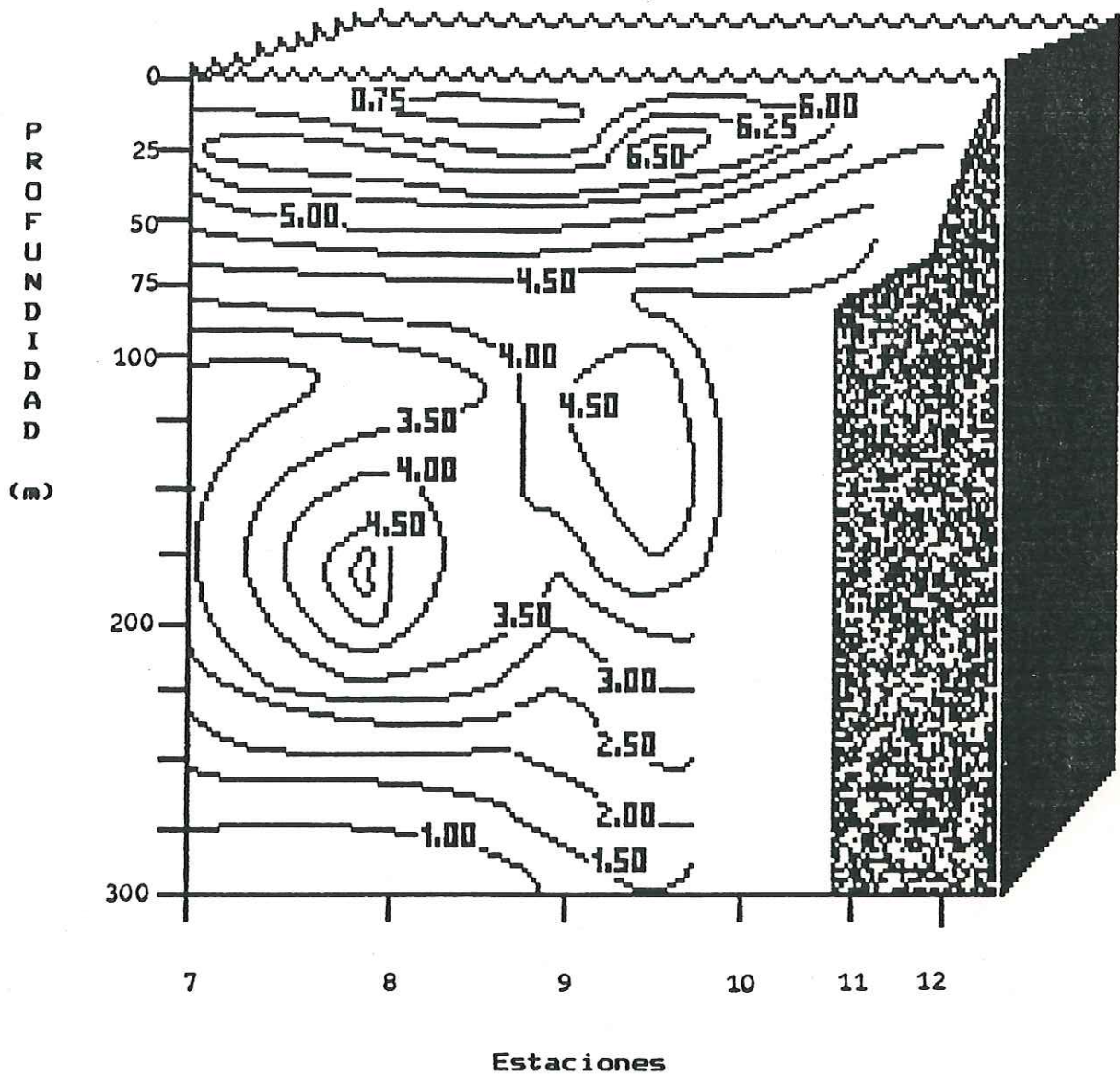


Fig. 39.- Transecto 2. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

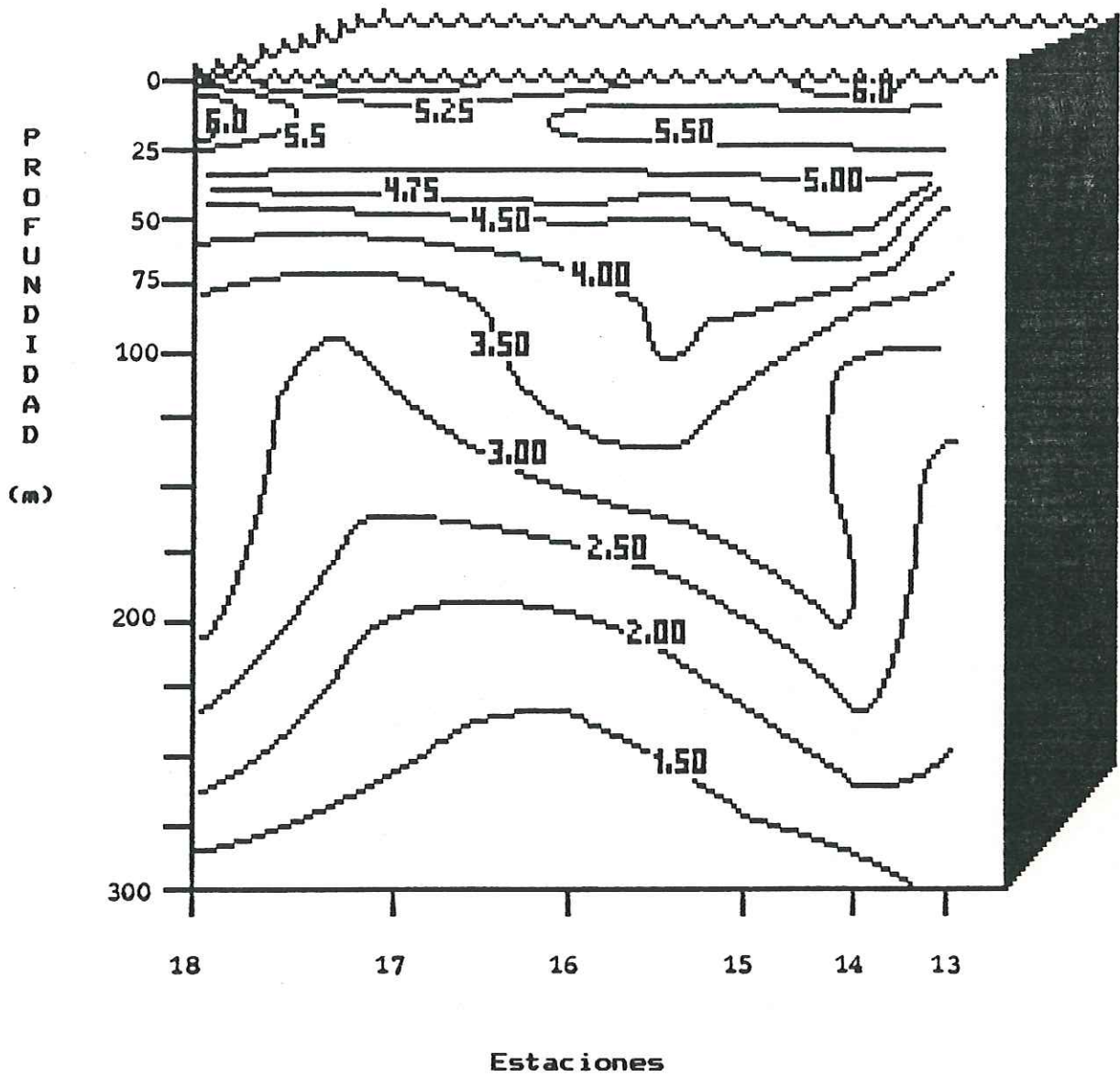


Fig. 40.- Transecto 3. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

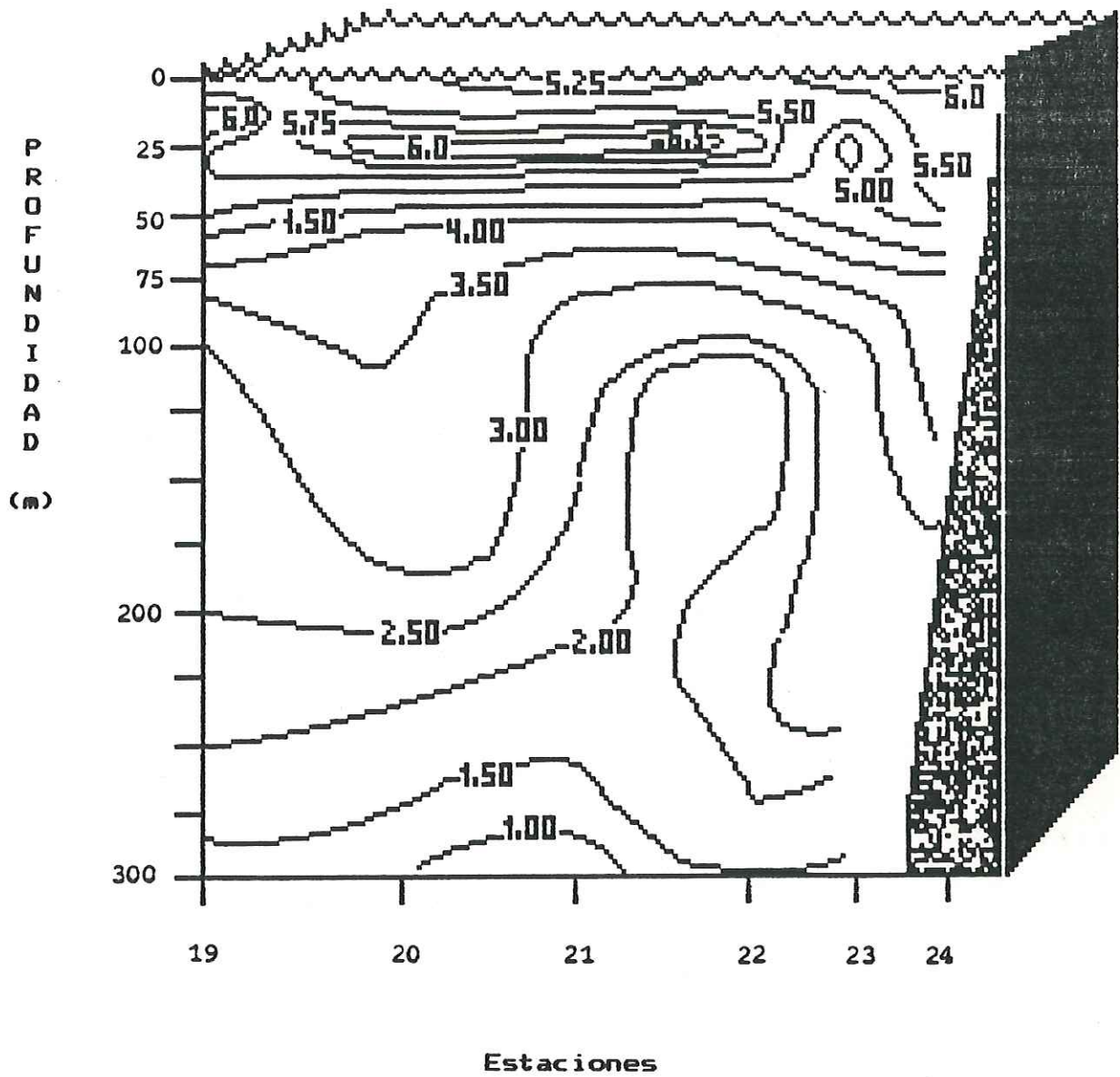


Fig. 41.- Transecto 4. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l^{-1}).

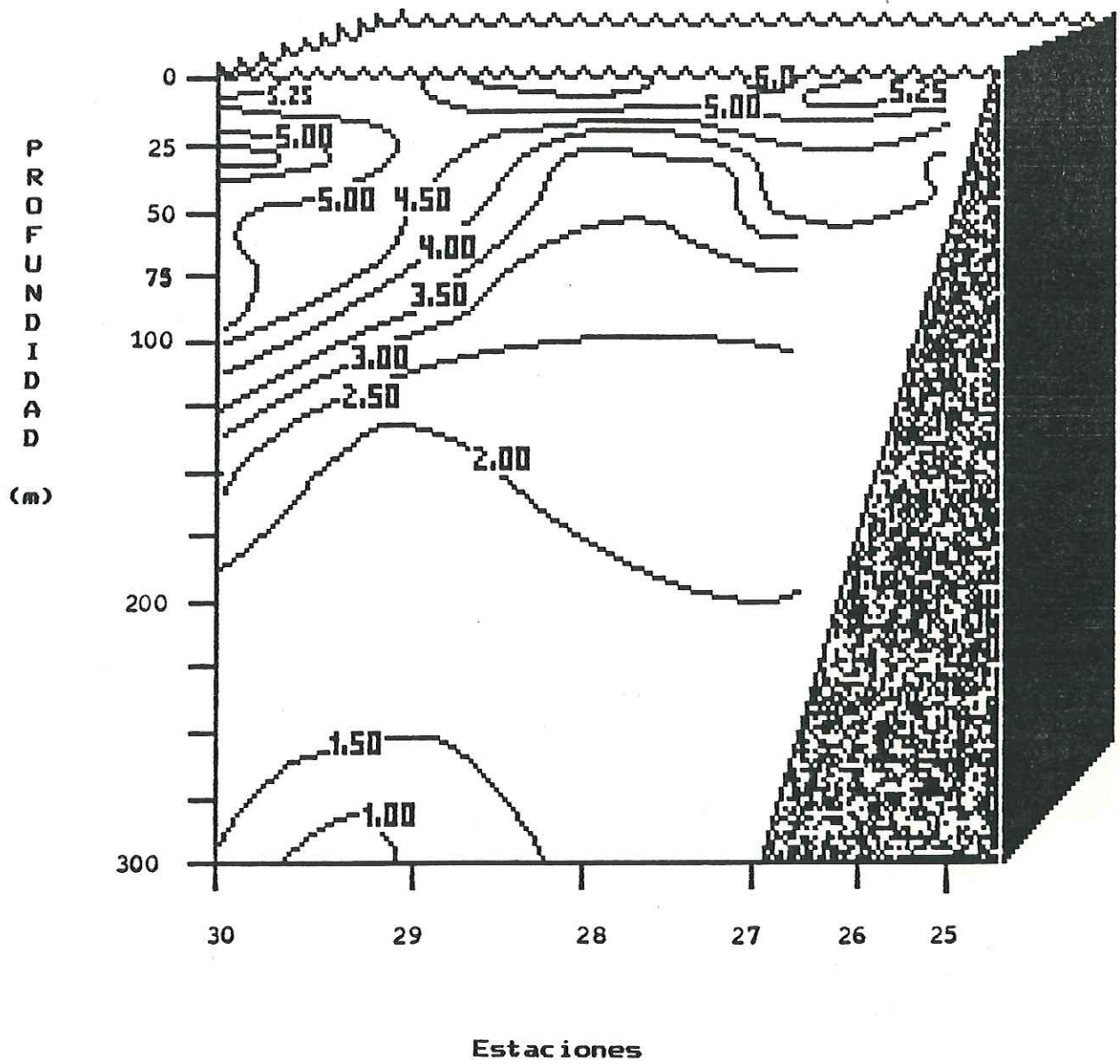


Fig. 42.- Transecto 5. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

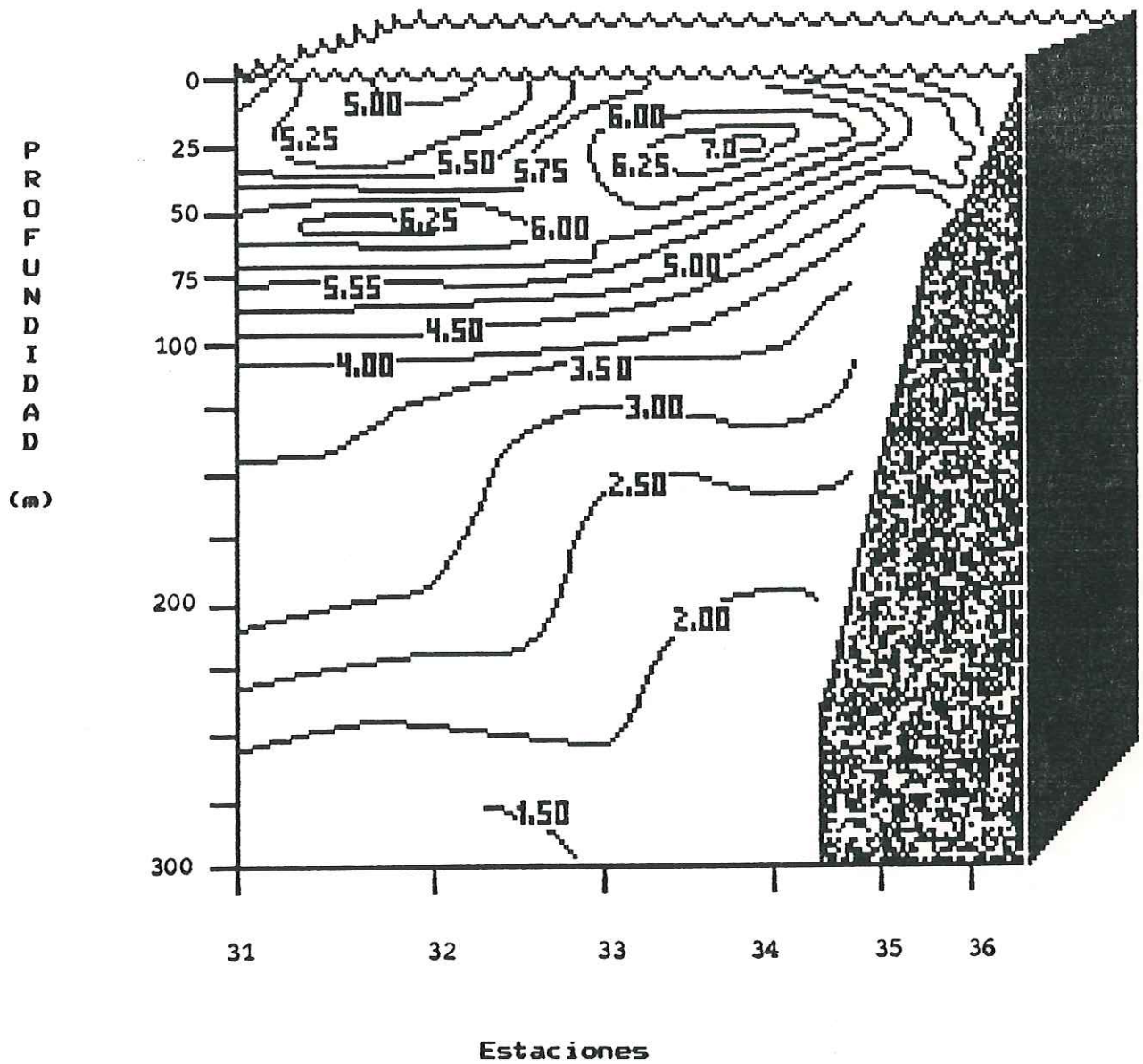


Fig. 43.- Transecto 6. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

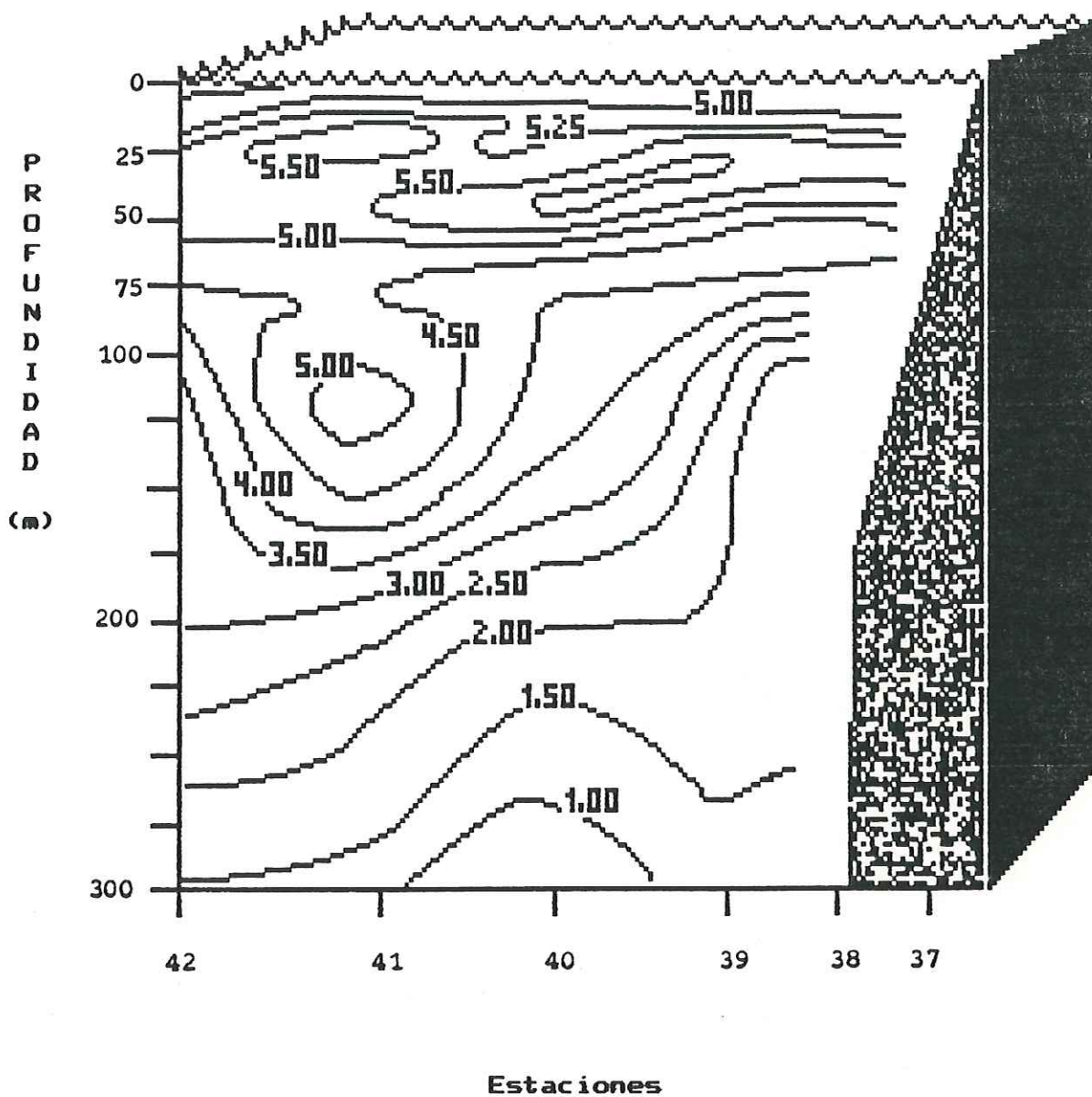


Fig. 44.- Transecto 7. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l^{-1}).

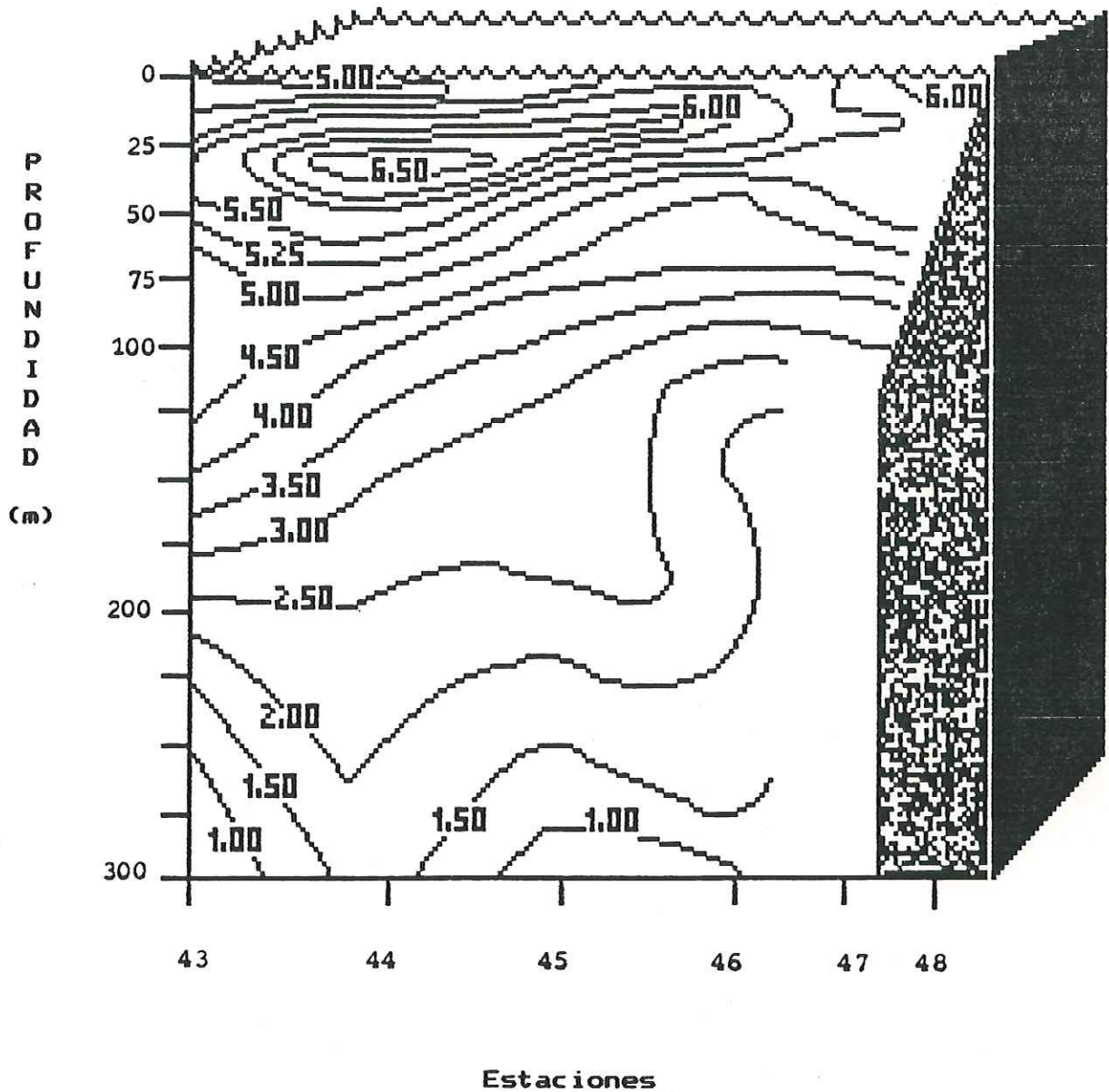


Fig. 45.- Transecto B. Distribución vertical de oxígeno disuelto (ml.l⁻¹).

CLOROFILA "a"

El transecto 1 presentó un intervalo de concentración de clorofila "a" de 0.0-1.5 mg.m⁻³ (Fig. 46); localizándose el máximo de clorofila en la estación 3 entre los 25 y 50 m de profundidad.

El transecto 2 presentó un intervalo de concentración de clorofila "a" de 0.0-3.0 mg.m⁻³ (Fig. 47); con máximos de clorofila en la subsuperficie y muy cercanos a la costa.

El intervalo de concentración de la clorofila "a" para el transecto 3 fué de 0.25-2.00 mg.m⁻³ (Fig.48); presentando un núcleo máximo de clorofila entre 150 y 275 m.

El transecto 4 presentó un intervalo de concentración de clorofila "a" 0.00-2.00 mg.m⁻³ (Fig. 49); presentando un núcleo máximo en la estación 22 a 300 m de profundidad.

El transecto 5 presentó un núcleo máximo de clorofila "a" en la estación 28 a 300 m de profundidad (Fig. 50); observándose éstos máximos valores en la superficie y muy cercanos a la costa.

El transecto 6 presentó un intervalo de concentración de clorofila "a" de 0.50-3.00 mg.m⁻³ (Fig. 51); encontrando un núcleo de máxima concentración de 1.50-3.00 mg.m⁻³ entre 100 y 200 m de profundidad entre las estaciones 31 y 32.

El transecto 7 presentó un intervalo de clorofila "a" de 0.00-5.00 mg.m⁻³ (Fig. 52); observándose que los máximos de concentración de clorofila se localizaron cerca de la costa y en la subsuperficie. De igual manera, se observó un núcleo de 2.00 mg.m⁻³ entre las estaciones 39 y 40 a una profundidad de 200 y 225 m.

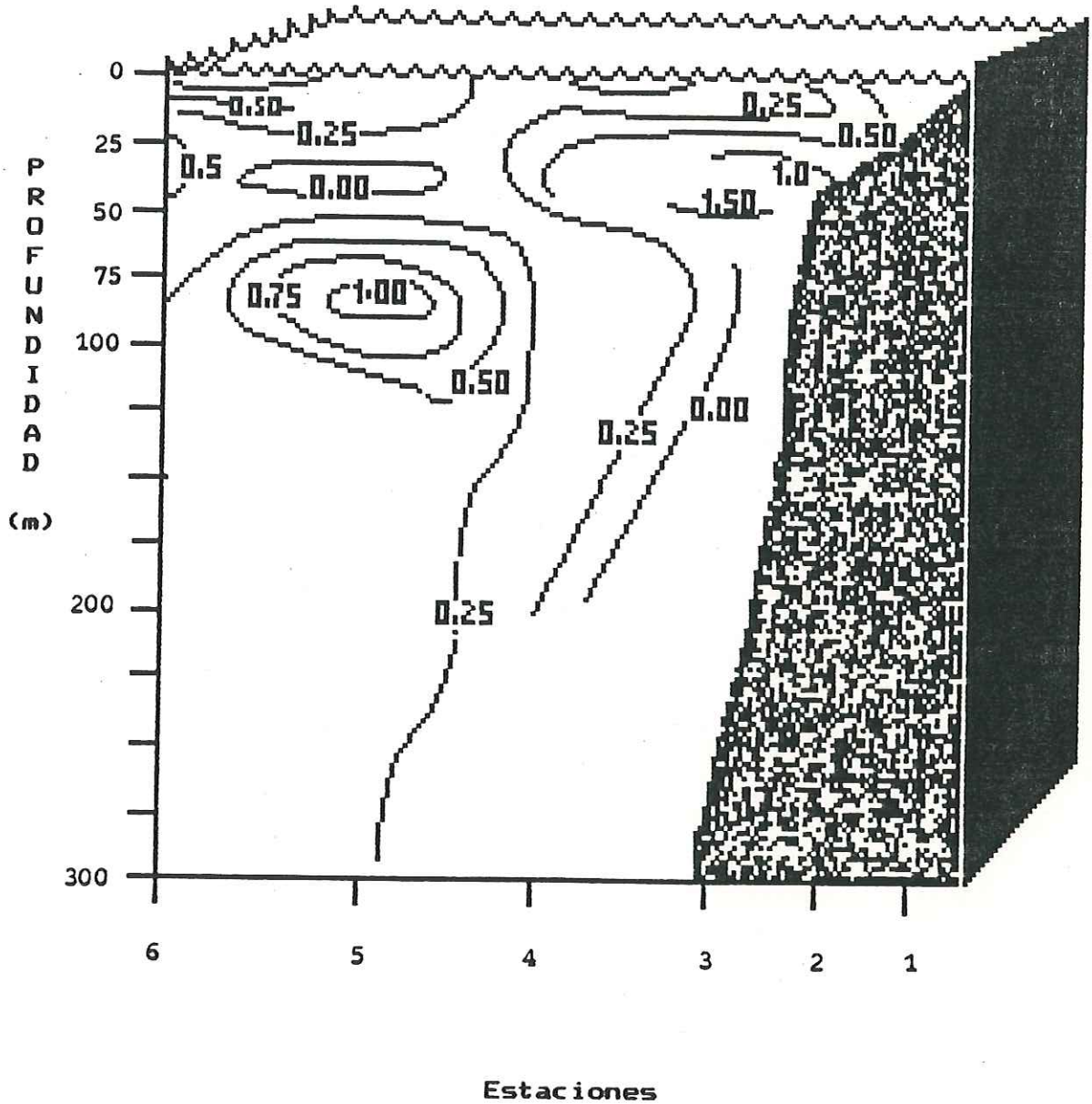


Fig. 46.- Transecto 1. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m^{-3}).

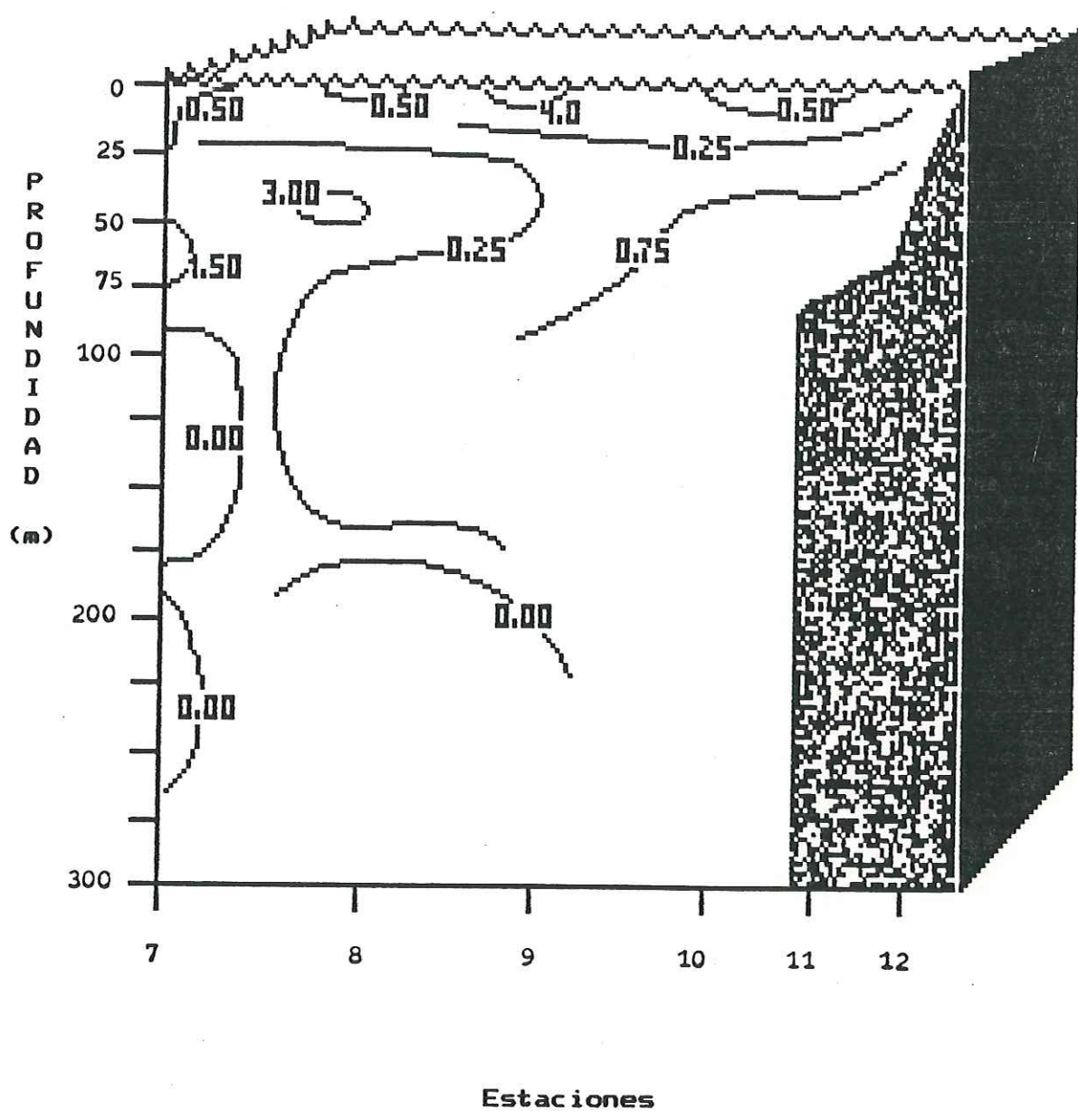


Fig. 47.- Transecto 2. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

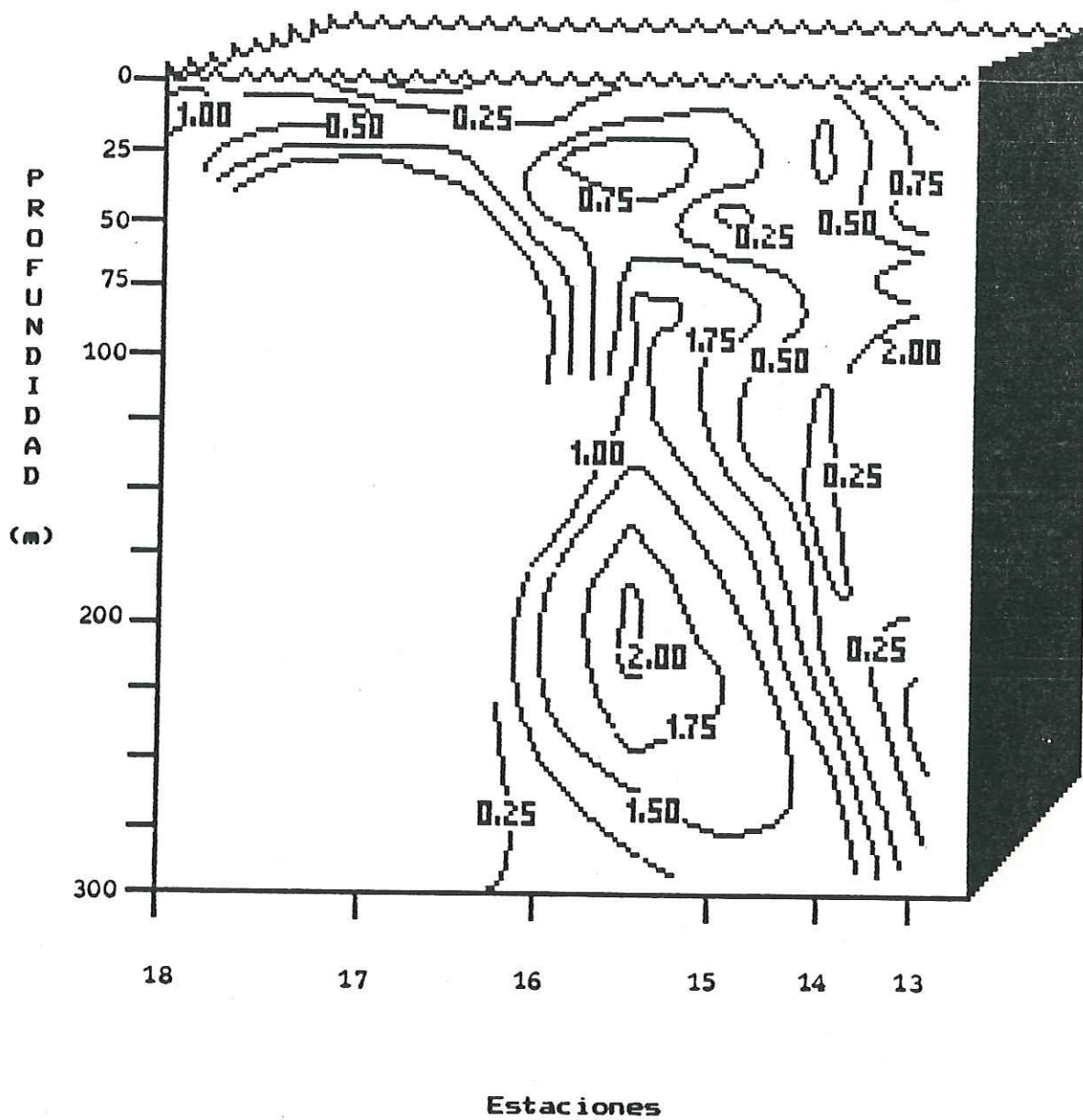


Fig. 48.- Transecto 3. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

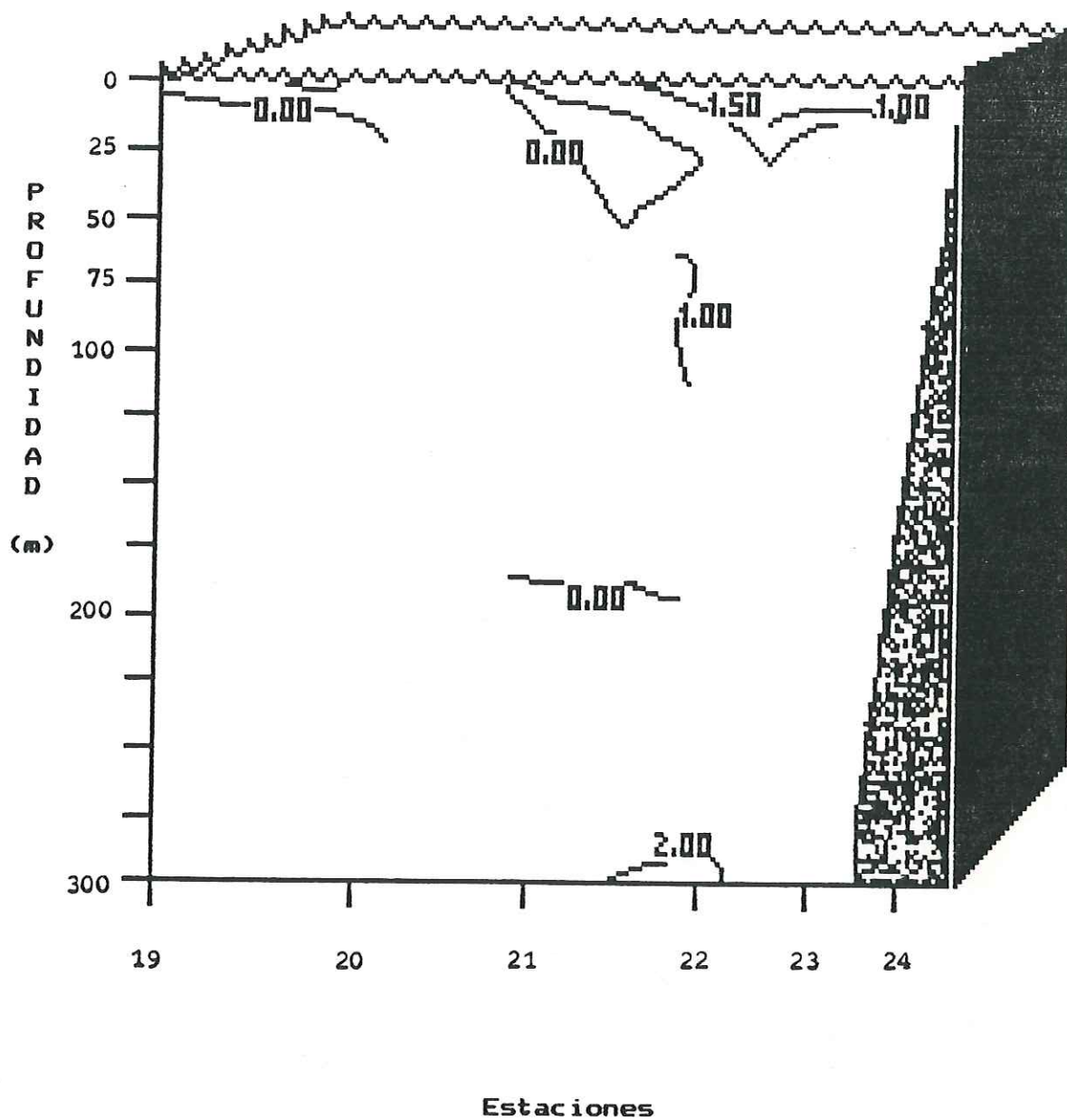


Fig. 49.- Transecto 4. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m^{-3}).

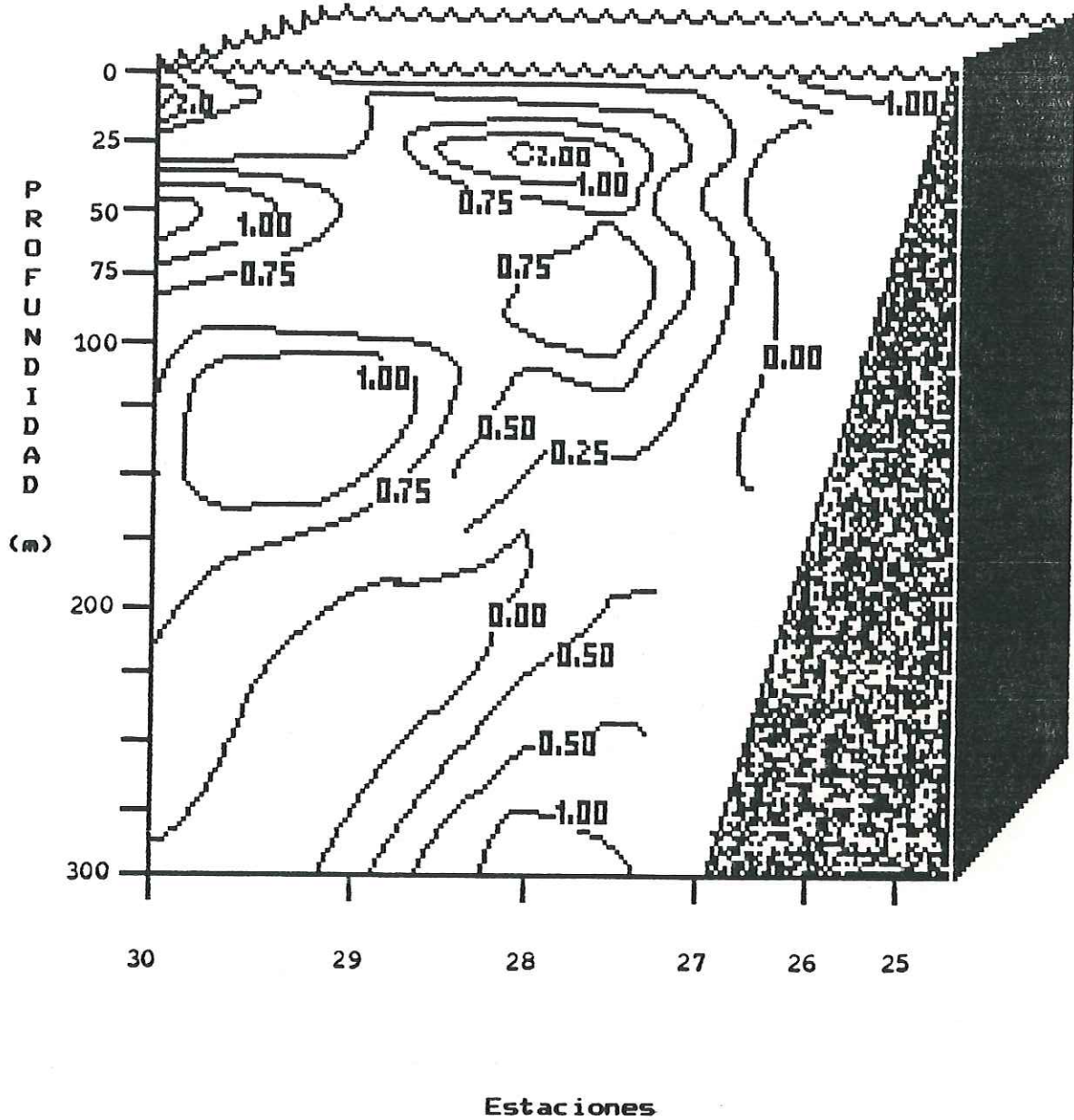


Fig. 50.- Transecto 5. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

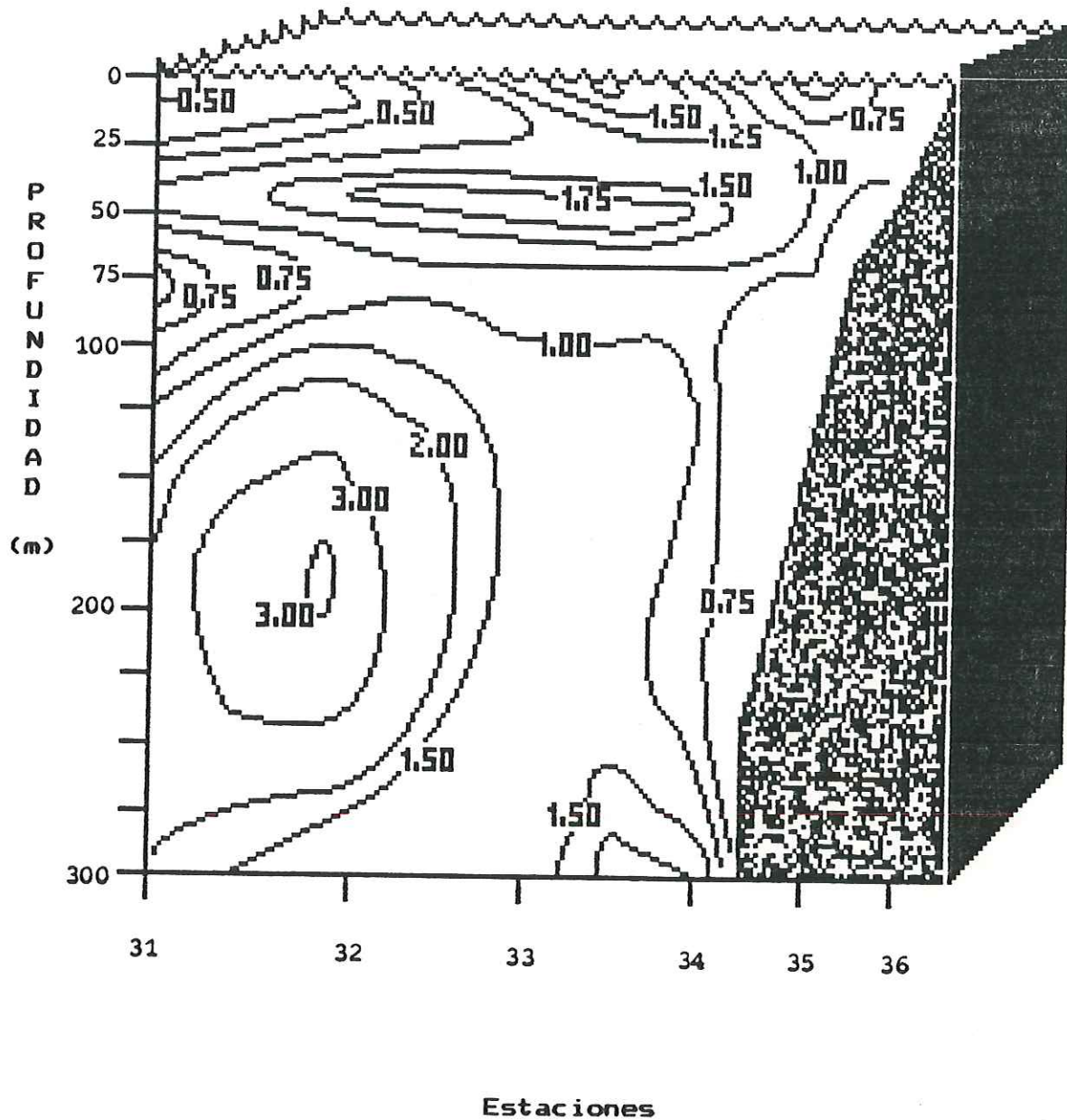


Fig. 51.- Transecto 6. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

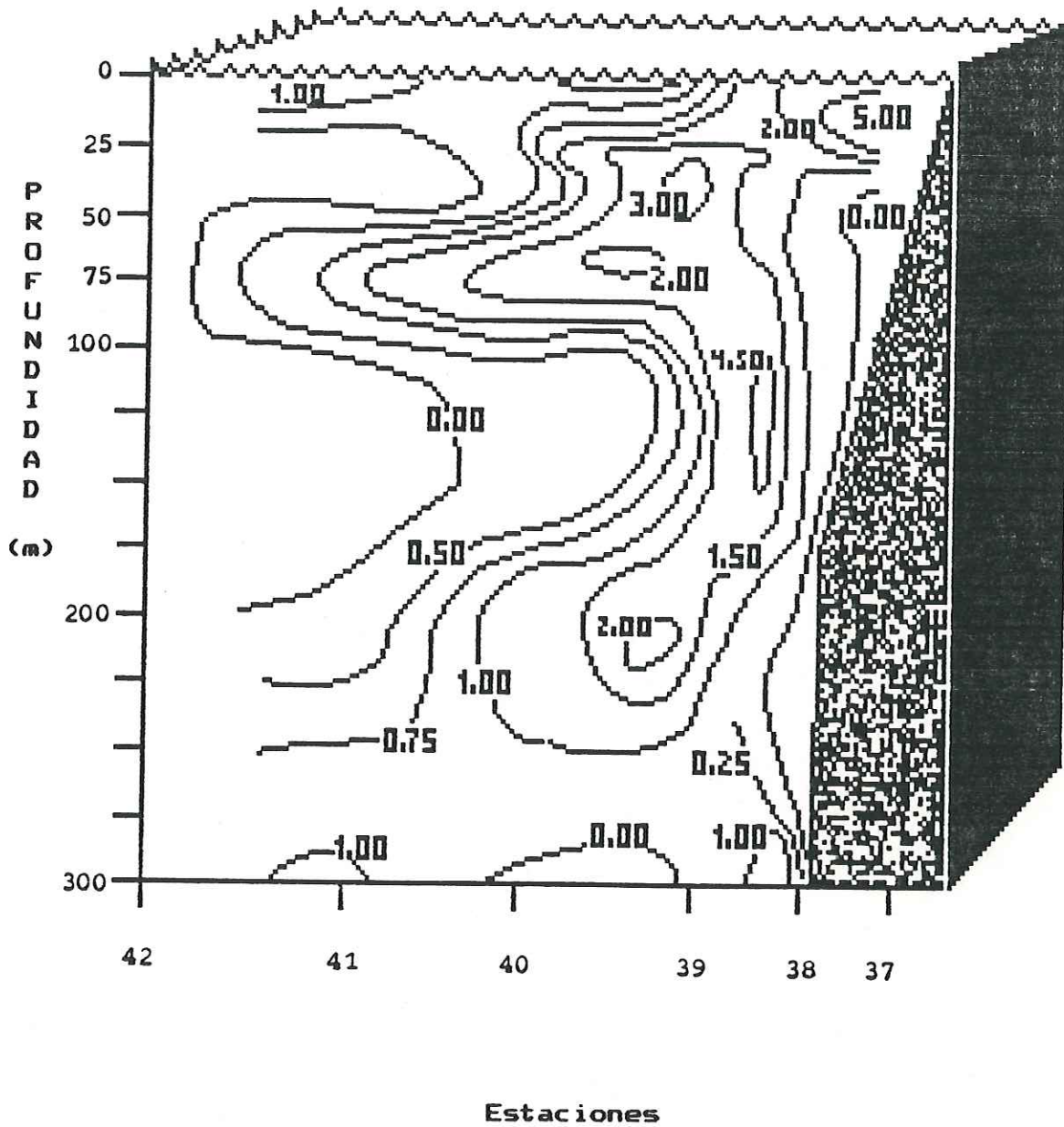


Fig. 52.- Transecto 7. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

El transecto 8 se presentó un intervalo de concentración de clorofila "a" de $0.50-2.00 \text{ mg.m}^{-3}$ (Fig. 53); observándose un núcleo de máxima clorofila entre 125 y 150 m de profundidad entre las estaciones 45 y 46.

POTENCIAL DE HIDROGENO

El intervalo de pH para los transectos fué de 7.35-8.37 (Apéndice Ia-h), presentándose una estabilidad del pH 8 hacia la superficie, y a su vez el pH disminuyó ligeramente conforme aumentaba la profundidad.

DENSIDAD (ρ_t)

El intervalo de distribución de densidad para los transectos fué de 21.95-27.48 (Apéndice Ia-h); encontrando los valores mínimos de densidad en la frontera norte; los valores de densidad encontrados en los transectos aumentaron relativamente conforme aumentaba la profundidad; a excepción de los transectos 6, 7 y 8 en el cual presentaron valores altos de densidad cerca de la superficie y cercanos a la costa; las distribuciones de los valores de densidad son similares a la distribución vertical de salinidad.

PRUEBA DE NORMALIDAD

La prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) fué aplicada con un intervalo de confianza del 99% , a todas las variables, así como en todos los niveles de profundidad obteniendo que los resultados de todos los datos fueron normales (Apéndice II a y b).

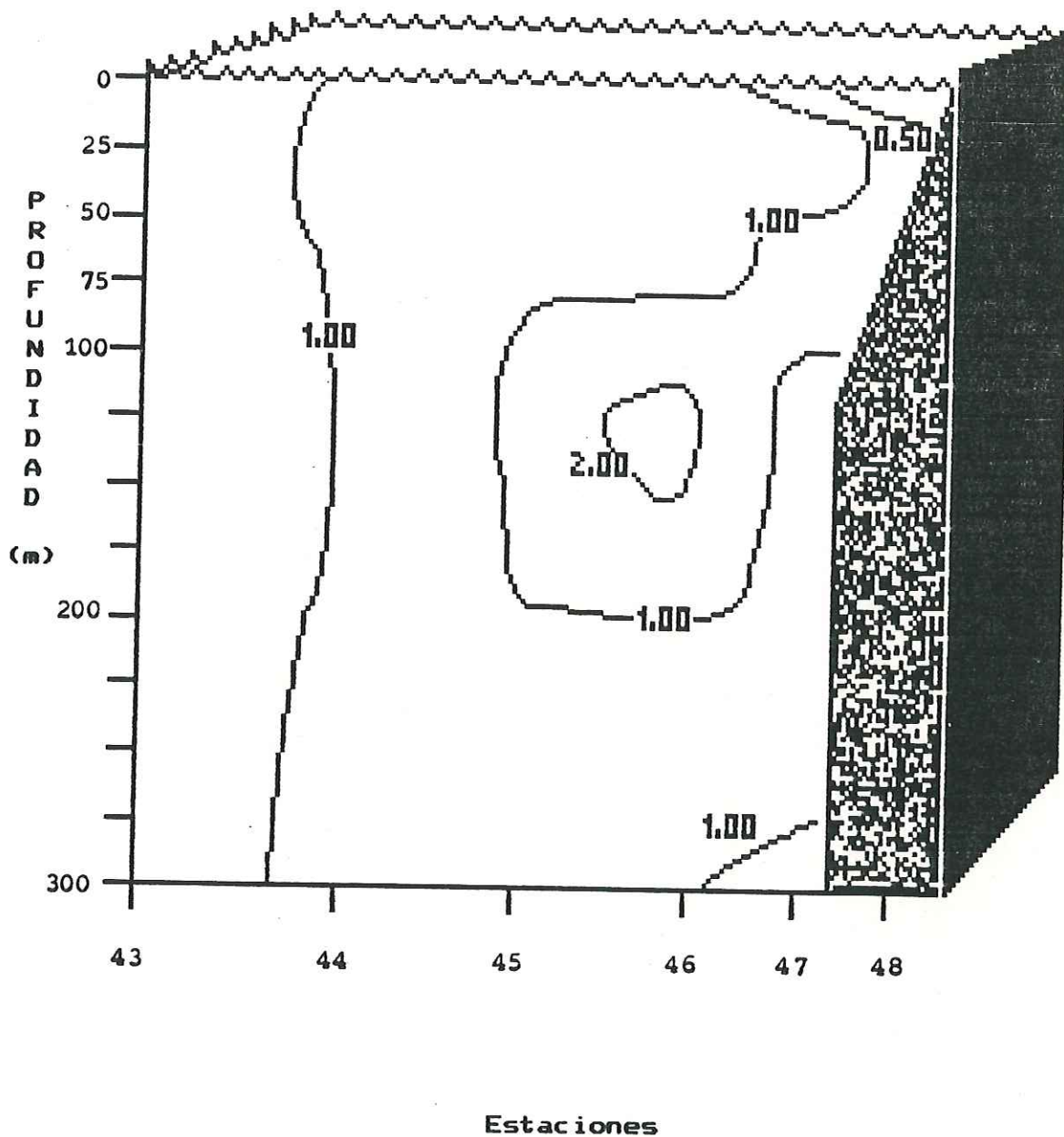


Fig. 53.- Transecto 8. Distribución vertical de clorofila "a" (mg.m⁻³).

ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA).

Los resultados obtenidos del análisis de varianza de las variables de salinidad, sigma-t, oxígeno, % de saturación de oxígeno y fosfatos, no mostraron diferencia alguna entre los transectos muestreados (Apéndice III a), en cambio la temperatura, silicatos, clorofilas, pH y la integración (0-100 m) de fitoplancton total, sí mostraron diferencias entre los transectos (Apéndice III b).

CORRELACIONES

La matriz de correlación entre las variables estudiadas se aplicó a las estaciones 4, 33, 39 y 45.

La estación 4 presentó una correlación negativa la salinidad, así como el fitoplancton total con respecto a la profundidad; así también el oxígeno presentó una correlación baja con respecto a fitoplancton total (Apéndice IV a).

La estación 33 presentó valores de correlación negativa todas las variables estudiadas con respecto a la profundidad a excepción el fosfato (Apéndice IV b).

La estación 39 presentó valores de correlación bajas de oxígeno, diatomeas y clorofila "a" con respecto a la profundidad (Apéndice IV c).

Para la estación 45 la salinidad con respecto a la profundidad presentó una correlación baja, así como el oxígeno, diatomeas, clorofila y fitoplancton total (Apéndice IV d).

4.-DISCUSIONES

El cuerpo de agua de mayor temperatura y baja en salinidad encontrados en los transectos 1 y 5, podría ser parte de la Contracorriente Costera de California también conocida como Corriente de Davidson (Reid et al, 1958; Reid y Schwartzlose, 1962; Lynn y Simpson, 1975), el cual fluye superficialmente hacia el Norte. Las características propias de ésta Contracorriente se observaron en los transectos 1 y 5; sin embargo, no se detectaron en los transectos 2, 3 y 4, tal vez se debió a que la Contracorriente se alejó más de la costa, quedando fuera del área de estudio y acercandose posteriormente a la costa por el transecto 1. Otra posibilidad es que la Contracorriente se encontraba lejos de la costa y las características que presentaron los transectos 1 y 5 podrían ser chorros (jets) (Tielking, 1988) producidos por la Contracorriente Costera de California, dejando cuerpos de agua encerrados.

La Contracorriente mencionada anteriormente se observará en el área de estudio, debido a que el muestreo se llevó acabo a finales de otoño, que es cuando se intensifica ésta corriente; esto posiblemente se debió a la disminución del viento del Norte (Reid et al. 1958; McLain, 1983; Lynn y Sympson, 1975)

El transecto 8 presentó un núcleo de agua tibia y de alta salinidad, el cual podría ser la Corriente Tropical del Este Superficial; dicho comportamiento coincide con la distribución espacial de las isopicnas (Kin'dyushev, 1970).

Si se hubiera muestreado más al Norte, Sur y al Oeste se hubiera determinado claramente y la dirección de la Contracorriente Costera de California y la Corriente Tropical del Este Superficial.

La baja concentración de fosfato y silicato encontrado en el transecto 1 y 6 podría ser el resultado de la presencia de la Contracorriente Costera también conocida como Corriente de Davidson (Reid et al, 1958; Reid y Schwartzlose, 1962; Lynn y Simpson, 1975).

Así también la Corriente Tropical del Este Superficial influyó en la distribución de fosfatos y silicatos, ya que se observó altas concentraciones en el transecto 8.

Los valores máximos de oxígeno disuelto encontrados en la mayoría de los transectos muestreados, posiblemente se debieron a los factores meteorológicos (intercambio atmósfera-oceano, cambios bruscos de temperatura y procesos de mezcla), así como el resultado de la actividad fotosintética (Redfield, 1948; Reid, 1958), al momento del muestreo.

La mayor concentración de pigmento fotosintético encontrados en los transectos 6 y 7 podría ser debido a la etapa de relajamiento de una surgencia, que es cuando ocurre la mayor producción de pigmentos fotosintéticos (Lara Lara et al., 1980). Richards y Thompson (1952) utiliza éstas concentraciones como índices de biomasa fitoplanctónica, ó como potencial productivo de cierta región (Graham, 1943).

En la mayoría de los transectos muestreados, las variables físico-químicos y biológicos presentaron oscilaciones distinguiéndose, además de aquellas características de las zonas de surgencias (Reid, 1967; Amador Buenrostro, 1975) como las que presentó el transecto 6 (Punta Colonet), en donde se observó una inestabilidad en la columna de agua, así también otro factor que pudo influir en la inestabilidad es la presencia de la Contracorriente de California; debido a éstos eventos se obtuvo valores bajos de correlación entre las variables de estudio (Estación 33), con respecto a la profundidad. Torres Moya (1985) determinó por medio de los fosfatos preformados y totales dos eventos de surgencia para ésta misma área, así como la ubicación de la Contracorriente Subsuperficial en Julio de 1980.

El transecto 6 presentó un desplazamiento de agua cálida fuera de la costa debido al ascenso de las isoterms de los 10-12°C, ésta característica es típica de un evento de surgencia; sin embargo no se llegó a observar temperaturas bajas en la superficie debido al momento que se tomaron las muestras o simplemente el evento no llegó a aflorar.

El ascenso de las isohalíneas de 33.5-34.0 ‰ del transecto 6 cerca de la costa señalan la ocurrencia de un evento de surgencia costera en forma similar a los detectados por la isoterms.

El comportamiento de las isolíneas de 0.5-1.5 $\mu\text{g-at.l}^{-1}$ de fosfatos totales de dicho transecto señalan un ligero ascenso hacia la costa; así mismo los valores de mayor

concentración de silicatos presentaron un ascenso hacia la costa, corroborando que existe una anomalía en la columna de agua.

El comportamiento del ascenso de las isolíneas de oxígeno disuelto entre 5.5 y 4.5 ml/l, señala la ocurrencia de un evento de surgencia costera; el núcleo de 6.25 ml.l^{-1} encontrado a 50 m de profundidad así como el núcleo de 5.0 ml.l^{-1} encontrado a los 125 m de profundidad en el transecto 7 podría ser un hundimiento de agua con dicha concentración de oxígeno, producto de la fotosíntesis subsuperficial, ya que concuerda con los valores de mayor concentración de clorofila "a". Stéfansson y Richards (1964), atribuyeron como factor principal en la producción del máximo subsuperficial de oxígeno para verano en las costas de Washington y Oregon, al hundimiento de agua enriquecida de oxígeno por fotosíntesis en el área cercana a la costa. Sin embargo Pytkowicz (1964) y Reid (1958) concluyen que éste máximo es debido a las variaciones estacionales en la estructura térmica, disminuyendo la cantidad de oxígeno disuelto en la superficie como consecuencia de un aumento de temperatura.

5.-CONCLUSIONES

1.- Durante el período del muestreo, el origen de las Masas de agua localizadas en el área de estudio en noviembre de 1989 fueron: A) la Tropical del Este Superficial, B) la Contracorriente Costera de California y C) la Ecuatorial Transformada.

2.- La variabilidad de las isolíneas de concentración de fosfatos, silicatos y oxígeno disuelto en el área de estudio se debió a la presencia de las Masas de agua, mencionadas anteriormente.

3.- La distribución de las variables fisico-químicas medidas en el transecto 6 (Punta Colonet), presentó las características típicas de un evento de surgencia, el cual no llegó a aflorar.

6.-SUGERENCIAS

1.- Obtener fotografías de satélite, tomas en el período de muestreo, para complementar la información.

7.-BIBLIOGRAFIA

- Amador, Buenrostro A. (1975). Características de las aguas de surgencia adyacentes a la Bahía De Todos Santos. UABC, Escuela Superior de Ciencias Marinas. Tesis Profesional, 50 pp.
- Bakun A. (1973). Coastal Upwelling Indices, West Coast of North America, 1946-71. NOAA. Rept. NMFS SSRF-671, 133 pp.
- Barton, E. D. and Argote M. L. (1980). Hydrographic variability in a upwelling area off Northern Baja California in June 1976. J. Mar. Res. 38(4):631-649.
- Cardona, Canizales C., Millán Núñez R., Lara Lara J.R., Valdez Holguín J. E. (1990). Variabilidad espacio temporal de la clorofila "a" en una zona de surgencia frente a Baja California. Ciencias Marinas (Méx.). 16(2):53-65. 1990.
- Chávez, García M.C. (1975). Algunas condiciones de surgencia durante la primavera de 1974 para el área adyacente a Punta Banda, B. C. UABC, Escuela Superior de Ciencias Marinas. Tesis Profesional, 73 pp.

Cota, Villavicencio A. (1971). Estudio Oceanográfico químico de la surgencia localizada en la zona de Punta Banda, B. C. UABC, Escuela Superior de Ciencias Marinas. Tesis Profesional, 62 pp.

Cushing, D. H. (1971) Upwelling and the Production of fish. Adv. Mar. Biol., vol. 9: 255-334.

Edler, L., (1979). Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea: phytoplankton and chlorophyll, 38 pp., Natl. Swed. Environ. Prot. Board, Stockholm.

Ekman, V.W. (1905). On the influence of the Earth's rotation on oceanic current. Ark. Mat. Astr. Fis., (2)11: 1-52.

García, Gaytan R., (1978). Comportamiento de variables físicas en un transecto longitudinal en una área de surgencia superficial, Primavera-Mar 1976. UABC Tesis Profesional. 17 pp.

Gómez-Valdes J. (1983). Estructura hidrográfica promedio frente a Baja California. Ciencias Marinas. 9(2):75-86.

Graham, H. W. (1943). Chlorophyll content of marine plankton. Journal Mar. Res., Vol. V:153-160.

- Hickey, B. B. (1978). The California Current system-hypotheses and facts. Submitted to Progress in Oceanography, 59 pp.
- Hubbs, C. L., (1960). Data reports, Surface Waters at shore station U.S. coast, Scripps Inst. of Oceanogr. 69-14.
- Kin'dyushev, V.I. (1970). Seasonal variations of water masses in the California region of the Pacific Ocean, Oceanology. Vol. 10 (4): 456-464.
- Lara-Lara, J.R., Alvarez Borrego, S. and Small, L.F. (1980). Variability and tidal exchange of ecological properties in a coastal lagoon. Estuarine and Coastal Marine Science, 11:613-637.
- Lynn, R. J., (1967). Seasonal variation of temperature and current at 10 meters in the California current. Calif. Ocean. Fish. Invest. Rep. II pag 157-186.
- Lynn, R. J. and J. J. Simpson. (1975). The California Current System: the seasonal variability of its Physical Characteristics, J. Geophys. Res., Vol. 92: 12947-12966.
- McLain Dr. (1983). Coastal warming in the northeastern Pacific, 1976-83. EOS Trans. AM. Geophys. Union,; vol. 64, No. 45, p. 726.

- Palacios, Hernández E., Millán Núñez, E. (1991). Identificación de masas de agua y aspectos hidrológicos en la costa Noroccidental de Baja California durante noviembre de 1989. Oceanografía Técnica y Ciencia (O T y C); año 1 vol. 1, No.2 junio 1991.
- Pytkowicz, R. M. (1964). Oxygen change rates off the Oregon Coast. Deep-Sea Research. 2(3):381-389.
- Reid J. L. Jr, Roden G.I. and Wyllie J.G. (1958). Studies of the California Current System. CalCOFI. Pro. Rept. 1 July 1956 - 1 January 1958, 29-57.
- Reid, J. L. and R. A. Schwartzlose. (1962). Direct measurement of the Davidson current off central Calif. Jour. Geophysical Res. Vol. 67, No. 4.
- Reid, J. L. Jr., (1967). Upwelling, Scripps I. O., Contr. 2232.
- Reynoso, Nuño H. (1978). Distribución de nitratos y fosfatos en una área de surgencias costeras en Baja California durante la primavera de 1976. UABC, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Tesis Profesional, 45 pp.

- Richards, F. A. and Thompson, T. G. (1952). The estimation and characterization of plankton populations by pigment analyses II. A spectrophotometric method for the estimation of plankton pigments. *J. Marine Res.*, 11: 156-172.
- Roden, G.I. (1971). Large-scale upwelling off northwestern México. *Journal of Physical Oceanography* 2; 184-189.
- Rodriguez, Osuna J. M. (1978). Descripción de variables físicas en función del tiempo, para un área con eventos de surgencias, en Baja California. UABC, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Tesis Profesional, 19 pp.
- Ryther, J. H. (1969). Relationship of photosynthesis to fish production in the sea. *Science*, 166: 72-76.
- Smith, R. L. (1968). Upwelling *Oceanogr. Mar. Biolo. Ann. Rev.* 6-1146.
- Sokal, R. R. & Rohlf F. J. (1969). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 1^a ed. San Francisco, Calif.: W. H. Freeman.
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. (1972). A practical Handbook of Seawater Analysis. *Bull. Fisheries Res. Board Can. Bull.* 49-52.

- Stefansson U. and Richards E. A. (1964). Distributions of dissolved oxygen, density and nutrients off Washington and Oregon coast, Deep-Sea Research, 2(3):355-381.
- Sverdrup, H.V. (1937). On the process of upwelling, J. Mar. Res., (1).
- Sverdrup, H.V., M.W. Johnson y R. H. Fleming. (1942). The Oceans: Their Physics Chemistry and general Biology, Prentice-Hall, In Company, New York, 1087 pp.
- Thronsen, J. (1978). Preservation and storage. Phytoplankton Manual. UNESCO. 69-74 pp.
- Tielking T.A. (1988). Wind forcing of eddies and jets in the California Current System. 118 pp.
- Torres Moye G. y Acosta Ruíz M. de J. (1986). Algunas propiedades químicas indicadoras de eventos de surgencias costeras y de la Contracorriente Subsuperficial en una área cercana a Punta Colonet, Baja California. Ciencias Marinas (Méx) 12(3): 10-25; 1986.

Apéndice Ia.- Datos obtenidos durante el ccrucero
HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.

Transecto 1

Est	Prof (m)	Temp (°C)	Salin (‰)	Fosf (µg-at.l)	Silic (µg-at.l)	Oxig (ml.l)	Clorof (mg.m)	pH	SATD2 (Z)	Sigma T	Diatoc.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 µ	10-20 µ	> 20 µ
1	1	17.58	33.663	0.45	0.74	5.47	0.73	8.09	98.9	24.60	13,044	1,650	38,410	53,104	30,324	19,205	3,575
1	10	16.36	33.531	0.55	4.34	5.29	-	8.10	93.7	24.79							
2	1	18.60	33.607	0.27	0.00	4.84	0.39	8.18	89.1	24.31	29,451	1,650	30,325	61,426	42,454	17,104	1,788
2	10	18.23	33.419	0.22	0.41	4.42	0.00	8.20	81.3	24.25							
2	25	16.43	33.440	0.41	3.33	4.42	0.68	8.11	78.3	24.70							
3	1	19.20	33.461	0.19	0.53	4.56	0.00	8.37	85.7	24.05	6,478	550	49,529	56,557	52,562	3,032	963
3	10	18.20	33.388	0.24	1.72	4.42	0.00	8.34	81.3	24.24							
3	25	14.70	32.993	0.44	3.65	4.63	1.05	8.22	78.8	24.84							
3	50	16.70	-	0.89	6.83	-	-	-	-	24.62							
3	75	-	33.270	1.77	17.60	2.35	1.41	7.92	41.6	-							
3	100	11.41	33.586	2.59	21.63	1.66	0.00	7.85	26.5	25.85							
3	200	8.40	33.657	2.89	47.47	-	0.00	-	26.0	26.42							
4	1	19.45	32.385	0.24	3.01	4.77	0.00	8.27	88.9	23.15	7,028	825	43,465	51,318	49,530	0	1,788
4	10	18.60	32.195	0.30	4.65	4.56	0.00	8.28	83.5	23.22							
4	25	23.20	32.130	0.32	0.00	-	-	-	-	21.95							
4	50	12.30	32.071	0.93	8.43	4.50	0.36	8.15	72.9	24.38							
4	75	-	32.054	1.65	17.54	-	0.21	-	-	-							
4	100	11.40	32.183	1.93	22.07	3.59	0.30	8.08	56.9	24.76							
4	200	8.92	32.500	2.90	42.62	3.25	0.35	7.88	49.3	25.43							
4	300	7.53	32.482	3.35	56.80	0.83	0.00	7.79	12.0	25.62							
5	1	19.40	32.871	0.22	1.63	3.80	0.77	8.27	70.8	23.54	0	413	154,654	155,067	149,600	5,054	413
5	10	18.55	32.485	0.36	0.93	4.13	0.73	8.08	75.6	23.69							
5	25	16.11	32.558	0.50	2.22	4.28	0.00	8.31	75.3	24.09							
5	50	21.11	32.644	0.46	0.00	4.70	0.00	8.21	91.0	22.92							
5	75	-	32.315	0.52	4.84	4.35	1.19	8.12	-	-							
5	100	14.45	32.335	1.28	11.24	3.52	0.77	8.02	59.5	24.28							
5	200	9.63	32.764	2.54	25.02	3.59	0.32	7.97	54.4	25.52							
5	300	8.65	33.024	3.27	50.53	1.11	0.32	7.35	16.5	25.88							
6	1	19.35	33.632	0.25	0.00	5.18	1.04	8.25	97.3	24.14	138	550	30,325	31,013	29,314	1,011	688
6	10	18.75	33.645	0.31	1.37	5.11	0.00	8.26	91.2	24.30							
6	25	16.74	33.468	-	-	4.84	0.32	8.18	86.4	24.65							
6	50	12.90	33.382	0.73	6.35	4.79	-	8.12	79.8	25.41							
6	75	-	33.577	1.42	19.77	4.28	-	7.92	-	-							
6	100	11.70	33.775	1.95	13.67	4.15	-	7.93	66.2	25.95							
6	200	8.48	-	1.45	18.62	3.11	0.00	7.97	-	26.70							
6	300	7.63	34.275	3.49	44.22	0.97	0.00	7.87	14.2	27.02							

Apéndice Ib .- Datos obtenidos durante el ccrucero
HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.

Transecto 2

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}$)	Silic ($\mu\text{g-at.l}$)	Oxig (ml.l)	Clorof (mg.m)	pH	SAT02 (Z)	Sigma T	Diatos.	Dinof.	Manoflag.	Fitoplan Total	<10 μ	10-20 μ	> 20 μ
7	1	18.90	33.724	0.15	1.00	5.87	0.78	8.24	110.3	24.32	138	413	46,497	47,048	40,432	6,065	551
7	10	18.60	33.722	0.22	0.00	5.76	0.00	8.24	106.0	24.40							
7	25	15.90	33.479	0.31	1.88	6.41	0.77	8.19	114.4	24.85							
7	50	12.60	33.498	0.92	7.10	5.32	1.45	8.11	86.7	25.56							
7	75	-	33.692	0.00	17.75	4.49	1.45	8.01	-	-							
7	100	11.50	33.885	1.95	16.96	3.41	0.00	8.00	55.6	25.83							
7	200	8.82	34.227	2.69	23.86	2.76	0.00	7.94	41.5	26.07							
7	300	7.70	34.790	3.24	34.04	1.04	0.00	7.79	15.2	27.42							
8	1	18.35	33.615	0.33	3.12	5.81	0.48	7.84	106.9	24.38	688	413	98,049	99,150	94,006	4,043	1,101
8	10	18.40	33.645	0.23	2.26	5.67	0.00	8.15	104.4	24.39							
8	25	14.52	33.372	0.58	5.51	6.50	0.00	8.14	110.7	25.07							
8	50	12.25	33.458	1.11	4.02	5.76	3.05	7.91	93.9	25.59							
8	75	-	33.622	1.61	11.97	4.95	0.32	7.91	25.5	-							
8	100	11.30	33.903	2.22	25.40	3.46	0.31	7.92	55.2	26.12							
8	200	8.60	33.795	-	-	5.14	-	8.10	76.8	26.49							
8	300	7.81	34.411	3.73	44.32	1.05	0.00	7.74	15.3	27.11							
9	1	19.10	33.604	0.53	3.35	6.00	3.90	8.14	112.7	24.18	550	413	176,832	177,855	172,849	4,043	963
9	10	18.45	33.638	0.35	5.05	5.43	-	8.15	100.0	24.37							
9	25	16.26	33.433	0.59	2.70	6.01	0.36	8.18	107.3	24.73							
9	50	12.75	33.255	0.69	7.68	6.12	0.00	8.16	99.8	25.34							
9	75	-	33.608	1.54	15.71	4.42	0.00	8.02	-	-							
9	100	11.60	33.733	1.81	24.81	4.35	0.00	7.95	69.4	25.94							
9	200	9.33	34.191	2.34	43.19	2.90	0.68	7.73	44.6	26.69							
9	300	7.91	34.333	3.55	32.44	1.24	0.00	7.74	18.6	27.03							
10	1	19.00	33.594	0.41	3.13	5.74	0.00	8.15	107.8	24.20	0	963	113,211	114,174	109,168	4,043	963
10	10	18.50	33.610	0.48	0.00	6.98	0.72	8.22	128.5	24.34							
10	25	11.44	33.389	0.55	5.05	6.65	0.00	8.21	106.2	25.69							
10	50	12.89	33.420	2.70	10.81	5.46	0.72	8.11	91.0	25.46							
10	75	-	33.692	1.20	19.14	3.66	0.62	8.11	-	-							
10	100	12.30	33.847	1.98	22.40	3.61	0.36	7.96	58.8	25.89							
10	200	9.01	34.166	2.42	29.58	3.61	0.00	7.84	55.5	26.72							
10	300	8.08	34.945	3.60	37.96	1.24	0.00	7.74	16.0	27.48							
11	1	18.40	33.602	0.29	0.10	5.67	0.72	8.15	104.4	24.36	413	1,375	67,725	69,513	66,714	1,011	1,788
11	10	18.20	33.622	0.24	2.47	5.87	0.36	8.23	108.1	24.42							
11	25	15.76	33.360	0.45	9.58	5.75	0.00	7.97	100.0	24.79							
11	50	12.15	33.533	1.33	13.24	4.28	0.72	8.12	69.8	25.68							
11	75	-	33.657	1.55	19.48	4.23	0.00	7.95	-	-							
12	1	17.10	33.510	0.38	3.65	5.02	0.35	8.14	90.7	24.60	413	963	123,319	124,695	112,200	11,119	1,376
12	10	17.55	33.509	0.31	2.84	5.39	-	8.13	97.4	24.49							
12	25	12.81	33.217	0.91	5.72	5.04	0.00	8.09	82.2	25.30							
12	50	11.85	33.419	1.32	11.4	-	0.62	-	-	25.64							

Apéndice Ic.- Datos obtenidos durante el ccrucero
 HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.
 Transecto 3

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf (µg-at.l)	Silic (ml.l)	Oxig (mg.a)	Clorof (mg.a)	pH	SATD2 (‰)	Sigma T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	<10 µ	10-20 µ	>20µ
13	1	18.00	33.451	0.33	2.46	5.18	1.39	8.05	-	-	550	550	113,211	114,586	104,114	9,097	1,375
13	10	16.00	33.322	0.42	2.77	5.87	0.97	8.07	-	-							
13	25	13.72	33.300	0.82	5.73	5.39	0.72	7.99	-	-							
13	50	12.05	33.406	1.65	9.96	3.73	0.97	7.90	-	-							
13	75	-	33.354	1.34	4.24	3.52	0.00	7.90	-	-							
13	100	12.10	34.028	1.86	20.67	3.04	1.76	7.80	-	-							
13	200	9.19	34.039	3.07	31.17	2.21	0.36	7.72	-	-							
13	300	8.12	34.138	3.09	41.78	1.59	0.31	7.62	-	-							
14	1	19.00	33.572	0.22	1.99	4.49	0.36	8.02	-	-	0	550	123,319	123,869	116,243	7,076	550
14	10	18.80	33.572	0.22	1.82	6.01	0.00	8.02	-	-							
14	25	14.34	33.196	0.35	3.27	5.25	0.00	7.97	-	-							
14	50	11.60	33.044	1.17	9.54	5.18	0.32	8.00	-	-							
14	75	-	*31.000	1.35	15.24	4.35	0.32	7.89	-	-							
14	100	11.44	*32.291	2.15	19.00	3.18	0.00	7.79	-	-							
14	200	10.90	*32.639	2.06	22.59	3.18	0.00	7.69	-	-							
14	300	8.23	*32.935	3.31	30.43	1.24	1.80	7.61	-	-							
15	1	19.05	*32.446	0.31	0.00	5.18	0.32	8.12	-	-	138	138	181,946	182,222	178,914	3,032	276
15	10	18.70	*32.517	0.33	0.59	5.73	0.68	8.02	-	-							
15	25	14.70	*32.350	0.32	0.21	5.27	0.78	7.97	-	-							
15	50	12.20	*32.510	0.97	9.69	4.70	0.00	7.89	-	-							
15	75	-	*32.797	1.80	15.83	4.25	1.03	7.89	-	-							
15	100	11.65	*32.964	1.50	1.96	3.80	0.67	8.00	-	-							
15	200	10.98	*32.401	2.45	30.77	2.63	1.95	7.69	-	-							
15	300	8.05	*33.615	3.26	30.54	1.24	1.19	7.61	-	-							
16	1	18.60	*33.142	0.27	0.00	4.84	0.00	8.01	-	-	138	825	227,433	228,396	225,411	2,022	963
16	10	17.90	*33.204	0.31	13.73	5.80	0.00	8.02	-	-							
16	25	14.37	*33.190	0.33	0.89	5.18	0.72	8.06	-	-							
16	50	12.90	*33.199	0.84	5.62	4.77	0.73	8.08	-	-							
16	75	-	*33.446	1.54	10.39	3.94	0.00	7.98	-	-							
16	100	11.50	*31.705	1.45	1.87	3.87	0.00	7.89	-	-							
16	200	11.05	*31.798	2.75	33.14	1.93	1.51	7.79	-	-							
16	300	8.19	*31.599	3.37	45.91	1.24	0.36	7.60	-	-							
17	1	19.10	*30.681	0.22	0.44	4.15	0.00	8.03	-	-	3,260	2,799	279,995	286,054	272,919	10,109	3,026
17	10	18.60	*30.385	0.14	0.88	5.18	0.97	8.04	-	-							
17	25	16.27	*29.907	0.23	0.00	5.25	0.00	8.06	-	-							
17	50	12.50	*29.553	-	-	4.63	-	7.95	-	-							
17	75	-	*29.401	1.37	12.8	3.46	-	7.91	-	-							
17	100	11.40	*29.264	2.18	19.4	3.04	-	7.80	-	-							
17	200	9.03	*29.348	2.74	25.4	2.07	-	7.72	-	-							
17	300	8.00	*29.139	3.06	52.9	1.24	-	7.62	-	-							
18	1	18.80	*31.934	0.22	0.00	5.04	-	8.13	-	-	3,074	6,065	210,249	219,388	205,195	6,065	8,128
18	10	18.30	*31.924	0.30	0.29	6.22	0.97	8.03	-	-							
18	25	16.52	*31.775	0.26	0.25	5.53	-	8.05	-	-							
18	50	12.30	*31.777	1.48	1.47	4.42	-	7.99	-	-							
18	75	-	*31.909	1.63	1.63	3.59	-	7.89	-	-							
18	100	11.60	*31.007	1.69	1.68	3.32	-	7.79	-	-							
18	200	8.92	*32.475	2.80	2.79	3.18	0.36	7.71	-	-							
18	300	7.98	*32.558	3.48	3.47	1.31	0.78	7.61	-	-							

Apéndice Id.- Datos obtenidos durante el crucero
HIACOST-1189 por la Secretaria de Marina.

Transecto 4

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}$)	Silic ($\mu\text{g-at.l}$)	Oxig (ml.l)	Clorof (mg.m)	pH	SAT02 (%)	Signa T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 μ	10-20 μ	> 20 μ
19	1	17.40	*31.748	0.28	3.06	6.08	0.00	7.22	-	-							
19	10	15.20	*31.678	0.43	3.60	5.04	0.00	8.06	-	-	825	275	134,438	135,538	129,384	5,054	1,100
19	25	12.41	*31.663	0.70	3.06	5.49	-	7.93	-	-							
19	50	11.40	*31.830	1.42	10.69	5.02	-	7.89	-	-							
19	75	-	*32.039	1.84	17.22	3.77	-	7.78	-	-							
19	100	11.87	*32.237	2.35	24.74	2.97	-	7.78	-	-							
19	200	7.87	*32.307	2.25	36.61	2.63	-	7.62	-	-							
19	300	7.77	*32.454	2.84	30.22	1.30	-	7.65	-	-							
20	1	18.20	*31.873	0.24	3.44	5.25	0.36	8.09	-	-	413	275	128,373	129,061	123,319	5,054	688
20	10	18.00	*31.859	0.27	0.49	5.65	0.00	8.05	-	-							
20	25	13.32	*31.480	0.58	10.61	6.14	-	7.99	-	-							
20	50	11.80	*31.673	1.12	8.73	4.30	-	7.96	-	-							
20	75	-	*31.896	1.72	16.47	3.77	-	7.80	-	-							
20	100	11.90	*32.117	2.21	25.22	3.68	-	7.75	-	-							
20	200	8.53	*32.317	2.78	47.40	2.50	-	7.73	-	-							
20	300	7.96	*32.317	3.28	54.57	1.34	-	7.68	-	-							
21	1	18.40	*32.327	0.17	2.58	5.14	0.36	8.13	-	-	138	688	153,470	154,470	146,568	7,076	826
21	10	18.60	*32.533	0.17	1.42	5.14	0.00	8.13	-	-							
21	25	15.20	*32.453	0.32	2.46	6.63	-	8.08	-	-							
21	50	12.40	*33.285	1.30	12.72	6.56	-	7.90	-	-							
21	75	-	*33.263	1.98	20.13	3.12	-	7.80	-	-							
21	100	11.80	*33.613	2.18	22.66	2.72	-	7.80	-	-							
21	200	8.79	*33.992	2.17	33.05	3.08	-	7.83	-	-							
21	300	8.07	*34.372	3.30	51.84	0.98	-	7.62	-	-							
22	1	17.20	*33.879	0.65	5.30	5.28	1.44	7.95	-	-	688	413	150,611	151,712	148,589	2,022	1,101
22	10	16.10	*34.042	0.29	4.36	5.53	0.00	7.96	-	-							
22	25	14.23	*34.206	0.65	6.06	6.15	0.00	7.93	-	-							
22	50	12.34	*34.583	1.31	10.83	4.24	0.00	7.83	-	-							
22	75	-	*34.959	1.95	16.62	3.33	0.72	7.84	-	-							
22	100	12.34	*38.492	2.28	25.94	2.24	0.97	7.69	-	-							
22	200	9.24	*35.665	2.45	34.31	2.14	0.00	7.72	-	-							
22	300	7.55	*35.929	2.82	45.81	1.85	1.81	7.63	-	-							
23	1	17.40	*31.853	0.25	6.33	6.22	0.36	7.95	-	-	413	413	120,287	121,113	115,233	5,054	826
23	10	16.40	*31.790	0.26	3.79	5.02	1.50	8.01	-	-							
23	25	13.34	*31.803	0.82	6.49	4.06	-	8.00	-	-							
23	50	12.51	*31.999	1.59	15.80	5.03	-	7.84	-	-							
23	75	-	*32.082	1.77	18.61	3.73	-	7.81	-	-							
23	100	12.30	*32.241	2.23	15.80	2.94	-	7.77	-	-							
23	200	9.35	*32.464	2.51	34.00	2.76	-	7.72	-	-							
23	300	8.03	*32.628	3.18	48.52	1.45	-	7.62	-	-							
24	1	16.90	*31.907	0.33	4.32	6.01	0.00	8.05	-	-	1,788	413	182,957	185,158	180,935	2,160	2,063
24	10	15.57	*31.902	0.40	1.48	-	1.19	-	-	-							
24	25	14.60	*31.871	0.77	9.95	5.68	-	8.02	-	-							
24	50	13.02	*31.939	1.07	9.97	5.50	-	7.99	-	-							
24	75	-	*32.039	1.49	14.34	3.91	-	7.89	-	-							
24	100	12.55	*32.180	1.91	21.64	-	-	-	-	-							
24	200	9.66	*32.559	2.62	35.50	2.49	-	7.71	-	-							

Apéndice Ie.- Datos obtenidos durante el cruceo
HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.

Transecto 5

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}$)	Silic ($\mu\text{g-at.l}$)	Oxig (ml.l)	Clorof ($\mu\text{g.m}$)	pH	SATD2 (%)	Sigma T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 μ	10-20 μ	> 20 μ
25	1	17.10	33.342	0.23	4.93	5.46	0.72	8.02	98.7	24.47	1,286	0	115,233	116,519	108,157	8,087	275
25	10	15.17	33.194	0.45	4.84	4.98	0.78	8.04	86.4	24.79							
25	25	13.66	33.155	0.90	11.39	3.59	-	7.96	59.3	25.08							
25	50	13.04	33.087	1.38	-	3.59	-	-	-	25.14							
26	1	17.30	32.954	0.27	3.41	5.18	1.09	8.12	92.9	24.12	275	0	171,838	172,113	166,784	5,054	275
26	10	16.00	32.801	0.32	6.35	6.22	0.00	8.14	109.5	24.31							
26	25	12.88	32.645	0.82	5.40	4.70	-	8.06	77.8	24.84							
26	50	12.47	32.607	0.96	7.50	4.63	-	7.97	75.0	24.89							
26	75	-	32.783	1.64	16.52	3.11	-	7.87	-	-							
26	100	12.85	32.772	2.06	18.89	2.42	-	7.76	40.0	25.01							
26	200	9.40	33.054	2.70	33.99	2.02	-	7.69	30.8	25.35							
27	1	18.30	32.422	0.29	2.70	4.76	0.00	8.11	86.0	23.47	0	138	136,460	136,598	134,438	2,022	138
27	10	16.00	32.151	0.84	3.13	5.25	0.30	8.04	78.5	23.80							
27	25	14.03	32.215	1.14	10.38	4.15	0.00	7.95	70.2	24.27							
27	50	13.00	32.163	1.22	10.38	3.73	0.00	7.86	61.7	24.42							
27	75	-	32.150	1.89	20.88	3.04	0.36	7.87	-	-							
27	100	12.60	32.139	2.10	23.35	2.56	0.00	7.76	41.4	24.50							
27	200	9.24	32.376	2.89	38.85	2.21	0.31	7.79	33.5	25.08							
27	300	7.29	34.078	3.39	54.97	1.66	0.36	7.78	24.3	26.91							
28	1	18.20	33.450	0.23	1.87	5.67	0.00	8.12	8.12	24.29	413	0	145,557	145,970	143,535	2,022	413
28	10	16.30	33.421	0.31	4.98	5.25	0.72	8.24	8.24	24.60							
28	25	13.47	33.522	-	-	3.32	1.95	7.97	54.8	25.41							
28	50	12.20	33.662	1.94	19.58	3.18	0.00	7.88	51.8	25.77							
28	75	-	-	1.78	17.09	2.35	0.78	-	-	-							
28	100	12.75	33.827	2.17	24.97	2.35	0.72	7.77	38.3	25.79							
28	200	9.52	34.172	2.55	34.23	1.80	0.00	7.80	27.6	26.65							
28	300	8.38	34.281	3.33	51.73	1.66	1.00	7.71	24.9	26.92							
29	1	19.40	33.499	0.19	2.37	4.77	0.00	8.02	89.6	24.02	0	413	124,330	124,743	124,330	0	413
29	10	18.46	33.594	0.31	5.73	4.84	0.52	8.13	89.1	24.35							
29	25	14.11	33.351	0.46	2.37	5.11	0.00	8.08	87.0	25.14							
29	50	12.25	33.417	1.09	9.58	4.64	0.97	7.99	75.6	25.56							
29	75	-	33.605	1.40	16.45	4.42	0.00	7.89	-	-							
29	100	11.90	33.869	2.19	21.74	3.04	0.97	7.79	49.5	25.98							
29	200	11.36	34.196	2.72	33.61	1.87	0.00	7.69	30.0	26.34							
29	300	8.51	34.342	3.32	51.62	0.97	0.00	7.61	14.5	26.94							
30	1	19.70	33.714	0.25	2.27	5.53	1.34	8.10	103.9	24.11	275	688	101,081	102,044	95,016	6,065	963
30	10	18.45	33.603	0.27	2.92	4.56	1.95	8.11	83.9	24.34							
30	25	15.86	33.316	0.49	2.70	6.08	0.00	8.24	105.7	24.73							
30	50	12.30	33.147	0.78	6.70	4.77	1.34	8.18	77.8	25.34							
30	75	-	33.307	0.82	7.78	5.39	0.97	8.08	-	-							
30	100	11.48	33.538	1.59	13.96	4.56	0.62	7.98	72.8	25.80							
30	200	9.41	34.189	2.73	38.31	1.87	0.97	7.90	28.7	26.67							
30	300	7.99	34.249	3.19	53.24	1.52	0.00	7.70	22.8	26.94							

Apéndice If.- Datos obtenidos durante el ccrucero
HIACOST-1189 por la Secretaria de Marina.

Transecto 6

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}$)	Silic ($\mu\text{g-at.l}$)	Oxig ($\text{ml}\%1$)	Clorof ($\text{mg}\%m$)	pH	SAT02 (%)	Signa T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 μ	10-20 μ	> 20 μ
31	1	19.00	33.484	0.25	0.00	6.03	0.57	8.20	113.3	24.11	138	0	134,438	134,576	129,384	5,054	138
31	10	18.35	33.492	0.23	1.61	5.63	0.00	8.11	103.6	24.28							
31	25	18.21	33.538	0.28	0.00	5.29	0.00	8.11	97.4	24.35							
31	50	15.60	33.320	0.38	3.36	5.82	1.34	8.14	101.2	24.80							
31	75	-	33.228	0.62	3.79	6.05	0.00	8.06	-	-							
31	100	11.95	33.459	1.27	11.36	4.88	0.00	7.79	79.6	25.65							
31	200	9.07	34.120	-	-	3.39	1.95	7.80	52.1	26.68							
31	300	7.88	34.239	-	-	1.85	1.95	7.76	27.8	26.95							
32	1	17.40	33.617	0.23	0.00	4.70	0.00	7.91	84.9	24.61	6,753	825	106,135	113,713	112,200	0	1,513
32	10	18.40	33.604	0.19	1.32	0.89	0.00	7.82	-	24.36							
32	25	18.20	33.571	0.32	0.00	5.04	0.57	7.71	92.8	24.38							
32	50	19.27	33.565	0.30	0.95	5.67	1.95	7.60	106.9	24.11							
32	75	-	33.367	0.38	1.94	6.43	0.97	8.07	-	-							
32	100	14.45	33.213	0.87	5.51	5.20	0.97	8.09	88.5	24.96							
32	200	10.29	33.929	0.47	4.13	3.25	3.90	8.15	50.7	26.32							
32	300	8.81	34.093	-	-	1.78	-	8.15	27.3	26.70							
33	1	18.40	33.431	0.31	6.49	5.62	-	8.00	103.4	24.22	0	275	114,222	114,497	108,157	6,065	275
33	10	17.80	33.402	0.28	4.00	5.53	1.86	8.11	101.8	24.35							
33	25	14.13	33.208	0.54	6.78	6.15	0.97	8.06	104.7	25.02							
33	50	19.58	33.353	0.32	3.46	5.67	0.97	8.01	106.5	23.86							
33	75	-	33.185	0.72	6.78	5.87	1.95	7.92	-	-							
33	100	13.63	33.377	1.45	14.63	4.33	0.97	7.79	79.8	25.26							
33	200	10.46	33.991	-	-	2.42	0.97	7.68	37.8	26.35							
33	300	8.63	33.983	-	-	1.67	0.97	7.60	21.9	26.64							
34	1	17.99	33.478	0.24	2.33	5.53	0.97	8.03	101.8	24.37	688	688	75,811	77,187	71,768	4,043	1,376
34	10	18.40	33.459	0.19	3.40	6.47	1.76	8.01	119.1	24.24							
34	25	13.40	33.152	0.41	3.60	7.09	0.97	8.06	118.1	25.13							
34	50	12.50	33.331	0.57	6.64	5.43	1.95	7.97	88.5	25.45							
34	75	-	33.580	1.42	11.77	3.91	0.97	7.82	-	-							
34	100	11.70	33.722	1.64	16.33	3.55	0.97	7.78	56.7	25.91							
34	200	9.85	34.217	-	-	1.66	0.97	7.69	26.1	26.62							
34	300	8.11	34.171	-	-	1.73	1.95	7.64	26.0	26.87							
35	1	17.90	33.523	-	-	4.49	0.00	8.01	82.6	24.42	-	-	-	-	-	-	-
35	10	17.15	33.470	-	-	6.26	0.00	8.05	111.3	24.56							
35	25	15.00	33.497	-	-	6.08	-	7.97	105.7	25.06							
35	50	12.90	33.529	-	-	3.87	0.97	7.87	64.5	25.52							
35	75	-	33.634	-	-	3.68	0.97	7.77	-	-							
35	100	12.75	33.755	-	-	3.40	0.97	7.77	55.4	25.69							
35	200	9.74	34.212	-	-	2.00	0.00	7.70	30.7	26.40							
36	1	17.90	33.345	0.29	2.86	4.50	0.97	8.13	83.9	24.28	275	138	121,298	121,711	113,211	8,087	413
36	10	16.75	33.233	0.32	0.00	4.89	0.97	8.04	86.7	24.47							
36	25	15.22	33.223	0.50	6.80	4.63	0.97	8.00	81.5	24.81							
36	50	12.75	33.217	1.22	8.48	5.40	0.00	7.82	88.0	25.31							

Apéndice Ig.- Datos obtenidos durante el ccruceiro
HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.

Transecto 7

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (Z.)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}$)	Silic ($\mu\text{g-at.l}$)	Oxig (ml.l)	Clorof (mg.m)	pH	SAT02 (Z)	Sigma T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 μ	10-20 μ	> 20 μ
37	1	18.60	33.259	0.33	4.43	4.04	1.95	8.22	89.1	24.04	1,149	138	101,082	102,369	99,060	3,033	276
37	10	17.40	33.170	0.26	3.76	4.35	5.31	8.13	78.6	24.27							
37	25	14.73	33.069	0.59	3.60	5.90	1.39	7.96	98.8	24.79							
37	50	13.28	33.097	0.99	10.87	4.63	0.00	7.87	77.1	25.11							
37	75	-	-	1.23	14.23	4.01	-	7.87	-	-							
37	100	12.75	33.377	-	-	-	0.00	7.74	-	25.43							
38	1	18.60	33.172	-	-	4.63	1.95	8.13	85.2	23.77	-	-	-	-	-	-	-
38	10	17.65	33.028	-	-	4.84	1.09	8.03	89.1	24.04							
38	25	15.91	32.931	-	-	5.67	0.97	8.01	99.8	24.43							
38	50	12.40	32.771	-	-	4.35	0.97	7.98	70.5	25.03							
38	75	-	33.032	-	-	4.01	0.97	7.98	-	-							
38	100	12.20	34.040	-	-	2.07	4.23	7.78	33.9	26.07							
38	200	9.74	33.614	-	-	1.24	0.00	7.70	18.9	26.17							
38	300	8.40	33.581	-	-	1.38	0.97	7.61	20.6	26.36							
39	1	18.75	32.861	0.22	1.90	4.35	0.00	8.17	81.1	23.70	825	550	153,643	155,018	144,546	9,097	1,375
39	10	17.75	32.875	0.22	0.98	5.04	0.97	8.13	92.8	23.95							
39	25	15.76	32.798	0.33	3.65	6.08	2.22	8.07	105.0	24.35							
39	50	12.85	32.933	0.66	11.13	4.84	1.95	7.98	80.1	25.07							
39	75	-	33.104	1.48	14.50	3.94	1.95	7.98	-	-							
39	100	11.50	33.360	1.84	16.43	3.25	0.97	7.99	51.9	25.66							
39	200	9.84	33.894	-	-	2.07	1.95	7.80	32.3	26.37							
39	300	7.87	33.880	-	-	1.38	0.00	7.61	20.6	26.68							
40	1	19.28	33.336	0.16	5.40	4.70	0.36	8.21	88.3	23.93	413	1,424	95,017	96,854	94,006	2,022	826
40	10	18.50	33.384	0.27	2.15	5.18	0.31	8.12	95.3	24.16							
40	25	18.30	33.452	0.25	4.09	4.98	0.36	8.02	91.7	24.26							
40	50	13.30	33.085	0.32	0.00	6.22	0.00	7.97	103.6	25.10							
40	75	-	33.234	0.98	9.01	4.35	1.95	7.88	-	-							
40	100	11.75	33.659	1.71	14.84	3.94	-	7.68	62.9	25.85							
40	200	8.78	34.165	-	-	2.21	0.97	7.60	33.2	26.76							
40	300	8.06	34.433	-	-	0.69	0.97	7.50	10.2	27.08							
41	1	18.90	33.678	0.20	2.77	4.40	0.97	7.62	84.3	24.28	0	413	7,749	8,162	6,738	1,011	413
41	10	18.75	33.023	0.27	3.07	5.91	0.97	8.13	109.3	23.82							
41	25	17.90	33.021	0.21	1.25	5.46	0.00	8.14	100.9	24.03							
41	50	15.60	32.739	0.35	0.00	5.53	0.00	8.14	95.5	24.34							
41	75	-	32.687	0.69	5.70	4.49	0.97	8.03	-	-							
41	100	12.20	32.812	1.14	8.69	5.11	0.00	7.89	82.8	25.10							
41	200	9.03	33.411	-	-	3.04	0.00	7.85	46.4	26.13							
41	300	8.52	33.694	-	-	1.45	0.97	7.63	21.6	26.43							

Apéndice Ih.- Datos obtenidos durante el cruce
 HIACOST-1189 por la Secretaría de Marina.

Transecto 8

Est	Prof (m)	Temp (C)	Salin (‰)	Fosf ($\mu\text{g-at.l}^{-1}$)	Silic ($\mu\text{l}\cdot\text{l}^{-1}$)	Orig ($\mu\text{l}\cdot\text{l}^{-1}$)	Clorof ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)	pH	SAT02 (Z)	Signa T	Diatom.	Dinof.	Nanoflag.	Fitoplan Total	< 10 μ	10-20 μ	> 20 μ
43	1	18.63	34.104	0.28	0.00	4.98	-	8.11	92.2	24.68	4,101	138	59,638	63,957	54,584	9,097	276
43	10	18.71	34.398	0.25	1.50	4.86	-	8.06	90.0	24.89							
43	25	18.54	34.381	0.19	0.25	5.25	-	8.13	97.2	24.92							
43	50	14.81	34.194	0.27	1.13	5.63	-	8.17	98.4	25.65							
43	75	-	34.339	0.67	2.33	4.75	-	8.08	-	-							
43	100	12.10	34.744	1.19	14.48	4.84	-	8.00	79.4	26.63							
43	200	9.49	35.670	-	-	3.08	-	7.71	47.7	27.31							
43	300	8.65	35.816	-	-	0.64	-	7.84	9.7	27.44							
44	1	18.25	33.522	0.28	0.00	5.84	1.04	8.10	107.5	24.29	688	963	63,681	65,332	60,649	3,032	1,651
44	10	18.63	33.528	0.28	6.24	4.42	1.04	8.11	81.3	24.24							
44	25	18.43	33.450	1.96	1.59	6.50	4.05	8.13	119.7	24.30							
44	50	14.14	33.331	0.36	0.37	6.08	0.36	8.08	103.5	25.12							
44	75	-	33.223	0.96	4.34	5.54	1.04	8.04	-	-							
44	100	12.10	33.638	1.24	13.98	4.70	1.05	7.99	76.6	25.76							
44	200	9.60	34.339	-	-	2.71	1.05	7.81	41.6	26.76							
44	300	8.57	34.580	-	-	2.09	1.05	7.71	27.1	27.20							
45	1	18.75	33.530	0.32	2.14	4.95	1.05	8.09	91.1	24.21	413	413	171,838	172,664	165,773	6,065	826
45	10	18.58	33.539	0.21	1.76	5.10	1.05	8.10	93.9	24.26							
45	25	16.80	33.443	0.33	6.24	6.48	0.36	8.13	114.8	24.62							
45	50	18.02	33.387	0.42	0.53	5.61	1.05	8.08	103.3	24.28							
45	75	-	33.285	0.83	9.82	4.51	1.05	8.04	-	-							
45	100	13.40	33.605	23.70	29.72	3.80	1.05	7.99	63.3	25.48							
45	200	9.79	34.094	-	-	2.49	1.05	7.76	38.3	26.54							
45	300	8.84	34.257	-	-	1.17	1.05	7.71	17.5	26.88							
46	1	18.86	33.529	0.20	2.08	5.47	1.05	8.11	102.8	24.18	413	688	96,027	97,128	90,973	5,054	1,101
46	10	18.78	33.519	0.33	2.75	6.30	1.05	8.16	118.4	24.23							
46	25	13.78	33.136	0.23	1.89	4.92	1.05	8.07	81.3	25.04							
46	50	11.95	33.311	1.06	8.26	4.04	1.05	8.00	65.9	25.54							
46	75	-	33.572	1.77	15.86	3.66	1.05	7.88	53.4	-							
46	100	11.44	33.707	1.89	21.75	2.57	1.05	7.88	41.0	25.94							
46	200	8.55	33.995	-	-	2.58	0.00	7.81	38.5	26.66							
46	300	8.32	34.248	-	-	0.97	1.05	7.66	14.5	26.89							
47	1	18.39	33.530	0.29	2.43	5.22	1.05	8.06	96.1	24.30	1,561	825	6,647	9,035	5,638	2,022	1,375
47	10	18.13	33.529	0.26	0.00	5.32	1.05	8.09	97.9	24.36							
47	25	14.96	33.361	0.46	2.75	5.21	1.05	8.09	90.6	24.97							
47	50	12.79	33.465	0.18	9.82	4.88	1.05	8.01	79.6	25.50							
47	75	-	33.581	1.70	15.10	4.09	1.05	7.58	66.7	-							
47	100	12.07	33.815	2.04	20.61	2.64	1.05	7.88	43.0	25.91							
47	200	9.84	34.191	2.96	26.93	2.07	1.05	7.81	32.5	26.61							
47	300	7.80	34.117	3.23	51.34	1.15	1.05	7.76	14.8	26.87							
48	1	17.99	33.616	0.27	1.69	6.08	0.36	8.21	111.9	24.46	413	550	100,071	101,034	99,060	1,011	963
48	10	17.96	33.583	-	-	5.76	1.05	8.16	106.0	24.45							
48	25	14.26	33.427	0.58	4.95	4.93	1.05	8.08	83.9	25.17							
48	50	17.12	33.559	0.23	3.02	5.47	1.05	8.17	98.9	24.63							
48	75	-	33.552	1.26	7.95	3.87	0.00	8.00	67.1	-							
48	100	14.25	33.664	1.92	16.86	3.45	1.03	7.89	58.7	25.36							

Apéndice IIa.

Nivel de significancia obtenida mediante la
Prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov)
el cual fue aplicada a todas las variables estudiadas

Estacion	Temp	Salin	Fosf	Silic	Oxig	%Sat O2	Clorof	pH
1	0.999	0.999	0.999	0.999	0.399	0.999	-	0.999
2	0.907	0.859	0.966	0.869	0.765	0.973	0.999	0.943
3	0.997	0.999	0.920	0.809	0.837	0.864	0.333	0.926
4	0.673	0.722	0.907	0.893	0.824	0.987	0.737	0.858
5	0.965	0.988	0.342	0.540	0.400	0.789	0.914	0.547
6	0.963	0.800	0.937	0.879	0.370	0.846	0.486	0.829
7	0.941	0.643	0.678	0.942	0.923	0.956	0.446	0.987
8	0.941	0.809	0.985	0.708	0.530	0.944	0.143	0.747
9	0.928	0.743	0.722	0.800	0.898	0.801	0.437	0.654
10	0.622	0.750	0.902	0.980	0.933	0.996	0.418	0.587
11	0.928	0.899	0.768	0.991	0.644	0.784	0.932	0.956
12	0.907	0.963	0.934	0.932	0.794	0.899	0.999	0.853
13	0.927	-	0.977	0.680	0.945	-	0.991	0.972
14	0.520	-	0.927	0.921	0.940	-	0.227	0.758
15	0.714	-	0.997	0.664	0.972	-	0.989	0.792
16	0.967	-	0.938	0.673	0.715	-	0.573	0.707
17	0.886	-	0.903	0.886	0.997	-	-	0.960
18	0.831	-	0.870	0.912	0.988	-	-	0.937
19	0.934	-	0.965	0.992	0.813	-	-	0.929
20	0.879	-	0.978	0.867	0.992	-	-	0.920
21	0.899	-	0.867	0.936	0.897	-	-	0.924
22	0.923	-	0.900	0.920	0.895	-	0.466	0.946
23	0.914	-	0.997	0.687	0.996	-	-	0.985
24	0.965	-	0.998	0.932	0.589	-	-	0.749

Apéndice I Ib.

Nivel de significancia obtenida mediante la
Prueba de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov)
el cual fue aplicada a todas las variables estudiadas.

Estacion	Temp	Salin	Fosf	Silic	Oxig	%Sat O2	Clorof	pH
25	0.987	0.961	0.992	0.845	0.859	0.867	0.894	0.858
26	0.602	0.894	0.948	0.689	0.887	0.996	0.529	0.985
27	0.853	0.160	0.951	0.868	0.999	0.999	0.372	0.898
28	0.934	0.977	0.984	0.990	0.842	0.686	0.875	0.913
29	0.661	0.579	0.962	0.946	0.463	0.954	0.199	0.950
30	0.804	0.973	0.568	0.502	0.405	0.611	0.978	0.812
31	0.914	0.356	0.744	0.670	0.682	0.821	0.495	0.638
32	0.632	0.679	0.703	0.930	0.738	0.354	0.635	0.768
33	0.977	0.366	0.685	0.490	0.385	0.621	0.174	0.867
34	0.987	0.944	0.704	0.777	0.938	0.987	0.177	0.835
35	0.836	0.719	-	-	0.985	0.968	0.686	0.906
36	0.998	0.582	0.791	0.988	0.970	0.991	0.416	0.953
37	0.843	0.998	0.980	0.714	0.973	0.447	0.823	0.967
38	0.771	0.849	-	-	0.759	0.973	0.295	0.514
39	0.950	0.781	0.822	0.771	0.996	0.955	0.553	0.557
40	0.832	0.732	0.540	0.753	0.795	0.612	0.714	0.953
41	0.961	0.786	0.712	0.770	0.634	0.446	0.365	0.914
42	0.937	0.722	0.673	0.502	0.676	0.883	-	0.965
43	0.811	0.456	0.542	0.351	0.226	0.465	-	0.733
44	0.814	0.417	0.873	0.707	0.929	0.880	0.034	0.762
45	0.911	0.497	0.197	0.571	0.954	0.854	0.029	0.699
46	0.840	0.944	0.565	0.797	0.998	0.999	0.344	0.973
47	0.958	0.848	0.502	0.970	0.746	0.949	0.221	0.822
48	0.65	0.812	0.702	0.805	0.975	0.994	0.320	0.904

Apéndice IIIa.

Datos obtenidos mediante el Análisis de Varianza
(ANOVA)

Variable	Source of variation	Sum of squares	d.f.	Mean squares	F-ratio	Sig. lev.	F-esperada
Salinidad	Between groups	2.2806441	6	0.3801074	2.881	0.0489	4.50
	Within groups	4.6833667	30	0.1561122			
	Total (corrected)	6.9640108	36				
Sigma T	Between groups	2.6897713	5	0.5379543	3.776	0.0094	4.50
	Within groups	4.1310577	29	0.1424503			
	Total (corrected)	0.3767745	34				
Oxigeno	Between groups	4.974667	7	0.7106667	1.158	0.3480	3.34
	Within groups	24.543916	40	0.6135979			
	Total (corrected)	29.518582	47				
% de Sat. de oxigeno	Between groups	1469.8605	7	293.97211	4.166	0.0057	4.50
	Within groups	2046.3983	29	70.565460			
	Total (corrected)	3516.2588	34				
Fosfatos	Between groups	2.4002189	7	0.3428884	3.215	0.0125	3.39
	Within groups	2.9858263	28	0.1066367			
	Total (corrected)	5.3860452	35				

0 missing value(s) have been excluded

Apéndice IIIb.

Datos obtenidos mediante el Análisis de Varianza
(ANOVA)

Variable	Source of variation	Sum of squares	d.f.	Mean squares	F-ratio	Sig. lev.	F-esperada
Temperatura	Between groups	33.253831	7	4.7505743	3.398	0.0061	3.34
	Within groups	55.928917	40	1.3982229			
	Total (corrected)	89.182748	47				
Silicatos	Between groups	541.20549	7	77.315070	3.950	0.0036	3.38
	Within groups	587.26077	30	19.575359			
	Total (corrected)	1128.4663	37				
Clorofila	Between groups	2.2699442	7	0.3242777	3.416	0.0091	3.39
	Within groups	2.6581248	28	0.0949330			
	Total (corrected)	4.9280690	35				
pH	Between groups	0.2610120	7	0.3428884	12.884	0.0000	3.34
	Within groups	0.1157625	40	0.1066367			
	Total (corrected)	0.3767745	47				
Fitoplancton total	Between groups	2.4002189	7	0.3428884	3.215	0.0125	3.39
	Within groups	2.9858263	28	0.1066367			
	Total (corrected)	5.3860452	35				

0 missing value(s) have been excluded

Apendice IV. Correlaciones entre las variables estudiadas.

a) Estación 4 (transecto 1)

	Z (m)	T°C	S%	PO ₄	SiO ₂	O ₂	Diat	Chlor
T°C	0.816 ⁽⁻⁾ **							
S%	0.551 ⁽⁻⁾ **	0.441						
PO ₄	0.980 ⁽⁻⁾ **	0.869 ⁽⁻⁾ **	0.472 ⁽⁻⁾					
SiO ₂	0.931 ⁽⁻⁾ **	0.884 ⁽⁻⁾ **	0.345 ⁽⁻⁾	0.979 ⁽⁻⁾ **				
O ₂	0.949 ⁽⁻⁾ **	0.699 ⁽⁻⁾ *	0.382 ⁽⁻⁾	0.940 ⁽⁻⁾ **	0.933 ⁽⁻⁾ **			
Diat	0.263 ⁽⁻⁾	0.145 ⁽⁻⁾	0.446 ⁽⁻⁾	0.094 ⁽⁻⁾	0.005 ⁽⁻⁾	0.132 ⁽⁻⁾		
Chlor	0.778 ⁽⁻⁾ *	0.654 ⁽⁻⁾	0.701 ⁽⁻⁾ *	0.680 ⁽⁻⁾ *	0.550 ⁽⁻⁾	0.575 ⁽⁻⁾	0.705 ⁽⁻⁾ *	
Fito total	0.202 ⁽⁻⁾	0.125 ⁽⁻⁾	0.314 ⁽⁻⁾	0.334 ⁽⁻⁾	0.453 ⁽⁻⁾	0.428 ⁽⁻⁾	0.786 ⁽⁻⁾ *	0.452

b) Estación 33 (transecto 6)

	Z (m)	T°C	S%	PO ₄	SiO ₂	O ₂	Diat	Chlor
T°C	0.475 ⁽⁻⁾							
S%	0.309 ⁽⁻⁾	0.404						
PO ₄	0.851 ⁽⁻⁾ **	0.774 ⁽⁻⁾ *	0.125 ⁽⁻⁾					
SiO ₂	0.681 ⁽⁻⁾ *	0.779 ⁽⁻⁾ *	0.033 ⁽⁻⁾	0.956 ⁽⁻⁾ **				
O ₂	0.588 ⁽⁻⁾	0.349 ⁽⁻⁾	0.519 ⁽⁻⁾	0.768 ⁽⁻⁾ *	0.789 ⁽⁻⁾ *			
Diat	0.145 ⁽⁻⁾	0.530 ⁽⁻⁾	0.568 ⁽⁻⁾	0.017 ⁽⁻⁾	0.002 ⁽⁻⁾	0.441		
Chlor	0.376 ⁽⁻⁾	0.402 ⁽⁻⁾	0.087 ⁽⁻⁾	0.379 ⁽⁻⁾	0.537 ⁽⁻⁾	0.264	0.555 ⁽⁻⁾	
Fito total	0.328 ⁽⁻⁾	0.442 ⁽⁻⁾	0.453 ⁽⁻⁾	0.140 ⁽⁻⁾	0.063 ⁽⁻⁾	0.499	0.973 ⁽⁻⁾ **	0.451 ⁽⁻⁾

* Intervalo de confianza al 95 %

** Intervalo de confianza al 99 %

Apendice IV. Correlaciones entre las variables estudiadas.

c) Estación 39 (trayecto 7)

	Z (m)	T°C	S%.	PO ₄	SiO ₂	O ₂	Diat	Chlor
T°C	0.947 ⁽⁻⁾ **							
S%.	0.912 ⁽⁻⁾ **	0.745 ⁽⁻⁾ *						
PO ₄	0.973 ⁽⁻⁾ **	0.869 ⁽⁻⁾ **	0.955 ⁽⁻⁾ **					
SiO ₂	0.975 ⁽⁻⁾ **	0.968 ⁽⁻⁾ **	0.862 ⁽⁻⁾ **	0.946 ⁽⁻⁾ **				
O ₂	0.672 ⁽⁻⁾ *	0.495 ⁽⁻⁾ *	0.871 ⁽⁻⁾ **	0.787 ⁽⁻⁾ *	0.695 ⁽⁻⁾ *			
Diat	0.506 ⁽⁻⁾ *	0.653 ⁽⁻⁾ *	0.218 ⁽⁻⁾ *	0.437 ⁽⁻⁾ *	0.516 ⁽⁻⁾ *	0.056 ⁽⁻⁾ *		
Chlor	0.337 ⁽⁻⁾ *	0.540 ⁽⁻⁾ *	0.063 ⁽⁻⁾ *	0.176 ⁽⁻⁾ *	0.339 ⁽⁻⁾ *	0.416 ⁽⁻⁾ *	0.654 ⁽⁻⁾ *	
Fito total	0.888 ⁽⁻⁾ **	0.975 ⁽⁻⁾ **	0.649 ⁽⁻⁾ *	0.796 ⁽⁻⁾ *	0.905 ⁽⁻⁾ **	0.361 ⁽⁻⁾ *	0.794 ⁽⁻⁾ *	0.604 ⁽⁻⁾ *

d) Estación 45 (trayecto 8)

	Z (m)	T°C	S%.	PO ₄	SiO ₂	O ₂	Diat	Chlor
T°C	0.906 ⁽⁻⁾ **							
S%.	0.137 ⁽⁻⁾ *	0.097 ⁽⁻⁾ *						
PO ₄	0.729 ⁽⁻⁾ *	0.838 ⁽⁻⁾ **	0.571 ⁽⁻⁾ *					
SiO ₂	0.810 ⁽⁻⁾ **	0.950 ⁽⁻⁾ **	0.387 ⁽⁻⁾ *	0.955 ⁽⁻⁾ **				
O ₂	0.606 ⁽⁻⁾ *	0.572 ⁽⁻⁾ *	0.290 ⁽⁻⁾ *	0.687 ⁽⁻⁾ *	0.684 ⁽⁻⁾ *			
Diat	0.394 ⁽⁻⁾ *	0.055 ⁽⁻⁾ *	0.333 ⁽⁻⁾ *	0.007 ⁽⁻⁾ *	0.044 ⁽⁻⁾ *	0.166 ⁽⁻⁾ *		
Chlor	0.234 ⁽⁻⁾ *	0.018 ⁽⁻⁾ *	0.092 ⁽⁻⁾ *	0.204 ⁽⁻⁾ *	0.095 ⁽⁻⁾ *	0.749 ⁽⁻⁾ *	0.462 ⁽⁻⁾ *	
Fito total	0.180 ⁽⁻⁾ *	0.020 ⁽⁻⁾ *	0.348 ⁽⁻⁾ *	0.170 ⁽⁻⁾ *	0.104 ⁽⁻⁾ *	0.043 ⁽⁻⁾ *	0.793 ⁽⁻⁾ *	0.171 ⁽⁻⁾ *

* Intervalo de confianza al 95 %
 ** Intervalo de confianza al 99 %