

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS



HIDROLOGIA DEL SISTEMA LAGUNAR
DE TOPOLOBAMPO SINALOA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
OCEANOLOGO
PRESENTA
JESUS LOPEZ RUELAS

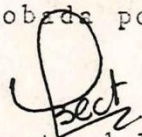
ENSENADA, BAJA CFA.

AGOSTO DE 1985

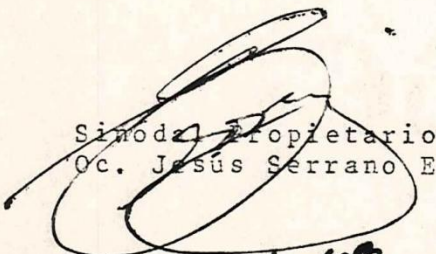
" HIDROLOGIA DEL SISTEMA LAGUNAR
DE TOPOLOBAMPO, SINALOA. "

T E S I S
QUE PRESENTA :
JESUS LOPEZ RUELAS

Aprobada por :

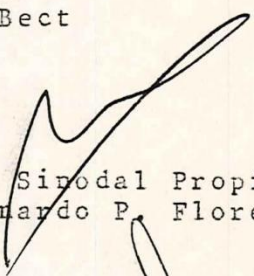


Presidente del Jurado
Oc. M. Salvador Galindo Bect




Sinodal Propietario
Oc. Jesús Serrano Esquer

Galindo
Sinodal Suplente
M.C. Luis A. Galindo Bect



Sinodal Propietario
Oc. Bernardo P. Flores Báez



Sinodal Suplente
Oc. José A. Segovia Zavala

INDICE

1	.- INTRODUCCION.....	1
2	.- MATERIALES Y METODOS.....	5
2.1	.- Area de Estudio.....	5
2.2	.- Materiales y Métodos.....	11
3	.- RESULTADOS.....	15
3.1	.- Variación Diurna.....	15
3.2	.- Distribución superficial.....	23
3.3	.- Temperarura Ambiental, Velocidad y Dirección del Viento y Mareas.....	38
4	.- DISCUSIONES.....	48
4.1	.- Variación Diurna.....	49
4.2	.- Distribución Espacial.....	42
5	.- CONCLUSIONES.....	56
6	.- RECOMENDACIONES.....	58
7	.- BIBLIOGRAFIA.....	59
8	.- APENDICE.....	63

LISTA DE TABLAS

TABLA I.- Lluvias mensuales (mm), en los últimos diez años para Topolobampo, Sinaloa.

TABLA II.- Promedio de evaporación (mm) en los últimos diez años para Topolobampo, Sinaloa.

TABLA III.- Promedio mensual de Temperatura ($^{\circ}$ C) máximos y mínimos en los últimos diez años para Topolobampo, Sinaloa.

LISTA DE FIGURAS

- Fig 1.- Ubicación de la zona de estudio
- Fig 2.- Estaciones de muestreo y puntos de referencia.
- Fig 3.- Variación diurna de la temperatura del agua en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.
- Fig 4.- Variación diurna de la temperatura del agua en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.
- Fig 5.- Variación diurna de la salinidad en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.
- Fig 6.- Variación diurna de la salinidad en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.
- Fig 7.- Variación diurna del oxígeno disuelto en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.
- Fig 8.- Variación diurna del oxígeno disuelto en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.
- Fig 9.- Distribución superficial de temperatura ($^{\circ}$ C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.
- Fig 10.- Distribución superficial de temperatura ($^{\circ}$ C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.
- Fig 11.- Distribución superficial de temperatura ($^{\circ}$ C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.

- Fig 12.- Distribución superficial de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de Febrero de 1983. de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.
- Fig 13.- Distribución superficial de salinidad (S%) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.
- Fig 14.- Distribución superficial de salinidad (S%) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.
- Fig 15.- Distribución superficial de salinidad (S%) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.
- Fig 16.- Distribución superficial de salinidad (S%) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de febrero de 1983.
- Fig 17.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.
- Fig 18.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.
- Fig 19.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.
- Fig 20.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de Febrero de 1983.
- Fig 21.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Primavera, el 26 y 27 de Mayo de 1982.
- Fig 22.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Verano, el 6 y 7 de Agosto de 1982.
- Fig 23.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Otoño, el 3 y 4 de Noviembre de 1982.

Fig 24.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Invierno, el 9 y 10 de Febrero.

Fig 25.- Ciclo de marea predicha para el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982 b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.

Fig 26.- Ciclo de marea predicha para el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.

HIDROLOGIA DEL SISTEMA LAGUNAR DE TOPOLOBAMPO, SINALOA.

1 .- INTRODUCCION

El Estado de Sinaloa ha contado con el beneficio de la naturaleza, proporcionándole condiciones con óptimos recursos que le han dado el fuerte impulso a su rápido desarrollo. Los once rios que se distribuyen en el Estado, han sido aprovechados con la retención de sus cauces, a través de un gran número de presas se canalizaron las aguas a los valles y zonas urbanas para impulsar el desarrollo de grandes extensiones agrícolas y ganaderas (De Alba-López, 1965; Secretaría de Marina, 1980).

La gran cantidad de bahías, lagunas costeras y esteros con que cuenta la entidad, han originado una avanzada explotación de los recursos pesqueros comerciales, tales como: camarón, lisa, cabrilla, pargo, tiburón, almeja, etc.. Sus aguas costeras tienen productivos rangos de productividad, contando los sectores pesqueros con una organización basada en el cooperativismo y numerosa flota pesquera (Rodríguez-Ramos y Córdoba-Domínguez, 1977; Verdi-Lara, 1981).

Por los tópicos que influyen en los sistemas lagunares, como su Hidrología, Ecología, Meteorología y Corrientes se define el tipo de medio ambiente, y la información general delimita las condiciones de determinada zona (Romanovsky, et al, 1961). Los parámetros hidrológicos, físicos y químicos, como la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, alcalinidad y pH determinan el cuadro ambiental en que se desarrollan las especies marinas (Roa-Piña, 1962).

Actualmente es de preocupación general dar protección a los recursos pesqueros marinos, cuidando que no sufran sobreexplotación, lo que ocasiona su extinción y alteración en su ecosistema, en relación con los demás organismos (Margalef, 1980). Se ha demostrado que algunas regulaciones como veda y talla mínima de captura, encaminadas a la conservación de los recursos naturales del mar, son insuficientes para mantener los bancos naturales en su nivel adecuado de explotación (Salaya-Jiménez, et al, 1976). Por lo que el cultivo, de peces, moluscos y crustáceos es una de las principales alternativas para lograr un mejor desarrollo pesquero en la región.

Se conoce de esta forma que la práctica de la acuicultura de diversas especies marinas comerciales, es un mecanismo adecuado para la conservación de los recursos

naturales del mar, así como el incremento del potencial alimenticio disponible. Numerosos investigadores han realizado esfuerzos tendientes a conocer la hidrología de los sistemas lagunares para la posterior aplicación de las técnicas adecuadas de cultivo (Acosta-Ruíz y Alvarez-Borrego, 1974; Lara-Lara y Alvarez-Borrego, 1975; Secretaría de Marina, 1979; Flores-Báez, et al, 1983; entre otros).

Son muchas las circunstancias que motivan la preocupación del hombre para mantener los recursos marinos naturales con el mínimo rango de alteración (Odum, 1971), ya que en estos se encuentra la fuente de sustento para un gran número de personas que dependen de los recursos marinos, y es en los trabajadores del mar, primero que nada, en quienes se tiene que dar la pauta a seguir para mantener un cuidado riguroso en el medio ambiente marino (López-Gutiérrez, 1966).

Las dependencias e instituciones involucradas con la explotación, producción, educación e investigación de los recursos marinos, tienen el compromiso de proteger, orientar y dar tecnología apropiada para mantener el equilibrio del ecosistema marino en general.

La importancia de conocer la hidrología de bahías y lagunas costeras como una infraestructura en la que se debe basar el establecimiento y evolución de los maricultivos, estriba esencialmente en que las diferentes especies cultivables solo pueden desarrollarse de una manera óptima dentro de ciertos rangos de variación de los diferentes parámetros ecológicos, físicos y químicos, siendo los más importantes la temperatura y salinidad (Alvarez-Borrego, et al, 1975).

En el sistema lagunar de Topolobampo, han sido muy escasos los estudios realizados, considerandose de más trascendencia los siguientes: Memoria descriptiva de los estudios topohidrográficos efectuados en el puerto de Topolobampo, (Roa-Piña, 1962); Geología marina de las lagunas de Topolobampo, (Ayala-Castañares y Phleger, 1969); Estudio geográfico de la región de Topolobampo, Sin. (Secretaría de Marina, 1980). Este puerto ha tenido impulsos para estructurarlo como Puerto de Altura, y algunos de los estudios son encaminados en este aspecto como: Acceso a la Bahía de Topolobampo, Sin. (Olivares-Beltrán, 1969).

El objetivo del presente estudio es conocer la hidrología del sistema lagunar de Topolobampo, Sinaloa, tanto espacial como temporalmente durante un ciclo anual.

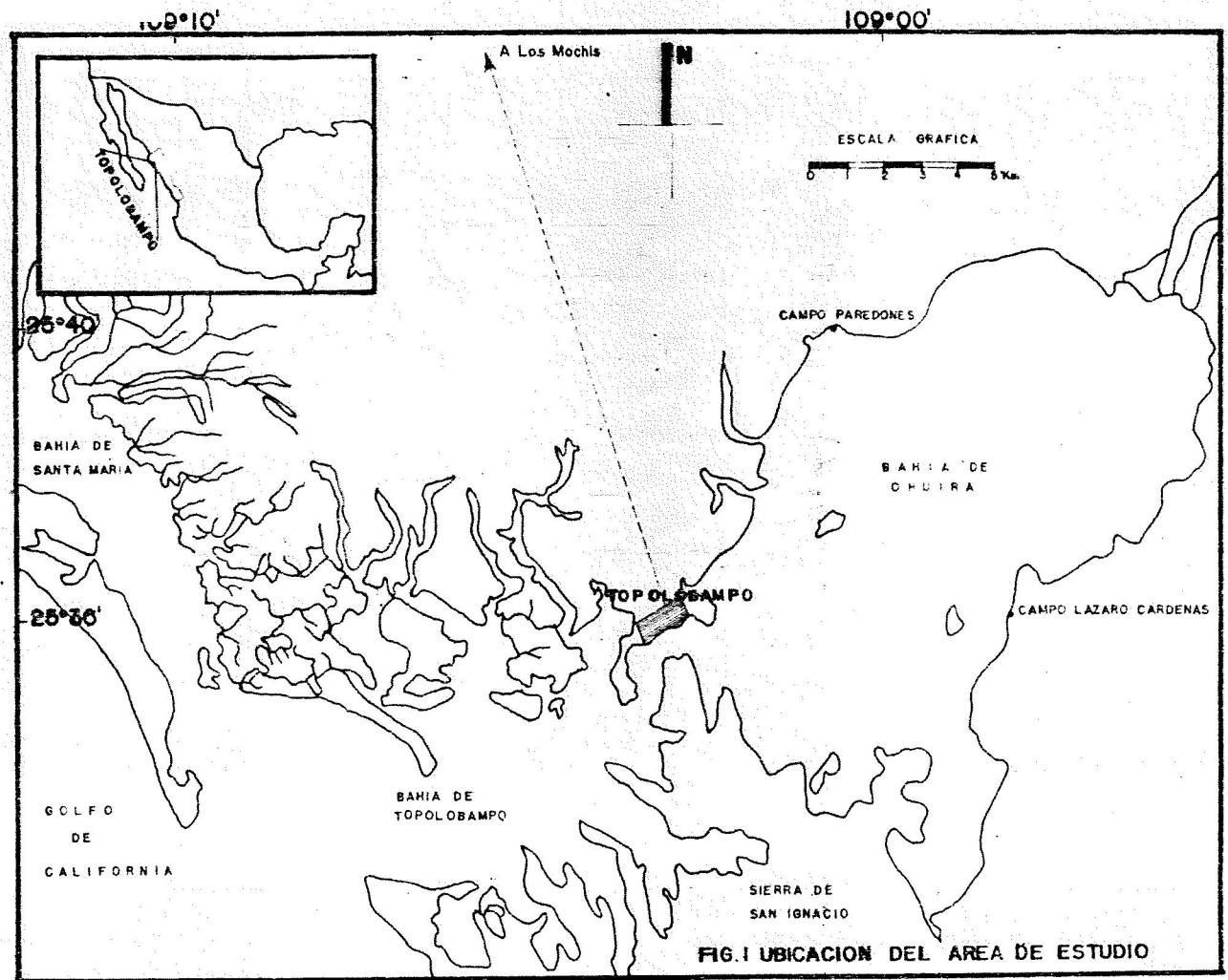
Asimismo se pretende conocer las condiciones de intercambio hidrológico entre el Golfo de California y el sistema.

2 .- MATERIALES Y METODOS

2.1 .- Area de Estudio

El sistema lagunar de Topolobampo se localiza en el Golfo de California entre las latitudes 25 33 15 N. y 25 40 30 N. y las longitudes 109 10 30 W. y 103 54 15 W., al Noroeste del Estado de Sinaloa, entre la Bahía de San Ignacio y la Bahía de Colorado. A los 23 kms al Norte se encuentra la Ciudad de Los Mochis, y una amplia zona agrícola en todo el Norte del Estado (Ayala-Castañares y Phleger, 1969). El sistema consta de tres Bahías: Santa María, Topolobampo y Ohuira, las cuales estan comunicadas entre sí (fig 1).

El sistema limita su comunicación al mar con una barra arenosa sumergida de aproximadamente cinco kms de longitud, que se extiende desde la barra de Santa María, hasta Punta Copas (Olivares-Beltrán, 1969). El área total del sistema que se encuentra cubierta de agua son 225 kms cuadrados (op. cit.), las dimensiones son grandes pero los niveles



de profundidad son muy someros, solamente en el cauce del canal central alcanza profundidades de 34 metros, con marea baja, encontrándose la mayor parte del sistema en zonas entre dos y ocho metros, y en la boca del sistema conserva un promedio de once metros.

El clima de la zona es extremo, con temperaturas muy altas en Verano y notorias disminuciones en Invierno, las lluvias no son constantes ni definidas, pero por lo general se presentan en los meses de Primavera y Verano, las altas temperaturas producen porcentajes muy altos de evaporación (Tablas I, II y III). Es importante mencionar que en esta región son muy frecuentes los azotes de huracanes y ciclones que se forman en el Océano Pacífico, produciéndose cambios meteorológicos muy marcados.

La topografía del fondo y la configuración costera de todo el sistema lagunar es muy variado, es notorio que en las tres bahías existen medios ambientes diferentes: la Bahía de Santa María se caracteriza por la abundancia de esteros y pequeñas ensenadas, siendo su litoral con grandes extensiones de manglares, playas y fangos, en el fondo es común la arena y arcillas.

En la Bahía de Topolobampo la mayor parte del litoral es rocoso, lo mismo el fondo, también existen esteros y

TABLA I.- Lluvias mensuales (m.m.), en los últimos diez años para Topolobampo, Sinaloa. (S.A.R.H., 1984).
 *= meses de muestreo.

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	156	84	46	19	156	10
1975	19	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61	72	109	20	4.0	2.0
1976	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	14	46	122	229	10	0.0
1977	11	0.0	1.0	0.0	0.0	31	8.0	91	21	40	9.0	0.0
1978	0.0	5.0	8.0	0.0	0.0	3.0	142	32	107	35	5.0	6.0
1979	25	20	0.0	0.0	16	0.0	36	68	72	0.0	0.0	5.0
1980	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	200	61	23	0.0	16
1981	71	2.0	6.0	0.0	0.0	0.0	31	9.0	136	64	0.0	0.0
1982	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0*	0.0	40	13*	0.0	0.0	49*	34
1983	42	5.0*	31	0.0	0.0	0.0	10	210	109	25	47	2.0

TABLA II.- Promedios de Evaporación (m.m.), correspondiente a los últimos diez años para Topolobampo, Sinaloa. (S.A.R.H., 1984). *= meses de muestreo.

AÑO	FEBRERO	MAYO	AGOSTO	NOVIEMBRE	MED.ANUAL
1974	125.9	205.0	196.0	133.2	166.55
1975	110.9	206.6	188.2	98.9	157.74
1976	106.1	22.3	225.1	110.1	159.50
1977	194.6	122.7	126.0	206.3	168.31
1978	120.1	91.8	208.2	223.9	162.23
1979	100.2	185.4	224.7	114.2	159.91
1980	112.1	201.9	192.3	128.7	167.29
1981	101.9	197.2	208.0	115.2	153.05
1982	139.8	201.5*	209.0*	137.1*	168.28
1983	72.9*	249.4	185.3	146.2	164.23

TABLA III.- Promedios mensuales de Temperaturas ($^{\circ}\text{C}$), Máximas y Mínimas, en los meses de muestreo durante los últimos diez años, en Topolobampo, Sinaloa. (S.A.R.H., 1984). *= meses de muestreo.

AÑO	MAXIMAS				MINIMAS			
	FEB	MAY	AGO	NOV	FEB	MAY	AGO	NOV
1974	30.0	37.0	39.0	34.0	10.0	17.5	23.0	13.0
1975	27.0	36.5	38.6	30.5	19.0	16.0	24.0	14.0
1976	31.0	40.0	40.0	32.0	12.0	16.5	23.0	14.0
1977	30.0	37.0	40.5	33.0	11.0	17.5	23.0	14.5
1978	28.5	37.3	38.5	37.0	10.5	17.5	22.5	12.5
1979	29.5	33.5	39.5	34.5	10.0	18.0	23.0	14.0
1980	29.5	40.5	38.5	34.5	13.5	12.0	22.0	12.5
1981	29.5	35.0	42.0	35.5	12.0	16.0	24.0	15.0
1982	36.0	38.5*	40.0*	35.5*	11.0	17.0*	21.0*	16.0*
1983	30.0*	38.5	41.0	35.5	12.0*	17.5	22.0	12.0

playas. La Bahía de Ohuira tiene como característica las marismas, contando también con esteros, playas y puntos rocosos, el fondo es arenoso y fangoso (Ayala-Castañares y Phleger, 1969). En todo el sistema no existen aportes de agua por ríos, lo que si son constantes son los flujos de los drenes con descargas de aguas utilizadas en la agricultura, todos estos (Dren Juan José Ríos, Dren Paredones, Dren Mapahui, Dren Bachoco, etc.) descargan en la Bahía de Ohuira, aunado a esto se consideran los temporales aportes fluviales.

2.2 .- Materiales y Métodos

Se realizaron cuatro muestreos hidrológicos durante un ciclo anual, tratando de cubrir las cuatro estaciones del año. Durante cada uno se colectaron muestras de agua de mar para conocer el ciclo de variación diurna y la distribución superficial de los diferentes parámetros fisicoquímicos, en periodos de mareas vivas.

En el periodo de variación diurna se colectaron muestras de agua superficial y un metro arriba del fondo, cada hora y durante un periodo de 28 horas, realizándose en la boca que comunica al sistema con el Golfo de California (Estación 5). La distribución superficial se efectuó en 26 localidades ubicadas sistemáticamente y cubriendo la mayor

Área posible del sistema lagunar.

Las fechas de muestreo fueron:

Primavera	Mayo	26 y 27 de 1982
Verano	Agosto	6 y 7 de 1982
Otoño	Noviembre	3 y 4 de 1982
Invierno	Febrero	9 y 10 de 1982

A cada hora de la variación diurna y en cada punto de muestreo, se midió la profundidad con una plomada, así como cada una de las estaciones fué ubicada en el campo con puntos de referencia establecidos en la costa, el error estimado para la localización se considera menor de 50 metros. (Fig. 2).

Las muestras de agua fueron colectadas con botellas Niskin de 1.7 litros de capacidad, y se determinaron los parámetros hidrológicos: temperatura ($T^{\circ}C$), salinidad (‰), oxígeno disuelto (ml/l) y transparencia del agua. También se midieron las variables meteorológicas: temperatura ambiental, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.

La temperatura superficial y de fondo, así como la salinidad se determinaron "in-situ", con un salinómetro portable con sensor, marca Beckman R55-3, con una precisión

de $\pm 0.003\%$ y $\pm 0.1^\circ \text{C}$. El oxígeno disuelto se determinó en el laboratorio por el método microwinkler, descrito por Strickland y Parsons (1968), con precisión de ± 0.05 ml/l.

La temperatura ambiental se midió con un psicrómetro de onda, con un par de termómetros de precisión de $\pm 0.1^\circ \text{C}$. Para la velocidad y dirección del viento se utilizó un anemómetro Rossbach con brújula integrada. La transparencia del agua se determinó con un disco de Secchi.

El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de la Estación de Investigación Oceanográfica, de la Dirección General de Oceanografía, en el puerto de Topolobampo, Sin., el equipo y material que se utilizó es propiedad de la mencionada dependencia.

3 .- RESULTADOS

3.1 .- Variación Diurna

Temperatura

En general el comportamiento a través del año , presenta de forma notoria las variaciones de temperatura en cada época, siendo en Verano e Invierno los valores más extremos.

En primavera la variación diurna de temperatura superficial se comportó con pequeñas fluctuaciones entre las 06:00 y 20:00 horas, variando en un rango de 26.2 y 26.6°C. En el fondo presentó valores similares a la superficie, haciéndose evidente un cambio brusco ocurrido a las 16:00 horas, con un valor de 25.0°C (fig 3a).

Durante el Verano la temperatura de superficie y fondo tendió a incrementar de las primeras horas del día hacia las 15:00 horas para posteriormente disminuir. Se hace notar que durante el flujo de agua , la diferencia entre los valores de superficie y fondo se presentan muy marcados, no así en el flujo (fig 3b).

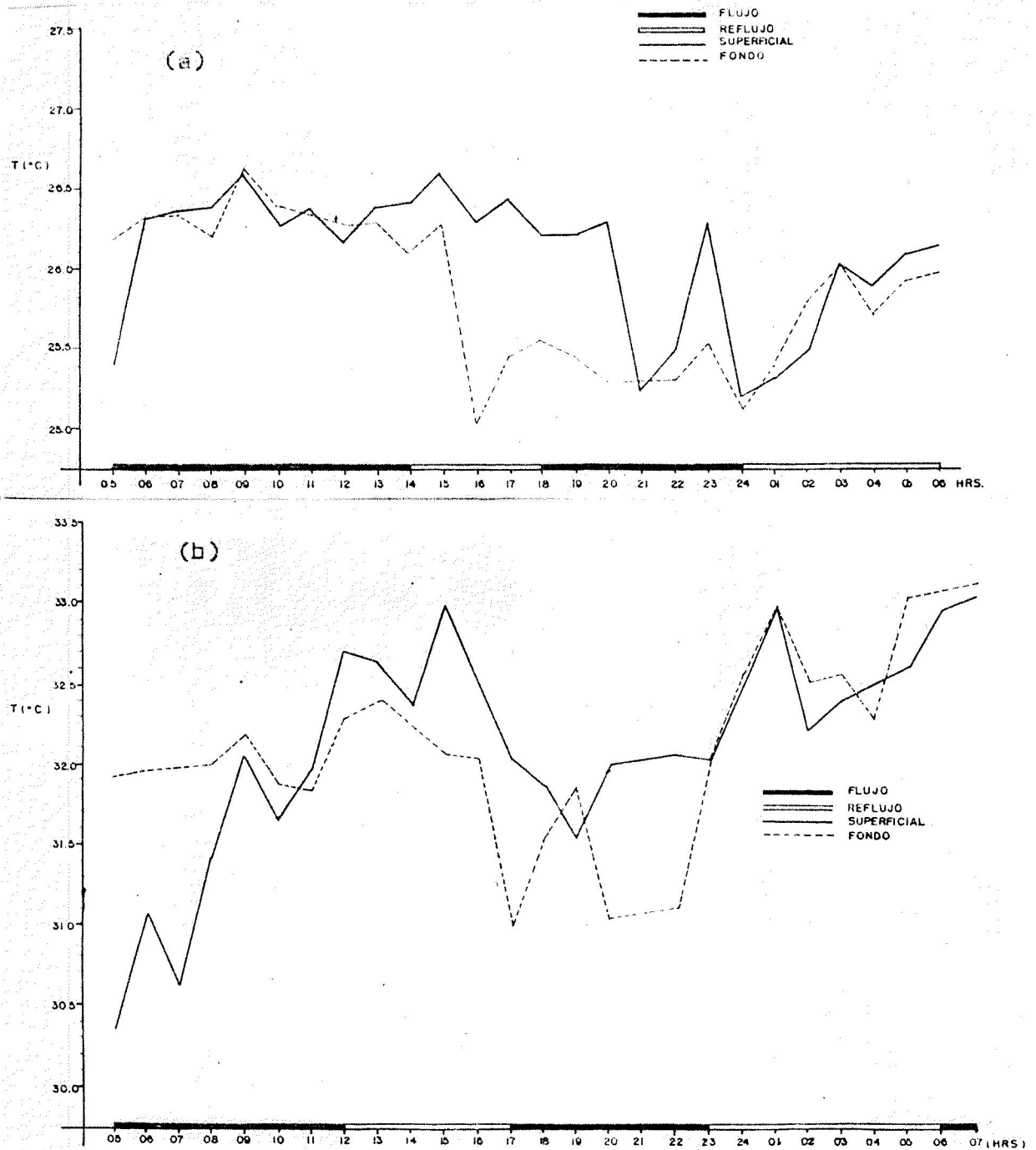


Fig 3.- Variación diaria de la temperatura del agua en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.

En Otoño la temperatura del agua mostró un comportamiento muy homogéneo a través de la columna de agua, con los valores aumentando durante el refluo de marea y viceversa (fig 4a). En Invierno al igual que en Otoño, la temperatura del agua presentó un comportamiento similar con respecto a la marea, con los valores menores durante el flujo (fig 4b).

Salinidad

De forma general la salinidad presenta similitud en comportamiento durante las épocas de Otoño e Invierno, con respecto a las fluctuaciones de marea. No presentando esta característica en Primavera y Verano.

La salinidad en Primavera presentó pequeñas fluctuaciones en superficie y fondo durante el muestreo, con excepción de un cambio brusco ocurrido al inicio del mismo, a las 06:00 horas con un valor superficial de 35.93‰ y 35.80‰ en el fondo (fig 5a). En Verano la variación diurna de salinidad presentó valores homogéneos en la columna de agua, con dos periodos de tiempo muy marcados, en donde los valores de superficie son mayores de las 06:00 a 15:00 horas, y con valores mayores en el fondo de las 19:00 a 07:00 horas (fig 5b).

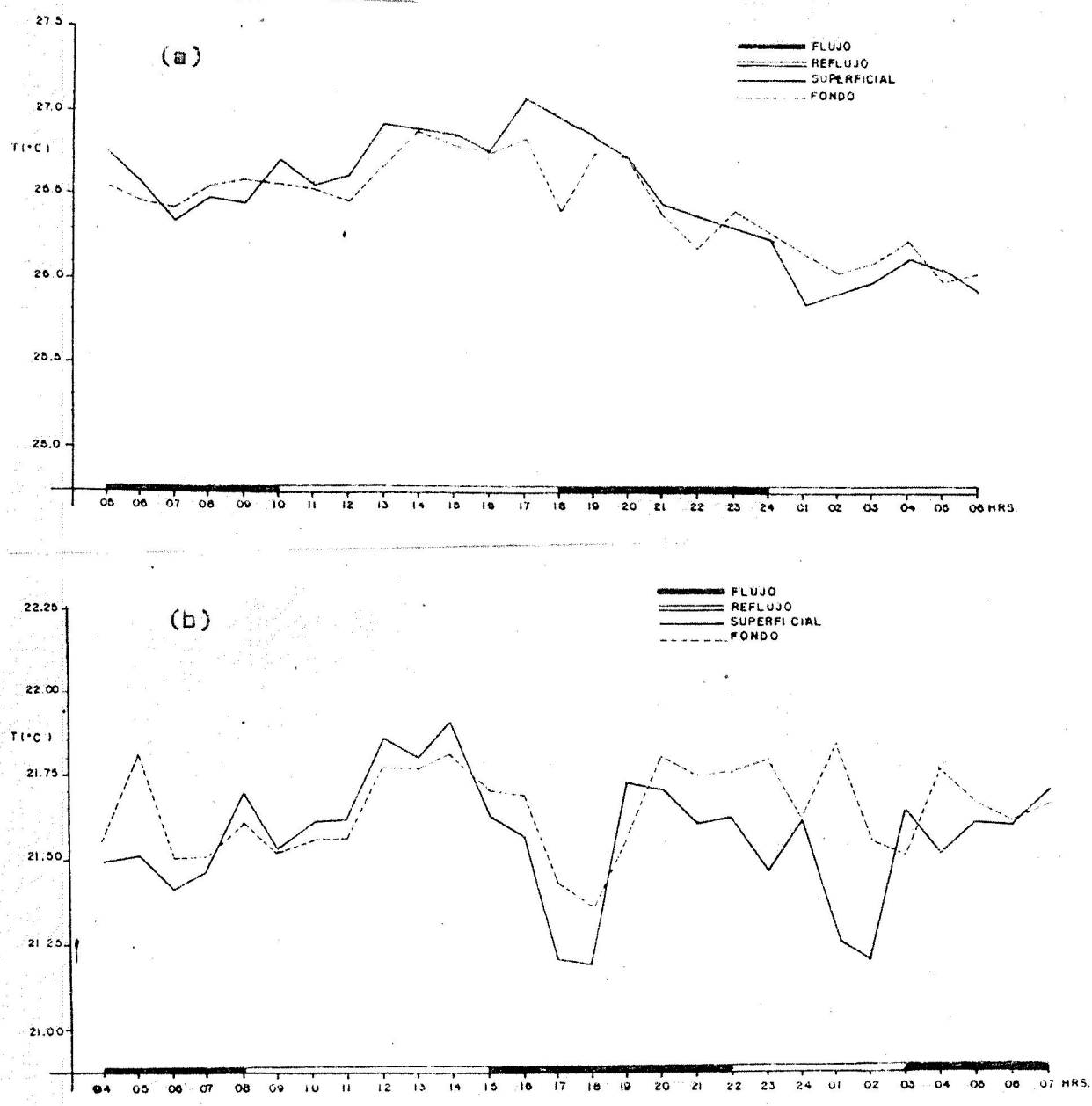


Fig 4.- Variación diaria de la temperatura del agua en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.

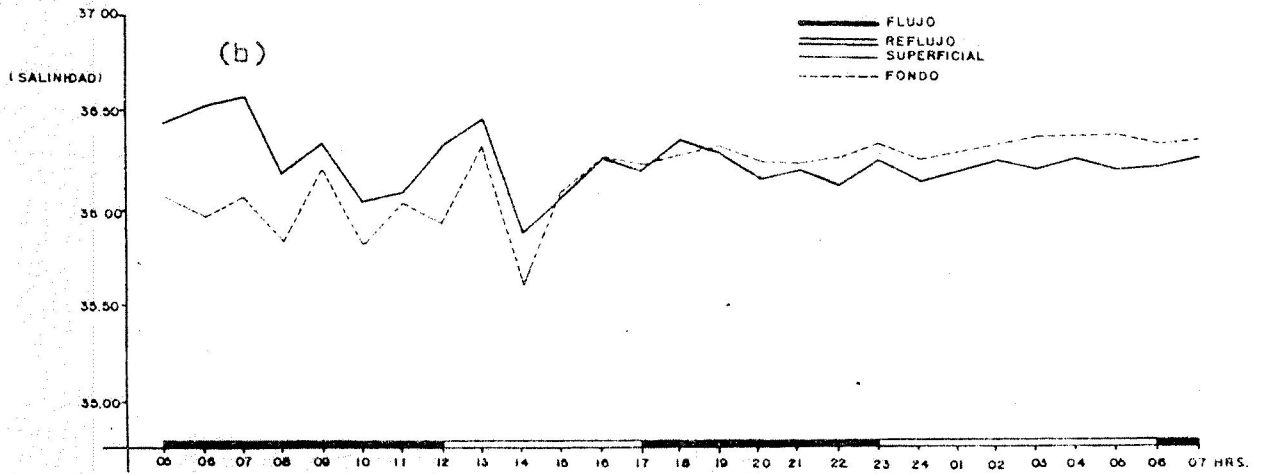
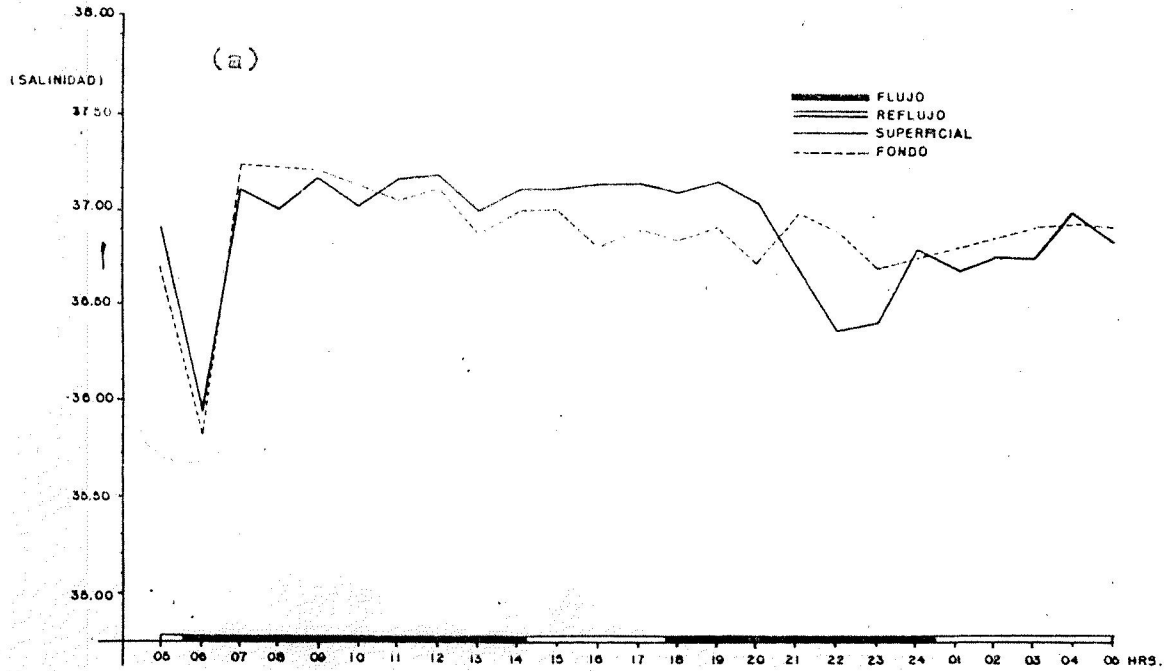


Fig 5.- Variación diaria de la salinidad en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.

Durante el Otoño se detectaron variadas fluctuaciones en los valores de salinidad en superficie y fondo, con tendencia a aumentar durante el flujo y disminuir en el reflujó (fig 6a). La salinidad en Invierno presenta la columna de agua un comportamiento muy similar al de Otoño, sobresaliendo una notoria disminución de valores en el fondo de las 01:00 a 02:00 horas (fig 6b).

Oxígeno Disuelto.

Durante las cuatro épocas del año los valores de oxígeno disuelto se presentaron relativamente homogéneos, presentando una relación muy directa con el comportamiento de la marea y con el periodo de irradiación solar.

Para la Primavera los valores de oxígeno disuelto en superficie y fondo, presentan numerosas fluctuaciones durante todo el muestreo. Es muy notorio un incremento de fondo ocurrido a las 10:00 horas (fig 7a). En Verano los valores se sujetan al comportamiento de luz solar, con incrementos durante el día y disminuciones en la noche (fig 7b).

Durante el Otoño el oxígeno disuelto presenta un comportamiento similar al de Verano, ya que sus valores presentan fluctuaciones de acuerdo a los cambios de marea y

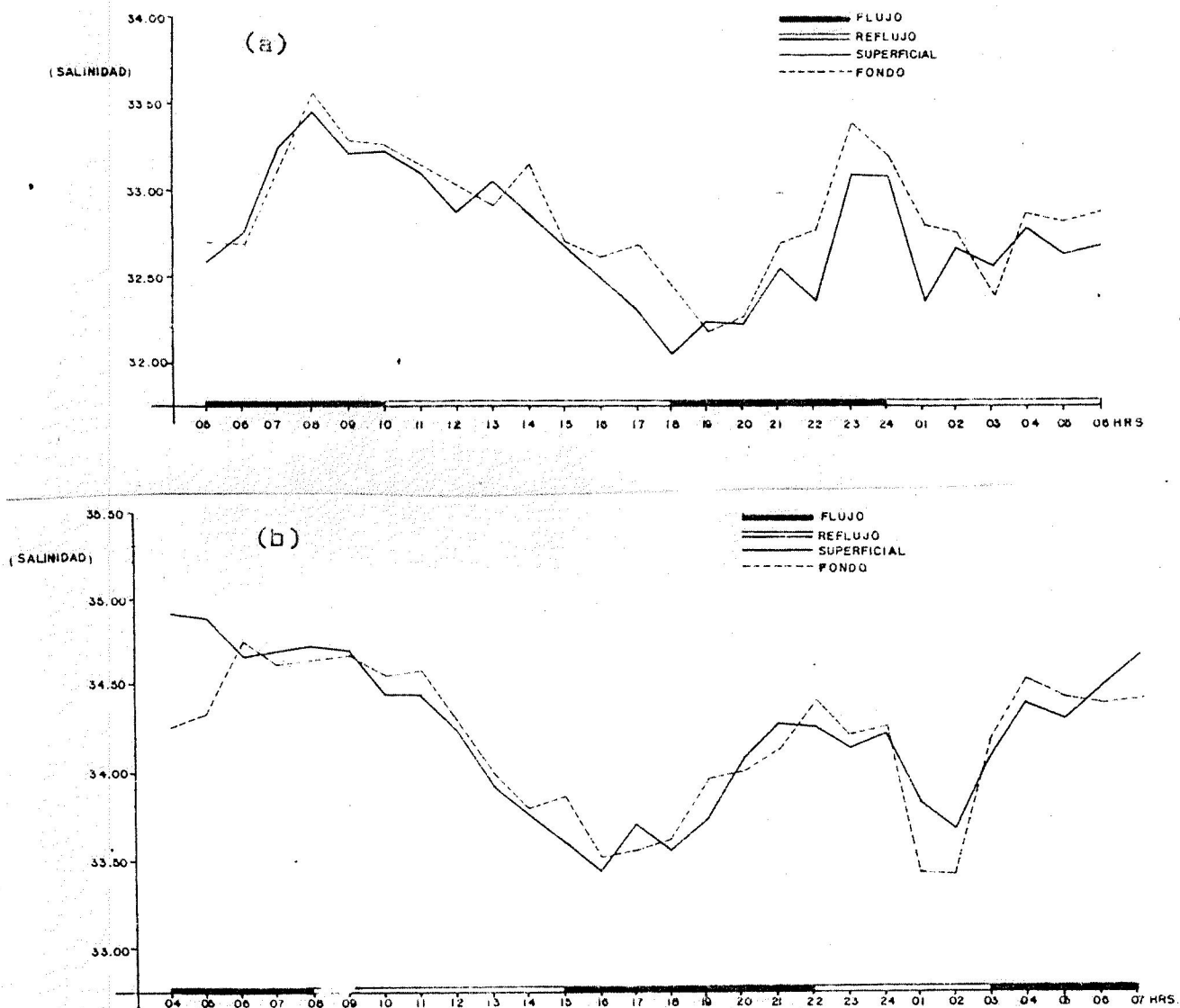


Fig 6.- Variación diurna de la salinidad en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.

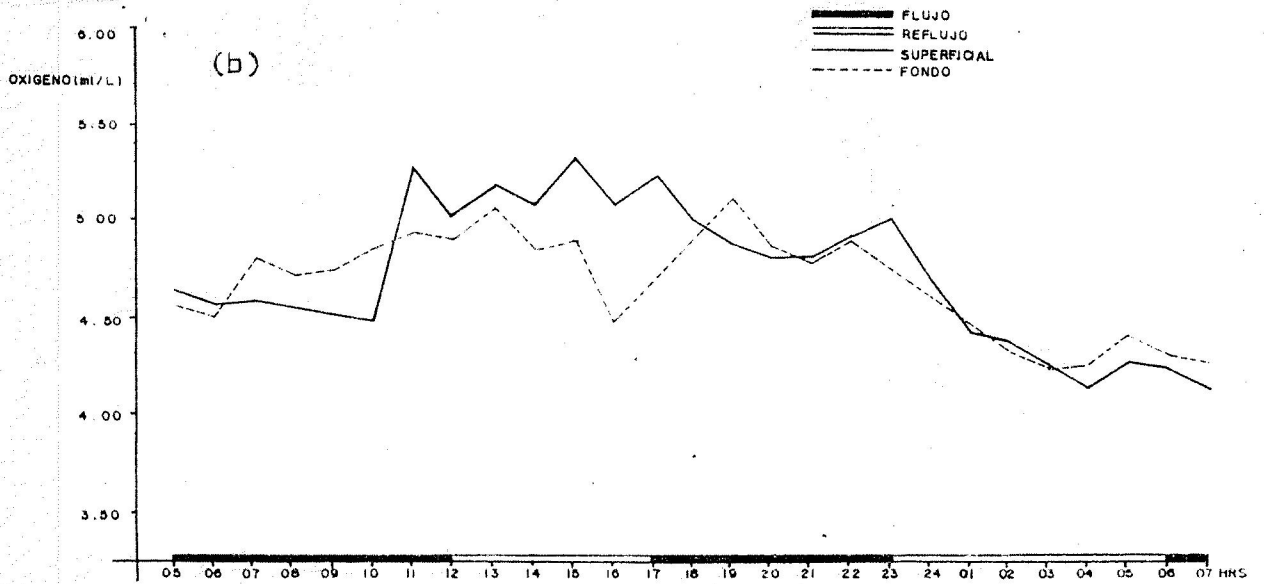
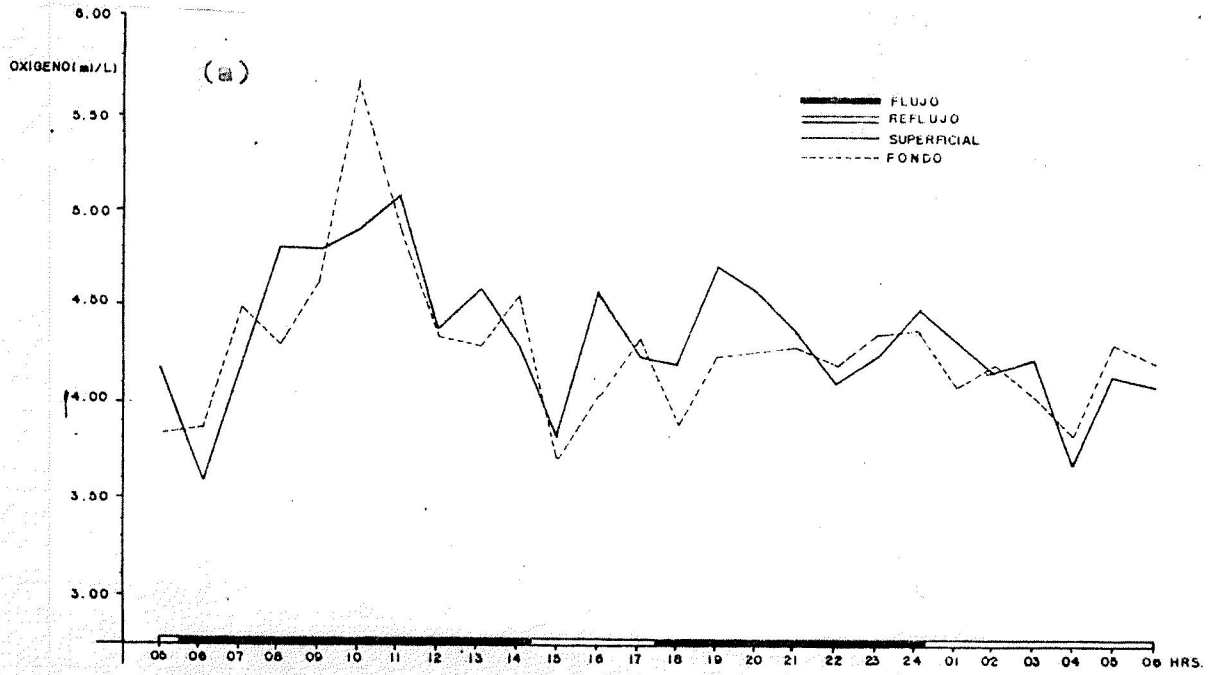


Fig 7.- Variación diurna del oxígeno disuelto en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982. b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.

con el periodo de irradiación solar (fig 8a). En Invierno se presentaron una gran cantidad de cambios bruscos, sobresaliendo los ocurridos a las 19:00 y 01:00 horas (fig 8b).

3.2 .- Distribución superficial

Temperatura.

En general la temperatura del agua se comportó con una tendencia a aumentar de Primavera a Verano, y gradualmente disminuyendo de Otoño a Invierno.

En Primavera el promedio de temperatura superficial fué de 26.92 y 25.06° C en el ambiente, con un máximo superficial de 28.25° C, en la estación 23 y con un mínimo de 25.10° C en la estación 1 (fig 9). Los valores son gradualmente más elevados en el interior del sistema y disminuyen hacia la boca.

En Verano el promedio de temperatura superficial fué de 32.58° C y 30.90° C, registrando un máximo superficial de 33.50 C, en la estación 22, y un mínimo de 21.12° C en la estación 2 (fig 10). Los valores en general son menores en la boca, incrementándose hacia las partes internas de la Bahía de Ohiura.

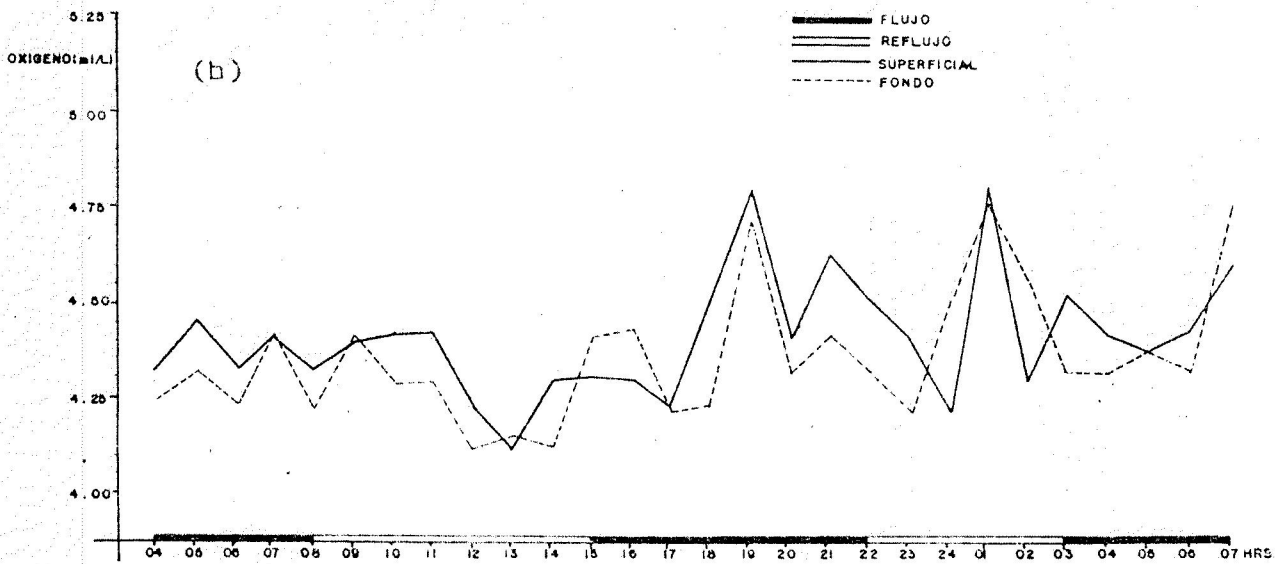
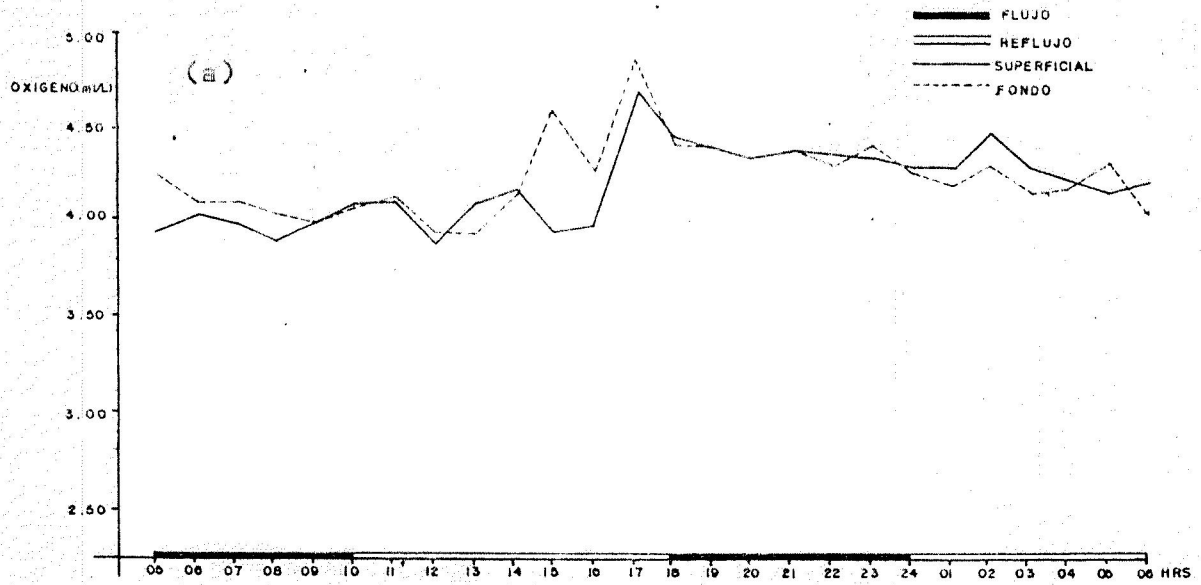


Fig 8.- Variación diaria del oxígeno disuelto en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.

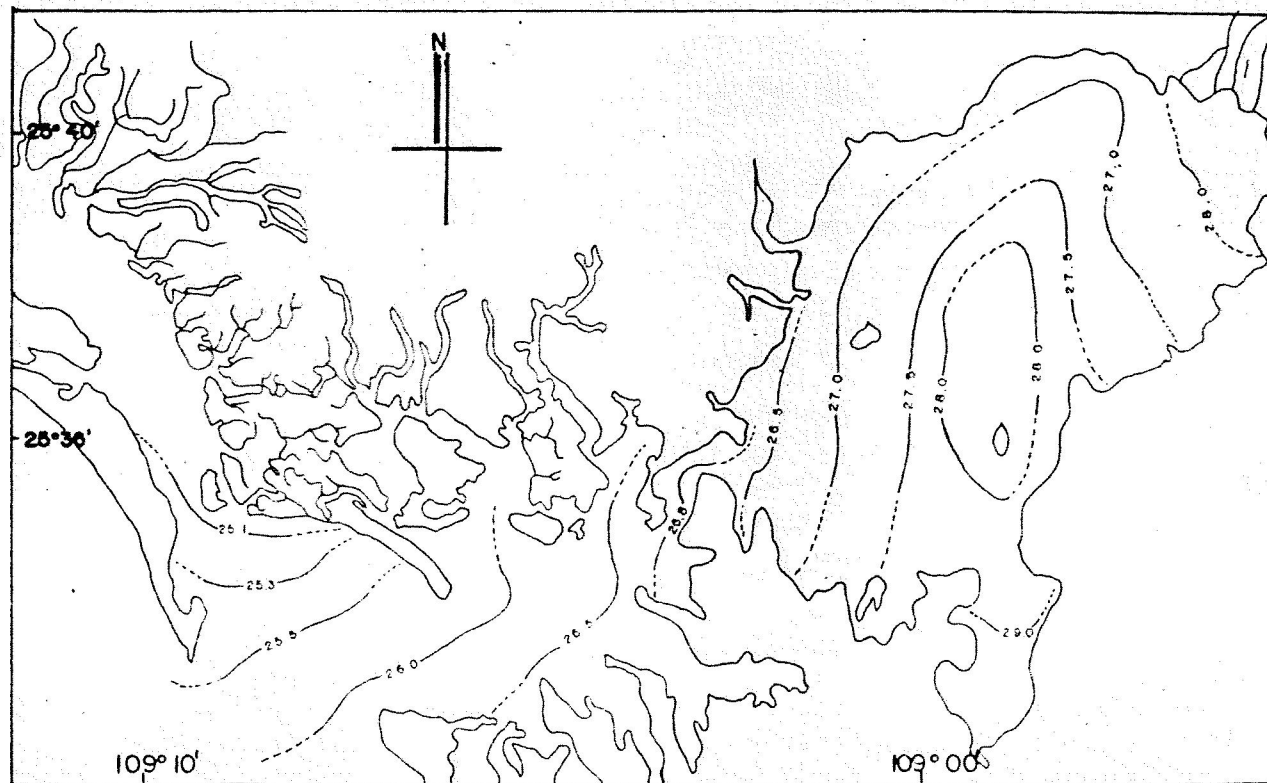


Fig 9.- Distribución superficial de temperatura (C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.

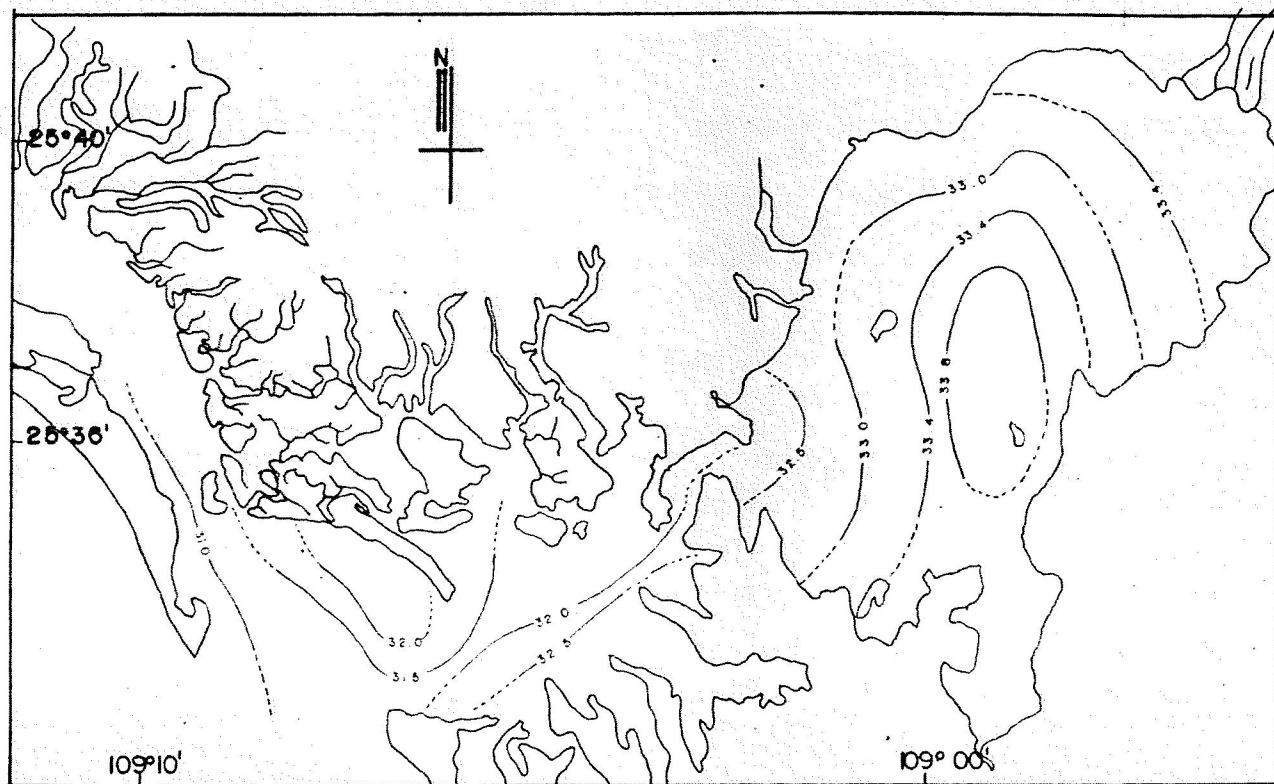


Fig 10.- Distribución superficial de temperatura (C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.

La distribución de temperatura en Otoño, fué con un promedio superficial de 26.32°C y de 25.30°C en el ambiente, el valor máximo superficial fué de 29.10°C en la estación 12, y un mínimo de 25.42°C en la estación 20 (fig 11). Los valores mayores se presentaron en la región localizada en las estaciones 12 y 13, y con el gradiente disminuyendo hacia las regiones más someras del sistema.

La temperatura durante el Invierno fué con un promedio superficial de 21.84°C y de 21.76°C para la temperatura ambiental, el valor máximo superficial fué de 27.85°C en la estación 12, y un mínimo de 20.26°C en la estación 1 (fig 12). Al igual que en Otoño se observa que los valores mayores se registraron en las estaciones 12 y 13, y el gradiente disminuyendo hacia las regiones someras del sistema.

Salinidad.

Durante el ciclo anual la salinidad presenta homogeneidad en las Bahías de Santa María y Topolobampo, y en la Bahía de Ohuira se aprecia un incremento de valores hacia las partes más internas.

La distribución de salinidad para Primavera (fig 13), muestra que los valores son menores en la boca del sistema,

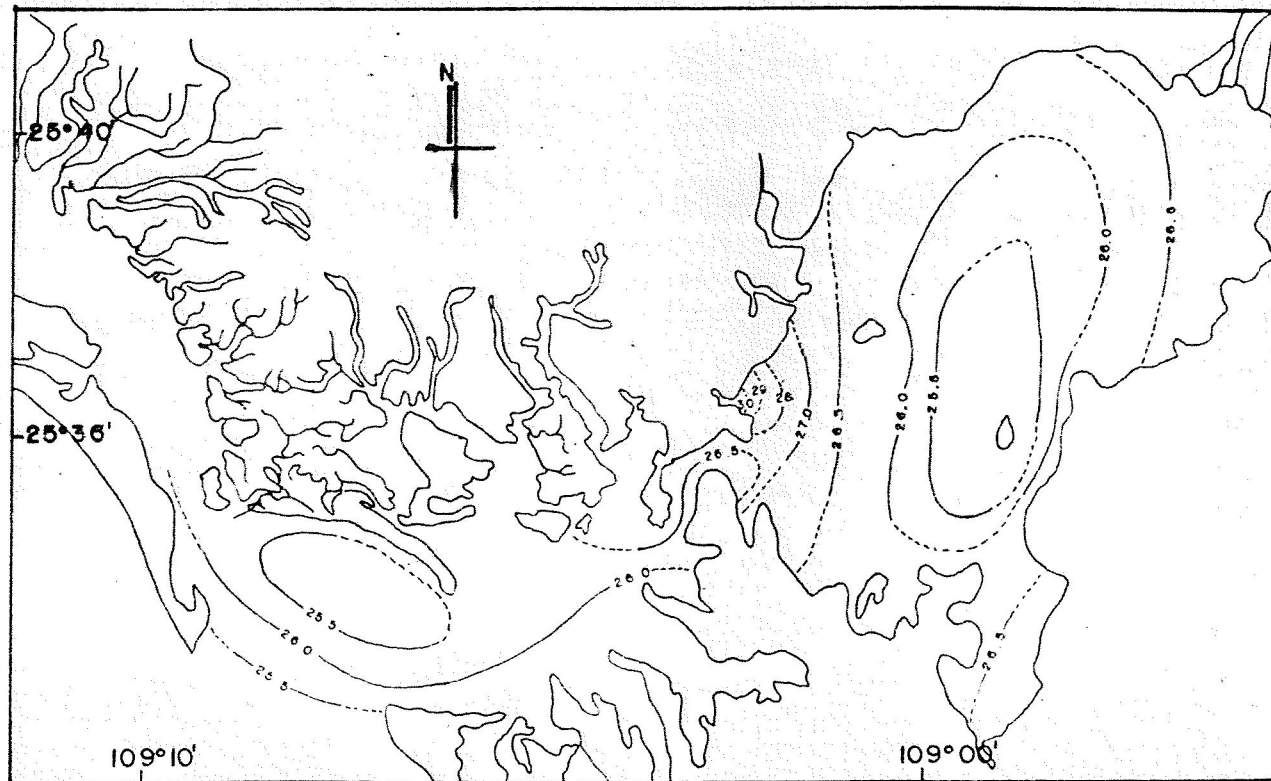


Fig 11.- Distribución superficial de temperatura (C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.

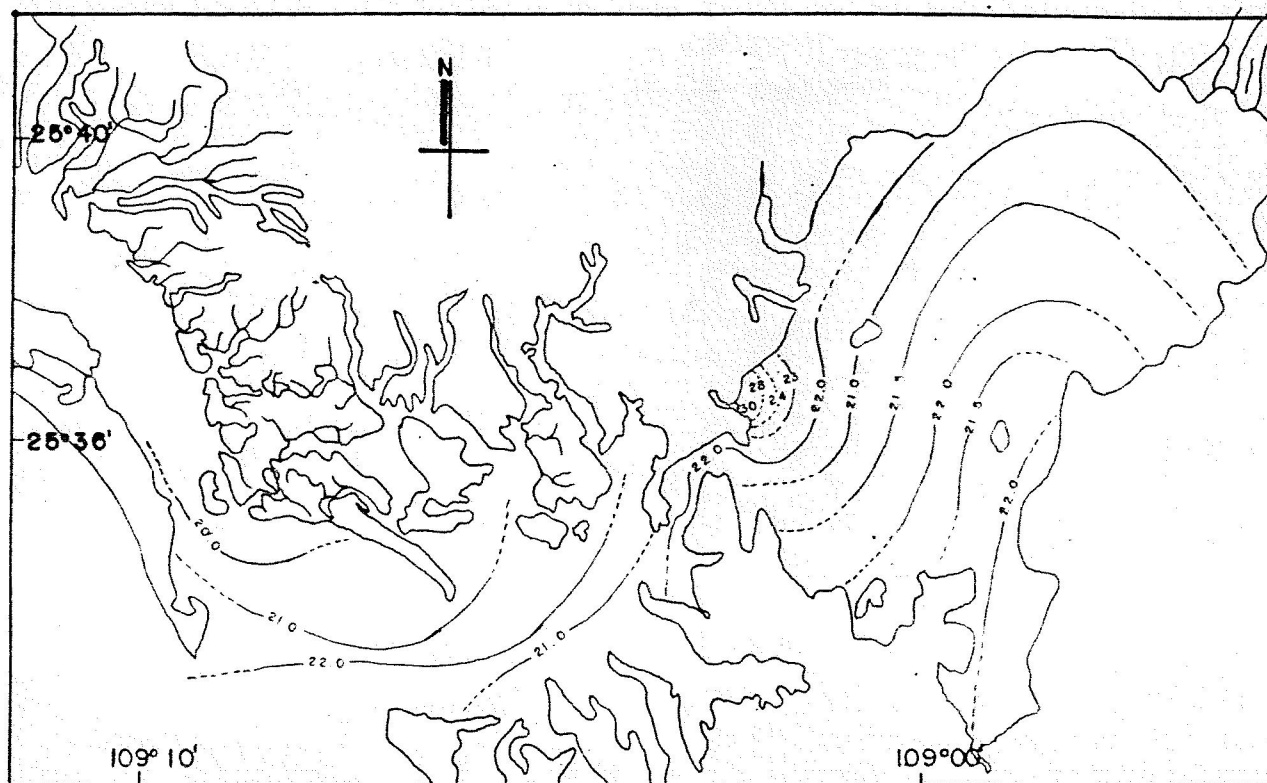


Fig 12.- Distribución superficial de temperatura (C) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de Febrero de 1983. de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de

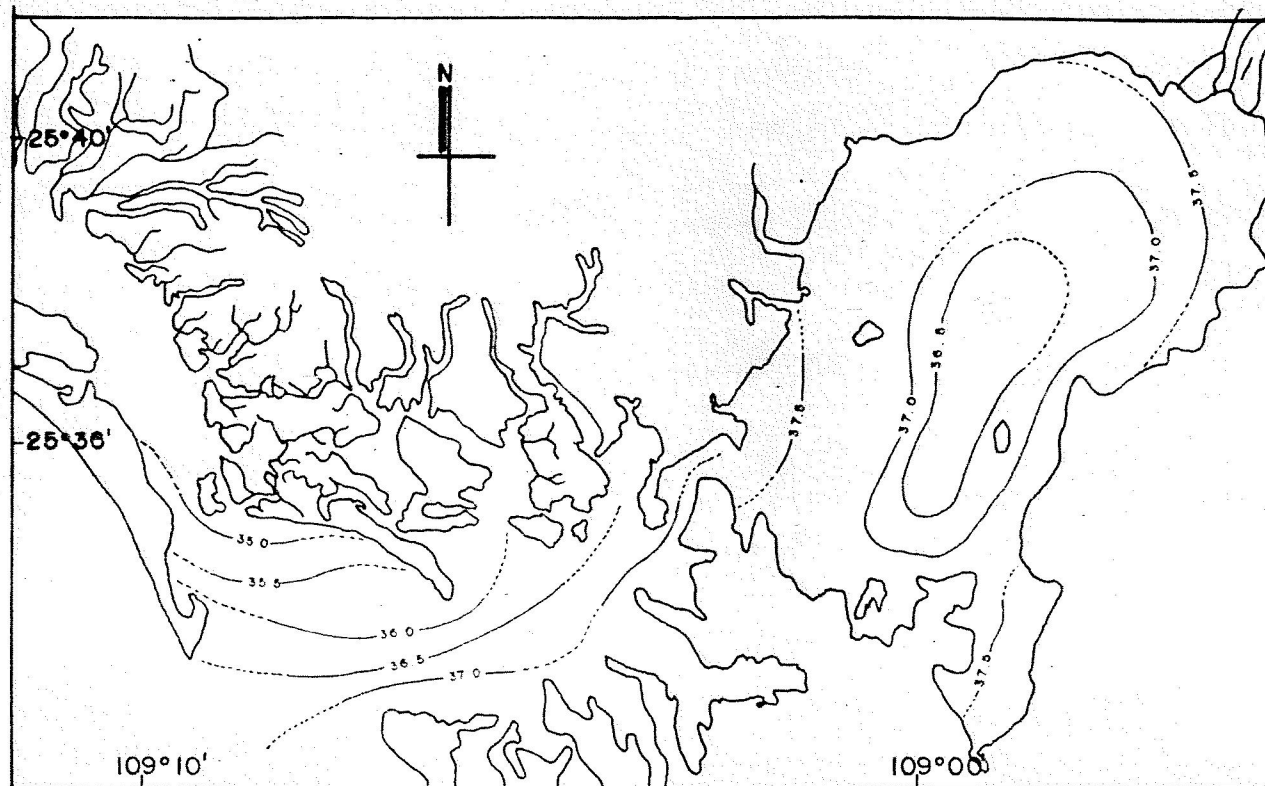


Fig 13.- Distribución superficial de salinidad (‰) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.

tendiendo a aumentar en las Bahías de Topolobampo y Ohuira, sobre todo en las zonas poco profundas. El valor máximo se registró en la estación 11, y fué de 37.91% y el mínimo fué en la boca, estación 2, con 36.19%, y con un promedio de 37.09%.

En Verano los valores son algo homogéneos para las Bahías de Santa María y de Topolobampo, tendiendo a incrementar en la Bahía de Ohuira, sobre todo en la parte interna. El valor máximo se registro en la estación 21, y fué de 37.28%, y el mínimo de 36.15% en la estación 1 (fig 14), el promedio es de 36.83%. La distribución de la salinidad es muy semejante a la temperatura.

La distribución de salinidad en Otoño presentó los valores mayores en la boca y paulatinamente disminuyendo hacia el interior del sistema, los valores mínimos se encontraron en la parte interna de la Bahía de Ohuira. El valor máximo se registro en la estación 3, y fué de 33.79%, y el mínimo de 29.10% en la estación 27 (fig 15), el promedio fué de 31.78%.

En Invierno, los valores mayores son en la boca del sistema, presentando homogenidad en la mayor parte, solo en la zona interna de la Bahía de Ohuira se presentaron notorios valores altos y bajos. El máximo fué de 35.10% en

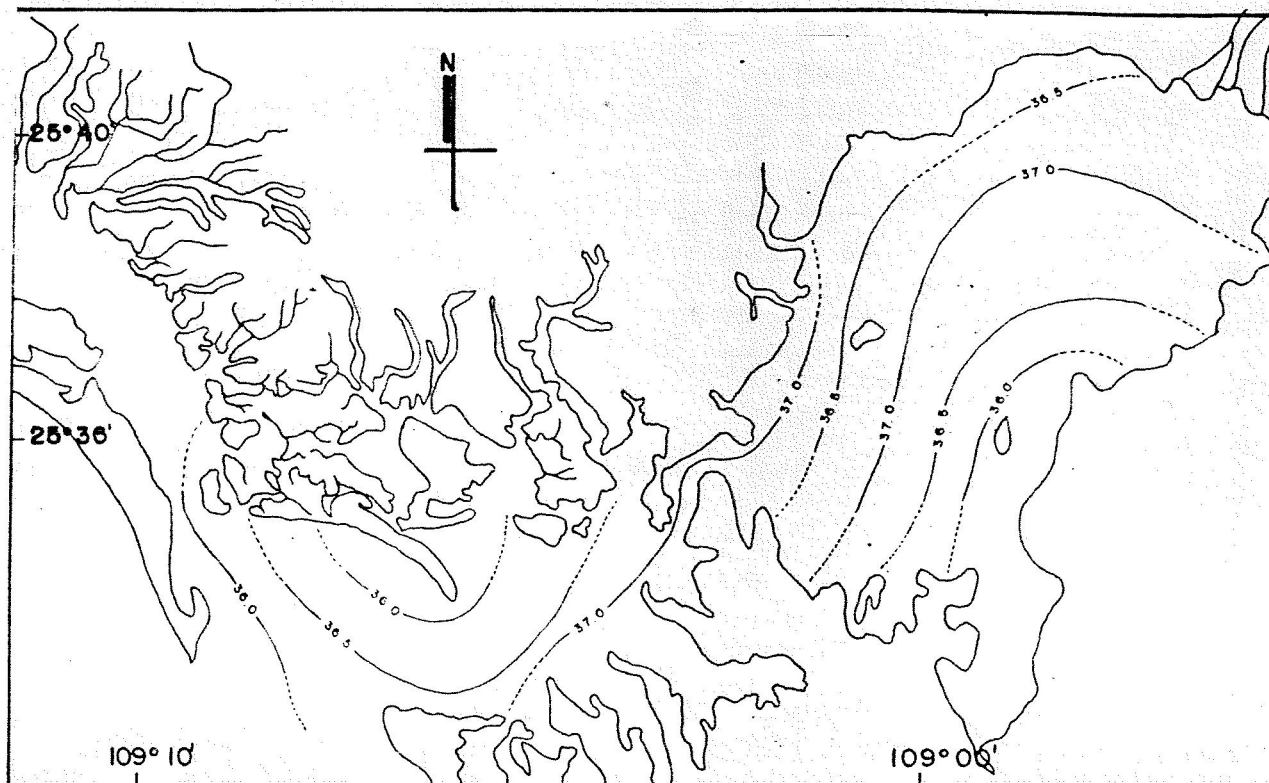


Fig 14.- Distribución superficial de salinidad (‰) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.

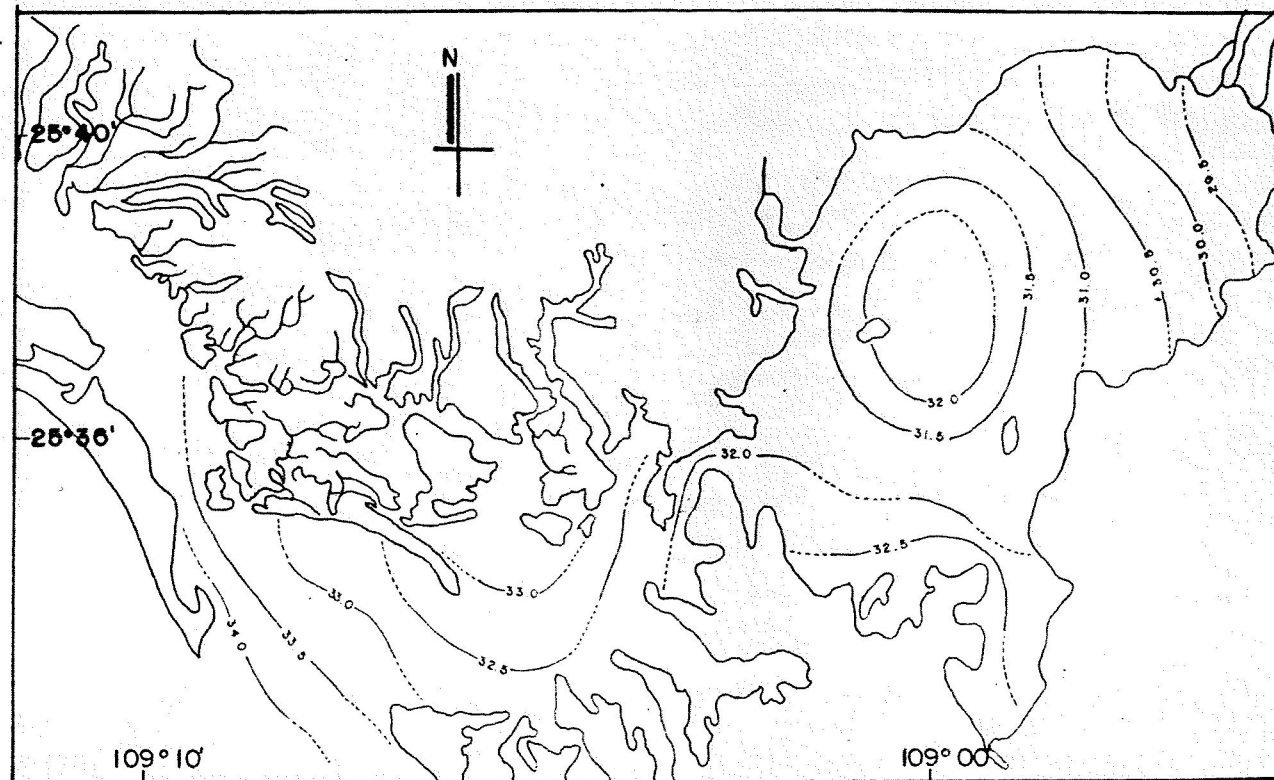


Fig 15.- Distribución superficial de salinidad (‰) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.

la estación 2, y el mínimo se registró en la estación 14, con 30.89%, (fig 16), el promedio para este recorrido fué de 33.21%.

Oxígeno Disuelto.

En forma general la concentración de oxígeno disuelto no presenta cambios muy graduales entre cada periodo de muestreo, de Primavera a Verano hay un ligero incremento, continuando en Otoño, mientras en Invierno disminuye ligeramente.

La distribución de oxígeno disuelto en Primavera (fig 17), no presenta una marcada variación, solamente es notoria disminución de sus valores en la zona de la boca del sistema, este detalle se refleja de la misma forma en los valores de temperatura y salinidad. El valor máximo se registró en la estación 12, con 4.80 ml/l, y el mínimo fué en las estaciones 3 y 13. con 4.20 ml/l, el promedio del muestreo fué de 4.40 ml/l.

En Verano la concentración de oxígeno disuelto (fig 18), contrariamente a los valores de temperatura y salinidad, son mayores en la boca del sistema y disminuyen gradualmente hacia la parte interior, siendo más notorio en la zona media de la Bahía de Ohuira. El valor máximo fué

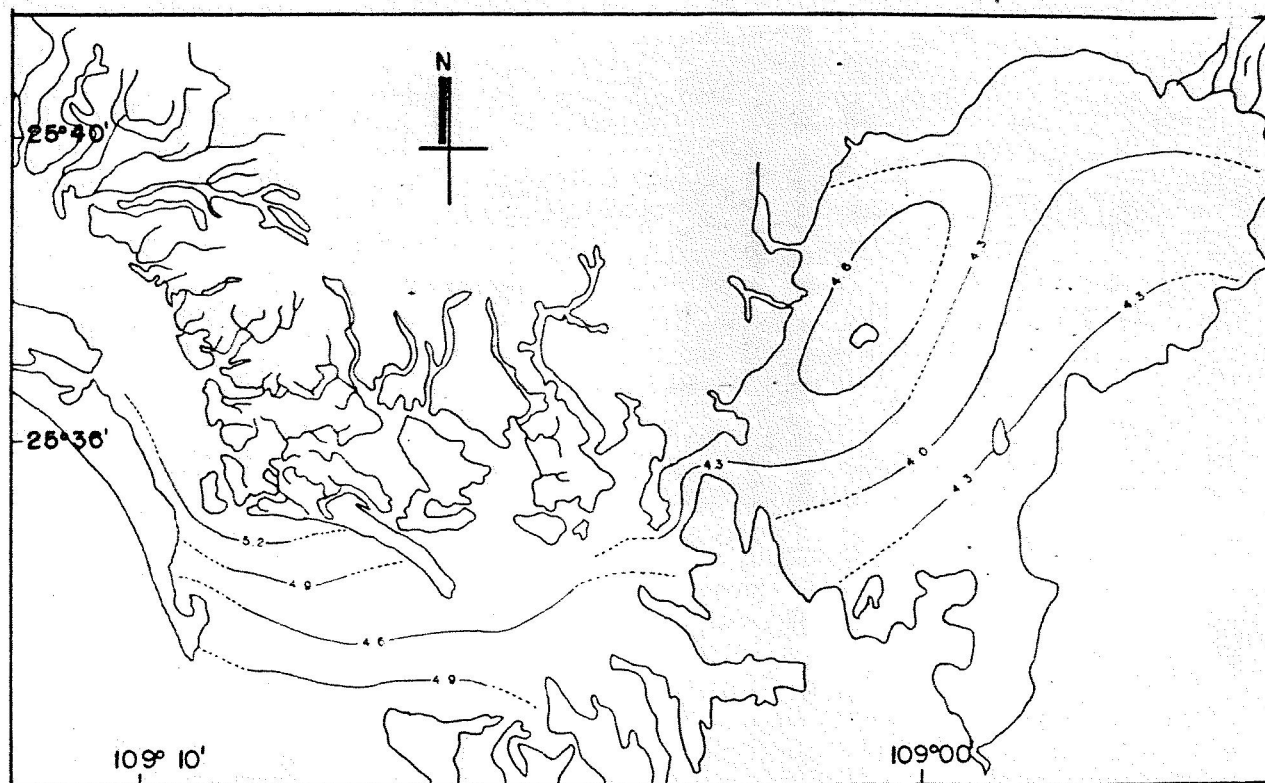


Fig 18.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Verano, el 7 de Agosto de 1982.

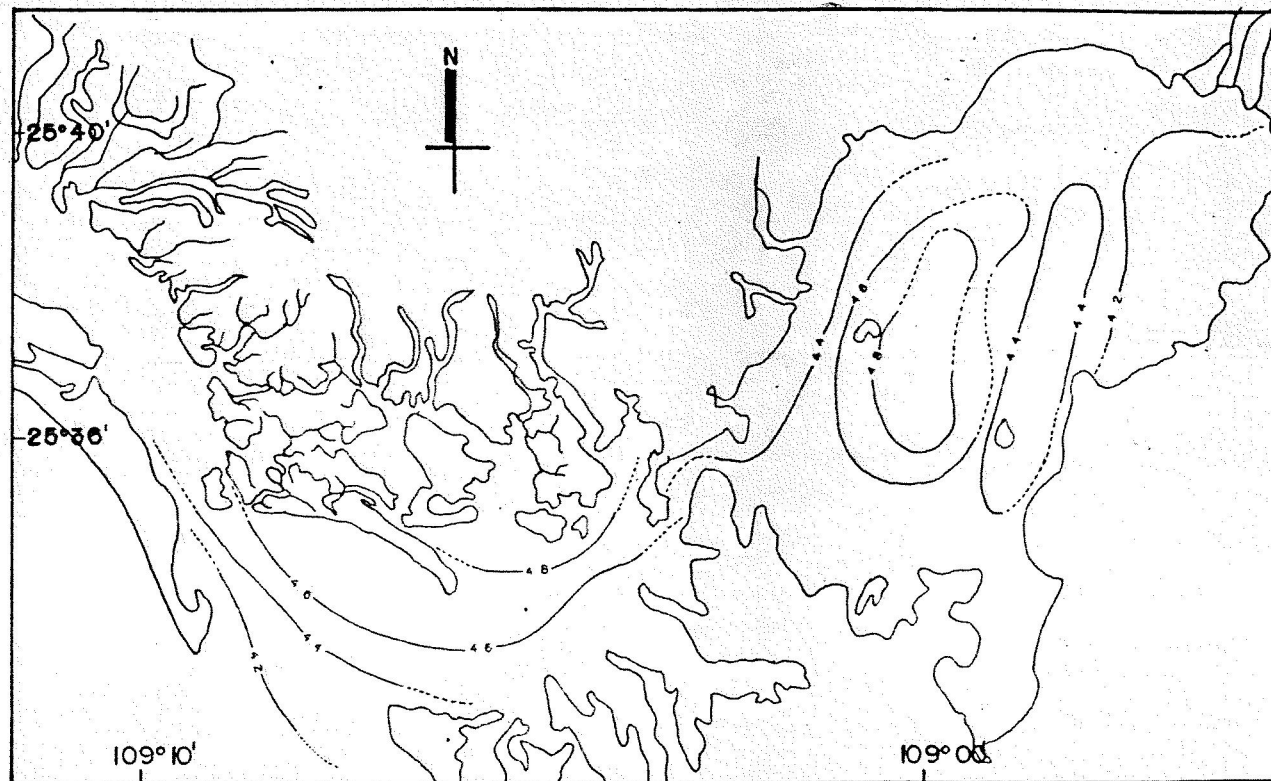


Fig 17.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (mg/l) e el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Primavera, el 27 de Mayo de 1982.

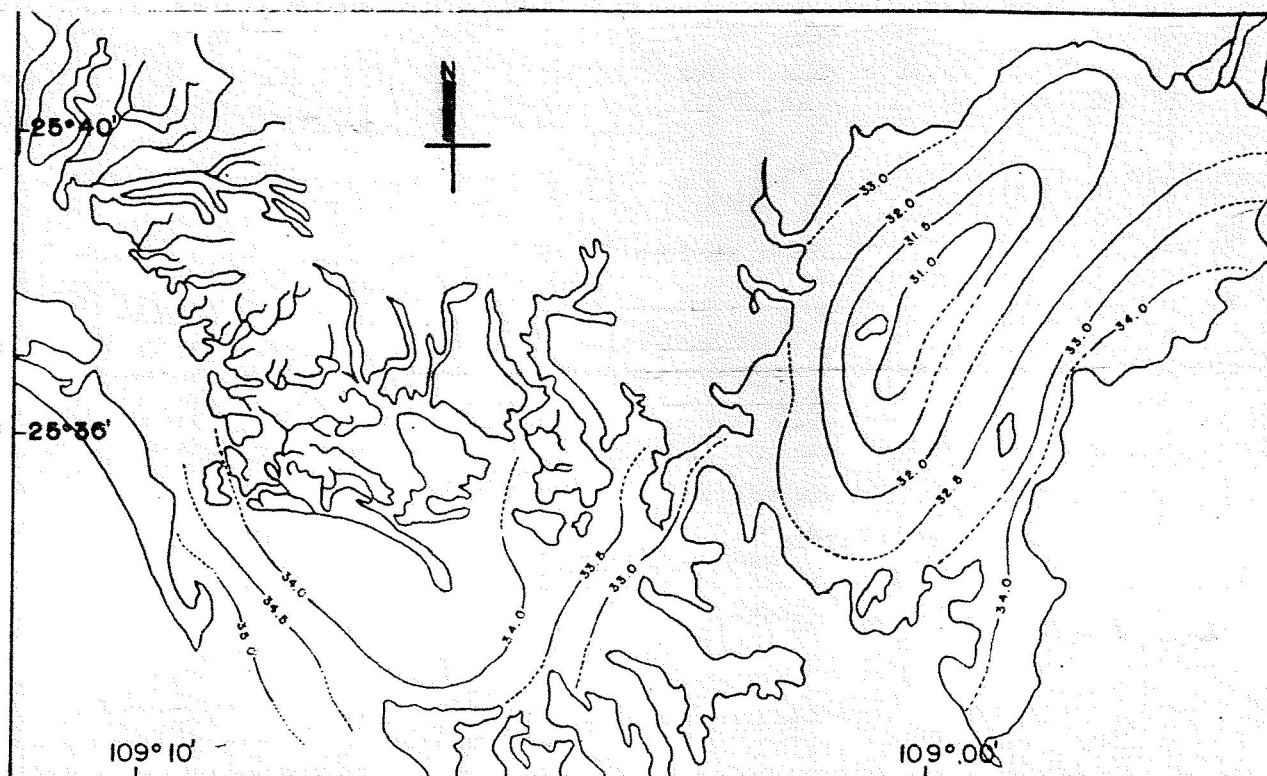


Fig 16.- Distribución superficial de salinidad (‰) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de febrero de 1983.

de 5.19 ml/l, en la estación 1, y el mínimo fué de 3.86 ml/l, en la estación 24, el promedio del muestreo fué de 4.42 ml/l.

La distribución de oxígeno disuelto para el Otoño (fig 19), mantiene una homogeneidad en los valores de todo el sistema, siendo muy similar a la temperatura. El valor máximo fué de 5.33 ml/l, en la estación 13, y el valor mínimo de 3.88 ml/l, en la estación 8, el promedio de muestreo fué de 4.46 ml/l.

En Invierno se presenta una distribución (fig 20), con una homogeneidad de los valores que se distribuyen en todo el sistema, al igual que la temperatura, mas no así con la salinidad. El valor máximo fué de 4.89 ml/l, en la estación 17, y el valor mínimo de 3.56 ml/l, en la estación 8; el promedio de oxígeno disuelto para este muestreo fué de 4.36 ml/l.

3.3 .- Temperarura Ambiental, Velocidad y Dirección del Viento y Mareas.

La temperatura ambiental en las variaciones diurnas presenta inicialmente una tendencia a aumentar hasta la parte media del día, y a disminuir en el segundo periodo .

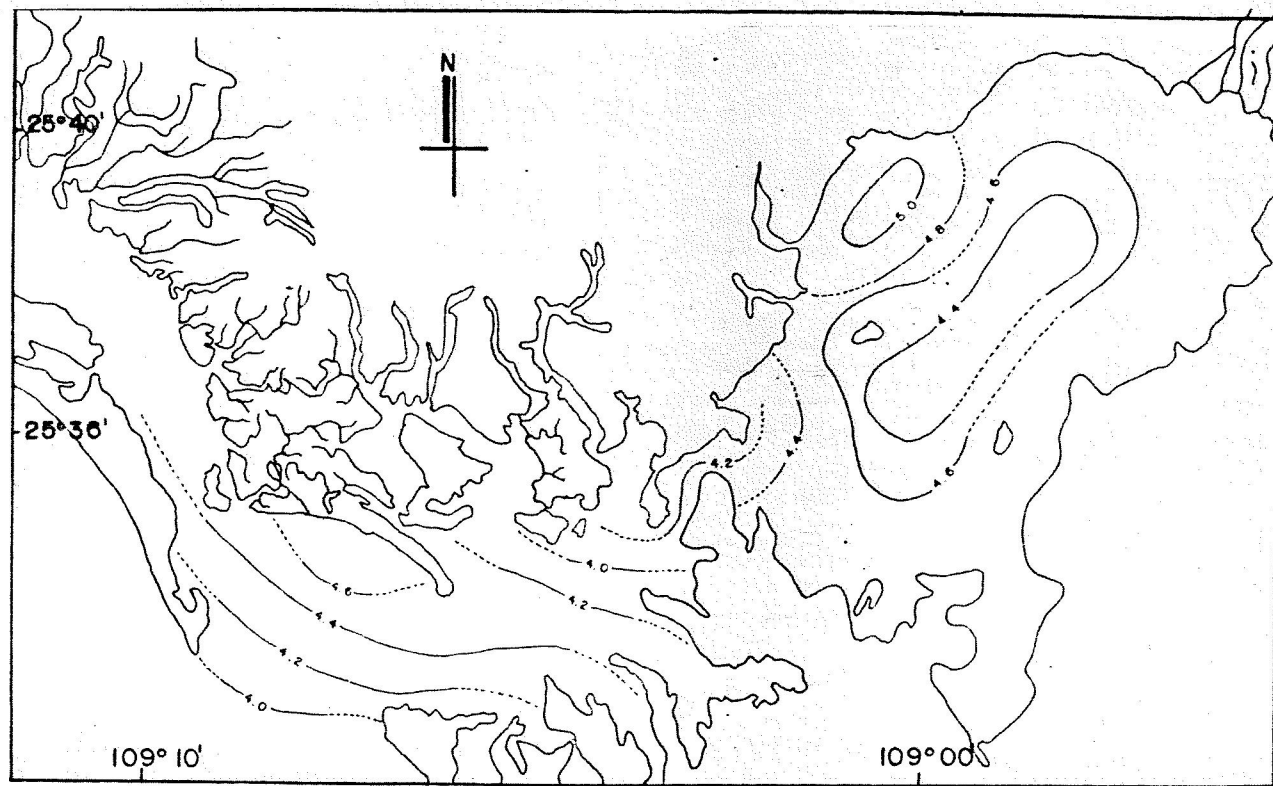


Fig 19.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Otoño, el 4 de Noviembre de 1982.

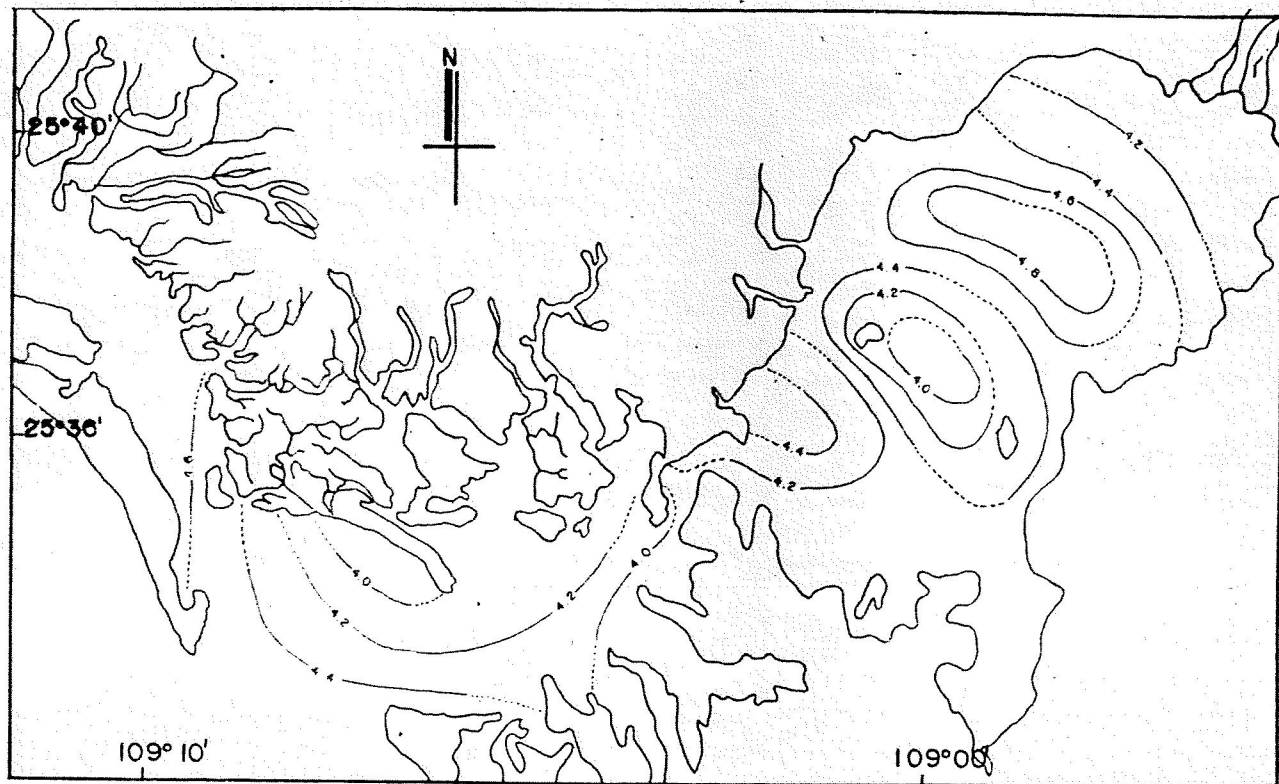


Fig 20.- Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/l) en el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. en Invierno, el 10 de Febrero de 1983.

1983.

En primavera se aprecia un máximo de 25.50°C , a las 16:00 horas, y un mínimo de 23.10°C a las 24:00 horas (fig 21). Durante el Verano la temperatura ambiental presentó un máximo de 33.04°C , a las 12:00 horas y un mínimo de 28.50°C , a las 05:00 y 03:00 horas (fig 22). En Otoño el valor máximo fué de 28.56°C , a las 15:00 horas y el mínimo de 21.03°C a las 07:00 horas (fig 23). Para el Invierno la temperatura ambiental se presentó con un máximo de 24.00°C , a las 13:00 horas y un mínimo de 19.04°C a las 04:00 horas (fig 24).

La velocidad y dirección del viento se presentaron constantes durante las cuatro épocas del año, en Primavera la velocidad del viento presentó un rango de 1.0 a 7.0 m/seg, en Verano el rango fué de 0.5 a 6.0 m/seg, y durante el Otoño el rango de fluctuación del viento fué de 0.5 a 6.5 m/seg, y en Invierno varió de 1.0 a 7.0 m/seg. Durante los cuatro periodos de muestreo la dirección del viento fué dominante del Noroeste. (Anexos)

Las curvas de marea presentadas en el estudio pertenecen a la marea predicha para la localidad (figs 25 y 26), Secretaría de Marina (1982 y 1983), ya que no se efectuaron mediciones directas. Para todos los muestreos se escogieron mareas vivas.

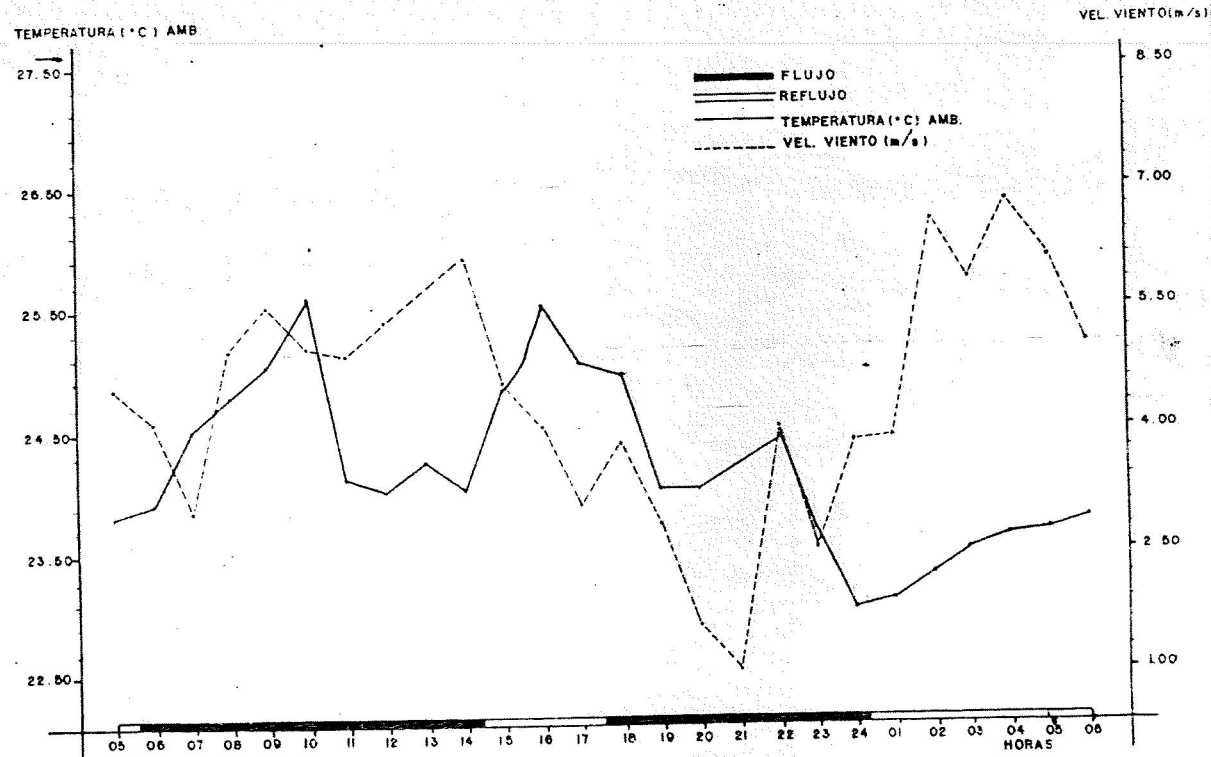


Fig 21.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Primavera, el 26 y 27 de Mayo de 1982.

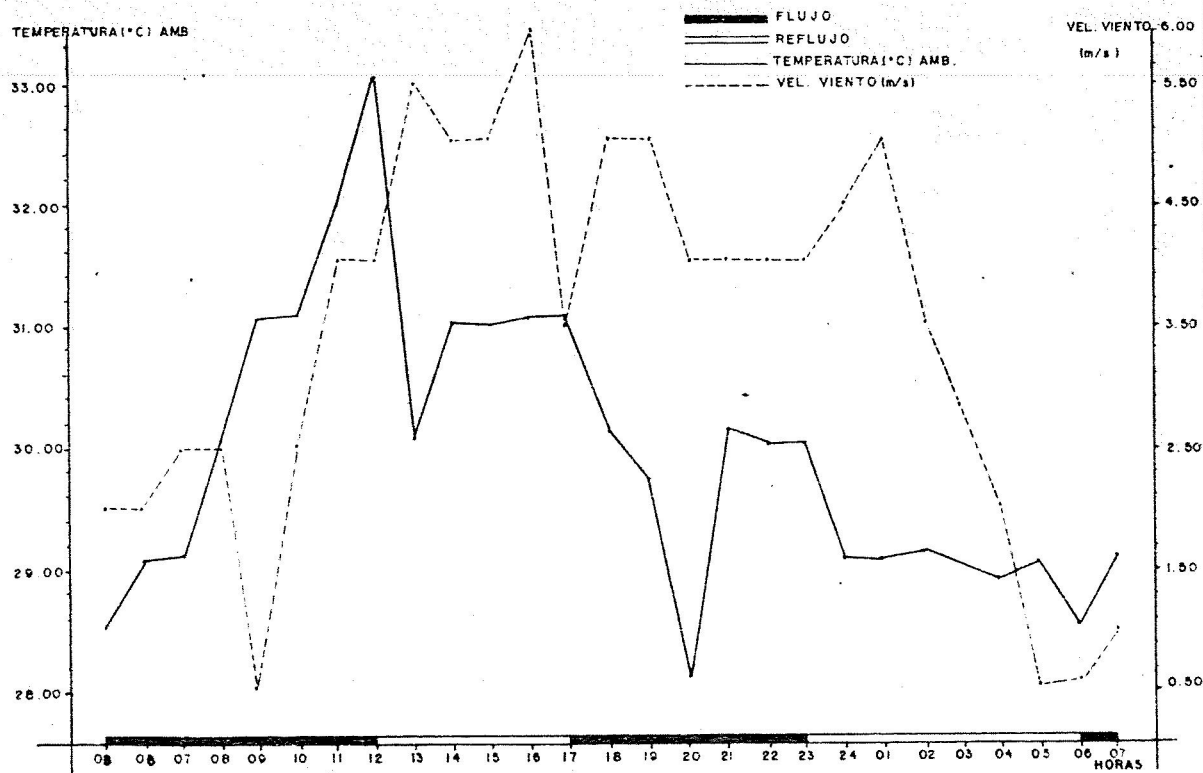


Fig 22.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunrar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Verano, el 6 y 7 de Agosto de 1982.

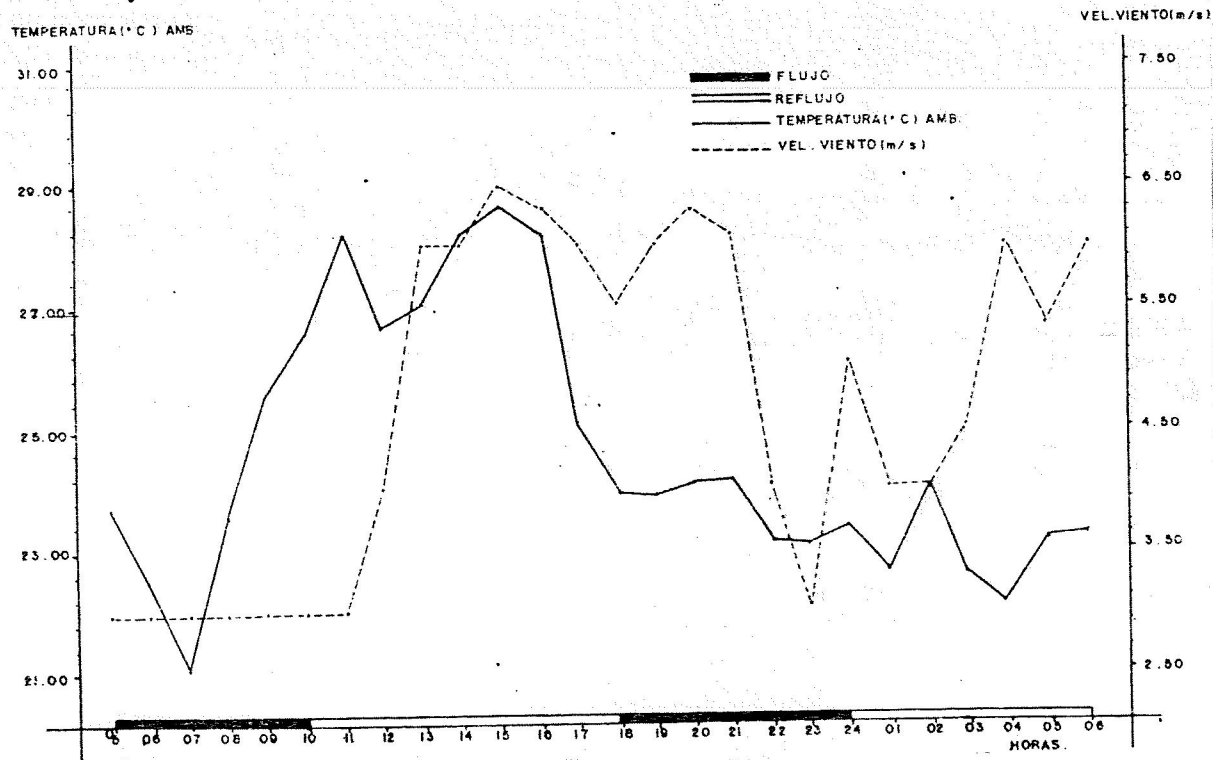


Fig 23.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Otoño, el 3 y 4 de Noviembre de 1982.

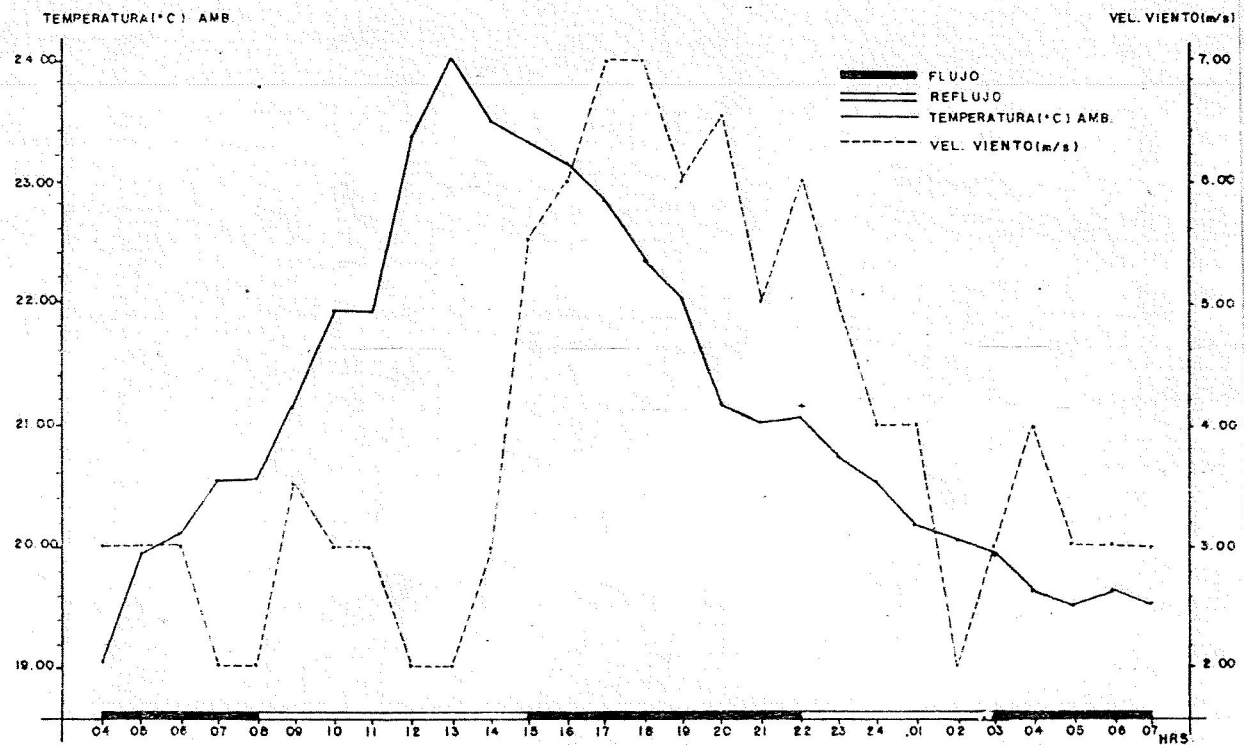


Fig 24.- Variación de la temperatura ambiental y velocidad del viento en la boca del sistema lagunar de Topolobampo, Sin. Estación No. 5, en Invierno, el 9 y 10 de Febrero.

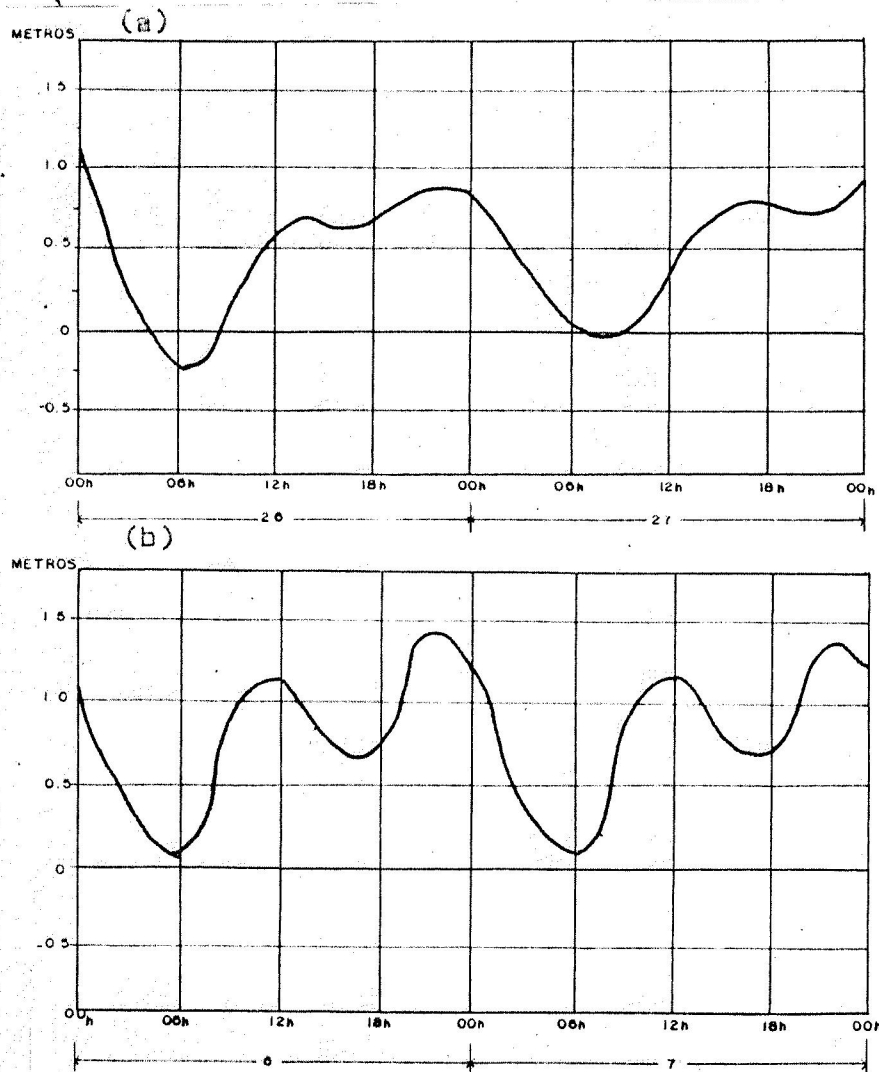


Fig 25.- Ciclo de marea predicha para el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. a).- Primavera el 26 y 27 de Mayo de 1982 b).- Verano el 6 y 7 de Agosto de 1982.

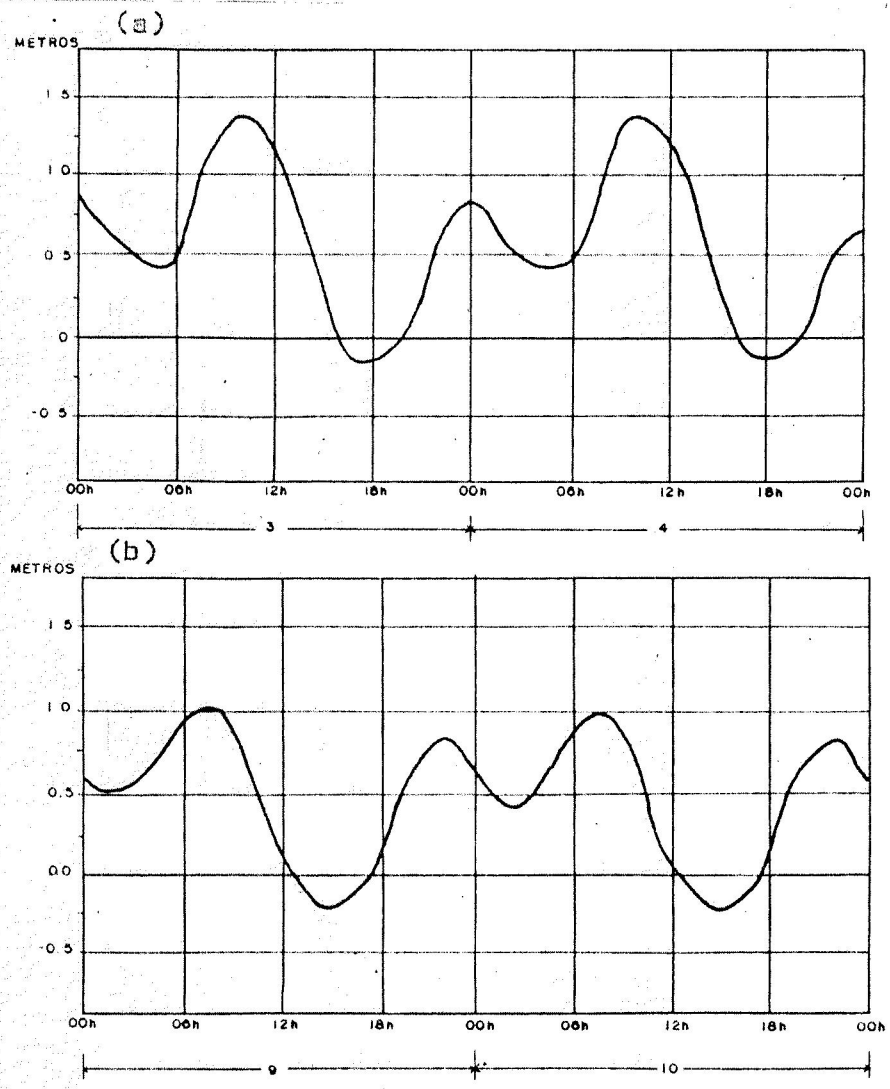


Fig 26.- Ciclo de marea predicha para el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. a).- Otoño el 3 y 4 de Noviembre de 1982. b).- Invierno el 9 y 10 de Febrero de 1983.

4 .- DISCUSIONES

El presente estudio se limita a las condiciones de las mediciones obtenidas durante un día de muestreo, en cada una de las cuatro épocas del año, lográndose explicar diferentes condiciones de cambio en el comportamiento interno de las variables medidas en el sistema lagunar de Topolobampo, Sinaloa.

Alvarez-Borrego y Galindo-Bect (1974), mencionan que cuando se hace un estudio hidrológico como el presente, las gráficas de distribución horizontal de los diferentes parámetros son solamente una aproximación a la realidad. Esto es debido a que la colecta de muestras en las diferentes localidades no son simultáneas, sino que pueden pasar varias horas entre las primeras y las últimas estaciones de muestreo, por lo que la comparación directa entre los valores tomados en las diferentes estaciones solamente son totalmente válidos cuando se toman en consideración los cambios que pueden haber ocurrido durante el tiempo que haya durado el muestreo (Acosta-Ruiz y Alvarez-Borrego, 1974; Chee-Barragan, 1981; Fernández-Mejía y Aldeco-Ramírez, 1981; Flores-Báez, et al, 1983; entre otros).

En el litoral del Noroeste de México existen numerosas lagunas costeras, con características y proporciones diferentes. Para el área de estudios del presente no se presentan fuentes constantes de agua dulce, como ríos y arroyos, ya que solo inciden descargas de drenes agrícolas y lluvias temporales (Tabla I).

4.1.- Variación Diurna.

La variación diurna de los parámetros estudiados muestran una tendencia general a incrementar sus valores hacia la época de Verano y disminuir en Invierno.

La temperatura del agua presentó durante todo el estudio, relación con el comportamiento de la temperatura ambiental, con valores altos en las horas de mayor irradiación solar y viceversa así también existió relación con el ciclo de marea predicha para la localidad, con los valores aumentando durante el reflujó y disminuyendo en el flujo. Comportamiento similar fué reportado por Galindo-Bect y Flores-Báez, (1982); Flores-Báez, et al, (1983), para otras localidades. Los altos valores de temperatura obtenidos en el reflujó, indican que estas tienden a aumentar de la boca del sistema hacia las regiones internas.

La salinidad al igual que la temperatura, fluctuó de acuerdo a la marea predicha para la localidad durante todo el estudio, con los valores aumentando durante el flujo y disminuyendo en el refluo haciéndose más marcado en los muestreos de Otoño e Invierno, ya que el sistema en esa época recibió considerables aportes de agua dulce procedente de los drenes utilizados en la agricultura de la región y posibles aportes fluviales por escurrimientos. Aunque no se efectuaron mediciones de densidades a través de la columna de agua, este tipo particular de comportamiento nos sugiere que el sistema mantiene, principalmente en Otoño e Invierno un tipo de circulación estuarina, como lo sugerido por Groen (1969).

En Primavera y Verano se registró que la salinidad no presentó fluctuaciones muy amplias durante el ciclo de variación diurna, por lo que se infiere que en esta época el sistema mostró un equilibrio en el balance de salinidad con las aguas costeras del mar adyacente. Habiéndose registrado ocasionalmente durante el refluo una disminución de 2% en la concentración de salinidad este fenómeno fué probablemente por la influencia de las aguas negras introducidas a través de la Bahía de Santa María y que fluyeron hacia la boca del sistema, este comportamiento también muestra relación con los valores obtenidos de oxígeno disuelto.

El ciclo de oxígeno disuelto se comportó en relación estrecha con el período de irradiación solar y la marea predicha para la localidad. Predominando los máximos valores de oxígeno disuelto durante el día y disminuyendo con la disponibilidad lumínica, como se definió en Primavera (fig 7a).

En Verano el oxígeno disuelto (fig 7b), presenta un comportamiento similar a la velocidad del viento (fig 22), aconteciendo lo mismo en Otoño (figs 8a y 23). En Invierno se presentan incrementos muy notorios en horas fuera de la influencia solar (fig 8b), a las 19:00 y 01:00 horas, produciéndose estos cambios bruscos por la velocidad del viento (fig 24).

Así también los valores se incrementaron con el flujo de marea debido a la fuerte turbulencia producida por el oleaje que comunmente se presenta en la boca del sistema, comportamiento similar ha sido descrito por Alvarez-Borrego, et al, (1977); Secretaría de Marina, (1979); Serrano-Esquer, (1977); Chee-Barragan, (1981); Galindo-Bect y Flores-Báez, (1982); Flores-Báez, et al, (1983), entre otros.

Es muy notorio que durante todo el estudio, los muestreos fueron iniciados en flujo de marea y que la

concentración de oxígeno disuelto detectada fué baja debido a la inactividad fotosintética ocurrida durante horas de la noche.

La disminución de oxígeno disuelto registrada durante el reflujó, en todos los muestreos es debido al consumo biológico de oxígeno en el interior del sistema, así como por las extensas poblaciones de pastos marinos (fanerógamas y macroalgas), como los encontrados por Díaz-Heredia, (1978); Gluyas-Millan, (1982), entre otros.

En la zona de estudio se han establecido grandes complejos industriales, dedicados al procesamiento de productos marinos, los volúmenes de agua residual con un alto contenido de material orgánico son vertidos al sistema lagunar, y esto contribuye también al decaimiento de los valores de oxígeno disuelto en el interior del sistema.

El muestreo de Verano reviste especial interés, ya que contrario al comportamiento general, descrito anteriormente, los valores se incrementaron en el flujo y viceversa. Esto a pesar de que no se cuenta con una información completa referente al Fitoplancton de la zona, hace suponer que en el interior del sistema ocurrió una intensa actividad fotosintética, ya sea por este tipo particular de constituyentes plantónicos ó por macroalgas,

como: Ulva lactuca, Caulerpa pinnata, Codium cuneatum, Sargassum camouii, Gelidium pusillum, etc., que se encuentran distribuidos en el sistema lagunar, Secretaría de Marina, (1983).

4.2 .- Distribución Espacial

El comportamiento general de la temperatura en el ciclo anual, muestra que los valores se incrementaron de la boca, que comunica al mar adyacente, hacia las regiones someras del sistema. Este fenómeno es asociado con la temperatura ambiental que influencía el delgado espesor de la capa de agua: Acosta-Ruiz y Alvarez-Borrego, (1974; Lara-Lara y Alvarez-Borrego, (1975; Secretaría de Marina, (1979); Serrano-Esquer, (1977); Chavez de Nishikawa y Alvarez-Borrego, (1974); Chee-Barragan, (1981); Fernández-Mejía y Aldeco-Ramírez, (1981), entre otros.

Se hace evidente un gradiente de temperatura muy marcada al Suroeste de la Bahía de Ohuira para las épocas de Otoño e Invierno, con los valores aumentando considerablemente, ya que en este lugar se encuentra ubicada la Planta Termoeléctrica Topolobampo, de la Comisión Federal de Electricidad y arroja considerables volúmenes de agua con altas temperaturas, la dispersión de estas aguas calientes está en función del flujo de mareas,

similar a lo reportado por Treviño-Acuña, (1980).

De los cuatro muestreos realizados, en Otoño e Invierno la temperatura (fig 10), presentó una dispersión termal por la influencia de las aguas utilizadas en la mencionada planta, ya que en estos periodos se encontraba trabajando normalmente, no captándose este detalle en Primavera y Verano (fig 9), por encontrarse en reparaciones.

Primavera y Verano muestran que la salinidad se mantuvo muy homogénea en todo el sistema lagunar, fluctuando entre 36 y 37‰, similar a lo encontrado en la variación diurna en este mismo parámetro. Aunque es notable que en Primavera hay un decremento de salinidad hacia la región intermedia de la Bahía de Santa María, en donde son vertidos considerables volúmenes de aguas negras provenientes del uso urbano e industrial, S.A.R.H., (1981).

En Otoño e Invierno el gradiente de salinidad disminuyó en sus valores de la boca que comunica con el Golfo de California, hacia las regiones interiores de la cabeza en la Bahía de Ohuira, en donde son vertidos volúmenes de agua dulce que provienen de los drenes agrícolas y por lluvias, (Tabla I), S.A.R.H., (1984). Los valores de salinidad en la boca (figs 5 y 6), presentan

fluctuaciones de forma notoria de acuerdo a los efectos de turbulencia y a los cambios de mareas, presentando las características citadas por Croen, (1969).

Lo expuesto anteriormente nos muestra un fenómeno contrario a lo esperado, ya que por la situación geográfica y por lo reportado por otros autores, como: Díaz-Heredia, (1977); Serrano-Esquer, (1977); Chee-Barragan, (1981); Gluyas-Millán, (1982); entre otros, coincidan que en Primavera y Verano la influencia de la temporada de lluvias presenta los valores más bajos en salinidad, sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio, nos indican lo contrario, ya que los valores son menores durante Otoño e Invierno, similar a los estudios realizados el litoral del Pacífico en Baja California por: Alvarez-Borrego, et al, (1975); Alvarez-Borrego, et al, (1977); Fernández-Mejía y Aldeco-Ramírez, (1981); Galindo-Bect y Flores-Báez, (1982); Flores-Báez, et al, (1983), entre otros.

La fluctuación del oxígeno disuelto en el sistema lagunar, presentó valores entre 4.0 y 5.2 ml/l, similares durante todo el ciclo anual. Se aprecia que el rango de valores es bajo, esto puede ser debido a la degradación del material en forma de detritus, observado en la zona de muestreo.

5 .- CONCLUSIONES

1.- La influencia de las aguas del Golfo de California determinan los parámetros estudiados en la zona de estudio durante este ciclo anual. En la boca del sistema lagunar se producen los efectos de mezcla y turbulencia con los efectos de flujo y reflujo de marea, que condicionan los cambios bruscos.

2.- Las fluctuaciones diarias del ciclo de marea, la irradiación solar y las variables meteorológicas determinan en forma general el comportamiento en los parámetros estudiados en la boca e interior del sistema lagunar.

3.- De acuerdo al comportamiento de los parámetros, el sistema lagunar presenta condiciones estuarinas durante la época de Otoño e Invierno.

4.- Existió un desfase en el ciclo de lluvias en la región de estudio, por lo que se hizo evidente la influencia de aportes fluviales al sistema en épocas de Otoño e Invierno, contrario a lo esperado.

5.- Es muy determinante la influencia de la descarga de agua calientes de la Termoeléctrica, de la C. F. E.,

la dispersión de temperatura en la Bahía de Ohuira y con reflujos fuertes en las mareas, se distribuye en la Bahía de Topolobampo.

6.- Los rangos de variación de los parámetros fueron:

Parámetro	Máximo	Mínimo
T°C	33.50	20.26
S%	37.91	30.89
Oml/l	5.70	3.53

6 .- RECOMENDACIONES

1.- Se realicen estudios en la zona costera del Golfo de California, sobre surgencias, corrientes y mareas, para tener un marco de referencia más aceptable para trabajos futuros.

2.- Realizar trabajos interdisciplinarios que comprendan varios aspectos marinos en el sistema lagunar, con estudios a largo plazo que permitan concretar resultados y conclusiones más definidas.

3.- Se efectuen mediciones de variaciones diurnas en series de tiempo más largo (un mes continuo), así como determinaciones de productividad orgánica, tanto en la boca como en el interior del sistema, para que se tengan mejores basés para el desarrollo de futuros cultivos acuícolas en la región.

4.- Se tenga mayor precaución y se someta a prevención inmediata las alteraciones que se están produciendo en todo el sistema lagunar.

7 .- BIBLIOGRAFIA

- Acosta-Ruíz, M. de J. y S. Alvarez-Borrego. 1974. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos físicos y químicos, en el Estero de Punta Banda, B. C., en Otoño e Invierno. Ciencias Marinas, 1(1): p. 16-45.
- Alvarez-Borrego, S. y L. A. Galindo-Bect. 1974. Hidrología del alto Golfo de California. 1. Condicionnes durante Otoño. Ciencias Marinas, 1(1):
- Alvarez-Borrego, S., Acosta-Ruíz, M. de J. y J. Lara-Lara. 1977. Hidrología comparativa en las bocas de dos sistemas antiestuarinos en Baja California. Ciencias Marinas, 4(1): p. 1-11.
- Alvarez-Borrego, S., Ballesteros-Grijalva, G. y A. Chee-Barragan. 1975. Estudio de algunas variables fisicoquímicas superficiales en Bahía San Quintín, en Verano, Otoño e Invierno. Ciencias Marinas, 2(2): p. 1-9.
- Ayala-Castañares, A. y B. Phleger F. 1969. Marine Geology of Topolobampo Lagoons, Sinaloa, México. Lagunas Costeras, un simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO Nov. 28-30, México, D. F. p. 101-136.
- Chávez de Nishikawa, A. G. y S. Alvarez-Borrego. 1974. Hidrología de la Bahía de San Quintín, B. C., en Invierno y Primavera. Ciencias Marinas, 1(2): p. 31-62.
- Chee-Barragan, A. 1981. Aspectos Hidrológicos en la Laguna de Alvarado, Veracruz, Ver. Tesis Profesional, E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, B. C.
- De Alba-López, P. A. 1965. Estudio general del acceso al Puerto de Topolobampo, Sinaloa. Tesis Profesional, Facult. de Ciencias. Ingenieria U.N.A.M.
- Díaz-Heredia, R. 1977. Distribución superficial de algunos parámetros físicos-químicos en la laguna Oriental del Itsmo de Tehuantepec, Oaxaca. Tesis Profesional. E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, Baja California, México.
- Fernández-Mejía, E. y J. Aldeco-Ramrez. 1981. Estudio

de algunos parámetros hidrológicos en una zona costera del Ejido Erendira, B. C., Tesis profesional. U.A.B.C. Ciencias Marinas, Ensenada, B. C., Méx.

- Flores-Báez, B., S. Galindo-Bect y Vidal-Muciño, M. 1983. Estero el Cardon, Baja California Sur. I.- Hidrología (Noviembre 1978- Junio 1979). Ciencias Marinas, 9(1): p. 137-149.
- Galindo-Bect, S. y B. P. Flores Báez. 1982. Hidrología comparativa de dos sistemas antiestuarinos de Baja California, durante Otoño e Invierno. Ciencias Marinas, 8(1): p. 97-108.
- Gluyas-Millán, G. 1982. Distribución de algunas variables físico-químicos, de Mayo a Octubre de 1976, en la Laguna Inferior, Oaxaca, México. Tesis Profesional. U.A.B.C., Ciencias Marinas, Ensenada, Baja California.
- Groen, P. 1969. Physical Hydrology of Coastal Lagoons. Lagunas Costeras un simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O., Nov. 28-30. México, D.F.: p. 257-280.
- Lara-Lara, J. y S. Alvarez-Borrego. Ciclo anual de Clorofilas y producción orgánica Primaria en la Bahía San Quintín, B. C. Ciencias Marinas, 1(1): p. 77-97.
- López-Gutiérrez, R. 1966. Estudio integral del acceso a la Bahía de Topolobampo, Sinaloa. Bol. Tec. Dpto. Est. Labs., Secretaría de Marina.
- Margalef, R. 1980. Ecología. Ed. Oruga, S. A., 3a. Reimp., Barcelona, España. 951 pp.
- Odum, E. P. 1971. Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Co. 547pp.
- Olivares-Beltrán, G. 1969. Acceso a la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. Lagunas Costeras, un simposio mem. simp. inter. lag. cost., U.N.A.M.-U.N.E.S.C.O., Nov. 28-30. México, D. F.: 407-420.
- Roa-Piña, F. M. 1962. Memoria descriptiva de los estudios topohidrograficos efectuados en el Puerto de Topolobampo, Sinaloa, México. Secretaría de Marina.
- Rodríguez-Ramos, F. y A. Córdoba-Domínguez, 1977. Atlas

- Geológico y evaluación geológica minera del Estado de Sinaloa. Inst. de Geol. U.N.A.M., Secretaría del Desarrollo Económico de Sinaloa. 202 pp.
- Romanovsky, V., et al. 1961. El Mar. Ed. Labor, S. A. Barcelona, España. 693 pp.
- Salaya-Jiménez, J., I. Beupertuy y J. Martínez. 1976. Estudio sobre la Biología, Pesquería y Cultivo del Mejillón Perna perna (L), en Venezuela. Minist. de Agric. y Cria. Oficina Nat. de Pesca. Caracas, Venezuela.
- S.A.R.H. 1981. Análisis Físicos, Químicos y Bacteriológicos de Aguas Costeras (Bahías de San Esteban, Ohuira y Topolobampo, Sinaloa), Delegación Los Mochis, Sinaloa.
- S.A.R.H. 1984. Estadísticas fluviales del Valle delFuerte. Distrito de Riego No. 75. Los Mochis, Sinaloa. México. 199 pp.
- Secretaría de Marina. 1979. Estimación preliminar de la productividad primaria y factores abióticos en las Bahías de Topolobampo, Ohuira y San Esteban, Sinaloa, en el mes de Octubre de 1979. Est. de Invest. Oceanograf., Topolobampo, Sin. México.
- Secretaría de Marina. 1980. Estudio Geográfico de la Región de Topolobampo, Sinaloa. Direcc. Gen. de Oceanograf. México, D. F. 200 pp.
- Secretaría de Marina. 1982 y 1983. Calendarios gráficos de mareas. Direcc. Gen. de Oceanograf. México, D. F.
- Secretaría de Marina. 1983. Descripción de las macroalgas bentónicas en el sistema lagunar de Topolobampo, Sinaloa. Direcc. Gen. de Oceanograf. En prensa. México, D. F.
- Serrano-Esquer, J. 1977. Distribución superficial de algunos parámetros fisicoquímicos en el Estero Las Lajitas, Sinaloa. Tesis Profesional. U.C.H., U.A.B.C., Ensenada, B. C.
- Strickland, H. D. y R. Parsons T. 1968. A practical handbook of sea water analysis. Fish. Res. Bd. Can. Bull. 167. 2bd. Ed.

Treviño-Acuña, L. 1980. Algunas consideraciones sobre el impacto ecológico debido a la construcción de la planta Termoeléctrica Manzanillo, en la Laguna de Coyatlán, Colima, México. Tesis Profesional. E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, B. C.

Verdi-Lara, A. 1981. Descripción de la unidad de pesquería de la sierra del Pacífico (*Scomberomorus sierra*), Jordan and Steaks, 1896, en los Puertos de Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U.R.A.N., México, D. F.

TABLA DE MUESTREO REALIZADO EL 26 Y 27 DE MAYO DE 1982
(VARIACION DIURNA)

HORA	TEMPERATURA C°			S ^o /∞			O ₂		p.H.		TRAN. MIS.	BAT. MIS.	VEL. DIR.	H.R.
	SUP.	CON.	AMB.	S.	F.	S.	S.	F.	S.	F.				
05:00 A.M.	23.40	26.18	23.80	36.90	36.68	4.18	3.82	7.96	8.05	1.70	8.30	4.0	NW	84
06:00	26.32	26.33	23.90	35.93	35.80	3.58	3.83	7.94	7.99	1.70	7.98	4.0	NW	87
07:00	26.36	26.33	24.50	37.10	37.19	4.22	4.48	7.95	7.97	2.00	7.70	3.0	W	81
08:00	26.38	26.20	24.75	37.00	37.20	4.80	4.30	7.97	7.96	2.10	8.00	3.0	W	84
09:00	26.60	26.63	25.00	37.11	37.19	4.80	4.62	8.01	7.94	1.50	8.00	3.0	W	79
10:00	26.28	26.40	25.55	37.01	37.12	4.90	5.70	7.94	7.94	1.70	8.00	3.0	W	86
11:00	26.40	26.38	24.10	37.11	37.04	5.10	4.80	8.02	7.90	1.50	9.10	4.0	NW	86
12:00 P.M.	26.18	26.28	24.00	37.16	37.10	4.40	4.30	8.00	7.95	1.50	9.05	3.0	NW	75
13:00	26.40	26.30	24.21	37.00	36.88	4.60	4.50	8.01	8.00	1.70	9.15	4.0	NW	77
14:00	26.42	26.10	24.00	37.09	37.00	4.30	4.52	8.00	7.98	1.70	9.00	6.0	NW	92
15:00	26.62	26.30	24.80	37.09	37.00	3.83	3.70	7.95	7.92	2.00	8.80	4.5	NW	77
16:00	26.30	25.00	25.50	37.12	36.80	4.60	4.07	8.04	8.03	2.00	8.70	4.0	NW	92
17:00	26.45	25.44	25.00	37.12	36.90	4.26	4.34	8.05	8.02	2.00	8.30	3.0	NW	84
18:00	26.22	25.52	24.70	37.08	36.86	4.20	3.98	7.94	8.02	2.00	8.50	3.8	NW	80
19:00	26.22	25.44	24.00	37.13	36.92	4.73	4.20	7.96	7.95	2.10	9.00	2.8	NW	80
20:00	26.30	25.28	24.00	37.02	36.72	4.58	4.28	8.02	7.99		9.15	1.5	NW	75
21:00	25.24	25.10	23.80	36.70	37.00	4.38	4.20	8.00	7.98		9.15	1.0	NW	81
22:00	25.50	25.30	24.40	36.90	36.90	4.11	4.20	7.95	7.97		9.10	4.0	NW	84
23:00	26.29	25.52	23.08	36.91	36.70	4.25	4.36	7.97	7.97		9.00	2.5	NW	83
24:00	25.20	25.10	23.10	36.80	36.74	4.50	4.18	7.98	8.03		9.50	2.0	NW	78
01:00 A.M.	25.29	25.40	23.17	36.69	36.82	4.32	4.17	7.93	7.98		9.00	3.5	NW	75
02:00	25.40	25.75	23.30	36.75	36.85	4.19	4.20	8.03	8.05		9.00	6.5	W	80
03:00	26.00	26.00	23.49	36.75	36.90	4.24	4.15	7.96	8.07		9.20	5.5	W	80
04:00	25.90	25.70	23.60	37.00	36.91	3.70	3.85	7.11	8.10		8.90	6.7	W	73
05:00	26.05	25.90	23.65	36.85	36.90	4.10	4.11	8.05	8.11		8.90	6.0	W	84
06:00	26.11	25.93	23.72	36.60	36.81	4.10	4.21	8.00	8.10		8.80	5.0	W	81

TABLA DE DATOS DEL MUESTREO REALIZADO EL 26 Y 27 DE MAYO DE 1982.- (RECORRIDO)

EST.	HORA	TEMPERATURA C°		S ^o /∞			O ₂		p.H.		TRAN. MIS.	BAT. MIS.	VEL. DIR.	H.R.
		SUP.	AMB.	S.	F.	S.	S.	F.						
1	08:00 A.M.	25.10	22.30	36.40	4.59	8.10	2.10	4.0	3.0	NW	70			
2	08:18	25.43	22.38	36.19	4.33	8.09	3.15	6.5	3.0	NW	67			
3	08:30	25.56	22.39	37.06	4.20	7.95	2.00	4.5	2.5	NW	67			
4	08:39	25.41	22.46	36.51	4.24	7.81	1.30	1.50	3.0	NW	69			
5	08:53	25.69	22.51	36.47	4.30	8.11	2.80	8.30	3.5	NW	67			
6	09:10	26.10	22.56	36.55	4.37	8.10	1.70	5.00	4.0	NW	70			
7	09:26	26.53	23.05	37.21	4.61	8.03	3.20	11.0	4.5	NW	71			
8	09:48	26.48	23.54	37.11	4.41	7.95	2.50	6.0	3.0	NW	67			
9	09:59	27.04	23.58	37.32	4.26	8.02	2.0	14.0	1.5	NW	67			
10	10:18	27.19	24.81	37.34	4.55	7.88	2.20	29.0	3.0	NW	65			
11	10:29	27.52	25.09	37.91	4.69	7.90	2.00	29.0	3.0	NW	74			
12	10:34	27.26	24.94	37.84	4.80	7.85	2.00	4.50	2.0	NW	69			
13	10:42	27.22	24.91	37.70	4.20	8.05	1.10	1.60	3.0	NW	70			
14	10:57	26.98	26.00	37.38	4.39	7.98	1.90	3.0	4.5	NW	63			
15	11:20	26.94	25.45	37.40	4.56	8.05	1.30	1.80	3.0	NW	69			
16	11:38	27.00	26.10	36.39	4.40	8.06	1.50	1.90	3.0	NW	69			
17	12:49 P.M.	27.60	26.38	36.48	4.61	7.93	1.30	3.80	3.0	W	69			
18	13:11	27.10	26.53	37.15	4.44	7.97	.60	1.00	3.0	W	69			
19	13:28	27.21	27.16	37.34	4.29	8.09	.50	1.15	3.5	W	88			
20	14:00	27.09	26.50	37.21	4.35	8.13	1.10	2.50	5.0	NW	85			
21	14:16	27.25	27.10	37.20	4.21	8.01	.50	1.60	4.5	NW	74			
22	14:49	28.03	27.12	37.18	4.28	8.07	.60	2.40	5.0	NW	81			
23	15:04	28.25	27.15	37.03	4.23	8.05	.90	3.50	6.0	NW	75			
24	15:18	28.10	27.11	37.43	4.30	7.98	.60	3.00	6.0	NW	84			
25	15:44	27.76	27.24	37.19	4.37	7.84	.80	3.00	6.5	NW	80			
26	15:59	28.19	27.19	37.25	4.49	7.97	.40	1.40	7.0	NW	82			

TABLEA DE MUESTREO REALIZADO EL 6 Y 7 DE AGOSTO DE 1952. - (VARIACION)

HORA	TEMPERATURA C°		S°/oo		O2		p.H.		TRAN. MIS.	BAT. MIS.	VEL. DIR.	M/S	H.P.		
	SUP.	AMB.	S.	F.	S.	F.	S.	F.							
05:00	A.M.	30.35	31.91	28.50	36.43	36.05	4.63	4.56	8.05	8.05	2.5	8.0	2.0	NW	89
06:00		31.06	31.94	29.05	36.51	35.96	4.56	4.48	8.03	8.04	2.8	8.0	2.0	NW	85
07:00		30.59	31.96	29.09	36.57	36.04	4.58	4.53	7.99	8.01	2.4	8.0	2.5	N	85
08:00		31.92	31.98	30.05	36.19	35.81	4.55	4.71	7.97	7.98	1.0	9.0	2.5	N	71
09:00		32.05	32.19	31.03	36.32	36.20	4.51	4.72	7.99	8.00	1.5	9.5	2.5	NW	78
10:00		31.66	31.88	31.05	36.05	35.83	4.47	4.66	7.95	7.97	1.8	9.0	2.5	NW	78
11:00		32.00	31.85	32.00	36.08	36.03	5.27	4.93	7.91	7.86	2.0	9.0	4.0	NW	70
12:00	P.M.	32.70	32.30	31.04	36.30	35.94	5.01	4.90	7.91	7.93	2.0	9.0	4.0	NW	86
13:00		32.05	32.41	30.08	36.41	36.31	5.19	5.04	7.95	8.00	2.0	9.0	5.5	NW	93
14:00		32.38	32.22	31.01	35.88	35.59	5.10	4.86	8.02	7.90	2.0	8.5	5.0	NW	78
15:00		33.08	32.05	31.00	36.00	36.07	5.32	4.90	8.02	7.92	2.1	9.50	5.0	NW	79
16:00		32.55	32.05	31.05	36.24	36.25	5.08	4.49	8.01	8.02	2.0	8.2	6.0	NW	78
17:00		32.04	31.00	31.08	36.19	36.22	5.23	4.73	8.02	8.03	2.0	8.5	3.5	NW	76
18:00		31.89	31.55	30.09	36.36	36.28	5.01	4.92	7.99	8.01	2.3	9.0	5.0	NW	78
19:00		31.54	31.88	29.67	36.28	36.31	4.87	5.11	7.93	8.02	2.3	9.3	5.0	NW	85
20:00		32.01	31.04	28.05	36.15	36.25	4.82	4.87	8.04	8.00	9.3	4.0	NW	89	
21:00		32.05	31.08	30.09	36.19	36.24	4.82	4.81	8.04	8.04	9.00	4.0	NW	93	
22:00		32.09	31.09	30.00	36.11	36.26	4.93	4.92	8.01	8.02	9.5	4.0	NW	93	
23:00		32.05	32.05	30.00	36.21	36.34	5.02	4.72	8.00	8.02	9.0	4.0	NW	89	
24:00		32.52	32.54	29.05	36.13	36.25	4.70	4.58	7.99	7.96	8.90	4.5	NW	89	
00:01	A.M.	33.00	33.00	29.05	36.18	36.29	4.42	4.44	8.02	7.98	8.30	5.0	NW	90	
00:02		32.25	32.54	29.06	36.25	36.34	4.38	4.31	8.02	8.04	9.0	3.5	NW	88	
00:03		32.44	32.58	28.50	36.20	36.38	4.26	4.25	8.03	8.02	8.5	2.8	NW	88	
00:04		32.52	32.29	29.87	36.25	36.39	4.12	4.24	8.02	8.00	8.0	2.0	NW	87	
00:05		32.69	33.05	28.02	36.19	36.39	4.25	4.40	7.94	7.95	9.0	0.5	NW	85	
00:06		33.00	33.10	28.54	36.21	36.35	4.22	4.28	7.95	7.98	8.5	0.6	NW	85	
00:07		33.16	33.15	29.05	36.24	36.30	4.12	4.22	8.03	7.98	2.0	8.9	1.0	NW	85

TABLEA DE MUESTREO REALIZADO EL 6 Y 7 DE AGOSTO DE 1952. - (RECORRIDO)

EST.	HORA	TEMPERATURA C°		S°/oo		O2		p.H.	TRAN. MTS.	BAT. MTS.	VEL. DIR.	M/S	H.R.
		SUP.	AMB.	S.	F.	S.	F.						
1	09:25	A.M.	31.21	28.77	36.15	36.19	4.80	8.00	1.80	6.0	1m/w	NW	99
2	09:39		31.12	28.50	36.20	36.20	4.86	7.95	1.70	7.0	2	NW	98
3	09:52		31.41	28.65	36.40	36.40	4.70	7.96	1.70	6.0	1	NW	96
4	10:16		31.78	28.60	36.48	36.48	4.74	8.11	1.50	4.5	1	NW	96
5	10:24		31.50	28.75	36.60	36.60	5.10	8.05	1.80	9.0	1	NW	99
6	10:43		32.10	29.00	36.35	36.35	4.63	8.11	1.65	7.0	1	NW	89
7	10:59		32.16	29.10	36.70	36.70	4.50	8.10	1.70	10.0	1	NW	93
8	11:10		32.00	28.85	36.85	36.85	4.37	8.02	1.40	8.0	1	NW	95
9	11:28		32.29	29.00	37.00	37.00	4.18	7.92	1.60	13.0	2	NW	99
10	11:34		32.45	29.16	37.15	37.15	4.25	8.01	1.70	28.0	2	NW	98
11	11:46		32.56	29.75	36.49	36.49	4.30	7.93	1.80	30.0	1	NW	90
12	11:55		33.10	29.90	37.10	37.10	4.50	8.05	1.70	6.0	1	NW	91
13	12:10	P.M.	33.28	30.19	36.83	36.83	4.67	7.90	1.40	3.0	2	NW	90
14	12:27		32.85	31.10	36.70	36.70	4.29	8.10	1.10	3.0	3	NW	94
15	12:40		32.60	31.30	36.54	36.54	4.10	8.11	1.20	2.5	3	NW	96
16	12:55		33.00	30.50	36.90	36.90	4.56	8.12	1.20	2.0	2	NW	87
17	13:07		32.85	31.40	37.18	37.18	4.68	8.08	1.30	5.0	2	NW	89
18	13:16		32.95	31.84	37.20	37.20	4.52	8.06	.90	1.50	1	NW	86
19	13:31		33.10	32.15	37.24	37.24	4.15	8.06	.60	1.60	1	NW	87
20	13:50		33.20	32.30	37.10	37.10	3.90	8.10	1.20	3.00	2	NW	85
21	14:10		33.34	32.55	37.28	37.28	4.16	8.05	.70	2.00	2	NW	86
22	14:20		33.50	33.10	37.05	37.05	4.40	7.97	.60	2.9	3	NW	86
23	14:33		33.10	33.50	36.90	36.90	4.34	8.03	1.00	3.50	3.5	NW	87
24	14:45		33.15	33.85	36.98	36.98	3.86	8.00	.80	2.00	3.5	NW	93
25	14:50		33.29	33.74	37.16	37.16	3.98	8.08	.80	3.00	4	NW	86
26	15:07		33.40	33.80	37.25	37.25	4.10	8.09	.60	2.00	3	NW	83

TABLA DE MUESTREO REALIZADO EL 3 Y 4 DE NOVIEMBRE DE 1982 - (VARIACION)

HORA	TEMPERATURA C			S ^o /oo				p.H.		TRAN. BAT.		VIE. M/S.	H.R.	
	SUP.	FON.	AMB.	S.	F.	S.	F.	S.	F.	MTS.	MTS.			VEL. DIR.
05:00 A.M.	26.75	26.54	23.69	32.56	32.67	3.93	4.23	7.83	7.82	2.6	9.0	3.0	NW	96
06:00	26.53	26.48	22.50	32.72	32.65	4.03	4.08	7.79	7.80	1.3	9.0	3.0	NW	84
07:00	26.36	26.44	21.03	33.25	33.12	3.98	4.08	7.80	7.81	1.7	10.0	3.0	NW	92
08:00	26.48	26.55	23.55	33.46	33.52	3.88	4.03	7.75	7.80	1.4	10.0	3.0	NW	84
09:00	26.45	26.60	25.51	33.22	33.28	3.98	3.98	7.80	7.80	2.2	11.0	3.0	NW	88
10:00	26.70	26.59	26.53	33.22	33.26	4.05	4.05	7.74	7.79	2.6	11.0	3.0	NW	85
11:00	26.56	26.53	28.07	33.10	33.15	4.08	4.10	7.75	7.78	1.6	10.5	3.0	NW	71
12:00 P.M.	26.62	26.48	26.58	32.86	33.02	3.88	3.95	7.78	7.80	1.9	10.7	4.0	NW	92
13:00	26.92	26.65	27.00	33.04	32.90	4.08	3.93	7.80	7.82	1.5	10.5	6.0	NE	92
14:00	26.90	26.85	25.05	32.87	33.13	4.18	4.13	7.79	7.80	1.8	10.5	6.0	NE	78
15:00	26.86	26.80	28.56	32.66	32.58	3.96	4.58	7.82	7.80	1.4	10.5	6.5	NE	78
16:00	26.78	26.75	28.03	32.49	32.57	3.97	4.25	7.79	7.80	1.6	10.5	6.3	NE	81
17:00	27.09	26.83	25.05	32.29	32.65	4.65	4.85	7.90	7.90	1.3	9.0	6.0	NW	77
18:00	26.95	26.41	23.85	32.03	32.43	4.44	4.43	7.70	7.80	0.7	8.5	5.5	NW	81
19:00	26.54	26.75	23.81	32.22	32.16	4.38	4.38	7.80	7.60	8.0	6.0	NW	84	
20:00	26.72	26.74	24.00	32.21	32.24	4.35	4.35	7.83	7.60	8.0	6.3	NW	83	
21:00	26.46	26.41	24.05	32.54	32.66	4.39	4.39	7.80	7.90	5.5	6.1	NW	86	
22:00	26.40	26.20	23.07	32.36	32.73	4.38	4.28	7.70	7.89	5.0	4.0	NW	93	
23:00	26.33	26.41	23.03	31.09	33.38	4.36	4.38	7.80	7.82	8.5	3.0	NW	99	
24:00	26.26	26.30	23.31	33.08	33.19	4.29	4.28	7.60	7.80	9	5	NW	99	
01:00 A.M.	25.85	26.15	22.60	32.36	32.75	4.28	4.18	7.81	7.60	9.5	4	NW	84	
02:00	26.06	26.05	23.95	32.63	32.71	4.38	4.28	7.51	7.68	10.3	4	NW	76	
03:00	26.00	26.10	22.55	32.54	32.38	4.28	4.13	7.50	7.85	10.5	4.5	NE	74	
04:00	26.12	26.24	22.05	32.73	32.85	4.22	4.13	7.70	7.72	11	0	NE	61	
05:00	26.08	26.00	23.10	32.61	32.79	4.16	4.30	7.77	7.75	10.3	5.3	NE	75	
06:00	25.93	26.05	23.15	32.64	32.86	4.20	4.03	7.70	7.78	10.3	6	NE	89	

TABLA DE MUESTREO REALIZADO EL 3 Y 4 DE NOVIEMBRE DE 1982 (RECORMIDO)

LST. HORA	TEMPERATURA C			S ^o /oo				p.H.		TRAN. BAT.		VIE. M/S.	H.R.
	SUP.	FON.	AMB.	S.	F.	S.	F.	S.	F.	MTS.	MTS.		
1 09:40 A.M.	26.06	26.00	24.35	33.52	33.56	4.45	4.48	7.70	2.	12	5	NW	56
2 10:00	26.14	25.88	23.10	33.63	33.65	4.51	4.28	7.75	2	12.5	3	NW	84
3 10:10	26.44	26.19	21.94	33.79	33.60	4.40	4.38	7.73	3	12.5	2	NW	84
4 10:35	25.67	26.20	25.09	32.80	33.00	4.29	4.33	7.76	2	9.3	3	NW	92
5 11:00	25.93	25.95	26.10	33.14	33.28	3.96	3.98	7.70	1	15	3	NW	92
6 11:20	26.21	25.94	26.30	32.46	33.10	4.42	3.98	7.71	1.5	26.5	1	NW	91
7 11:40	26.20	25.39	27.70	32.70	3.93	7.68	1	4.5	0	NW	92		
8 12:00 P.M.	26.58	26.60	25.64	32.48	32.54	3.88	3.93	7.72	1.5	13	0	NW	92
9 12:10	26.70	26.58	27.21	32.20	32.48	4.24	4.08	7.69	1.8	28	0	NW	92
10 12:30	26.85	26.40	27.56	32.40	32.43	4.18	3.98	7.65	2	12	3	NW	92
11 13:30	27.05	26.80	26.33	32.12	33.33	4.58	4.28	7.68	1.5	9.5	3	NW	92
12 13:40	29.10	24.81	31.18	4.68	7.71	1.5	2.8	5	NW	99			
13 13:50	29.40	23.56	31.52	5.33	7.63	1	1.5	4	NW	99			
14 14:00	26.24	25.06	31.08	4.58	7.65	1	1.5	3.5	NW	96			
15 14:10	26.82	26.52	24.53	32.73	30.52	4.40	3.98	7.62	1.5	11	5	NW	91
16 14:25	26.22	25.19	31.28	4.76	7.63	1	2.5	2.5	NW	92			
17 14:45	25.76	25.26	29.10	4.68	7.70	1	1.5	2	NW	96			
18 15:10	25.86	24.33	30.08	4.37	7.64	1	1.4	5	NW	92			
19 15:20	25.60	25.45	29.60	4.39	7.66	1	2	5	NW	96			
20 15:35	25.42	26.41	29.14	4.51	7.63	1.0	2	3	NW	97			
21 15:50	25.70	25.30	30.82	4.66	7.60	0.08	2.5	4	NW	91			
22 16:00	25.78	25.35	31.28	4.57	7.66	1.0	3	3	NW	91			
23 16:20	26.07	25.54	31.32	4.38	7.65	1.0	2.5	3	NW	77			
24 16:31	25.90	25.59	31.44	4.57	7.73	1.3	4.3	3.5	NW	84			
25 16:40	25.83	25.10	32.20	4.66	7.75	1.0	3.5	2	NW	99			
26 16:52	25.91	25.81	32.87	4.64	7.67	1.0	2.5	2	NW	92			

TABLA DE DATOS DE MUESTREO REALIZADO EL 9 Y 10 DE FEBRERO DE 1983.- (VARIACION)

HORA	TEMPERATURA C°			S ^o /∞		O ₂		p.H.		TRAN. BAT.		VEL. M/S.	H.R.			
	SUP.	FON.	AMB.	S.	F.	S.	F.	S.	F.	MTS.	MIS.			VIL. DIR.		
04:00 A.M.	21.49	21.54	19.04	34.91	34.24	4.32	4.24	8.10	7.96			12.0	3.0	NW	96	
05:00	21.50	21.80	19.96	34.88	34.33	4.47	4.32	7.90	7.95			12.0	3.0	NW	99	
06:00	21.40	21.50	20.12	34.66	34.74	4.36	4.23	7.96	7.90			12.0	3.0	NW	96	
07:00	21.45	21.50	20.56	34.67	34.61	4.41	4.42	7.98	7.95			4.0	12.20	1.0	NW	99
08:00	21.69	21.60	20.57	34.71	34.62	4.32	4.22	7.90	7.95			4.80	12.20	2.0	NW	85
09:00	21.52	21.52	21.15	34.69	34.65	4.40	4.42	7.90	7.93			4.95	12.0	1.5	NW	71
10:00	21.60	21.55	21.90	34.45	34.54	4.43	4.28	7.95	7.92			4.00	11.90	3.0	NW	71
11:00	21.60	21.55	21.90	34.45	34.54	4.43	4.28	7.95	7.92			4.00	11.90	3.0	NW	66
12:00 P.M.	21.84	21.76	23.30	34.23	34.31	4.22	4.12	7.98	8.00			3.00	11.50	2.0	NW	63
13:00	21.78	21.76	24.00	33.91	33.99	4.12	4.15	7.97	8.00			2.00	11.50	2.0	NW	60
14:00	21.88	21.84	23.44	33.76	33.75	4.28	4.12	7.98	7.98			2.00	11.40	3.0	NW	72
15:00	21.61	21.70	23.29	33.59	33.88	4.30	4.41	7.95	7.97			2.00	11.50	5.5	NW	77
16:00	21.55	21.69	23.10	33.45	33.51	4.28	4.43	7.95	7.98			2.00	11.70	6.0	NW	76
17:00	21.20	21.42	22.80	33.68	33.52	4.23	4.22	7.90	7.90			2.00	11.90	7.0	NW	72
18:00	21.18	21.39	22.31	33.54	33.59	4.52	4.23	7.85	7.92			2.00	11.90	7.0	NW	79
19:00	21.71	21.55	22.00	33.72	33.96	4.82	4.72	7.92	7.95			12.10	6	NW	51	
20:00	21.70	21.80	21.15	34.07	34.01	4.42	4.32	7.92	7.98			12.00	6.5	NW	75	
21:00	21.60	21.74	21.00	34.28	34.15	4.63	4.42	7.95	7.94			12.00	5.0	NW	77	
22:00	21.61	21.75	21.05	34.26	34.42	4.51	4.32	7.90	7.91			12.00	6.0	NW	82	
23:00	21.45	21.80	20.70	34.15	34.21	4.42	4.22	7.98	7.96			11.50	5.0	NW	83	
24:00	21.60	21.60	20.50	34.21	34.26	4.22	4.52	7.85	7.95			11.90	4.0	NW	81	
01:00 A.M.	21.24	21.84	20.15	33.83	33.45	4.82	4.77	7.95	7.99			11.90	4.0	NW	73	
02:00	21.19	21.56	20.04	33.65	33.43	4.28	4.56	7.95	7.90			11.90	2.0	NW	87	
03:00	21.64	21.52	19.90	34.09	34.19	4.53	4.32	7.87	7.94			12.00	3.0	NW	88	
04:00	21.51	21.76	19.72	34.45	34.52	4.42	4.32	7.96	7.95			11.70	4.0	NW	91	
05:00	21.60	21.67	19.50	34.33	34.46	4.37	4.37	7.88	7.93			11.80	3.0	NW	90	
06:00	21.59	21.61	19.63	34.51	34.42	4.42	4.32	7.91	7.92			11.70	3.0	NW	92	
07:00	21.68	21.65	19.48	34.67	34.53	4.62	4.77	8.00	7.99			3.0	11.90	3.0	NW	88

TABLA DE DATOS DE MUESTREO REALIZADO EL 9 Y 10 DE FEBRERO DE 1983.- (RECORRIDO)

EST. HORA	TEMPERATURA C°			S ^o /∞		O ₂		p.H.		TRAN. BAT.		VEL. M/S.	H.R.	
	SUP.	FON.	AMB.	S.	F.	S.	F.	S.	F.	MTS.	MIS.			VIL. DIR.
1 07:30 A.M.	20.26		18.93	34.08		7.89		7.89		1.80	2.0	2.0	NW	95
2 07:40	21.18		20.08	35.10		4.72		8.01		3.0	4.0	3.0	NW	95
3 08:00	21.54	21.64	20.30	34.82	34.55	4.29	41.1	8.00	8.04	4.0	16.0	2.0	NW	91
4 08:15	21.22		20.81	34.4		4.05		8.05		4.0	8.0	1.0	NW	91
5 08:27	21.16	21.28	20.74	33.95	33.83	4.38	3.95	7.91	7.95	3.0	25.0	2.0	NW	91
6 09:10	21.50	21.50	20.80	33.88	33.90	4.34	3.9	7.98	7.93	2.5	16.0	2.0	NW	33
7 09:23	21.32	21.54	21.11	33.76	33.65	4.12	3.8	7.92	7.95	2.5	10.0	1.0	NW	69
8 09:37	21.17	21.24	21.09	33.58	33.57	3.56	4.0	7.96	7.81	2.5	13.0	2.0	NW	76
9 10:25	21.12	21.04	21.30	33.24	33.35	4.12	3.75	7.88	7.89	2.5	7.5	1.0	NW	87
10 10:41	21.09		21.41	33.33		4.52		7.93		2.2	4.0	1.0	NW	50
11 10:51	20.84		21.15	32.88		4.44		7.90		2.0	3.5	1.0	NW	82
12 11:05	27.85		21.36	32.62		4.32		8.04		1.0	2.0	1.0	NW	81
13 11:21	25.79		22.18	32.17		4.82		7.85		1.5	2.0	1.0	NW	73
14 11:42	21.70		21.31	30.89		4.20		7.99		1.2	3.0	1.0	NW	81
15 11:51	23.24		21.05	31.46		4.36		7.84		1.8	2.5	1.0	NW	77
16 11:59	20.80		21.10	32.16		4.41		7.85		2.2	3.0	1.0	NW	73
17 12:12 P.M.	20.81		20.95	33.32		4.89		7.90		2.5	3.5	2.0	NW	81
18 12:28	21.33	21.16	20.83	34.93	33.08	4.55		7.94		2.0	9.0	2.5	NW	72
19 12:40	21.00		20.80	32.12		4.48		7.83		1.3	2.50	1.5	NW	55
20 13:00	21.60		24.05	31.85		4.52		7.96		1.0	2.0	2.0	NW	53
21 13:11	21.82		24.54	34.23		4.54		7.68		1.0	2.0	2.0	NW	57
22 13:15	21.64		24.17	33.71		3.86		7.65		.5	1.0	5.0	NW	59
23 13:21	21.74		24.86	33.28		4.50		7.92		1.0	3.0	5.0	NW	57
24 13:50	21.93		23.54	33.16		4.61		8.00		1.0	5.0	4.0	NW	62
25 14:10	22.10		23.79	33.29		4.43		7.95		.8	3.8	4.0	NW	57
26 14:22	22.18		23.67	33.34		4.52		7.98		1.0	4.0	4.0	NW	65