



# informe progresivo

nº  
07

Setiembre  
1995

## **EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA FRENTE A LA BAHIA DE PAITA**

**CRUCERO DEMERSALES 9505-06**

Manuel Guzmán

(DGIO-02)

El Informe Progresivo, es una serie de distribución limitada, que contiene información de investigaciones en marcha, presentación de datos y resultados primarios de operaciones de mar, de laboratorios y de puertos de desembarque.

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

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)**  
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.  
Apartado 22, Callao - Perú.  
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

# EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA FRENTE A LA BAHÍA DE PAITA

Crucero Demersales 9505-06

*Manuel Guzmán*

## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	3
2. MATERIAL Y METODOS	5
2.1 Muestreo	
2.2 Métodos	
3. RESULTADOS Y DISCUSION	5
3.1 Parámetros hidrográficos y químicos	5
3.2 Grasa a nivel superficial	6
3.3 Hidrocarburos del petróleo disuelto y/o disperso	7
4. CONCLUSIONES	9
AGRADECIMIENTO	10

## RESUMEN EJECUTIVO

Los valores de pH y oxígeno disuelto tanto a nivel superficial como en fondo correspondieron a una calidad de agua normal. La distribución de la concentración de los parámetros tóxicos como: Sulfuros, Sólidos Suspendidos Totales (SST) e Hidrocarburos del petróleo disuelto y/o disperso en el agua de mar a 1 m de superficie, mostraron valores normales para aguas marinas de zonas abiertas.

La estación K frente al Puerto de Paita mostró un valor de 365.45 mg/1 de grasa a nivel superficial, considerado ligeramente alto.

## 1. INTRODUCCION

El presente informe tiene por objetivo principal dar a conocer, los niveles de concentración de los parámetros físicos-químicos y contaminantes frente a la bahía de Paita durante el Crucero de Merluza 9505-06 efectuado entre el 16 y 18 de Mayo.

El conocimiento actualizado de los niveles de concentración de los parámetros físicos-químicos y contaminantes de las áreas costeras abiertas, constituye la base fundamental en las evaluaciones de dichas áreas y por ende de la conservación de la flora y fauna de la zona costera.

El reglamento de la Ley General de Pesca D.S. Nº 01-94-PE del 94/01/14, en su título VIII de la Protección del Medio Ambiente, art. 130 dice: "Las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades pesqueras, son responsables por las emisiones, vertimientos y disposición de desechos al medio marino..."

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), siendo el ente rector de las investigaciones del medio marino, y en cumplimiento a una de sus funciones de vigilar y monitorear las áreas sensibles a la contaminación, realizó un barrido del área de Paita comprendido en el siguiente rango latitudinal: 5° 00.0' - 6° 14.1', durante el Crucero de Merluza, efectuado por el buque de investigación científica "SNP-1", del 16 al 18 de Mayo de 1995.

Las mediciones de los niveles de la contaminación marina frente a la bahía de Paita, constituyen la primera prospección planificada dentro del marco de evaluaciones acústica pesqueras. Este informe presenta los resultados de los principales parámetros físicos, químicos y de contaminantes del mar en la zona costera.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Muestreo

El muestreo se realizó a bordo del BIC SNP-1, entre el 16 y 18 de Mayo de 1995.

En las 12 estaciones programadas (Fig. 1), se colectaron muestras de agua en dos niveles: superficie y fondo. Las muestras de superficie se colectaron por medio de un balde, mientras que la de fondo con una botella **Niskin** de 10 l. de capacidad.

Las muestras de pH, Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) fueron preservadas en refrigeración hasta su análisis y las de Sulfuros, Grasas e Hidrocarburos del Petróleo con su respectivo preservante químico. El oxígeno disuelto se analizó *in situ*.

### 2.2 Métodos

Las determinaciones analíticas empleadas, fueron las siguientes:

- Método de Winkler modificado (1966) por Carpenter, para el análisis volumétrico de oxígeno.
- Método gravimétrico (Environment Water Resources Service, 1976) para la determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y grasas.

- Método EPA (1986), para la determinación gravimétrica de sólidos suspendidos totales.
- Método potenciométrico, por medio del HANNA HI 9023C para la determinación del pH.
- Método referencial manual y guía N° 13 de la COI-UNESCO para la determinación de hidrocarburos del petróleo en agua de mar.
- Se eligió como área "testigo" de la contaminación marina a la estación A (Fig. 1 - Isla Lobos Afuera), por ser una zona donde el movimiento de olas es intenso, con la finalidad de realizar un análisis comparativo de los parámetros evaluados frente a la bahía de Paita.
- Los datos obtenidos se procesaron con la hoja de cálculo **QPRO 5.0** y el procesador de textos **WP 6.0**.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 Parámetros hidrográficos y químicos

El **oxígeno** es apreciado en superficie y fondo según las figuras 2a y 2b respectivamente.

A nivel superficial el rango fluctuó entre 2.34 a 6.49 ml/l (Tabla 1), existiendo una tendencia creciente conforme se aleja de la costa frente el puerto Paita y Bayovar. En la zona central frente a Sechura se aprecia valores normales (3 – 6 ml/l) de oxígenos disueltos.

En relación al nivel de fondo el valor más bajo se encontró a una profundidad de 45 m y a 6 mn de la costa y el más alto a 10 m de profundidad y a 12 mn de la costa, existiendo en forma similar al de superficie una tendencia creciente conforme se aleja de la costa.

Los valores de **sulfuros** tanto en superficie como en fondo, se pueden apreciar en las figuras 3a y 3b respectivamente.

Las concentraciones de sulfuros a nivel superficial variaron entre 0.23 a 0.56  $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$  (Tabla 1), existiendo una distribución decreciente en isolíneas frente a puerto Paita conforme se aleja de la costa. Estos valores son "normales" para el medio marino.

Los sulfuros en el fondo, fluctuaron entre 0.31 a 0.46  $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/l}$ . Se observa similar tendencia decreciente al alejarse de la costa.

El **pH**, tanto en superficie como en fondo, se pueden apreciar en las figuras 4a y 4b respectivamente.

El pH a nivel superficial fluctuó entre 7.64 a 8.33 (Tabla 1), valores que se sitúan dentro de los límites de la Ley General de Aguas. El

máximo valor correspondió a la estación I (Fig. 1), donde también se registró un alto valor de oxígeno disuelto. Existe una tendencia creciente del pH a medida que se aleja de la costa.

A nivel de fondo, los valores de pH variaron entre 7.68 a 7.92; correspondiéndole el mínimo valor a la estación D que se encontró a 1 mn de la costa. En general se observa una distribución homogénea del pH en el área evaluada.

Los valores de **sólidos suspendidos totales** tanto en superficie como en fondo, se pueden apreciar en las figuras 5a y 5b respectivamente.

En superficie, el rango de sólidos vario entre 7.25 a 35.25 mg/1 (Tabla 1). En éste nivel se observa que existe una tendencia decreciente frente a puerto Paita de las isóneas a medida que se aleja de la costa, mientras que frente a Bayovar la tendencia se acrecienta más a medida que se acerca a la costa.

A nivel de fondo, los valores de sólidos suspendidos totales variaron entre 4.72 a 24.75 mg/1. Existiendo una tendencia decreciente a medida que se aleja de la costa frente a puerto Paita y creciente a medida que se aleja de la costa frente a Bayovar.

Los valores de **demanda química de oxígeno (DQO)**, tanto en superficie como en fondo, se pueden apreciar en las figuras 6a y 6b respectivamente.

En superficie, el rango fluctuó entre 0.00 a 44.85 mg/1 (Tabla 1), éste valor de cero, correspondió también con los valores mínimos de oxígeno disuelto y sulfuros registrado en la estación D (Fig. 1), ubicado a 1 mn de la línea costera.

Es evidente que existe una relación directa entre la DQO y la turbidez (transparencia) en las estaciones D y H.

A nivel de fondo, las concentraciones fueron menores con rangos que fluctuaron entre 0.00 a 24 mg/1 existiendo una tendencia creciente a medida que se aleja de la costa.

### 3.2 Grasa a nivel superficial

Las concentraciones de grasa frente a puerto Paita, se puede apreciar en la figura 7a, el rango fluctuó entre 24.35 a 365.45 mg/1 (Tabla 1), y el área "testigo" (Estación A) registro un valor de 82.70 mg/1.

La distribución de la concentración de grasa frente a puerto Paita fue creciente a medida que se aleja de la costa lo cual indica focos de contaminación en la orilla, que son transportados por efectos de corrientes marinas superficiales a zonas abiertas de la costa. La mayor concentración se registró frente a puerto Paita (Estación K) cuyo valor fue de 365.45 mg/1 se encontró a 18 mn del puerto.

### 3.3 Hidrocarburos del petróleo disuelto y/o disperso

Las concentraciones de hidrocarburos del petróleo disuelto y/o disperso a 1 m de superficie del tipo aromático vario entre 0.34 a 1.94 ug/1 expresado en unidades de criseno frente a medida que se aleja de la costa. El área testigo (Estación A) registró un valor de 0.16 ug/1, en general los valores encontrados son bajos para una zona donde

se estén suscitando los procesos de intemperización (evaporación, oxidación, biodegradación, etc.) que es función del tiempo.

## 4. CONCLUSIONES

- El rango de la concentración de hidrocarburos del petróleo disueltos y/o dispersos en agua de mar a 1 m de superficie fue de 0.34 a 1.94 ug/1 expresado en unidades de criseno, en la bahía de Paita; mientras que el área testigo mostró un valor de 0.16 ug/1.
- En general los valores de hidrocarburos del petróleo disuelto y/o disperso en agua de mar en la bahía de Paita, no superan el valor de 10 ug/1 reportado por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), como máximo permisible para ambientes marinos.
- Los sulfuros y sólidos suspendidos totales mostraron valores "normales" para el medio marino tanto a nivel de superficie como de fondo.
- El rango de pH a los dos niveles de muestreo fue "normal" (6-9).
- El más alto valor de grasa a nivel superficial se localizó frente al puerto Paita (Estación K) aproximadamente a 18 mn del mismo con un valor de 365.45 mg/1 (Fig. 1).
- El más alto valor de demanda química de oxígeno (DQO) se encontró a 6 mn

Tabla 1

## Resultados parámetros Físico – Químicos y Contaminantes Bahía Paita crucero demersales 9505 - 06 (16 - 18 mayo 1995)

EST Nº	POSICION		TRANSP (m)	FONDO (m)	PROF (m)	pH	OXIG (ml/l)	SULFUROS ug-at H2S-S/l	S.T.S. (mg/l)	DQO (mg/l)	GRASAS (mg/l)	HCP (ug/l) *
	LATITUD	LONGITUD										
A	06° 11' 42"	81° 03' 12"	7.0	27	0.0	7.91	5.49	0.44	12.00	3.74	82.70	0.16
					10.0	7.83	2.44	0.43	4.72	24.00	...	...
B	06° 14' 06"	81° 08' 01"	4.0	603	0.0	8.10	5.82	0.37	9.50	11.21	...	...
					10.0	7.85	2.51	0.40	...	12.00	...	...
C	06° 01' 40"	81° 17' 46"	...	490	0.0	7.98	3.59	0.37	8.25	26.16	...	...
					10.0	7.84	2.10	0.32	5.25	24.00	...	...
D	05° 57' 48"	81° 10' 06"	3.0	58	0.0	7.81	2.34	0.23	24.63	0.00	...	...
					10.0	7.68	0.93	0.35	5.48	12.00	...	...
E	05° 45' 54"	81° 10' 18"	9.0	85	0.0	7.81	2.34	0.38	8.00	20.00	...	...
					10.0	7.80	1.57	0.34	...	00	...	...
F	05° 45' 48"	81° 19' 05"	...	460	0.0	7.82	2.88	0.38	35.25	7.48	...	...
					10.0	7.71	1.77	0.37	24.75	14.00	...	...
G	05° 31' 18"	81° 18' 48"	10.0	>400	0.0	7.96	4.16	0.56	8.25	33.64	...	...
					25.0	7.88	2.39	0.32	6.10	20.00	...	...
H	05° 29' 36"	81° 02' 58"	11.0	50	0.0	8.04	4.30	0.49	9.00	44.85	167.65	0.34
					45.0	7.82	0.74	0.35	6.19	8.00	...	...
I	05° 17' 05"	81° 11' 58"	...	63	0.0	8.33	6.49	0.49	13.00	33.64	24.35	0.40
					10.0	7.91	3.42	0.46	8.79	8.00	...	...
J	05° 17' 00"	81° 22' 00"	...	163	0.0	8.10	5.15	0.39	7.25	22.42	36.00	1.94
					10.0	7.92	4.30	0.41	6.75	0.00	...	...
K	05° 00' 00"	81° 25' 02"	...	>300	0.0	8.10	5.47	0.50	9.50	14.95	365.45	0.50
					110.0	7.79	1.19	0.32	...	4.00	...	...
L	05° 00' 00"	81° 10' 42"	...	25	0.0	7.64	2.86	0.47	28.00	7.48	125.41	1.40
					20.0	7.80	1.38	0.31	8.75	0.00	...	...

\* Expresado en unidades de crisenio, y a 1 metro de superficie.

"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"

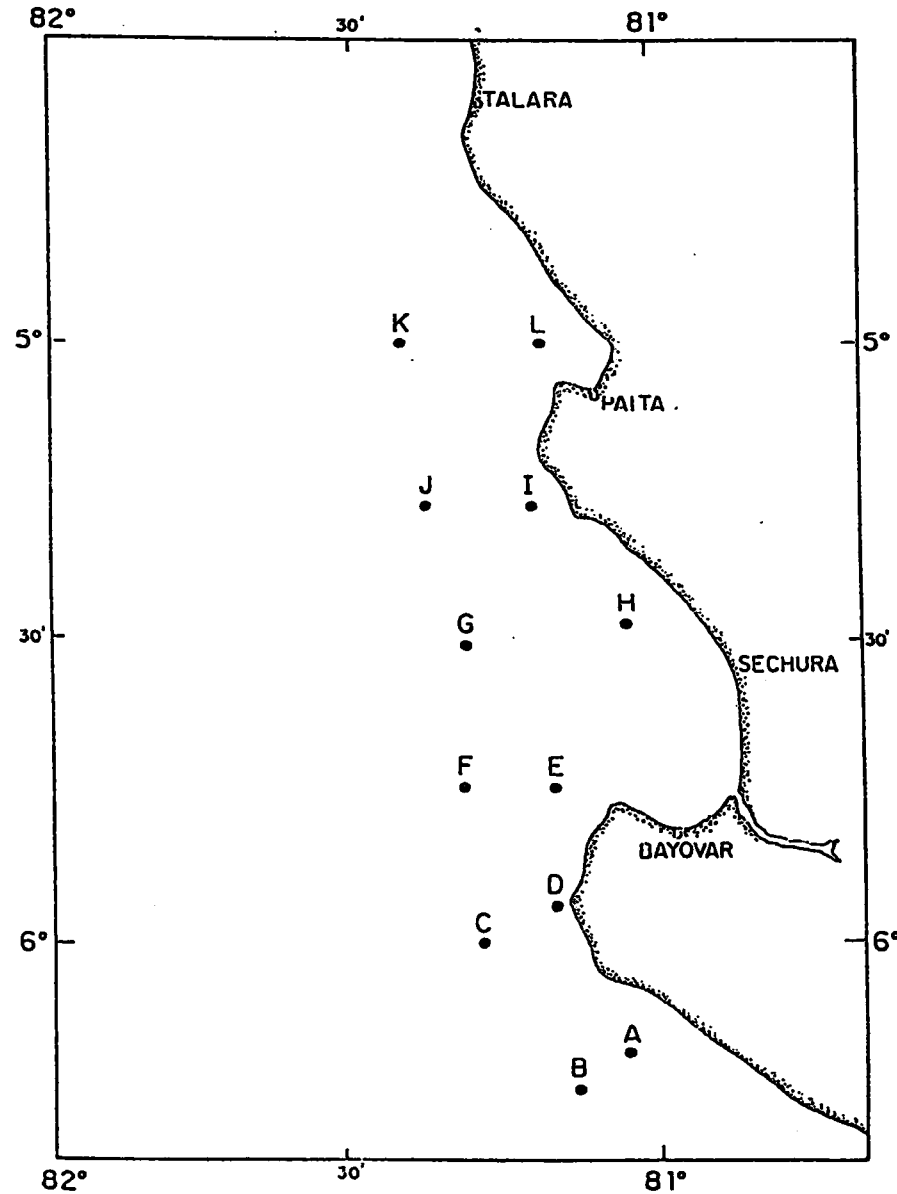
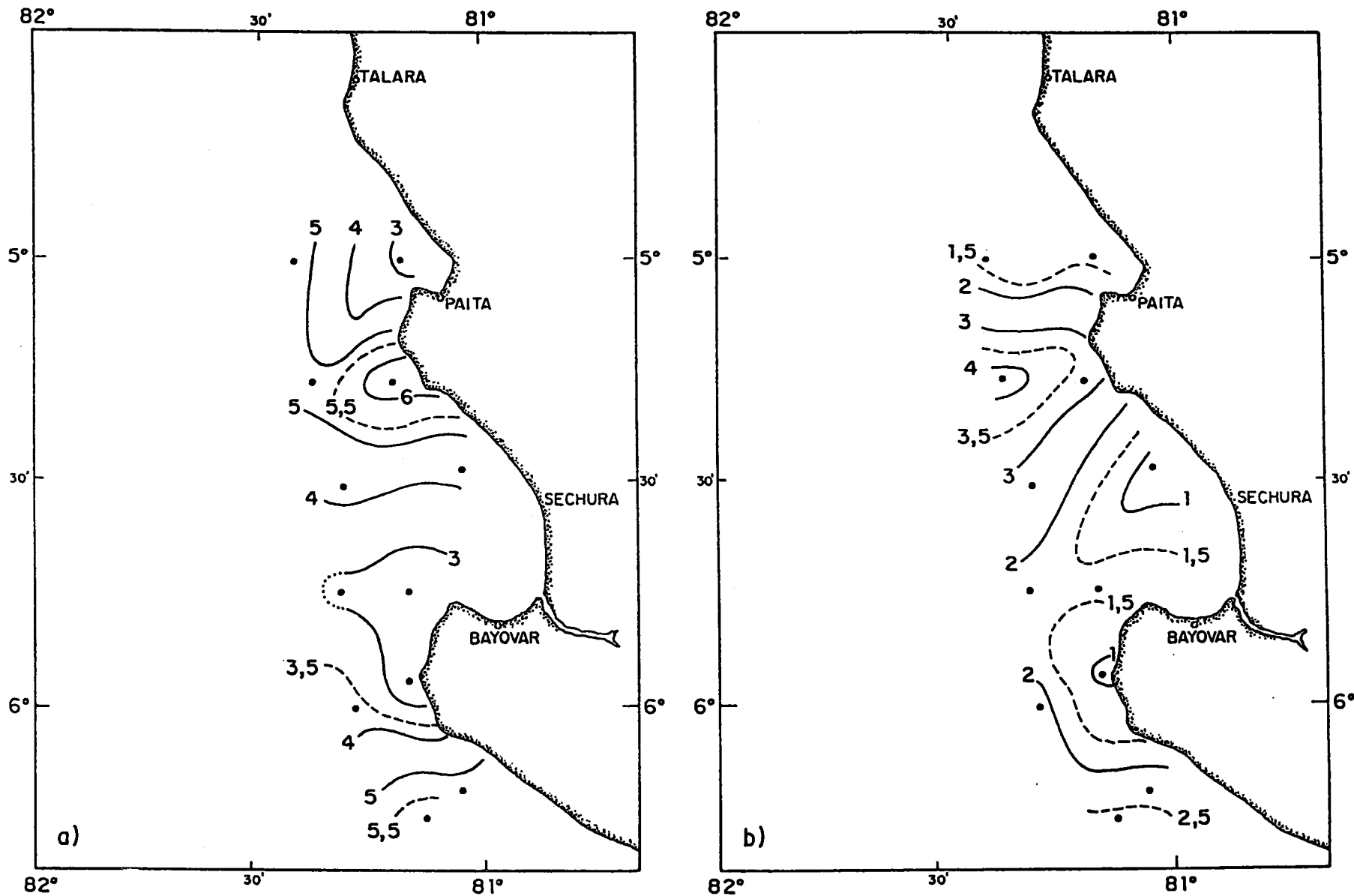


Fig. 1.- CARTA DE POSICIONES



"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"



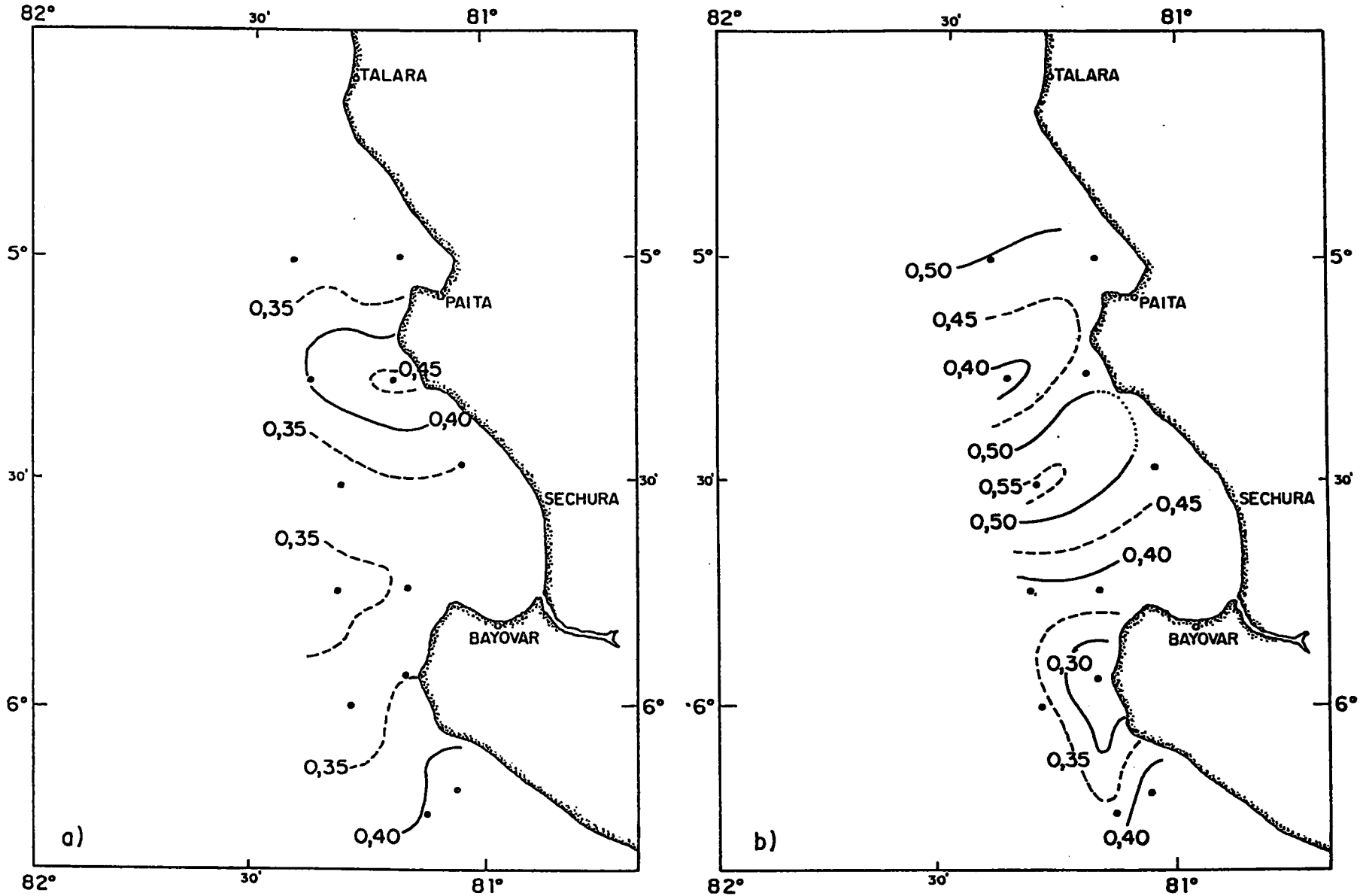
Inf. Prog. Inst. Mar. Perú N° 07  
Setiembre, 1995

Manuel Guzmán

Fig. 2.- DISTRIBUCION DE OXIGENO. a) Superficie, b) Fondo. (ml/l).

"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"

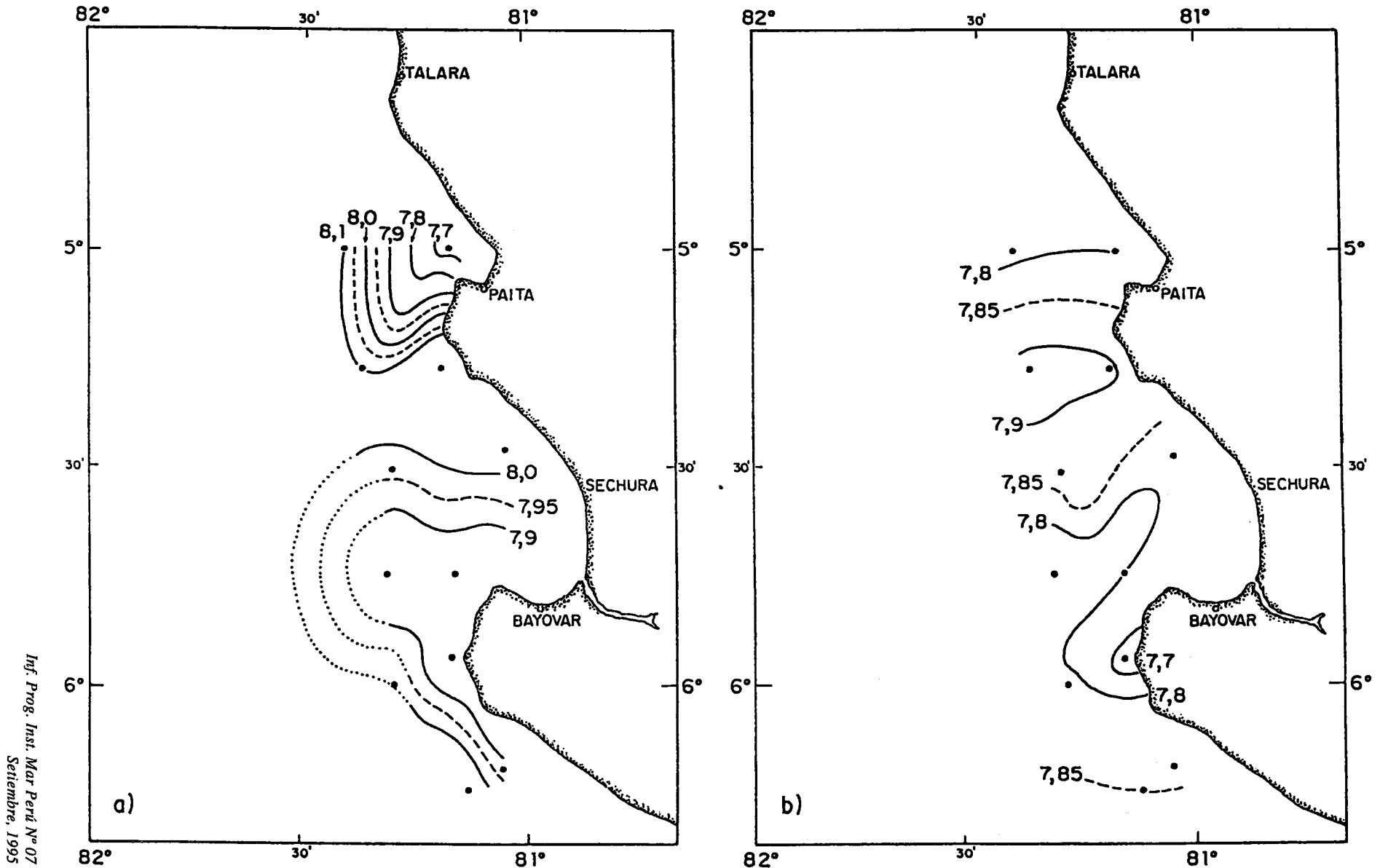
Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 07  
Setiembre, 1995



Contaminación marina frente a Paity

Fig. 3.- DISTRIBUCION DE SULFUROS: a) Superficie, b) Fondo. (ug.at H<sub>2</sub>S-S/l)

"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"



Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 07  
Setiembre, 1995

Manuel Guzmán

Fig. 4.- DISTRIBUCION DEL pH: a) Superficie, b) Fondo.

"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 07  
Setiembre, 1995

Contaminación marina frente a Paíta

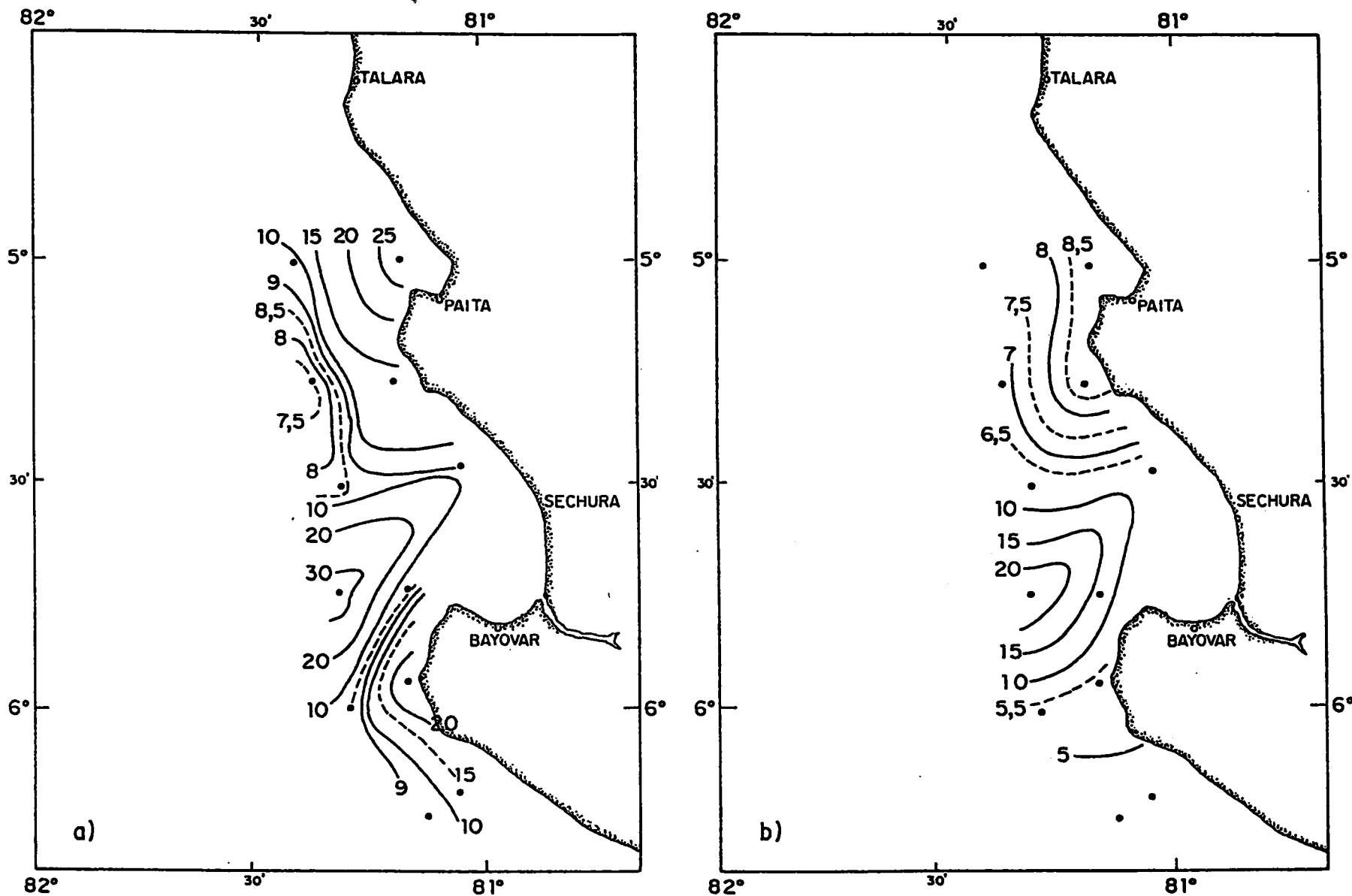
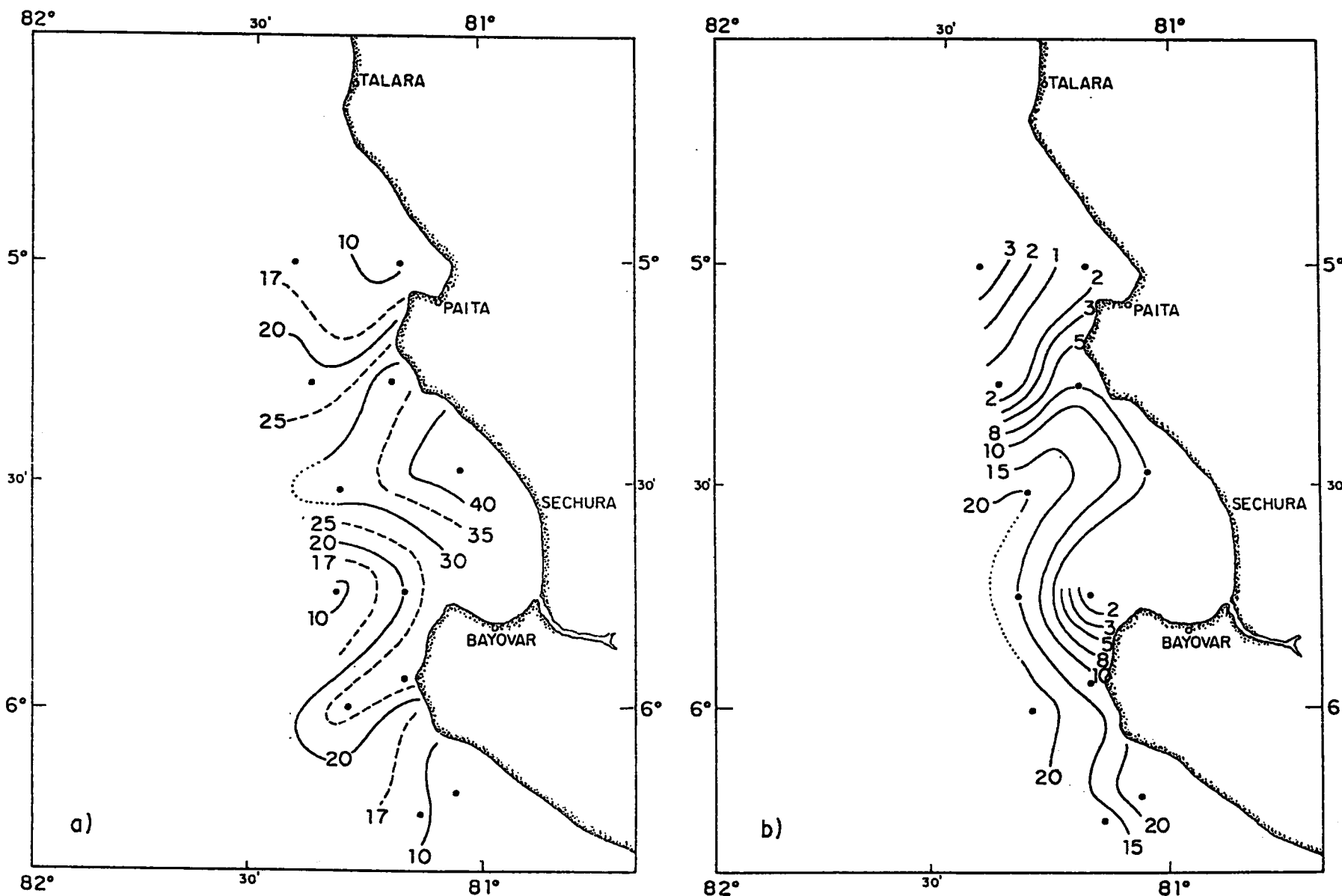


Fig. 5.- DISTRIBUCION DE SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES: a) Superficie, b) Fondo. (mg/l).

"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"



Inf. Prog. Inst. Mar. Perú N° 07  
Septiembre, 1995

Manuel Guzmán

Fig. 6.- DISTRIBUCION DE DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO: a) Superficie, b) Fondo. (mg/l).

CRUCERO BIC SNP-1 9505-06 EVALUACION DE RECURSOS DEMERSALES  
"EVALUACION DE LA CONTAMINACION MARINA EN LA BAHIA DE PAITA (16-18 MAYO 1995)"

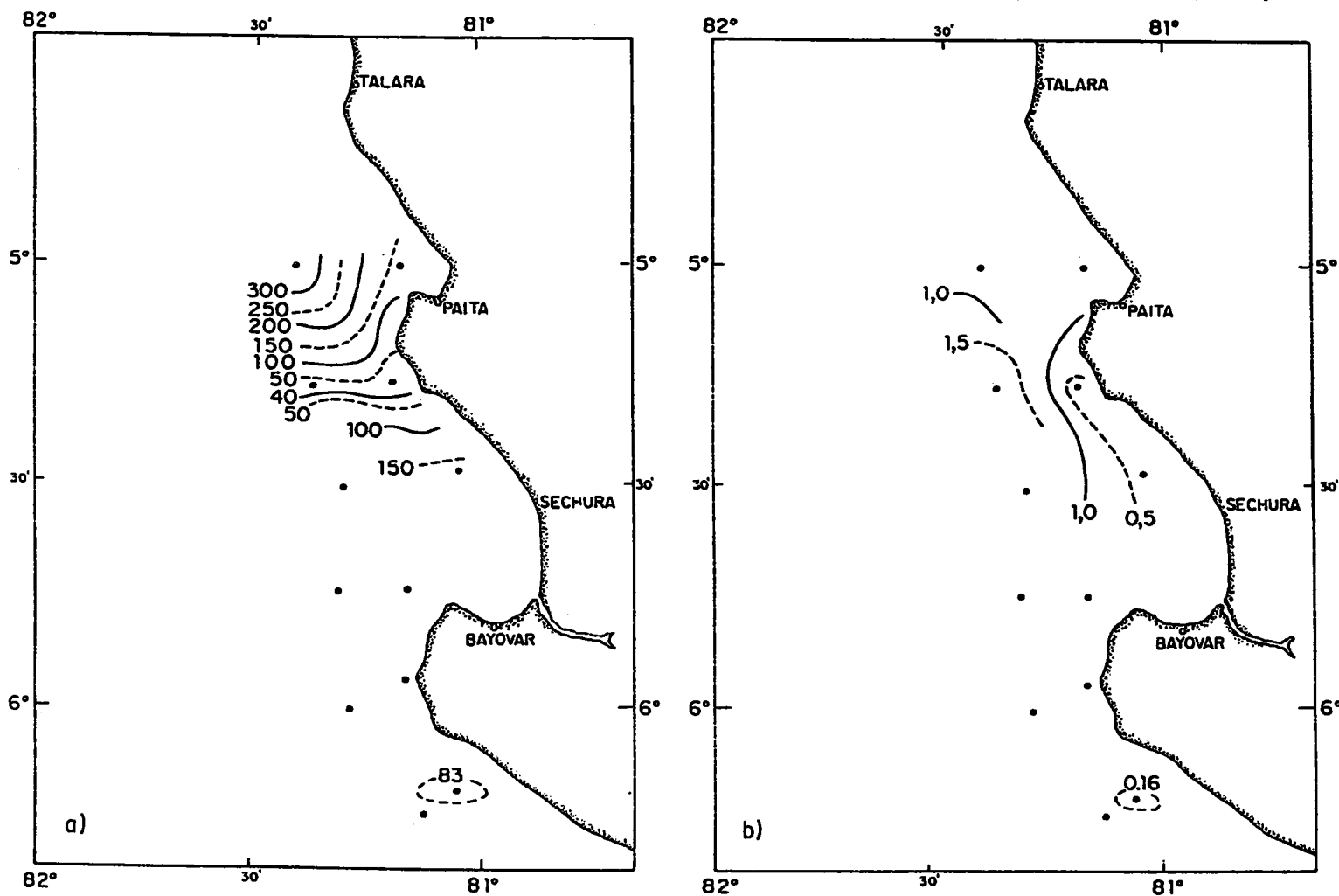


Fig. 7.- DISTRIBUCION DE GRASA E HIDROCARBUROS DE PETROLEO DISUELTO Y/O DISPERSO:  
a) Superficie (mg/l), b) A 1m. de la superficie. (ug/l).

VARIACION DE LA CONCENTRACION A NIVEL SUPERFICIAL DE CONTAMINANTES

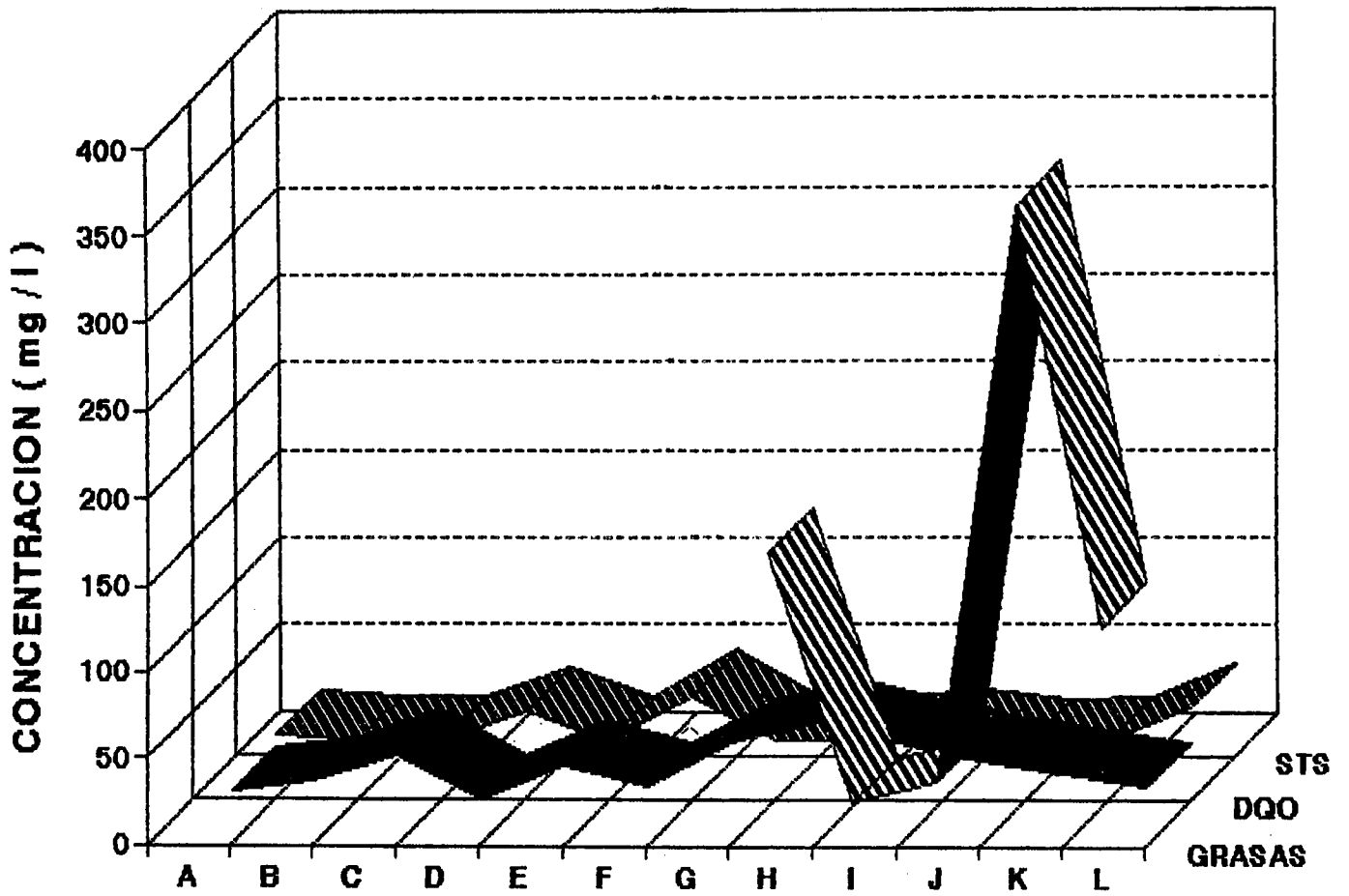


FIG. 8 ESTACIONES