



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL
CULTIVO DE Crassostrea virginica
EN LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE.

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

Presenta

Rafael Jorge Curiel Gómez.

México, D.F.

1 9 8 1.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

I	INTRODUCCION
II	AREA DE ESTUDIO
	2.1 Situación
	2.2 Descripción
	2.3 Clima
	2.4 Vegetación
	2.5 Fauna
III	MATERIAL Y METODO
	3.1 Metodología
	3.1.1 Localización del Banco
	3.1.2 Delimitación del área ocupada por el mismo.
	3.1.3 Determinación del área de -- muestreo.
	3.1.4 Recuento y medición de los - individuos por área de mues- treo.
	3.1.5 Número de muestreos en el ban- co.
	3.2 Programa de semicultivo.
	3.2.1 Selección de áreas para la-- consolidación de fondos.
	3.2.2. Selección de áreas con fon- dos adecuados para repobla- ción.

- 3.2.2 Determinación de número y talla pro-
medios de las semillas presentes en la
concha verde.
- 3.2.4 Volúmenes a repoblar con concha verde.
- 3.2.5 Aprovechamiento de las fijaciones natu-
rales por medio de trasplante.
- 3.3 Programa de cultivo.
 - 3.3.1 Registro de parámetros ambientales.
 - 3.3.2 Temperatura
 - 3.3.3 Salinidad
 - 3.3.4 Oxígeno
 - 3.3.5 pH
 - 3.3.6 Turbidez
- 3.4 Monitoreo de parámetros biológicos.
 - 3.4.1 Desarrollo gonádico
 - 3.4.2 Abundancia de larvas en el plancton.
- 3.5 Selección de áreas para cultivo.
 - 3.5.1 Selección de áreas de fijación.
- 3.6 Selección de áreas de crecimiento.
 - 3.6.1 Crecimiento y mortalidad.

IV

LA PESQUERIA DEL OSTION EN LAGUNA DE TERMINOS.

- 4.1 Organización de captura.
- 4.2 Volúmenes de producción.
- 4.3 Composición de la captura comercial.

V

RESULTADOS

- 5.1 Reservas naturales
- 5.2 Cálculo de la biomasa capturable por
banco.

5.2.1	Mortalidad
5.2.2	Crecimiento
5.2.3	Reclutamiento
5.2.4	Capturas por banco
5.3	Programa de semicultivo
5.4	Programa de cultivo
5.4.1	Monitoreo de parámetros ambientales
5.4.2	Temperatura
5.4.3	Salinidad
5.4.4	Oxígeno disuelto
5.4.5	pH
5.4.6	Turbidez
5.5	Monitoreos de parámetros biológicos
5.5.1	Abundancia de larvas en el plancton
5.6	Selección de áreas para cultivo.
5.6.1	Selección de áreas de fijación
5.7	Selección de áreas de crecimiento
5.7.1	Crecimiento

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VII BIBLIOGRAFIA CITADA.

Capítulo I

I.- INTRODUCCION.

Debido a la importancia que tiene el ostión en la dieta alimenticia se han efectuado en el país, una serie de estudios encaminados al perfeccionamiento de varios métodos de cultivo y semicultivo de ostras con el fin de lograr una mejor explotación de este recurso.

Las técnicas que más se han empleado en México básicamente son dos; la japonesa y la americana con algunas modificaciones según la zona en que se apliquen.

Entre tales estudios podemos citar los siguientes; BONILLA (1972). Estudió las variaciones mensuales del compuesto químico -- en el ostión del mangle y el ostión de cultivo; CABRERA (1971), llevó a cabo un estudio llamado " Supervivencia del ostión Crassostrea virginica en laboratorio bajo los efectos del petróleo en la Laguna de Tamiahua; GARCIA, (1964-1973) vió el aprovechamiento de la fijación de larvas de ostión Crassostrea virginica en la Laguna de Pueblo Viejo Ver.; realizando el mismo estudio en 1976 en el Sur de Tamiahua; GUTIERREZ, (1973), estableció los elementos biológicos básicos del ostión, Crassostrea virginica, en el sistema lagunar Carmen La Machona; IRACHETA, (1977), realizó la ostricultura en el Edo. de Tabasco; RAMIREZ (1976), recopiló datos e hizo una planeación del cultivo de las ostras, en 1976 estableció algunas ideas acerca del estudio de los ostiones y vió su posibilidad de cultivo en México; RUIZ (1974), hizo un estudio histológico comparativo de los ciclos gonádicos de Ostréa corteziensis; Crassostrea virginica y Crassostrea iridiscens. RAMIREZ Y SEVILLA (1965), aportaron los aspectos generales de los ostreidos mexicanos.

Dentro de las lagunas costeras mexicanas, la de Términos, -- (clasificada por Lanckford, 1977 en la región E) es la más grande y más productiva del Golfo de México, (Carranza 1969).

Podemos citar entre los estudios efectuados sobre aspectos ostrícolas los siguientes:

Zarur (1961), realizó un estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos; Rogers y García Cubas (en prensa) estudiaron los aspectos histológicos tanto de ostión como de almeja determinando las épocas de desove masivas y madurez sexual; García Cubas, Rogers y Chávez (en prensa) analizaron las fases sexuales de desarrollo de larvas en el plancton en la ostra americana; Chávez, (1979), estudió el desarrollo larvario de Crassostrea virginica y Régia cuniata del área de Atasta y Pom.

Tomando en consideración que las existencias naturales de ostión en dicho lugar son abundantes, de gran potencialidad y que su aprovechamiento actual se reduce a una pequeña parte de su capacidad, la cual puede incrementarse con base en un programa ostrícola integral que contemple simultáneamente tanto dicho aumento como la calidad del producto, que no obstante su buen sabor adolece de los defectos propios del ostión en condiciones naturales (tallas pequeñas e irregulares) he buscado en este trabajo el desarrollar en forma simultánea la pesquería del ostión en la zona, así como implementar técnicas de cultivo y semicultivo que permitan alcanzar resultados adecuados, así como la superación de los problemas fundamentales que han impedido el desarrollo de una industria ostrícola floreciente en el estado de Campeche.

Capítulo II

2. Area de Estudio.

2.1. Situación.

La Laguna de Términos se encuentra localizada en el Litoral del Golfo en la porción SW del estado de Campeche, casi en los límites con el Edo. de Tabasco.

Es una clásica Laguna marginal separada del mar abierto por una barra de arena (Isla del Carmen) que a su vez esta separada del continente por dos entradas o paso de mar abierto a la Laguna, los cuales son el Canal del Carmen y el Canal de Paso Real.

Geográficamente se localiza entre los meridianos $91^{\circ}10'$ y $92^{\circ}00'$ de longitud Oeste y entre los paralelos $18^{\circ}20'$ y $19^{\circ}00'$ de latitud Norte, cubriendo una superficie de más de 2,400 Km.

2.2. Descripción.

El área que comprende la Laguna de Términos y sus alrededores, pertenecen a la Planicie Costera del Golfo ; es sumamente plana y casi no presenta elevaciones o lomeríos de importancia, por lo que de una manera general, esta zona se encuentra en estado de sequedad a lo que se refiere a su desarrollo morfológico.

La Laguna de Términos esta drenada principalmente por cuatro ríos, encontrándose ríos y arroyos de menor magnitud en toda la orilla de la Laguna.

Con excepción del Río Candelaria cuya cuenca se encuentra localizada dentro de la Península de Yucatán todos los demás ríos que vierten sus aguas a la Laguna de Términos, pertenecen al sistema fluvial tabasqueño que drena la superficie costera del Golfo de México,

El Río Usumacinta según Tamayo (1946), aguas abajo del poblado de Zapata se abre en dos ramas llamandose la de la izquierda Río San Antonio y la de la derecha Río del Este, este río también sirve de conducto para que parte de las aguas del Río Usumacinta descarguen a la Laguna de Términos, dando lugar a la formación de las Lagunas de Atasta, Pom, Corte, Puerto Rico y algunas otras de menor magnitud.

El Río Palizada representa el extremo Oriental de la complicada red fluvial tabasqueña. Este río al desembocar en la Laguna de Términos da lugar a la formación del estuario de Boca Chica.

El Río Chumpán se genera en la Planicie Costera por la unión de los ríos San Joaquín y Salcipuedes, tiene un corto recorrido y reducido caudal; perteneciendo también a la serie de corrientes que descargan en la Laguna de Términos y al desembocar a ésta, da lugar a la formación del pequeño estuario de la Boca de Balchacah.

El Río Candelaria es otro de los grandes alimentadores de la Laguna de Términos, su cuenca se encuentra localizada dentro de la Península de Yucatán, desemboca a la Laguna dando lugar a la formación de la Laguna de Panlao.

La Laguna de Términos es una Laguna somera, con una profundidad media de tres metros. Con excepción de las llanuras de mareas y un canal profundo en la porción oriental de cada una de las Bocas. El agua de la Laguna es salobre con tendencia a ser marina en la mayor parte de superficie, de hecho la porción oriental es completamente marina, en tanto que el área occidental por la influencia de los Ríos Usumacinta, Palizada y Chumpán es salobre.

2.3 .- Clima

El clima de esta región según la clasificación de Koppen modificada por E. García (Comisión de estudios del Territorio Nacional) pertenecen al tipo Am w" (i') g, es decir, clima cálido húmedo con lluvias en verano . La temperatura promedio anual es de 26.7°C, siendo Mayo el mes más cálido del año. La precipitación anual es de 1681.4 mm.

2.4.- Vegetación.

Es esta zona exuberante , característica de la zona alta - perennifolia con árboles de una altura superior a los 30m. Este tipo de vegetación es más evidente en la parte oriental y media de la Laguna combinada, con vegetación denominada selva media perennifolia. La vegetación sumergida es también muy exuberante, predominando los llamados "ceibadales" formados por Thalassia testudinum y en menor escala por Diplanthera wrightii , Zarur, (1961).

2.5 Fauna.

Desde el punto de vista pesquero la Laguna de Términos, cuenta con recursos muy valiosos como son: Ostión, Jaibas, Robalos, Mojarras y numerosas especies de peces que tienen migraciones tanto del mar al agua dulce, como de los ríos al mar. Zarur, (1961).

Capítulo III

3.-MATERIAL Y METODO.

3.1.-La metodología empleada en la evaluación de las existencias silvestres de ostión consistió básicamente en:

3.1.1.-Localización del banco.

En la localización, muestreo y evaluación se contó con la colaboración de la sociedad cooperativa "Los Tamarindos" y de la Dirección de Acuicultura del Departamento de Pesca quien proporcionó un mapa, señalando la ubicación aproximada de los bancos reportados por el centro de dicha dirección.

3.1.2.-Delimitación del área ocupada por los bancos de ostión.

La medición del área de los bancos se realizó con un tránsito para medir y trazar ángulos horizontales y determinar distancias.

La medición de ángulos horizontales se efectuó sobre un círculo graduado y un vernier que aumenta la aproximación que tiene al registrar el ángulo de giro del aparato.

Para la medición de distancias se empleó el método de estadía, que se basa en la lectura que se observa sobre una regla graduada limitada por la separación de los hilos estadimétricos de la retícula del anteojo o telescopio del tránsito.

De la lectura se obtuvo en escala el registro de la distancia entre el aparato y la regla o estadal que tiene una longitud total de cuatro metros en donde un cm de lectura en la regla equivale a un metro de distancia, así que de esto se tiene:

2.3 .- Clima

El clima de esta región según la clasificación de Koppen modificada por E. García (Comisión de estudios del Territorio Nacional) pertenecen al tipo Am w" (i') g, es decir, clima cálido húmedo con lluvias en verano . La temperatura promedio anual es de 26.7°C, siendo Mayo el mes más cálido del año. La precipitación anual es de 1681.4 mm.

2.4.- Vegetación.

Es esta zona exuberante , característica de la zona alta perennifolia con árboles de una altura superior a los 30m. Este tipo de vegetación es más evidente en la parte oriental y media de la Laguna combinada, con vegetación denominada selva media perennifolia. La vegetación sumergida es también muy exuberante, predominando los llamados "ceibadales" formados por Thalassia testudinum y en menor escala por Diplanthera wrightii , Zarur, (1961).

2.5 Fauna.

Desde el punto de vista pesquero la Laguna de Términos, cuenta con recursos muy valiosos como son: Ostión, Jaibas, Robalos, Mojarras y numerosas especies de peces que tienen migraciones tanto del mar al agua dulce, como de los ríos al mar. Zarur, (1961).

3.-MATERIAL Y METODO.

3.1.-La metodología empleada en la evaluación de las existencias silvestres de ostión consistió básicamente en:

3.1.1.-Localización del banco.

En la localización, muestreo y evaluación se contó con la colaboración de la sociedad cooperativa "Los Tamarindos" y de la Dirección de Acuicultura del Departamento de Pesca quien proporcionó un mapa, señalando la ubicación aproximada de los bancos reportados por el centro de dicha dirección.

3.1.2.-Delimitación del área ocupada por los bancos de ostión.

La medición del área de los bancos se realizó con un tránsito para medir y trazar ángulos horizontales y determinar distancias.

La medición de ángulos horizontales se efectuó sobre un círculo graduado y un vernier que aumenta la aproximación que tiene al registrar el ángulo de giro del aparato.

Para la medición de distancias se empleó el método de estadía, que se basa en la lectura que se observa sobre una regla graduada limitada por la separación de los hilos estadimétricos de la retícula del anteojo o telescopio del tránsito.

De la lectura se obtuvo en escala el registro de la distancia entre el aparato y la regla o estadal que tiene una longitud total de cuatro metros en donde un cm de lectura en la regla equivale a un metro de distancia, así que de esto se tiene:

donde

D =a la distancia entre el tránsito y el estadal.

A =a la lectura hecha sobre la regla.

C =a un valor constante, dado por la separación de los hilos estadimétricos, que en este caso vale 100.

El tránsito fue colocado dentro del banco fijado y nivelado de acuerdo a las especificaciones de uso del aparato, los registros del ángulo horizontal de giro del telescopio se realizó directamente sobre el círculo graduado utilizando el vernier para obtener mayor exactitud.

El giro del telescopio fue siempre en la misma dirección -- para obtener un registro creciente del ángulo horizontal.

Los registros de distancia se hicieron en forma consecutiva anotando en cada uno de ellos la abertura del ángulo y la lectura del estadal correspondiente.

La medición del área de los bancos se realizó por medio de un planímetro, corroborando los datos con el método milimétrico.

3.1.3.-Área de muestreo.

El área de muestreo fue de un metro cuadrado, para lo cual se utilizó un marco metálico de un metro por lado que fue lanzado sobre el área del banco.

3.1.4.-Recuento y medición de los individuos por área de muestreo.

Se hizo una colecta de todos los ejemplares y objetos duros que se encontraban dentro de los límites del marco, siendo colocados dentro de una caja de madera y subidos a bordo de la lancha para su registro.

El registro consistió:

- a.-Número total de ostiones vivos por área de muestreo (m^2).
- b.-Número de ostiones por grupo de clase-talla, para este registro se midieron individualmente los ejemplares con auxilio de un vernier siendo clasificados en su grado de talla correspondiente.
0.1 - 2.0 cm; 2.1 - 4.0 cm; 4.1 - 6.0 cm; 6.1 - 8.0 cm; 8.1 - 10 cm; 10.1 - a más cm.
- c.-Porcentaje de concha vacía en relación con el ostio presente en el muestreo.
- d.-También se obtuvieron registros de profundidad, tipo de fondo, accesibilidad del banco a las embarcaciones de pesca y número de muestreos efectuados en el banco.

3.1.5.-Número de muestreos en el banco.

El número de lances del marco de muestreo que se realizaron en cada banco dependió de las dimensiones del mismo, El número de muestreos realizados en un mismo banco nunca fue mayor de 10, los resultados se expresan como número promedio de ostiones por m^2 y número promedio de ostiones correspondientes a cada uno de los grupos de talla establecidos.

3.2.-Para el programa de semicultivo la metodología consistió en:

3.2.1.-Selección de áreas para la consolidación de fondos.

La formación de fondos consolidados consiste en la colocación de una capa basal de concha seca sobre fondos lodosos, que presenten gran contenido de arena o grava que puedan soportar la instalación de la población ostrícola.

En este caso se utilizó la concha seca proveniente tanto del

sancochado del ostión como de los bancos donde la concha actualmente sobresales del agua.

Esta concha se colocó sobre fondos areno-limosos que se encontraron más o menos consolidados, aproximadamente a los 30 cm, después de la capa de fango.

Se evitaron las zonas muy retiradas de las áreas tradicionales de captura de ostión para que esta actividad no resultara demasiado costosa y facilitar el acceso a los pescadores a estas. Del mismo modo se tomaron en cuenta aquellas en que la salinidad fluctuó entre la 15‰ y 27‰, evitando los canales por donde circulan las embarcaciones.

3.2.2.-Selección de áreas con fondos adecuados para repoblación.

Se identificaron algunas áreas que presentaron fondos firmes adecuados para las operaciones tanto del trasplante de fijaciones naturales como las de repoblación con concha verde, producto del desconchado comercial del ostión.

3.2.3.-Determinación del número y talla promedio de las semillas presentes en la concha verde.

Se llevaron a cabo muestreos mensuales en la captura comercial para la determinación del número promedio adherido a su superficie.

3.2.4.-Volúmenes a repoblar con concha verde.

Es la cantidad de semilla adherida al ostión capturado y posteriormente desconchado que se pretendió regresar a las áreas de repoblación.

3.2.5.-Aprovechamiento de las fijaciones naturales por medio de transplante.

Esta actividad consiste en el transplante de la semilla existente en dichos bancos a las áreas seleccionadas para repoblación.

3.3.-PROGRAMA DE CULTIVO.

3.3.1.-Registro de parámetros ambientales.

Dentro de este punto se analizaron las condiciones ambientales registradas mensualmente en una red de puntos de muestreo distribuidos en el cuerpo lagunar, incluyéndose el registro de aquellos elementos que pueden ser considerados como indicadores para asegurar el éxito del cultivo, o sea aquellos factores ambientales estrechamente vinculados con la distribución, prosperidad y abundancia de los ostiones así como de sus larvas.

Dichos muestreos se realizaron en forma simultánea a los planctónicos en una red inicial integrada por trece estaciones, modificándose a partir del mes de noviembre, ampliándose a 15 estaciones y reubicando otras seis. Se efectuaron los registros correspondientes a cada uno de los elementos ambientales antes mencionados a dos niveles superficial y de fondo.

3.3.2.-Temperatura.

Temperatura atmosférica.

Termómetro de máxima y mínima, graduado de -10 a 120 °C

Temperatura del agua.

Termómetro de inmersión graduado de -10 a 120°C

3.3.3.-Salinidad,

Refractómetro de Inducción,

3.3.4.-Oxígeno disuelto,

Se realizaron empleando el método de "Winkler" modificado por Altesberg al nitruro (Standar methods for the examination of wastewater 1971) mediante el uso de pipetas, buretas y los reactivos específicos,

3.3.5.-pH,

Papel indicador,

3.3.6.-Turbidez.

Disco de Secchi,

3.4.-Parámetros Biológicos.

3.4.1.-Desarrollo Gonádico.

Con el fin de determinar con exactitud la época o épocas del año en que se efectúa el desove y el período en que este se extiende, se colectaron mensualmente ostiones para el análisis de su evolución gonádica,

El muestreo consistió en la colecta de ejemplares (tres ostiones de cinco de los principales bancos localizados en cada una de las trea áreas ostrícolas identificadas, 45 ejemplares en total, que fueron procesados histológicamente en el laboratorio,

Los ejemplares una vez colectados, se desconcharon, envolvieron individualmente en gasa, etiquetados y fijados en formol al 10%,

La técnica empleada en laboratorio para los cortes histológicos fueron de inclusión en parafina y la técnica de tinción fue la de hematoxilina-eosina,

Los cortes se revisaron al microscópio y el análisis consistió

en establecer la maduración de sus gonádas por el grado de evolución gonádica y complementar el análisis histológico antes descrito; se realizó en forma paralela a este, el muestreo de un número igual de ejemplares que fueron sometidos al análisis macroscópico de la evolución de sus gonádas.

3.4.2. Abundancia de larvas en el plancton.

Con el objeto de determinar la presencia, temporada de mayor abundancia y distribución en espacio de las larvas de ostión en el plancton de la laguna de Términos, se verificaron muestreos mensuales. Estos se realizaron en base a una red de estaciones estratégicamente ubicadas con el fin de obtener una caracterización general del área.

Dichos muestreos consistieron en arrastres de 15 minutos a una velocidad promedio de 1.5 nudos con una red de plancton de 40 cm de diámetro de boca, 120 cm de largo y malla 8xx que corresponde a una abertura de 0.203 mm.

La muestra fue colectada en frascos de vidrio de 250 ml, fijadas en formol al 4% y posteriormente analizadas en el laboratorio.

Este análisis fue realizado al microscópio compuesto. El método empleado fue el de la celdilla de Sedgewick-Rafter mediante el cual se cuenta el número de organismos presentes por 1 cc, de la muestra homogenizada. El número de alicuotas fue de 10 para cada una de las muestras.

Los resultados se registraron como el número promedio de larvas de ostión observado por ml de muestra.

En nuestras estaciones de muestreo se detectaron organismos pertenecientes al cirripedo Balanus cuyos aionomorfos compiten por espacio donde fijarse con las larvas de ostión; se analizaron cuantitativamente la presencia y abundancia de este cirripedo en el plancton.

ton a fin de tomarlos en cuenta para el establecimiento de las áreas y épocas de introducción de los colectores.

3.5.-Selección de áreas para cultivo.

3.5.1.-Áreas de fijación.

Diferentes tipos de colectores.

En el caso de laguna de Términos, no obstante que existe inclinación por la introducción de colectores hechos a base de materiales naturales, tales como los fabricados con conchas, que han mostrado una gran eficiencia en la captación de larvas de la especie existente en dicha laguna, se decidió introducir además de las sartas y collares de concha, otros tipos de colectores que podrían ser más adecuados para las condiciones de poca profundidad existentes en algunas áreas de la laguna.

Los tipos de colectores que se usaron fueron:

Sartas y collares de concha procedentes del mismo ostión des_u conchado perforándose estas éstas en su porción central y ensartándo se en hilo de alambre galvanizado, habiéndose utilizado también otro material que facilitara el ensartado, soportara el peso del colector ya calculado con semilla, resistiera el roce de las conchas y que no liberara sustancias que de alguna manera inhibieran la fijación de las larvas, como es el caso del monofilamento.

Las dimensiones de este tipo de colector se encuentran en función de la profundidad del sitio en que fueron colocados. En este trabajo se fabricaron sartas de 50 conchas en base al criterio de obtener resultados estandarizados a todo lo largo del período de las observaciones.

La revisión de los colectores se llevo a cabo quincenalmente determinandose en cada una de ellas el número de fijaciones obtenidas por cada colector durante el tiempo transcurrido desde su introducción. Se retiraron aquellos colectores que no mostraron fijaciones, sustituyéndolos por nuevos; los positivos se dejaron incrementado el número de fijaciones;

Dichos colectores se colocaron en suspensión en estructuras diseñadas al efecto y estantes fabricados a base de tallos de mangle abundante en la región.

Colectores de bolsa de Vexar, Es una bolsa de un material plástico conocido como red de Vexar con una abertura de malla de 1.0 cm. viene presentado en tubo de 30 cm de diámetro y se emplean secciones de 80 cm de longitud en las cuales se introduce un número estandar de conchas de ostión perforadas. Estos se colocaron directamente sobre el fondo, sujetos a una estaca .

Colectores tipo Prytherch. En su fabricación se emplearon charolas de cartón moldeado previamente encaladas, utilizando 5 charolas se disponen una sobre otra ensambladas y forradas con tela de alambre hexagonal. Estos fueron utilizados en el cultivo de fondo, colocandose directamente sobre el piso en áreas no sujetas a la fuerza de las corrientes.

Colector de ramas secas de mangle encaladas. Se fabricaron a base de ramas secas de mangle formando un racimo, encaladas.

Estos se distribuyeron directamente sobre el fondo sujetos a una estaca a fin de evitar que las corrientes los arrastrasen.

Colector de llanta vieja de automóvil. Estos se fijaron en el fondo por medio de estacas y también fueron encalados.

Las áreas tentativas seleccionadas en base a las observacio-

nes realizadas en el campo y algunos resultados parciales anteriores fueron:

Colectores de sarta y collar, Se colocaron en tendedores y estantes en el área del canal del Carmen del lado del continente distribuidos a lo largo de la costa entre Xicalango y Punta Zacatal siguiendo la línea de costa hacia Boca de Atasta.

Se ubicaron en áreas con una profundidad entre 1.50 y 2.0 m-- evitando tanto la obstaculización a las embarcaciones como sitios sujetos a corrientes fuertes.

Otra parte se colocó en la zona sur de la laguna de los negros en áreas adyacentes a los bancos 20 y 21 con profundidad mayor de 1.50 m. En las lagunas de Puerto Rico y en la entrada a la laguna Las Palmas y finalmente en las zonas proximales a los bancos de las lagunas de Panlao y Balchacah donde se localizaron áreas adecuadas de profundidad de más de 1.50 m.

Para la localización de los colectores de fondo, se eligieron áreas someras, como las del Bajo de Enmedio (banco # 14), banco # 2, banco de la Isla del Pujo (plano general de ubicación) y aquellos que en la marea baja quedan al descubierto, también se colocaron en áreas someras próximas al banco localizado en Balchacah y los de la entrada de la laguna de Panlao.

3.6. Selección de áreas de crecimiento.

3.6.1. Crecimiento y mortalidad.

Se trató de determinar aquellas áreas que reúnen las condiciones adecuadas para el crecimiento del ostra y que registren a su vez bajas tasas de mortalidad.

Estas pruebas consistieron en colocar ostiones silvestres a crecer en canastillas de tela de alambre hexagonal en diferentes densidades (25, 50 y 100 individuos). Estos ostiones fueron sometidos a registro mensual de talla individual y número de ejemplares muertos y vivos con el fin de determinar el incremento mensual promedio de la talla, así como la mortalidad registrada en el lote.

Estas pruebas se llevaron a cabo en el área que circunda a la zona de ostión disgregado en la entrada de la laguna de Balchacah donde fueron colocadas tres canastillas.

En la laguna de Panlao se introdujeron dos, una próxima al banco #4 y la otra entre los bancos #5 y #6.

Capítulo IV

4.-La pesquería del ostión en laguna de Términos.

4.1.-Organización de captura.

Existe solo una una sociedad Cooperativa de producción pesquera con sede en Cd. del Carmen, Campeche. Esta empezó a laborar a partir del año de 1964, reservandose el producto localizado en toda la laguna.

Los pescadores se dirigen a las zonas de trabajo en embarcaciones de madera, llevando a bordo cajas de igual material donde es depositado el producto.

Una vez localizadas las áreas de trabajo, los pescadores descienden de las embarcaciones distribuyendose en las proximidades de las mismas; la recolección es llevada a cabo con ambas manos, en "cuclillas" sosteniendo sobre sus rodillas las cajas donde es colocado el producto.

Es evidente que la forma artesanal de extracción del ostión de los bancos redunda en la baja producción y solo alcanza a cubrir la reducida demanda regional existente.

Para la explotación de este recurso existe una reglamentación general que consiste en no permitir la captura del ostión de ocho centímetros y una veda que se inicia el 15 de Mayo y termina el 31 de Junio.

El rendimiento esta en función de la demanda; esto se debe a que sólo es un mercado local y como se mencionó anteriormente a la forma artesanal de extracción del ostión. Actualmente se dispone para la captura de cinco embarcaciones de madera; el equipode pesca consiste en 450 cajas del mismo material con capacidad de 35 Kg. cada una, propiedad de la cooperativa.

4.2 Volumenes de Producción.

La explotación del ostión como especie comercial, se inició en el año de 1955 con un volumen promedio de trece toneladas; a partir de entonces esta pesquería a registrado incrementos paulatinos-- con oscilaciones debidas a la falta de organización de recursos humanos y a la falta de la tecnología adecuada,

A continuación se expresan los datos de producción de recursos en la zona de los años 1970 a 1976,

TABLA DE PRODUCCION (Nº1)
(TONELADAS)

AÑO	Con concha	Sin concha	TOTAL
1970	63	48	543
1971	170	57	740
1972	1,254	69	1,894
1973	1,060	53	1,570
1974	354	55	904
1975	580	188	1,760
1976	1,468	28	2,029

Los volumenes de producción del año 1977, año de iniciación que corresponde este trabajo, fueron en los ocho primeros meses de:

MES	Con concha	Sin concha	TOTAL
Enero	168,723	828	177,003

MES	Con concha	Sin concha	TOTAL
Febrero	142,340	240	144,740
Marzo	217,390	--	217,390
Abril	299,550	--	299,550
Mayo	214,550	--	214,550
Junio	246,560	409	250,560
Julio	356,441	60	357,041
Agosto	302,850	30	303,150

La cifra de producción correspondiente al año de 1975, representa un incremento considerable con respecto a las registradas en 1965, ya que fué de 1, 760 Ton. o sea un poco más del triple de la cifra inicial; sin embargo dicha captura constituyó a penas el 5.3% del total nacional.

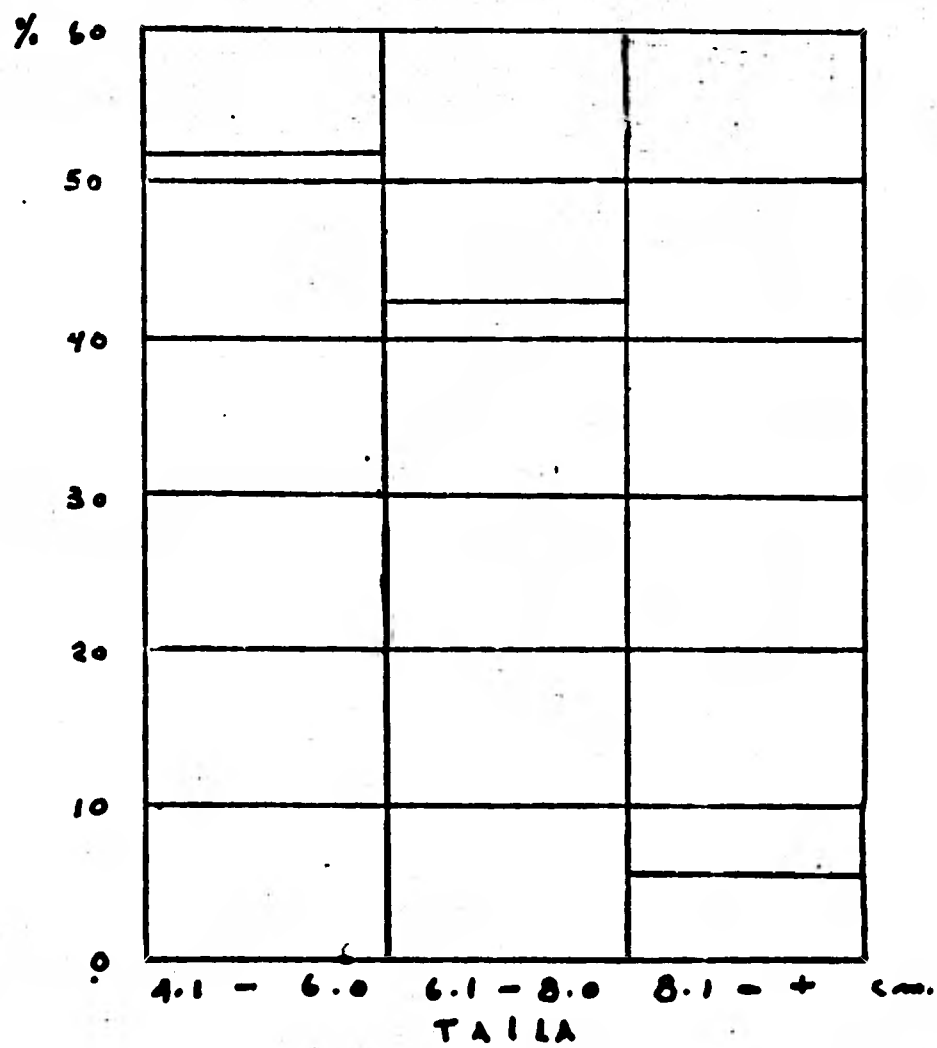
Por otro lado la producción obtenida para el año de 1976 registró un incremento de 269 Ton., sobre la explotación del año anterior, sin embargo esta captura no refleja la gran capacidad de producción de la Laguna de Términos,

4.3 Composición de la captura comercial.

El volumen de producción obtenida en el lapso comprendido entre el día 7 de Enero de 1978, fué de 839,765 Kg. que equivalen a una producción mensual de 167,953 Kg. Este valor corresponde a una captura diaria promedio de 6,500Kg, sujetos a las condiciones ambientales y a la demanda de mercado regional.

Con objeto de conocer y llevar un control de composición de tallas de la captura comercial que se realiza en Términos, se llevaron a cabo registros de las capturas en forma continua. Los resultados

G r a f i c a d e l a c o m p o s i c i o n
 p o r t a l l a s d e l a c a p t u r a c o m e r c i a l



de estos se presentan en la gráfica N°1 .Dicha gráfica es el resultado del promedio de tres muestreos en donde se presenta como porcentajes-- cada uno de los grupos de clases- tallas que estan sujetos a explota-- ción. En cada caso se muestreo un número igual de ostiones el cual-- fué de cien ejemplares.

Como puede apreciarse en la gráfica N°1 la clase-talla domi-- nante es la comprendida entre 4.1 a 6.0 cm. correspondiendo al 52% de la captura total. Le siguió en importancia la clase 6.1 a 8.0 cm.-- que correspondió al 42.5% y finalmente la clase-talla mayor de los-- 8 cm., equivaliendo al 5.5% de la captura.

Si bien la talla mínima comercial establecida por la ley en todas las regiones ostrícolas es de 8.0 cm., para la Laguna de Térmi nos, se ha reducido dicha talla a los 6.0 cm.; pero como los pescado res no llevan un control para evitar extracciones de tallas menores a la citada, un buen porcentaje de la captura se forma con ejemplares cuyo tamaño oscila entre los 4.5 cm. a 5.5 cm.

Capítulo V

5.- Resultados.

5.1 Reservas Naturales.

Los resultados de la evaluación se encuentran expresados en el cuadro N°1, estableciéndose el número total de bancos localizados; sus nombres, ubicación; área ocupada por cada uno de ellos y las cifras correspondientes al número promedio de organismos registrados por metro cuadrado; composición por clase-talla y las cifras totales extrapoladas a toda el área de los bancos.

En el mapa N°1 se establece la ubicación general de los bancos localizados para cada una de las áreas ostrícolas identificadas en la Laguna de Términos ,

Zona A. Boca de Atasta; Laguna de los Negros; Laguna de Puerto Rico; entrada a la Laguna de las Palmas; San Carlos; Atastillo y la entrada a la Laguna de Palizada Vieja.

Zona B. Laguna de Balchacah,

Zona C. Laguna de Panlao.

Los resultados se establecen en las figuras 1 y 2 para cada una de las áreas ostrícolas identificadas. En las figuras se expresaron en forma de histogramas el porcentaje de individuos correspondiente a los grupos de talla y el número total de ostiones registrados en cada uno de los bancos durante la evaluación.

El número total de bancos fué de 39 de los cuales 32 se encuentran localizados en la Zona A uno en la Zona B y seis en la Zona C.

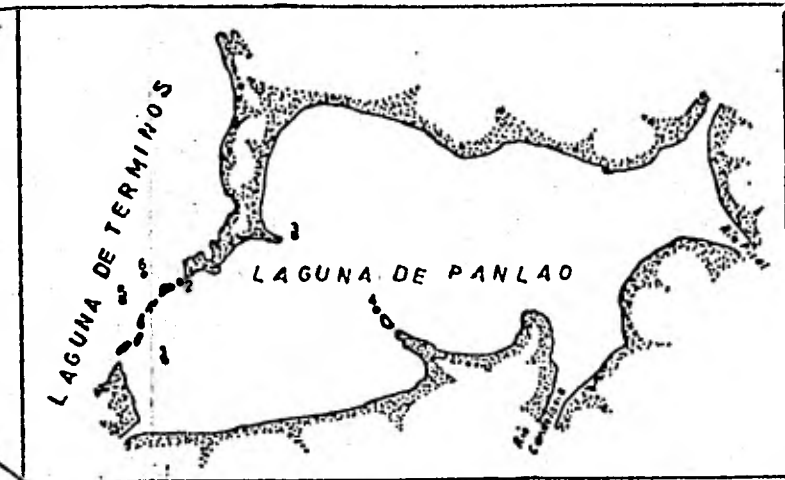
Durante la evaluación se localizaron áreas de densidad baja de ostiones, motivo por el cual no corresponden a bancos sino a zonas de ostión disgregado.

Cuadro No 1

Nº DE BANCO	NOMBRE	UBICACION	AREA DEL BANCO m ²	No PROM (por m ²)	No TOTAL POR BANCO	COMPOSICION POR CLASE-TALLA					TOTAL	CLASE-TALLA					% POR CLASE TALLA				
						0-2	2-4	4-6	6-8	8-+		0-2	2-4	4-6	6-8	8-+	0-2	2-4	4-6	6-8	8-+
1	Pozo del pescador	Boca de Atasta	10,420	260	2'709,200	49	67	118	24	2	510,580	698,140	1'229,560	250,080	20,840	18.84	25.76	45.38	9.23	0.76	
2	El Pichón	Boca de Atasta	125,648	246	30'909,408	71	44	95	34	2	6'921,000	5'528,512	1'936,560	4'272,032	251,296	28.86	17.88	38.61	13.82	0.81	
3	El Cubano	Boca de Atasta	12,470	522	6'509,340	228	88	151	50	5	2'843,160	1'097,350	1'882,970	623,500	62,350	43.60	16.80	28.90	9.50	0.90	
4	Ensenada	Boca de Atasta	10,550	457	4'821,350	134	133	174	15	1	1'413,700	1'403,150	1'835,700	158,250	10,550	29.32	29.10	38.07	3.28	0.21	
5	-	Boca de Atasta	50,163	502	25'181,826	144	143	194	20	1	7'223,470	7'173,309	9'731,622	1'003,260	50,163	28.68	28.40	38.60	3.98	0.19	
6	Isla del Pujo	Boca de Atasta	10,070	248	2'497,360	77	58	102	11	-	775,390	584,060	1'027,140	110,770	0	31.00	23.30	41.10	4.43	-	
7	El Mapache	Boca de Atasta	6,316	307	1'939,012	118	58	115	14	2	745,280	366,328	726,340	88,424	12,632	38.40	18.80	37.40	4.50	0.65	
8	El Taciste	Boca de Atasta	32,890	294	9'669,660	95	59	102	34	4	3'124,550	1'940,510	3'354,780	1'118,260	131,560	32.30	20.06	34.60	11.50	1.36	
9	Punta Juleza	Boca de Atasta	48,790	239	11'660,810	100	45	80	13	1	4'879,000	2'195,550	3'903,200	634,270	48,790	41.80	18.80	33.40	5.43	0.41	
10	El Kiosco	Boca de Atasta "Atastillo"	12,666	594	7'523,604	198	174	189	31	2	2'507,860	2'203,884	2'393,874	392,646	25,332	33.33	29.20	31.81	5.21	0.33	
11	Atastillo II	Boca de Atasta	1,916	655	1'254,980	242	188	175	45	5	463,672	360,208	335,300	86,220	9,580	36.90	28.70	26.71	6.87	0.76	
12	La Trinchera	Boca de Atasta	25,230	898	22'656,540	306	244	297	47	4	7'720,380	6'156,120	7'493,310	1'185,810	100,920	34.10	27.20	33.10	5.00	0.40	
13	El Canalizo	Boca de Atasta	12,350	694	8'570,900	228	221	209	34	2	2'815,800	2'779,350	2'581,500	419,900	24,700	32.90	31.80	30.10	4.90	0.30	
14	Bajo de Enmedio	Boca de Atasta	99,013	521	51'585,773	207	196	103	14	1	20'495,691	19'406,548	10'198,339	1'386,183	99,013	39.70	37.61	19.76	2.70	0.20	
15	La Liceta	Boca de Atasta	3,710	145	541,660	51	34	51	9	1	189,210	126,210	189,210	33,390	3,710	34.90	23.30	34.90	6.20	0.70	
16	-	Laguna las Negros	95,410	198	18'891,180	58	34	79	26	1	5'533,780	3'243,940	7'573,390	2'480,660	95,410	29.30	17.20	39.90	13.10	0.50	
17	Isla Antigua	Laguna los Negros	77,190	686	52'952,340	156	185	270	72	3	12'041,640	14'280,150	20'841,300	5'557,680	231,570	22.70	27.00	39.30	10.50	0.40	
18	Camotal	Laguna los Negros	34,973	644	22'522,612	201	138	256	47	2	7'029,573	4'826,274	8'953,088	1'643,731	69,946	31.20	21.40	24.20	1.30	0.30	
19	Las Piedras	Laguna los Negros	53,130	250	13'82,500	81	47	88	32	2	4'303,580	2'497,110	4'675,440	1'700,100	106,260	32.40	18.80	35.20	12.80	0.80	
20	-	Laguna los Negros	11,500	36	414,000	6	4	18	8	-	69,000	46,000	270,000	92,000	0	16.70	11.10	50.00	22.20	0	
21	La Gaviota	Laguna los Negros	45,900	84	3'855,600	46	8	22	7	1	2'111,400	367,200	1'009,800	321,300	45,900	56.80	9.50	26.20	8.30	1.20	
22	-	Salida los Negros	24,720	622	15'375,840	245	143	201	33	-	6'056,400	3'534,960	4'968,720	815,760	0	39.40	23.00	32.30	5.30	0	
23	-	Laguna de Puerto Rico	22,260	431	9'594,060	335	46	39	10	1	7'457,100	1'023,960	868,140	222,600	22,260	77.70	10.70	9.00	2.30	0.20	
24	Playaso	Boca de Atasta	40,763	364	14'837,732	67	96	125	68	8	2'731,121	3'913,248	5'095,375	2'771,884	326,104	18.40	26.37	34.34	18.68	2.19	
25	Boca	Boca de Atastillo	1,383	318	439,794	16	24	58	143	77	22,128	33,192	80,214	197,769	106,491	5.00	7.50	18.20	45.00	24.20	
26	El Cuyo	Laguna de Puerto Rico	38,560	441	17'004,960	124	111	170	35	1	4'781,440	4'280,160	6'555,200	1'349,600	38,560	28.10	25.20	38.50	7.90	0.20	
27	-	Laguna de Puerto Rico	10,360	162	1'678,320	39	16	67	38	2	404,080	165,760	694,120	393,680	20,720	24.10	9.90	41.30	23.50	1.20	
28	Boca del Palmar	Laguna las Palmas	18,440	99	1'825,560	16	9	41	28	5	295,080	165,960	756,040	516,320	92,200	16.20	9.10	41.40	28.30	5.00	
29	-	Laguna San Carlos	4,685	165	773,025	82	30	38	13	2	384,170	140,550	178,030	60,905	9,370	49.70	18.20	23.00	7.90	1.20	
30	-	Laguna San Carlos	2,910	61	177,510	18	11	20	9	3	52,380	32,010	58,200	26,190	8,730	29.50	18.00	32.80	14.70	5.00	
31	-	Laguna San Carlos	80,510	314	25'280,140	260	37	17	0	0	20'932,600	2'978,870	1'368,670	0	0	82.80	11.80	5.40	0	0	
32	-	Laguna de Palizada	1,836	555	1'018,980	100	298	132	23	2	183,600	547,128	242,352	42,228	3,672	28.00	53.70	23.80	4.11	3.00	
33	-	Laguna de Panlao	11,780	269	3'168,820	133	99	37	0	0	1'566,740	1'166,220	435,860	0	0	49.40	36.80	13.80	0	0	
34	-	Laguna de Panlao	1,877	422	792,094	183	136	135	17	1	249,641	255,272	253,395	31,909	1,877	31.50	32.20	32.00	4.00	0.20	
35	-	Laguna de Panlao	453	646	292,638	75	324	233	14	0	33,975	156,772	105,549	6,342	0	11.60	50.20	36.00	2.20	0	
36	-	Laguna de Panlao	19,150	208	3'983,200	47	89	65	6	1	900,050	1'704,350	1'244,750	114,900	19,150	22.60	42.80	31.20	2.90	0.50	
37	-	Laguna de Panlao	84,300	905	76'291,500	153	530	209	12	1	12'897,900	44'679,000	17618,700	1'011,600	84,300	16.90	58.60	23.10	1.30	0.10	
38	-	Laguna de Panlao	58,800	478	28'106,400	96	240	134	8	0	5'644,800	14'112,000	7'879,200	470,400	0	20.10	50.20	28.00	1.70	0	
39	-	Laguna de Balchacah	2,157	236	509,052	44	105	76	10	1	94,988	226,485	163,932	21,570	2,157	18.60	44.00	32.20	4.20	1.00	

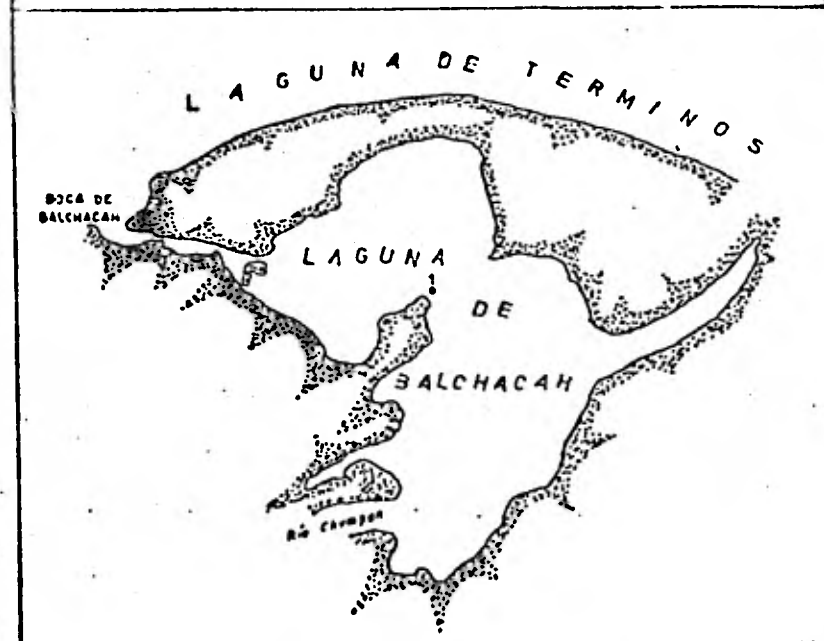


Z O N A "C"



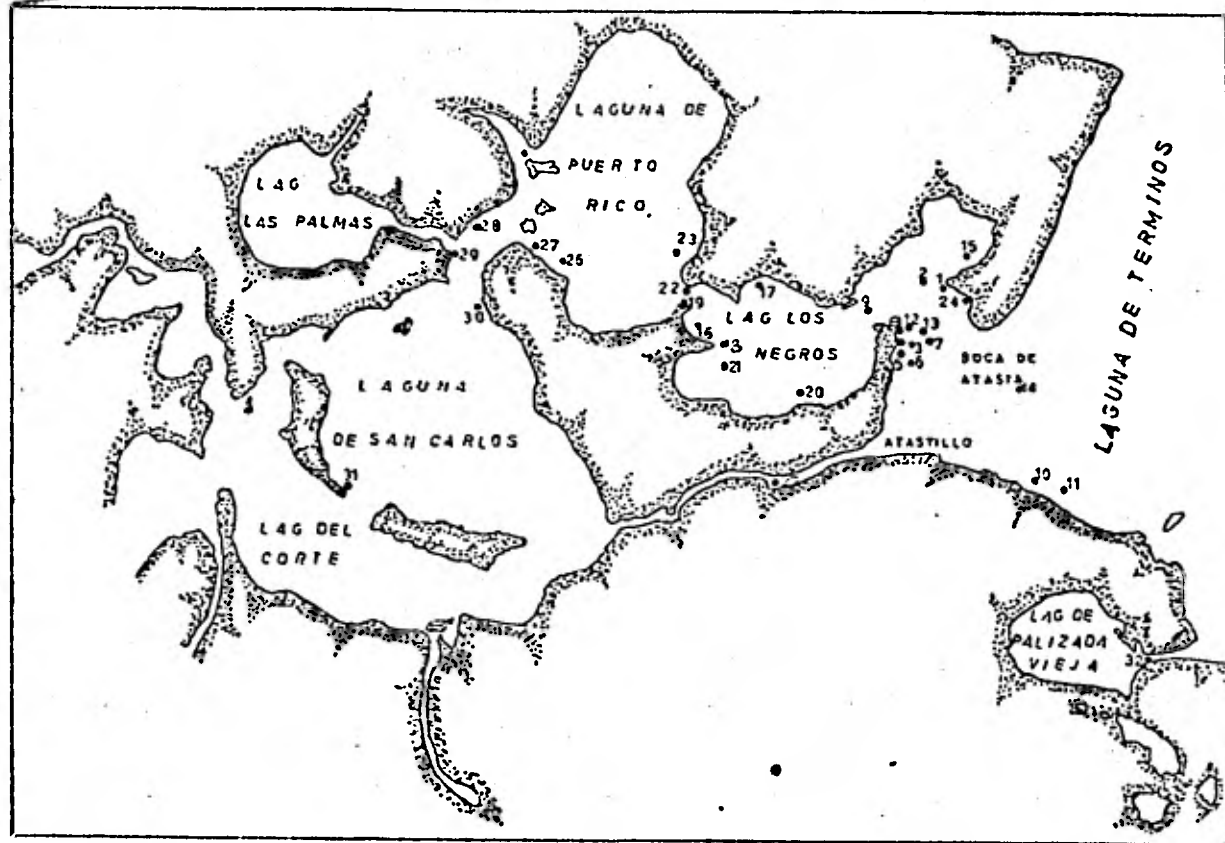
Nº. DE BANCOS = 6
AREA OCUPADA POR LOS BANCOS = 176.360 m²

Z O N A "B"

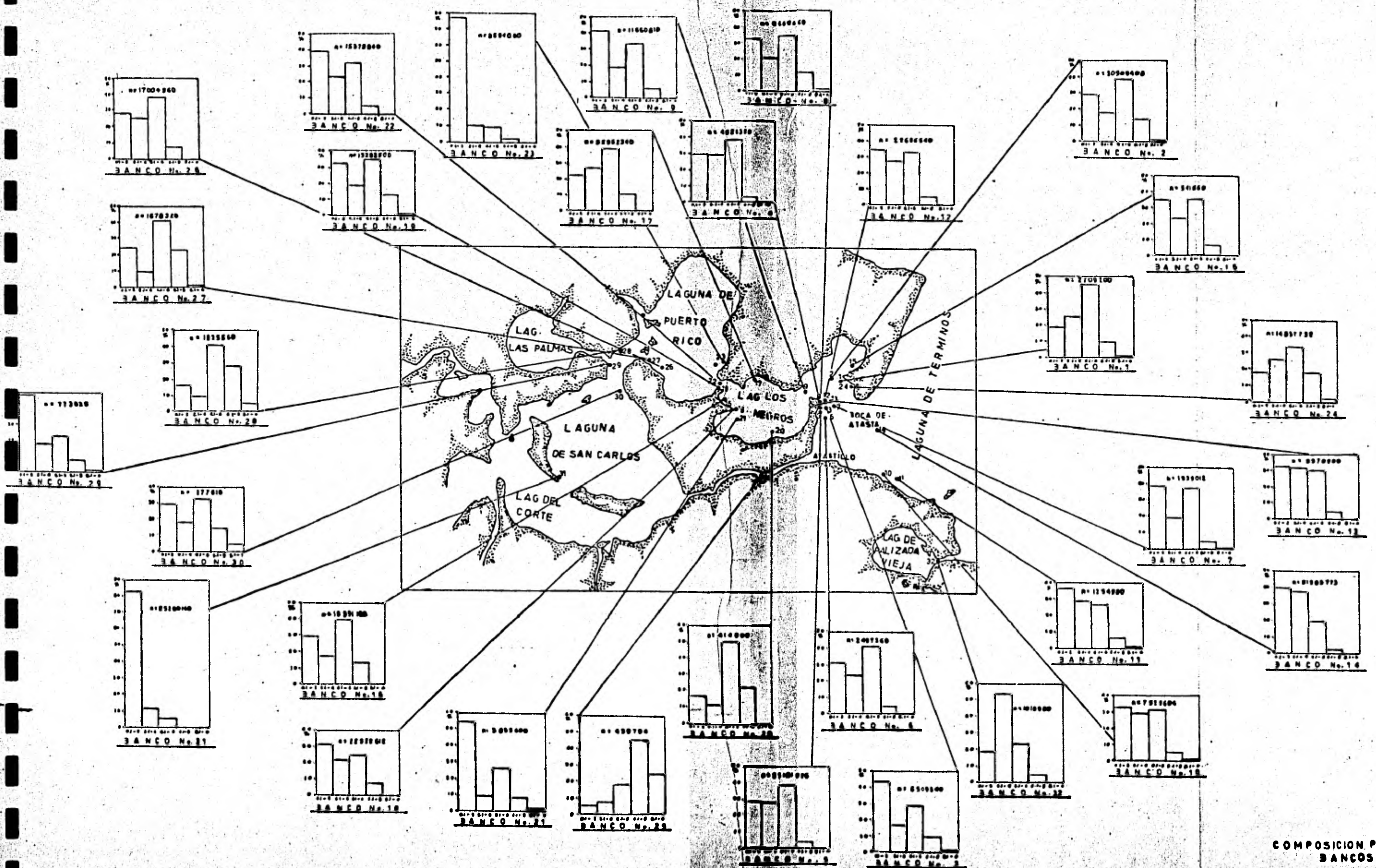


Nº. DE BANCOS = 1
AREA OCUPADA POR LOS BANCOS = 2,157 m²

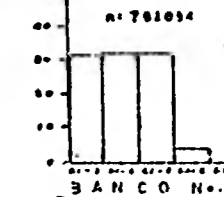
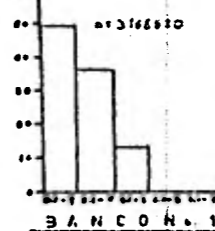
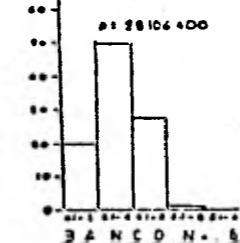
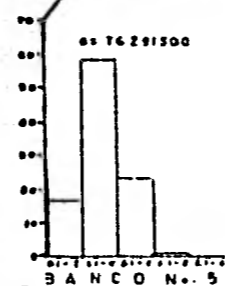
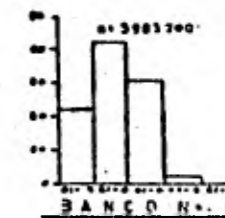
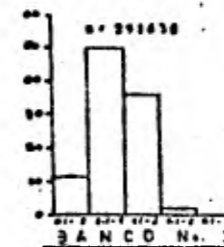
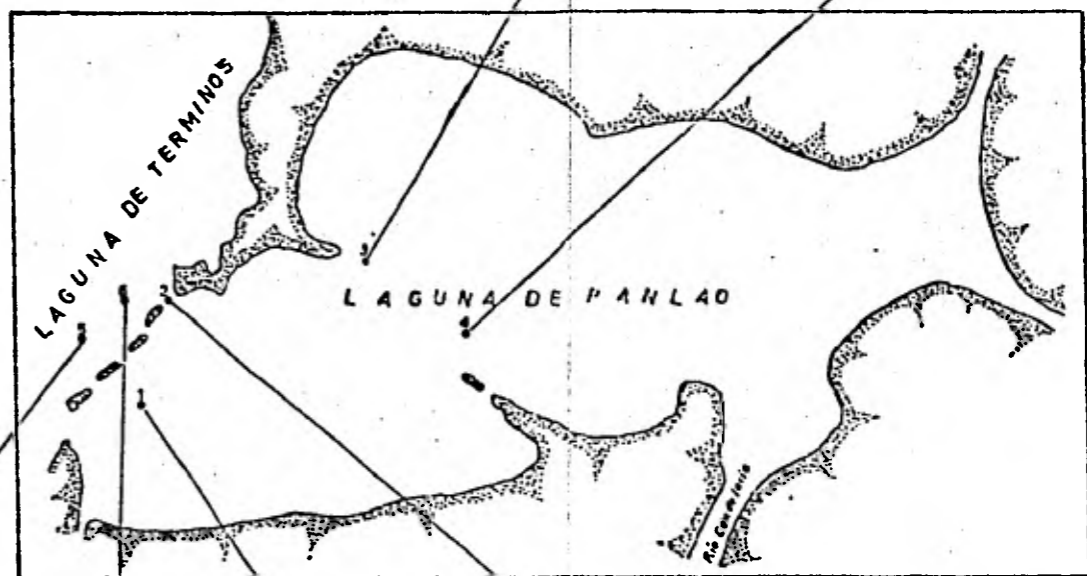
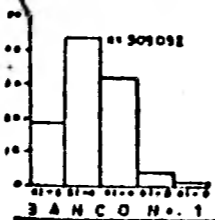
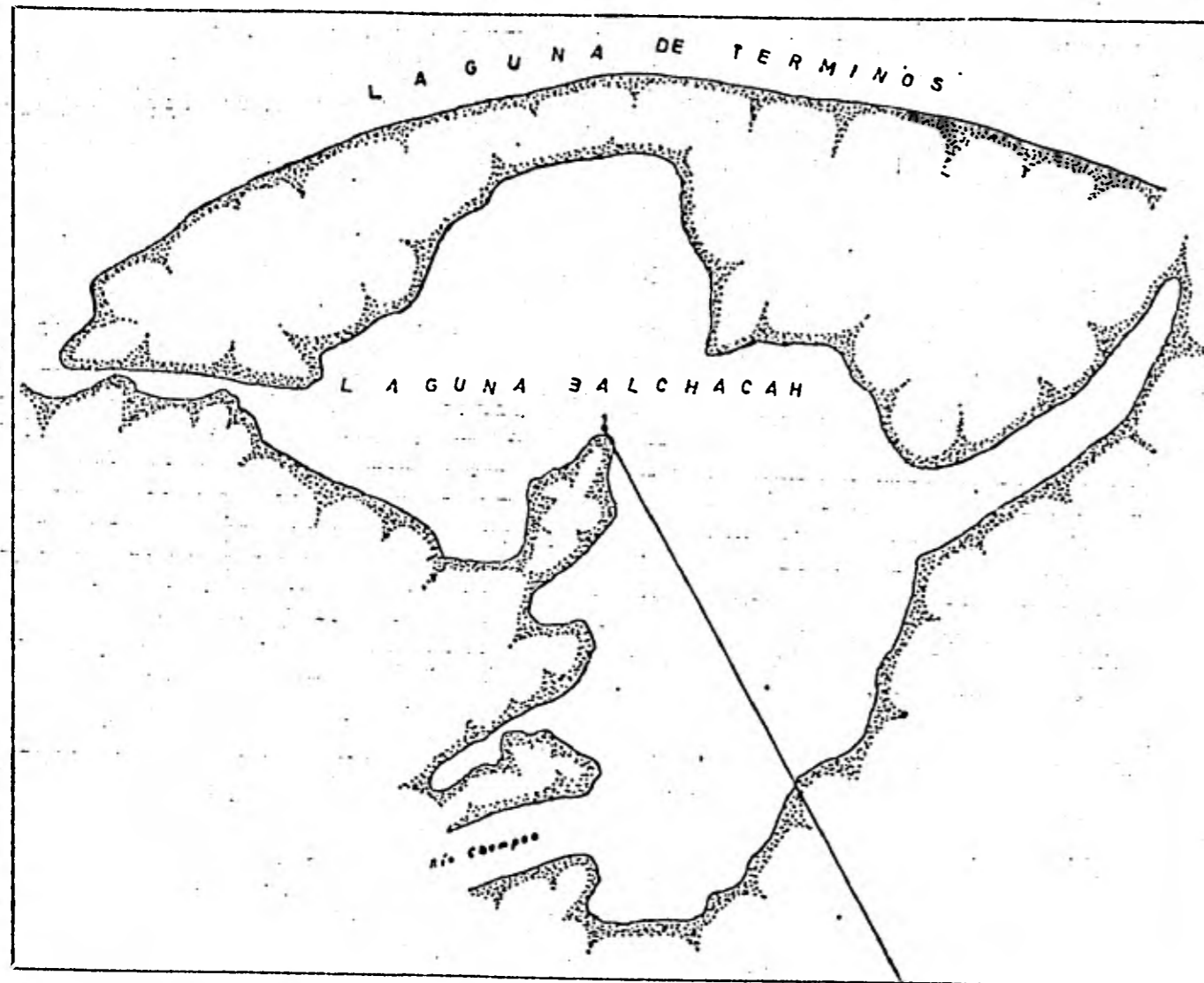
Z O N A "A"



Nº. DE BANCOS = 32
AREA OCUPADA POR LOS BANCOS = 1.026.732 m²



COMPOSICION POR TALLA DE LOS BANCOS ZONA "A"



COMPOSICION POR TALLA DE LOS BANCOS ZONAS "B" Y "C"

Estas áreas en la Zona A, se localizaron en la porción -- Norte de la Laguna de Lodazal; en ambos lados de la entrada de la Laguna los Negros; en la porción Este de la Laguna de Puerto Rico casi en la comunicación de ésta con la Laguna de las Palmas y de San Carlos.

Los resultados obtenidos para estas áreas fueron:

TABLA N°2

UBICACION	N° Prom. por m ²	Composición Clase-Talla				
		0-2	2-4	4-6	6-8	8+
Laguna de Lodazal	*					
Entrada Lag. los Negros lado derecho)	40	7	9	21	3	-
Entrada Lag. los Negros (lado izquierdo)	33	9	7	13	3	1
Al Este de Lag. Pto. Rico	*	-	-	-	-	-
Laguna Puerto Rico prox. a las islas	37	43	43	9	14	-
*Menos de 30 individuos por m ²						

En la Zona C se encontraron ubicadas a la mitad Este de la Laguna.

Todas estas áreas debidas a la baja densidad del ostión se consideraron dentro del programa de semicultivo.

5.2 Calculo de la Biomasa capturable por Banco,

5.2.1 Mortalidad

Se uso el método propuesto por Gulland, que consiste en el cálculo de las tasas instantáneas, es decir la tasa a la cual disminuyen los individuos en la población:

$$dN/dT = -ZN$$

Donde Z representa el coeficiente instantáneo de mortalidad total. Este decremento en el número de individuos de la población es el resultado de dos causas, y esta dado por la suma de la mortalidad natural y la pesca, teniéndose entonces:

$$Z = F + M$$

Donde F es igual al coeficiente de mortalidad por pesca y M es igual al coeficiente de mortalidad natural.

El cálculo de Z se llevó a cabo utilizando un método semigráfico, que consiste en trazar gráficamente los valores de N_t contra t en papel semilog (gráfica N°2) en donde N_t es el número de individuos que corresponden a una clase-talla en un instante cualquiera t, después de haber estado sujeto a un valor de Z constante:

$$N_t = N_0 e^{-Zt}$$

Donde N_0 es igual al número de individuos en el tiempo $t=0$.

El valor de t corresponde a la edad aproximada en meses de los individuos pertenecientes a una clase-talla. Para llevar a cabo este cálculo se tomaron como base los datos de campo sobre talla y peso de los organismos y la información bibliográfica sobre tasas de crecimiento reportadas para esta especie de ostión.

De esta gráfica N°2 se obtiene directamente el cálculo del valor de Z en un lapso de tiempo determinado, un mes.

$$S = N_2/N_1 = e^{-Z}$$

En donde S es la fracción de individuos sobrevivientes en dos instantes conocidos t_1 y t_2 ; N_1 es el número de individuos en t_1 y N_2 es el número de individuos observados un mes después.

Así tenemos gráfica 2 :

$$S = \frac{68,000,000}{87,000,000} = 0.7816$$

$$e^{-Z} = 0.7816$$

El valor del coeficiente de mortalidad total observado mensualmente en la población de ostión en la Laguna de Términos es de :

$$Z = 0.24$$

El trazado mostrado en la gráfica 2 para el cálculo de las tasas de mortalidad natural se efectuó a mano alzada con el fin de eliminar el registro correspondiente a la edad de cinco meses, ya que este punto indica un reclutamiento extraordinario que sesgaría la estimación de la mortalidad natural.

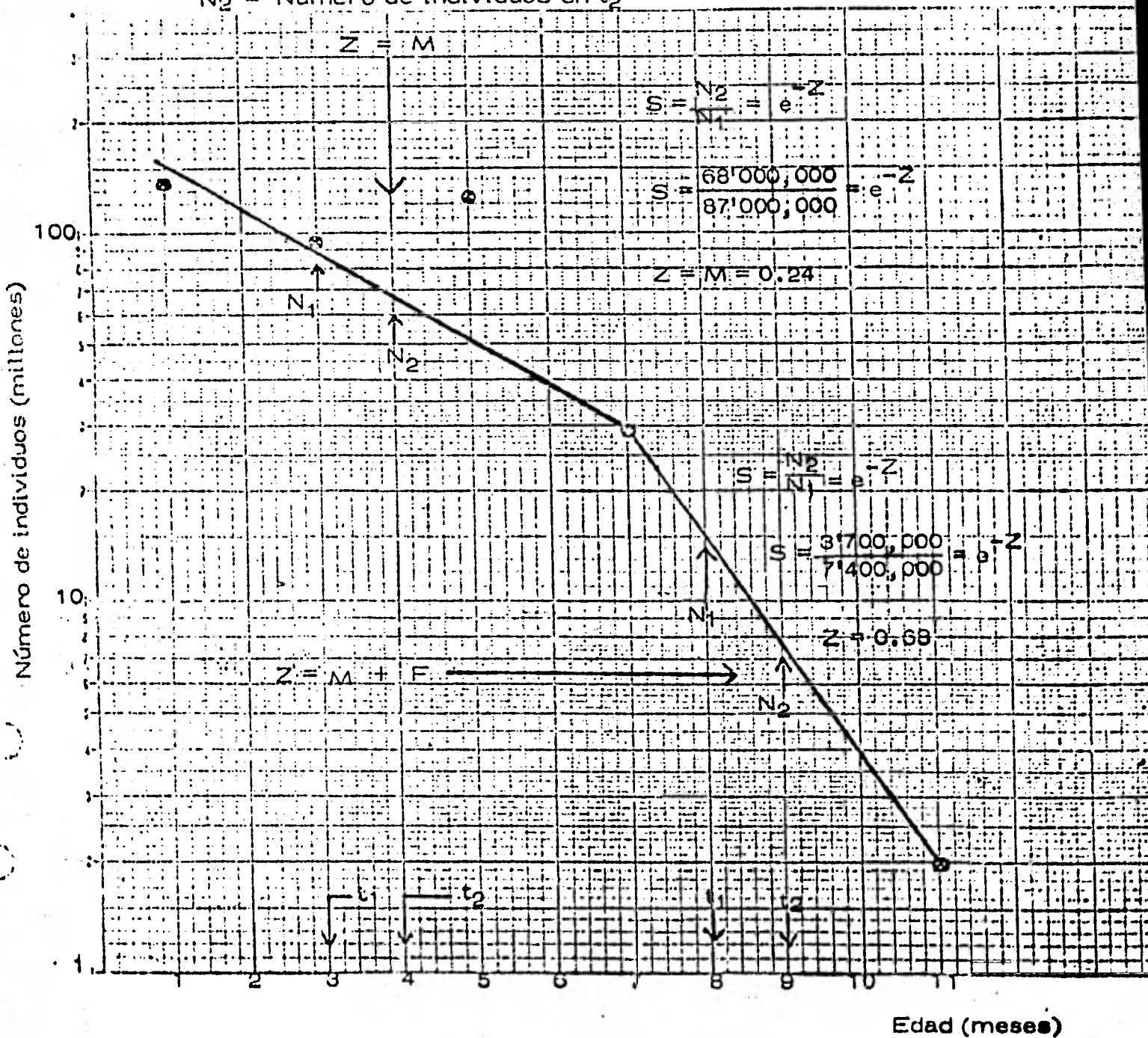
Independientemente de esto, se efectuó el ajuste por mínimos cuadrados resultando en este caso una cepe de 0.22, cifra que no se tomó en cuenta ya que podríamos caer en el error de subvalorar la mortalidad natural.

Cabe aclarar que este coeficiente mensual de mortalidad corresponde a los siete primeros meses de vida de los organismos donde solamente están sujetos a mortalidad natural ($Z=M$), dicho valor se incrementaría en los meses restantes por efecto de la captura de los ejemplares mayores (mortalidad por pesca) el valor de Z observado a partir de los siete meses de edad corresponden, por lo tanto a la suma del coe-

LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

Cálculo de los coeficientes de mortalidad del ostión.

- Z = Coeficiente de mortalidad total
- M = Coeficiente de mortalidad natural
- F = Coeficiente de mortalidad por pesca
- S = Sobrevivencia
- N₁ = Número de individuos en t₁
- N₂ = Número de individuos en t₂



Edad (meses)

Gráfica No. 2

ficiente de mortalidad por pesca o F, teniendose:

$$Z=M+F$$

Para llevar a cabo el cálculo F (mortalidad por pesca) se siguió el mismo procedimiento descrito para obtener el valor de M (mortalidad natural).

Mediante este sistema de cálculo (gráfica 2_) registramos un valor de $Z=0,68$ para las tallas que estan sujetas a explotación a partir de los 6.1 cm. por siete meses de edad promedio. Si consideramos que $0,24$ (mortalidad natural) se mantiene constante a lo largo de toda la vida del ostión, tendríamos que el coeficiente de mortalidad por pesca o F es igual $0,44$ de acuerdo con los siguientes cálculos:

$$F=Z-M$$

$$F=0,68-0,24=0,44$$

Este valor de $F=0,44$ es aceptable como un promedio para la totalidad de las existencias capturables presentes en todos los bancos de la Laguna pero, para aquellos bancos que actualmente estan sujetos a la explotación como los son los bancos Nums. 1,12,13,20 y 26 el valor de Z resultó ser de $0,92$ lo que nos determinó un valor de $F=0,68$

$$F=0,92-0,24=0,68$$

Nuestro valor de Z general de $0,68$ registrado para la totalidad de ellos tenderá a alcanzar el de $0,92$ registrado para los bancos que actualmente estan siendo explotados. Por este motivo para realizar los cálculos de captura o de biomasa capturable por banco se utilizaron los valores de $Z=0,92$ y $F=0,68$

5.2.2 Crecimiento.

Fué necesario determinar el crecimiento con base a muestreos realizados sobre peso y talla del ostión de la Laguna de Términos,-- complementandolos con información bibliográfica sobre este aspecto, y las tasas de crecimiento observadas para la misma especie de ostión en la Laguna de Mecoaacán, Tab.
El crecimiento calculado fué:

TABLA 3

EDAD	GRUPO DE TALLA	PESO
Meses	cm,	gr.
1	0,1-2.0	13
2	2.1-4.0	-
3	2,1-4,0	27
4	-----	40
5	4,1-6.0	54
6	-----	61
7	6.1-8.0	81
8	-----	93
9	-----	104
10	-----	114
11	8,1	123
12	-----	132

5.2.3 Reclutamiento.

Con base a lo expuesto y teniendo el registro anterior inicial de número de individuos correspondientes a los grupos de tallas

establecidos, se procedió a aplicar los resultados estimados sobre el crecimiento y mortalidad natural de los ostiones.

Los resultados se presentan en las tablas 4,5,y 6 en ellas se aplicó para cada uno de los bancos existentes, el coeficiente de mortalidad natural a las cifras de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$N_t = N_0 e^{-Mt}$$

Donde:

N_0 = El número de individuos de cada grupo de talla registrada durante la evaluación.

M = Coeficiente de mortalidad natural estimado como 0,24.

t = meses.

N_t = Número de individuos sobrevivientes por mes a la mortalidad natural.

Estas tasas de mortalidad natural, se aplicaron mensualmente en función del grupo clase-talla y de la edad promedio de los individuos correspondientes a él, o sea para aquellos pertenecientes a la clase-talla de 0,1- 2,0 cm. que tiene un promedio de un mes de edad.

El coeficiente se aplicó once veces equivalentes a los once meses de edad necesarios para que alcancen una talla superior a los ocho cm.

Para los de clase-talla 2,1-4,0 con una edad estimada de tres meses- el coeficiente se aplicó nueve veces que equivalen a los meses requeridos para que alcanzaran los doce meses de edad; para el siguiente grupo de talla 4,1-6,0 con cinco meses aproximados de edad, la tasa se aplicó siete veces, es decir la tasa mensual a la que el número de individuos inicial disminuye durante el lapso necesario para que complete los doce meses de edad y alcance más de ocho cm. de long.

Banco	Clase-talla (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		(M e s e s)										
1	0.1 - 2.0	510,580										
	2.1 - 4.0	698,140		248,525								
	4.1 - 6.0	1'229,560		339,821		153,783						
	6.1 - 8.0	250,080		598,491		210,275		95,158		(95,158)		(95,158)
	8.1 - +	20,840				75,322		229,157		80,513		36,435
2	0.1 - 2.0	8'921,008										
	2.1 - 4.0	5'528,512		4'342,320								
	4.1 - 6.0	11'936,560		2'691,020		2'686,955						
	6.1 - 8.0	4'272,032		5'810,147		1'665,158		1'662,643		(1'662,643)		(1'662,643)
	8.1 - +	251,296				1'286,711		2'224,664		637,577		636,614
3	0.1 - 2.0	2'843,160										
	2.1 - 4.0	1'097,360		1'383,914								
	4.1 - 6.0	1'882,970		534,142		856,343						
	6.1 - 8.0	623,500		916,539		330,518		529,891		(529,891)		(529,891)
	8.1 - +	62,350				187,794		276,056		126,553		202,891
4	0.1 - 2.0	1'413,700										
	2.1 - 4.0	1'403,150		688,121								
	4.1 - 6.0	1'835,700		682,986		425,798						
	6.1 - 8.0	158,250		893,531		422,620		263,476		(263,476)		(263,476)
	8.1 - +	10,550				47,663		342,126		127,290		100,883
5	0.1 - 2.0	7'223,472										
	2.1 - 4.0	7'173,309		3'516,041								
	4.1 - 6.0	9'731,622		3'491,624		2'175,667						
	6.1 - 8.0	1'003,260		4'736,888		2'160,559		1'346,267		(1'346,267)		(1'346,267)
	8.1 - +	50,163				302,178		1'813,721		827,262		5'154,476
6	0.1 - 2.0	755,390										
	2.1 - 4.0	584,060		377,422								
	4.1 - 6.0	1'027,140		284,292		233,542						
	6.1 - 8.0	110,770		499,962		175,915		144,512		144,512		(144,512)
	8.1 - +	0				33,363		191,432		67,356		55,332
7	0.1 - 2.0	745,288										
	2.1 - 4.0	366,328		362,770								
	4.1 - 6.0	726,340		178,310		224,476						
	6.1 - 8.0	88,424		353,547		110,335		138,902		(138,902)		(138,902)
	8.1 - +	12,632				28,632		135,370		42,246		53,184
8	0.1 - 2.0	3'224,550										
	2.1 - 4.0	1'940,510		1'560,556								
	4.1 - 6.0	3'354,780		944,547		971,215						
	6.1 - 8.0	1'118,260		1'632,946		584,470		600,972		(600,972)		(600,972)
	8.1 - +	181,166				336,813		625,243		223,789		230,107

Banco	Clase-talla (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						(Meses)						
9	0.1 - 2.0	4'879,000										
	2.1 - 4.0	2'195,550		2'374,864								
	4.1 - 6.0	3'903,200		1'068,688		1'469,526						
	6.1 - 8.0	634,270		1'899,891		621,286		909,318		(909,318)		(909,318)
	8.1 - +	48,790				191,038		727,454		253,202		348,171
10	0.1 - 2.0	2'507,868										
	2.1 - 4.0	2'203,884		1'227,710								
	4.1 - 6.0	2'393,874		1'072,745		755,355						
	6.1 - 8.0	392,646		1'165,223		663,797		467,401		(467,401)		(467,401)
	8.1 - +	25,332				118,262		466,155		254,163		178,964
11	0.1 - 2.0	463,672										
	2.1 - 4.0	36,028		225,693								
	4.1 - 6.0	335,300		175,332		139,655						
	6.1 - 8.0	86,220		163,208		108,492		86,416		(86,416)		(86,416)
	8.1 - +	9,580				25,968		62,491		41,541		33,088
12	0.1 - 2.0	7'720,380										
	2.1 - 4.0	6'156,120		3'757,912								
	4.1 - 6.0	7'493,310		2'996,505		2'325,333						
	6.1 - 8.0	1'185,810		3'647,385		1'854,187		1'438,877		(1'438,877)		(1'438,877)
	8.1 - +	100,920				357,159		1'396,557		709,955		550,936
13	0.1 - 2.0	2'815,800										
	2.1 - 4.0	2'729,350		1'370,597								
	4.1 - 6.0	2'581,150		1'328,517		848,102						
	6.1 - 8.0	419,900		12'563,635		822,064		524,991		(524,991)		(524,991)
	8.1 - +	24,700				126,471		4'810,526		314,762		200,939
14	0.1 - 2.0	20'495,691										
	2.1 - 4.0	19'406,548		9'976,323								
	4.1 - 6.0	10'198,339		9'446,181		6'173,183						
	6.1 - 8.0	1'386,182		4'964,064		5'845,139		3'819,863		(3'819,863)		(3'819,863)
	8.1 - +	99,013				417,510		1'900,704		2'238,062		1'462,598
15	0.1 - 2.0	189,210										
	2.1 - 4.0	126,140		92,098								
	4.1 - 6.0	189,210		61,398		56,988						
	6.1 - 8.0	33,390		92,098		37,992		35,263		(35,263)		(35,263)
	8.1 - +	3,710				10,056		35,263		14,547		13,502
16	0.1 - 2.0	5'533,780										
	2.1 - 4.0	3'243,940		2'693,579								
	4.1 - 6.0	7'537,390		1'578,995		1'668,742						
	6.1 - 8.0	2'480,660		3'668,841		977,055		1'031,352		(1'031,352)		(1'031,352)
	8.1 - +	95,410				747,160		1'404,773		374,107		394,897

Banco	Clase-talla (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						(Mes)						
17	0.1 - 2.0	12'041,640										
	2.1 - 4.0	14'180,150										
	4.1 - 6.0	20'841,300		5'861,295								
	6.1 - 8.0	5'557,680		6'950,895		3'626,872	360,721					
	8.1 - +	231,570		10'144,549		4'301,098	42,953	2'244,248		(2'244,248)		(2'244,248)
						1'673,941		3'884,275		1'646,860		859,306
18	0.1 - 2.0	7'029,573										
	2.1 - 4.0	4'826,274		3'421,660								
	4.1 - 6.0	8'953,088		2'349,199		217,268						
	6.1 - 8.0	1'613,731		4'357,935		1'453,645		1'310,129		(1'310,129)		(1'310,129)
	8.1 - +	69,964				495,082		1'668,622		556,590		501,639
19	0.1 - 2.0	4'303,530										
	2.1 - 4.0	2'497,100		2'094,752								
	4.1 - 6.0	4'675,440		1'215,473		1'215,473						
	6.1 - 8.0	1'700,160		2'275,780		752,115		1'296,198				
	8.1 - +	10,260				512,078		802,066		(802,066)		(802,066)
								871,380		287,979		307,105
20	0.1 - 2.0	69,000										
	2.1 - 4.0	46,000		33,585								
	4.1 - 6.0	207,000		36,184		20,782						
	6.1 - 8.0	92,000		100,757		22,390						
	8.1 - +	0				27,709		12,859		(12,859)		(12,859)
								38,579		8,573		4,923
21	0.1 - 2.0	2'111,400										
	2.1 - 4.0	367,200		1'027,728								
	4.1 - 6.0	1'009,800		178,735		635,941						
	6.1 - 8.0	321,300		491,522		110,598		393,510		(393,510)		(393,510)
	8.1 - +	45,900				96,773		188,200		42,347		150,672
22	0.1 - 2.0	6'056,400										
	2.1 - 4.0	3'534,960		2'947,966								
	4.1 - 6.0	4'968,720		1'720,649		1'824,152						
	6.1 - 8.0	815,760		2'418,535		1'064,709		1'128,755		(1'128,755)		(1'128,755)
	8.1 - +	0				245,702		728,448		407,669		432,192
23	0.1 - 2.0	7'457,100										
	2.1 - 4.0	1'023,960		3'629,760								
	4.1 - 6.0	868,140		488,414		2'246,035						
	6.1 - 8.0	222,600		537,190		308,410		1'389,809		(1'389,809)		(1'389,809)
	8.1 - +	22,260				67,045		205,686		118,088		532,148
24	0.1 - 2.0	2'731,121										
	2.1 - 4.0	3'913,248		1'329,379								
	4.1 - 6.0	5'095,375		1'904,782		822,597						
	6.1 - 8.0	2'771,884		2'480,185		1'178,647		509,009		(509,009)		(509,009)
	8.1 - +	326,104				834,875		949,645		451,295		194,896

Banco	Clase-talla (Cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	0.1 - 2.0	22,128											
	2.1 - 4.0	33,192		10,770									
	4.1 - 6.0	80,214		16,156		6,684							
	6.1 - 8.0	197,769		39,044		9,997		4,124		(4,124)		(4,124)	
	8.1 - +	106,491				59,566		14,949		3,827		1,579	
26	0.1 - 2.0	4'781,440											
	2.1 - 4.0	4'280,160		2'327,376									
	4.1 - 6.0	6'555,200		2'083,377		1'440,142							
	6.1 - 8.0	1'349,600		3'190,758		1'289,169		891,135		(891,135)		(891,135)	
	8.1 - +	38,560				406,491		1'221,718		493,609		342,209	
27	0.1 - 2.0	404,040											
	2.1 - 4.0	165,760		196,667									
	4.1 - 6.0	694,120		80,648		121,694							
	6.1 - 8.0	393,680		337,864		49,925		75,302		(75,302)		(75,302)	
	8.1 - +	20,720				118,574		129,365		19,116		28,832	
28	0.1 - 2.0	295,040											
	2.1 - 4.0	165,960		143,611									
	4.1 - 6.0	756,040		80,781		88,864							
	6.1 - 8.0	516,320		368,004		49,988		54,987		(54,987)		(54,987)	
	8.1 - +	92,200				155,512		140,906		19,139		21,054	
29	0.1 - 2.0	384,170											
	2.1 - 4.0	140,550		186,995									
	4.1 - 6.0	178,030		68,413		115,709							
	6.1 - 8.0	60,905		86,656		42,392		71,599		(71,599)		(71,599)	
	8.1 - +	9,370				18,344		33,180		16,280		27,514	
30	0.1 - 2.0	52,380											
	2.1 - 4.0	32,010		25,496									
	4.1 - 6.0	58,200		15,580		15,776							
	6.1 - 8.0	26,190		28,328		9,641		9,762		(9,762)		(9,762)	
	8.1 - +	8,730				7,888		8,532		3,691		3,737	
31	0.1 - 2.0	20'932,600											
	2.1 - 4.0	2'978,870		10'188,990									
	4.1 - 6.0	1'368,670		1'449,971		6'304,777							
	6.1 - 8.0	0		666,203		897,918		3'901,219		(3'901,219)		(3'901,219)	
	8.1 - +	0				0		255,084		343,538		1'493,776	
32	0.1 - 2.0	183,600											
	2.1 - 4.0	547,128		89,367									
	4.1 - 6.0	242,352		266,315		55,299							
	6.1 - 8.0	42,228		117,965		16,479		34,218		(34,218)		(34,218)	
	8.1 - +	3,672				12,718		45,168		63,097		13,101	

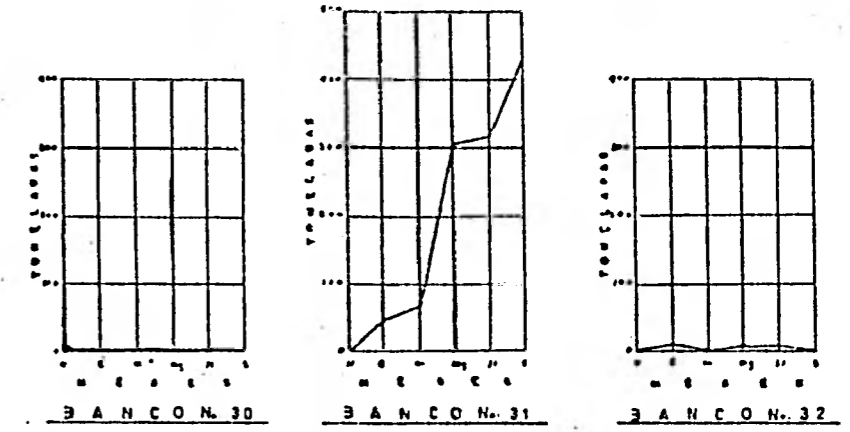
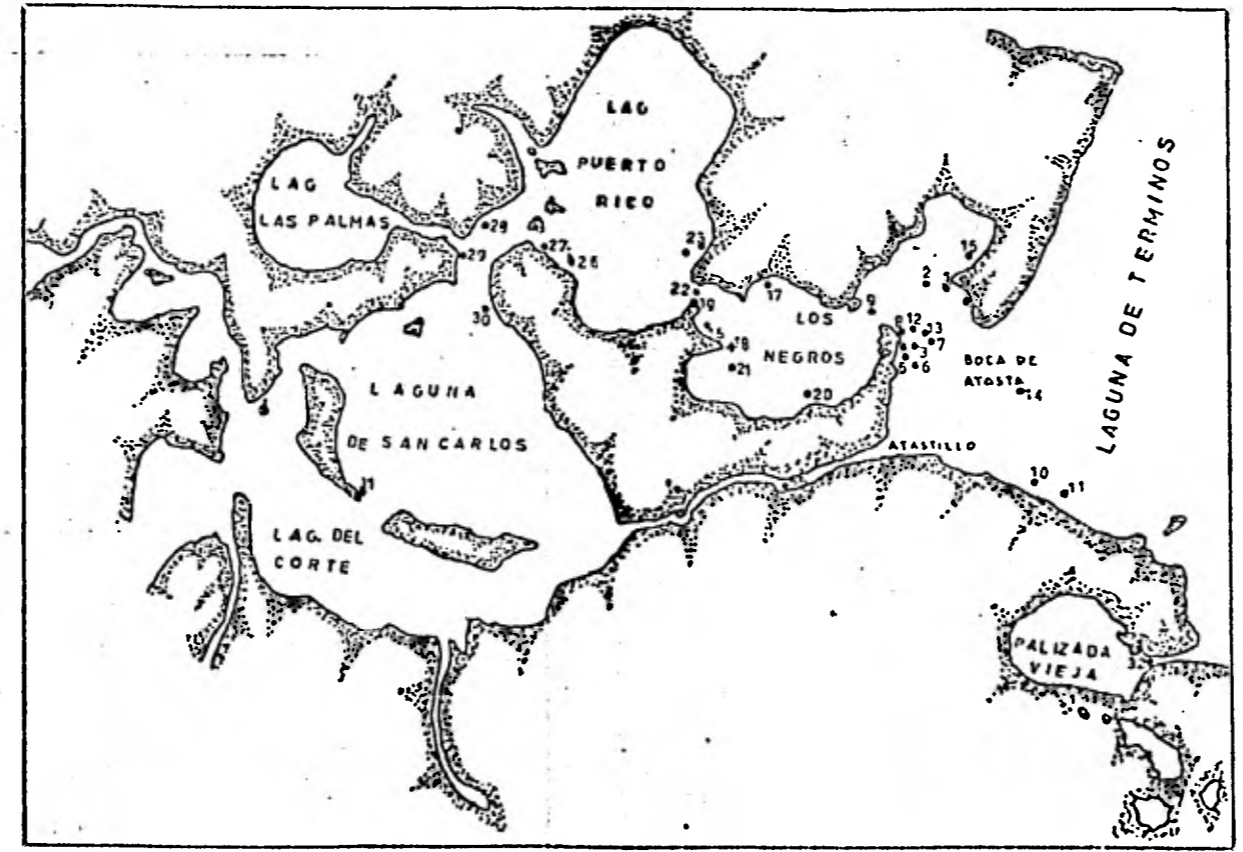
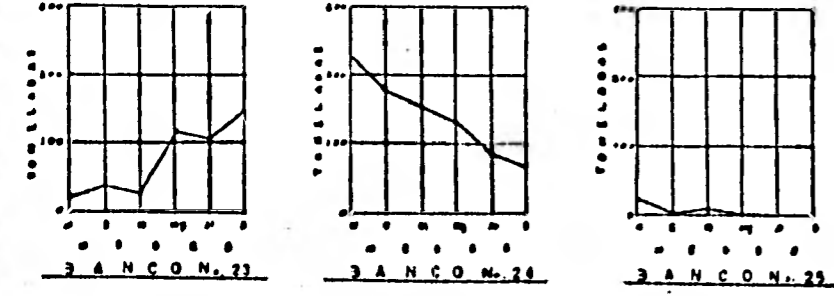
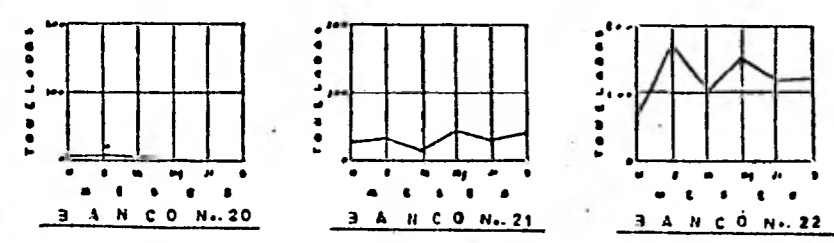
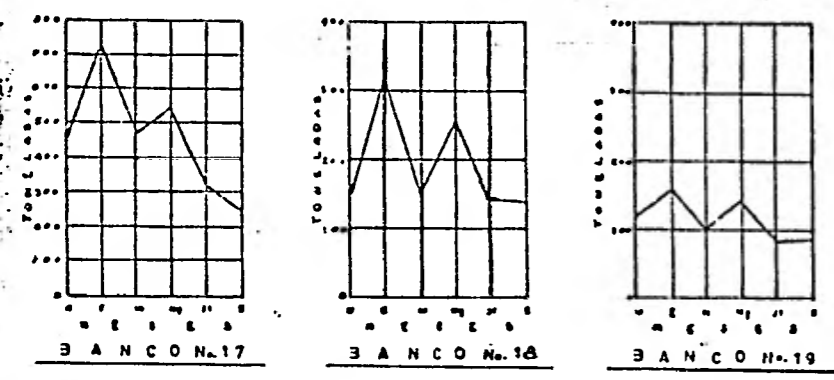
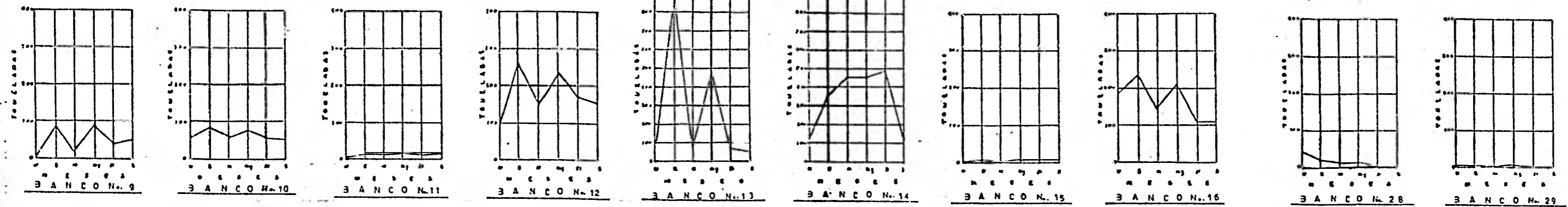
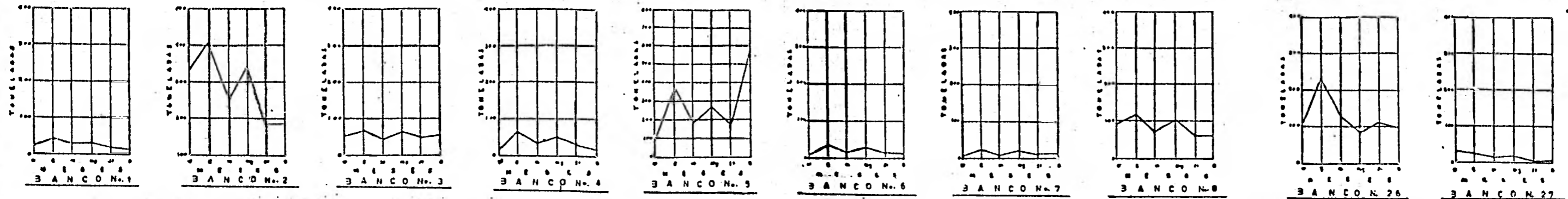
(M...)

Tabla 5

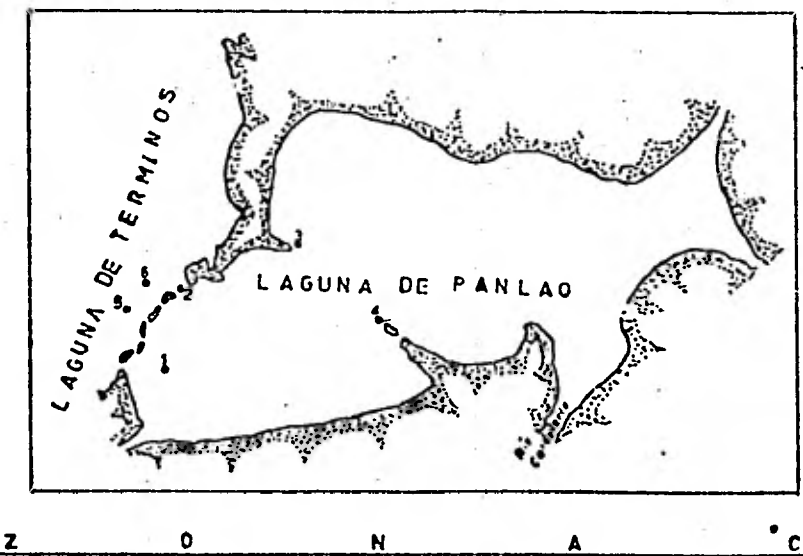
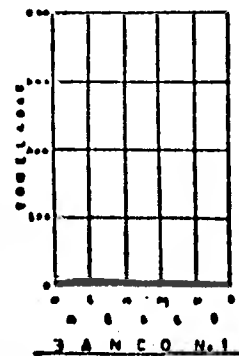
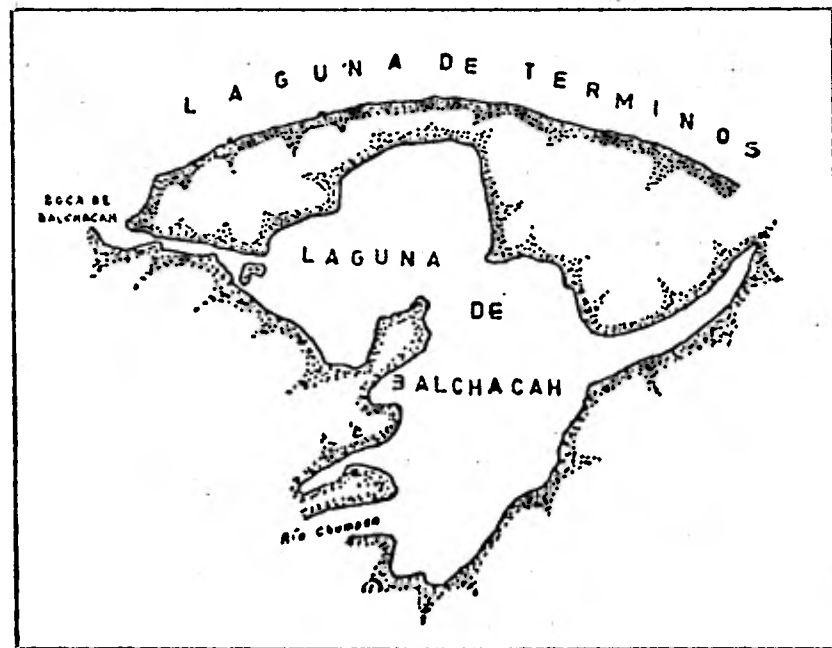
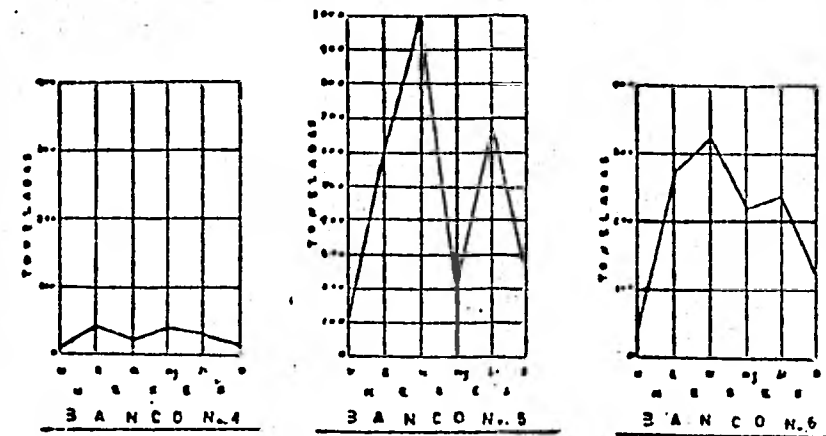
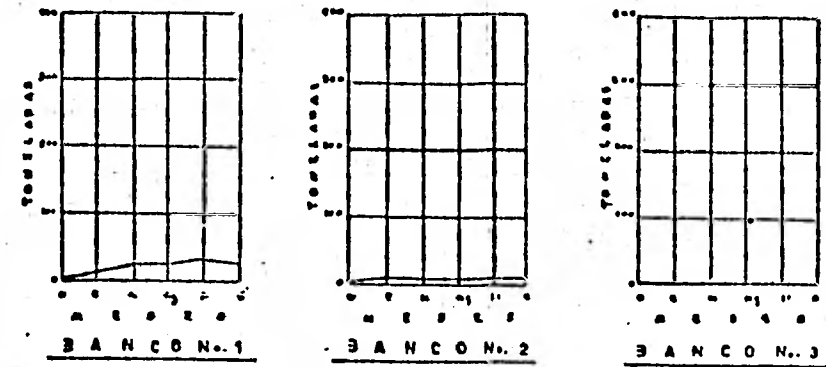
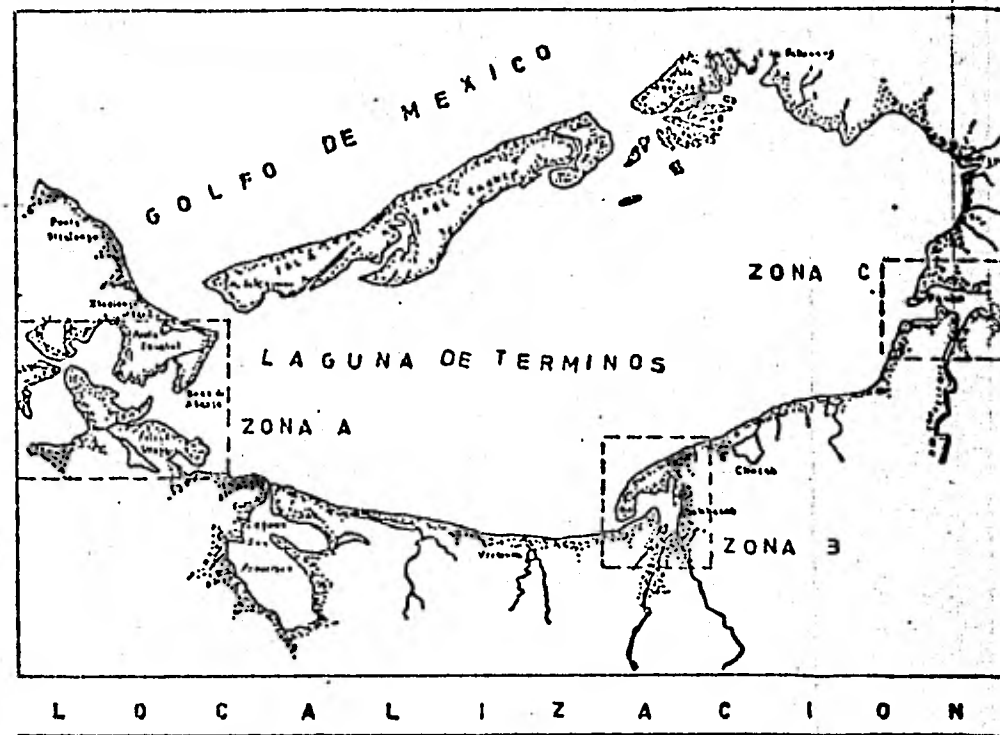
Banco	Clase-talla (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(Mesa)												
L A G U N A D E B A L C H A C A H												
1	0.1 - 2.0	94,908										
	2.1 - 4.0	226,485		46,196								
	4.1 - 6.0	163,932		110,242		28,585						
	6.1 - 8.0	21,570		79,794		68,215		17,688		(17,688)		(17,688)
	8.1 - +	2,157				6,488		30,552		26,119		6,772

Tabla 6

Banco	Clase-talla (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L A G U N A D E P A N L A O												
1	0.1 - 2.0	1'566,740										
	2.1 - 4.0	1'166,220		762,614								
	4.1 - 6.0	435,860		567,660		411,893						
	6.1 - 8.0	0		173,215		351,259		291,999		(291,999)		(291,999)
	8.1 - +	0				0		66,323		134,494		111,804
2	0.1 - 2.0	249,641										
	2.1 - 4.0	255,272		121,513								
	4.1 - 6.0	253,395		124,254		75,190						
	6.1 - 8.0	31,909		123,340		76,888		46,526		(46,526)		(46,526)
	8.1 - +	1,877				9,610		47,226		29,439		17,814
3	0.1 - 2.0	33,975										
	2.1 - 4.0	146,772		16,537								
	4.1 - 6.0	105,549		71,441		10,233						
	6.1 - 8.0	6,342		51,376		44,206		6,332		(6,332)		(6,332)
	8.1 - +	0				1,910		19,671		16,926		2,424
4	0.1 - 2.0	900,050										
	2.1 - 4.0	1'704,350		438,101								
	4.1 - 6.0	1'244,750		829,596		271,089						
	6.1 - 8.0	114,900		605,884		613,340		167,745		(167,745)		(167,745)
	8.1 - +	19,150				34,607		231,989		196,554		64,228
5	0.1 - 2.0	12'897,900										
	2.1 - 4.0	44'679,000		627,808								
	4.1 - 6.0	17'618,700		21'747,604		3'884,772						
	6.1 - 8.0	1'011,600		8'575,941		13'457,056		2'403,832		(2'403,832)		(2'403,832)
	8.1 - +	84,300				304,688		3'283,667		5'152,611		920,410
6	0.1 - 2.0	5'644,800										
	2.1 - 4.0	14'112,000		2'747,619								
	4.1 - 6.0	7'879,200		6'869,047		1'700,181						
	6.1 - 8.0	470,400		3'835,218		4'250,452		1'052,043		(1'052,043)		(1'052,043)
	8.1 - +	0				141,681		1'468,477		1'627,468		402,820



BIOMASA DE OSTION POR BANCO



BIOMASA DE OSTION POR BANCO

En el caso de los individuos clase-talla 6,1-8,0 cm. con una edad promedio de siete meses, la tasa de mortalidad se aplicó cinco veces, lo que corresponde como en el caso de los grupos anteriores, a el lapso requerido para que alcance 8,0 cm de longitud o sea la de doce meses.

Esta serie de cálculos se realizaron para determinar el decremento mensual del número de individuos de cada banco por efecto de la mortalidad natural, lo que determinó el número final de ellos que alcanzaron la talla adecuada para realizar su captura 6,0-8,0 y 8,1-- más cm.

El reclutamiento esta representado por lo tanto, por todos los individuos de 6.1 cm. y estas cifras equivalen a un número final de ejemplares de una población inicial sujeta a una tasa mensual de mortalidad natural de 0.24.

Dado que una población natural además de estar sujeta a mortalidad, registra incrementos en talla, además del decremento registrado en la mortalidad natural en el número de individuos, se muestra el crecimiento estimado para el ostión para la Laguna. Este se encuentra expresado en sentido transversal, como el tiempo necesario para que los ejemplares de una clase-talla registren un aumento tal en su tamaño que puedan quedar clasificados en la siguiente relación talla-edad (tabla N°7)

TABLA N°7

EDAD	GRUPO-TALLA
Meses	cm.
1	0,1-2,0

EDAD	GRUPO-TALLA
Meses	cm,
3	2,1-4,0
5	4,1-6,0
7	6,1-8,0
11	8,1 +

5.2.4 Capturas por Banco,

La captura se encuentra expresada en términos de biomasa- (peso vivo de los organismos) y se calculó a partir de las cifras- de reclutamiento ó número de individuos que alcanzan las tallas para su captura.

La ecuación empleada para llevar a cabo las estimaciones de captura por banco fué:

$$C = R / FM$$

Donde:

C= Captura

R=Reclutamiento (Número de individuos que alcanzan las tallas mayores a 6.1 cm).

F=Coeficiente de mortalidad por pesca (Gráfica 2) 0,68

M=Coeficiente de mortalidad natural (Gráfica 2) 0,24

Los resultados a este respecto se expresan en la figura 3 y 4 en términos de biomasa capturable por banco.

Para realizar la conversión del número de individuos de la captura a peso vivo, este se multiplicó por el peso promedio de los organismos de acuerdo con el grupo de clase-talla.

Grupo Clase-Talla cm	Peso promedio Kg
6,1 - 8,0	0,097
8,1 - más	0,132

Así tenemos que en las figuras 3 y 4 el volúmen en peso de ostión que puede ser capturado en cada uno de los bancos en los meses señalados en el eje de las absisas; los volúmenes se encuentran expresados en toneladas de ostión con concha y corresponden al eje de las ordenadas.

Se observó también que existen en los bancos de ostión alrededor de 25,000 ton de ostión con concha, de los cuales es posible capturar anualmente 17,000 ton, ya que existen algunos bancos que presentan problemas y cuya explotación no se ha considerado pertinente. Así mismo dentro de esta cifra de 17,000 ton, no se incluye la biomasa capturable existente en los bancos de las lagunas de Balchacah y Panlao, que por encontrarse muy alejadas de las áreas tradicionales de pesca, normalmente no son sujetos de explotación comercial.

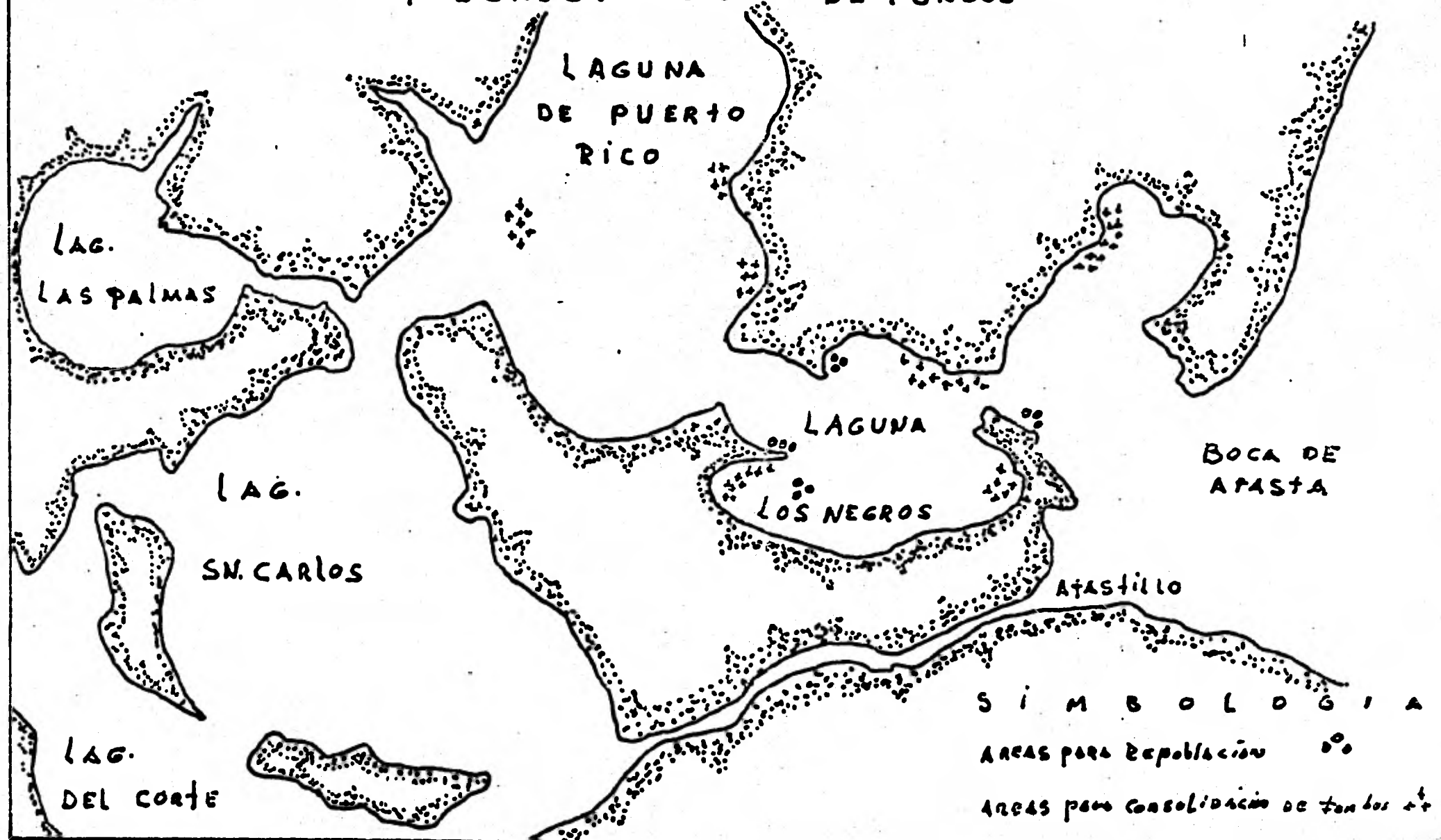
5.3. Programa de Semicultivo.

Se registraron dos temporadas de mayor cantidad de fijaciones dentro de la laguna, la primera corresponde a los meses de julio, agosto y septiembre y la segunda a la segunda quincena de enero, febrero, marzo y primera quincena de abril.

La ubicación de las áreas seleccionadas para las operaciones de repoblación se señalan en el mapa No 2; también en este mapa se han señalado las áreas que fueron seleccionadas para llevar a cabo su consolidación. Dichas áreas se localizan proximas a los bancos de ostión y presentan una capa más o menos gruesa de lodo (30 cm en pro-

Mapa. No. 2

AREAS SELECCIONADAS PARA LA REPOBLACION
Y CONSOLIDACION DE FONDOS



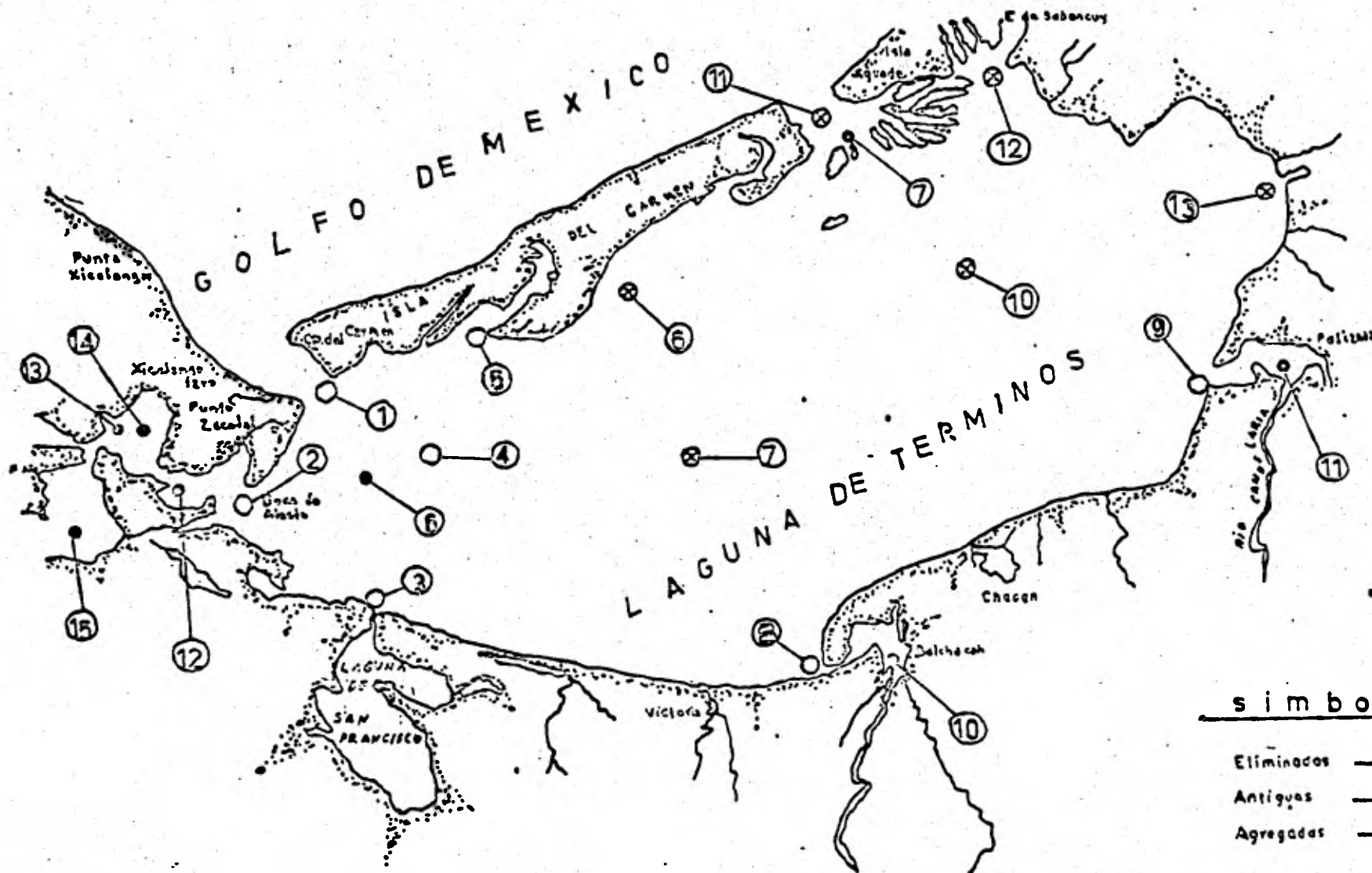
medio) que impide que el ostión se fije y los escasos ejemplares presentes en ellas corren peligro de morir de asfixia,

Se realizaron muestreos de los bancos sujetos a una mayor presión de pesca con el objeto de identificar aquellos que se encuentran con una menor densidad de individuos de talla comerciales y en donde el reclutamiento no es suficiente como para permitir la recuperación de la población y por consiguiente requieran de las actividades de repoblación y así evitar que se presente un peligro de sobreexplotación,

Los bancos analizados fueron el Taciste (No 8); Los Negros que corresponde a los bancos No 16 y 18, otros fueron el 21, 28, 29 y 31. Por otro lado para poder llevar a cabo un control sobre estas repoblaciones, se realizaron muestreos de la concha verde, encontrándose que en 100 conchas que equivalen a un promedio de 3 Kg, se encontró un número total de 42 ostrillas con una talla promedio de 2,2 cm, no se tiene información exacta sobre la cantidad de concha que se devuelve a los bancos, ya que los volúmenes de explotación están determinados por la demanda del mercado, ya que es muy variable,

La repoblación de los bancos debe realizarse con base en la concha verde producto del desconchado. Sin embargo se prevé que no será suficiente debido a los siguientes motivos:

El número de ostrillas adherido al ostión comercial es muy reducido, solo una parte de la producción se desconcha, la otra se sancocha lo que impide recuperar las ostrillas, por esto será necesario utilizar en la repoblación la semilla existente en bancos que por no estar localizados en las áreas tradicionales de pesca, son eventualmente explotados.



Mapa No. 3

5.4.-Programa de Cultivo.

5.4.1.-Monitoreo de parámetros ambientales.

Los factores del cuadro ambiental que se tomaron en cuenta para caracterizar el habitat de la laguna de Términos y su influencia en la biología del ostión, fueron: Temperatura, Salinidad, Oxígeno disuelto, p^h y Turbidez.

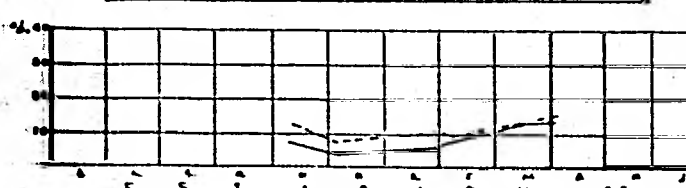
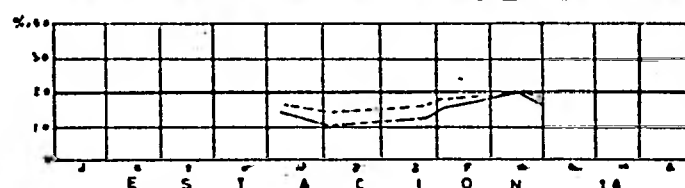
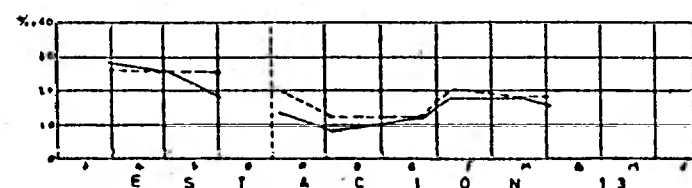
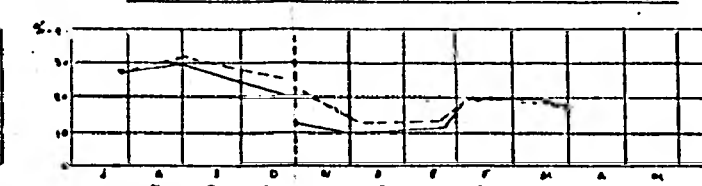
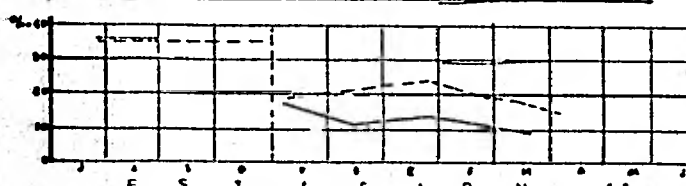
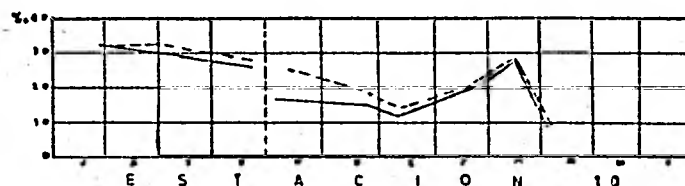
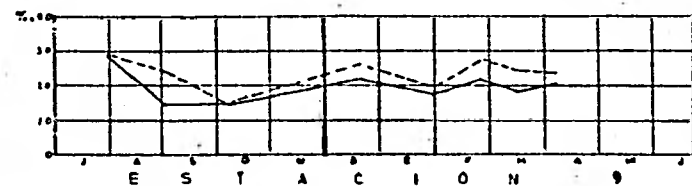
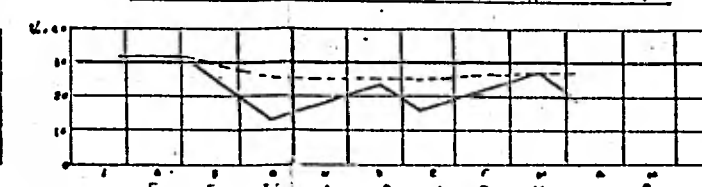
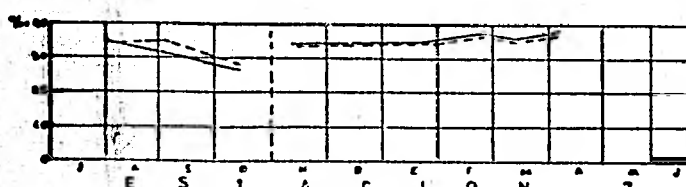
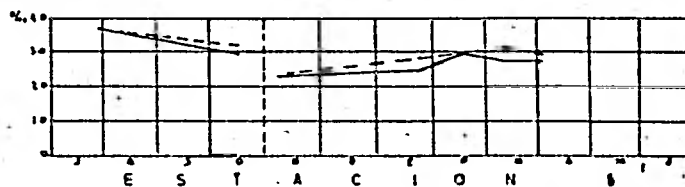
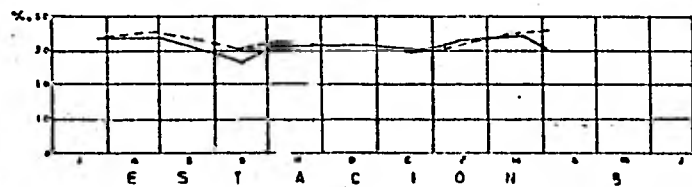
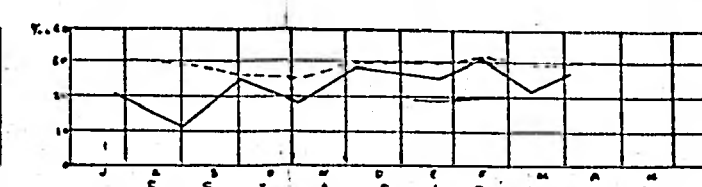
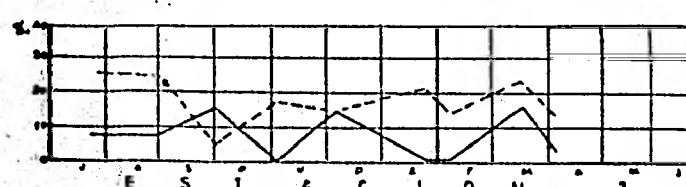
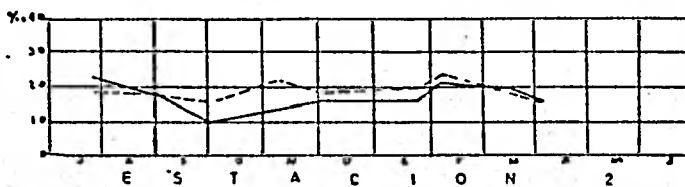
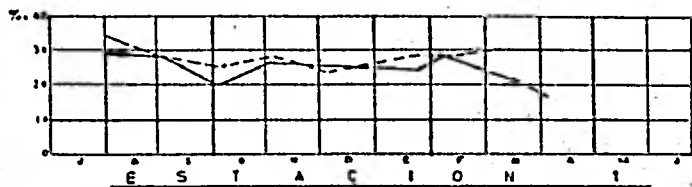
Se analizaron las condiciones ambientales registradas mensualmente en una red de puntos de muestreo distribuidos en el cuerpo lagunar (mapa No 3). La red inicial integrada por 13 estaciones se modificó a partir del muestreo correspondiente al mes de noviembre ampliándose a 15 estaciones y reubicándose 6 más (mapa No 3).

Los resultados obtenidos hasta el mes de abril se presentan en las gráficas 3, 4, 5 y 6. En ellas se observa las variaciones mensuales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y turbidez para cada una de las estaciones de la red de muestreo. En el caso de las estaciones 6, 7, 10, 11, 12 y 13 la gráfica está interrumpida por una línea punteada que indica el cambio de la estación.

5.4.2.-Temperatura.

La temperatura ambiente y la del agua durante los meses de julio a enero se mantuvieron dentro del rango que va de 17 a 35 °C. Las temperaturas más altas corresponden a las registradas durante el mes de julio, estaciones 9, 11, 12 y 13, estando influenciadas por el ritmo de insolación diurno, después del mes de enero la temperatura continuó descendiendo hasta el mes de febrero, en la mayoría de los casos el descenso fue de hasta 3 °C entre un mes y otro.

GRÁFICAS DE SALINIDAD



S I M B O L O G I A

SUPERFICIE —————

FONDO - - - - -

Posteriormente en el muestreo del mes de Marzo la temperatura ascendió de 15°C . a 22°C ., el incremento de un mes a otro fué de 7°C ., en algunos sitios esta diferencia fué menor pero esto se debió a la hora del muestreo, cabe señalar que las horas en que las temperaturas son mayores va de las 11 hrs. a las 15 hrs.

La diferencia entre los registros del mes de Marzo y los de Abril son apenas perceptibles entre los tres grados centígrados, también es variable dependiendo de la hora de muestreo entre un sitio y otro. No se observó una gran diferencia en variación entre la temperatura ambiente y la del agua ya que oscilan en forma paralela, lo mismo se puede decir sobre los niveles superficial y de fondo de la masa de agua donde en algunas estaciones se registraron diferencias de 1 ó 2°C . entre la temperatura de un nivel y el otro.

Durante el mes de Febrero los registros de la temp. del fondo fueron ligeramente mayores a los de la superficie, esto es posible explicarlo en función de la acción de los vientos frescos, por efectos de los Nortes que se ponen en contacto con la capa superficial del agua. En general se pudo observar que la temperatura para los meses de Febrero a Abril fluctúan entre el rango comprendido entre los 15°C como valor mínimo y 24°C como valor máximo, tendiendo a incrementarse en los meses siguientes; el rango de variación observado en el período Julio-Enero fué de 15°C . a 35°C .

5.4.3 Salinidad. (Gráfica 4),

A diferencia de la temperatura la salinidad presentó fluctuaciones que en algunos casos fueron importantes como fué el caso de la estación 3 en donde la salinidad de fondo desciende de 25‰ a 5‰ en Noviembre. También se observó que los valores observados de salini

nidad de superficie fueron mayores que la de fondo (Octubre), esto pudo haber sido efecto de algún Norte o a la baja profundidad de este sitio.

En las primeras cuatro estaciones se observó que la salinidad de superficie sufre mayor variación durante esta época del año (Julio a Enero) y en las estaciones próximas a la desembocadura de los ríos como son además de las anteriormente señaladas las estaciones 8, 9 y 12. En las estaciones 6, 7 y 10 no se observó gran diferencia entre la salinidad de fondo con respecto a la de superficie ya que sólo varía en dos partes por mil.

La estación que presentó mayor estabilidad y en donde la salinidad es prácticamente la misma en la superficie que en el fondo fué la estación 11 que corresponde a la entrada de los aportes marinos a la Laguna y se le conoce como Boca de Isla Aguada ó Puerto Real. Como puede apreciarse se presenta un descenso en la salinidad prácticamente en toda la Laguna debido que a partir del mes de Octubre hacen su aparición los primeros vientos del Norte acompañados con lluvias, manteniéndose estas condiciones hasta el mes de Marzo. La salinidad en la Laguna de Términos durante el período Febrero-Abril quedó comprendido entre los rangos 2‰ y 38‰ en el nivel superficial y en el del fondo entre 10 ‰ y 38‰. Durante el mes de Febrero este factor tiende a incrementarse sobre los niveles registrados durante el mes anterior, salvo el caso de la estación tres en donde la salinidad de sup. se mantuvo en 2‰. También en la estación tres y en la estación once (nueva ubicación Centro de la Laguna de Panlao) se observó un descenso de este parámetro siendo de 6 partes por mil en el nivel del fondo de la estación 3 y de 2‰ a 4‰ superficie y fondo respectivamente de la estación once.

En el mes de Marzo se observaron incrementos en la salinidad con respecto al mes anterior en las estaciones 1,3,5,6 y 8 de fondo y de superficie estaciones 10,14 y 15. Las estaciones donde se presentó el descenso fueron 1 superficie, 6 fondo y 2,4,7,9,11 y 13 en superficie y fondo. Estas variaciones se debieron a los días en que se realizaron los muestreos y a las condiciones particulares en cuanto su ubicación influyendo tanto los aportes continentales como a la acción de las corrientes en todo el sistema.

En términos generales se pudo apreciar que las variaciones en la salinidad fueron pequeñas y se encontraron en el rango de 2% a 10% con respecto al muestreo del mes de Febrero.

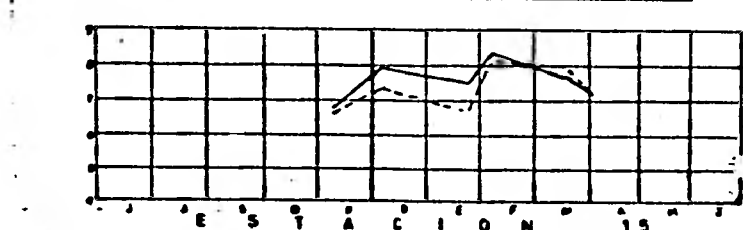
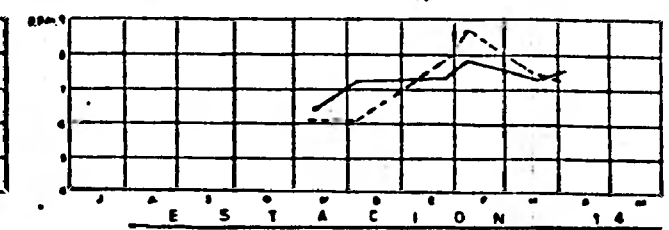
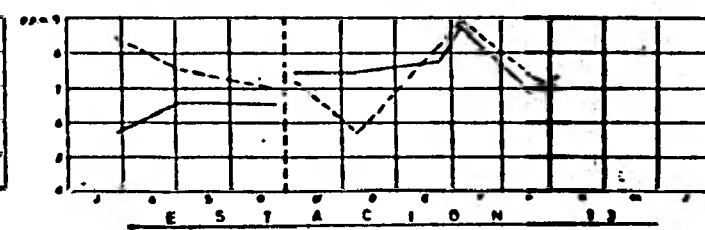
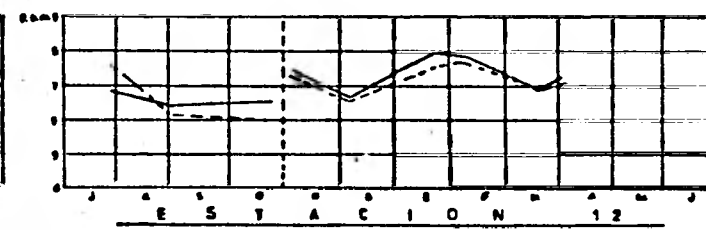
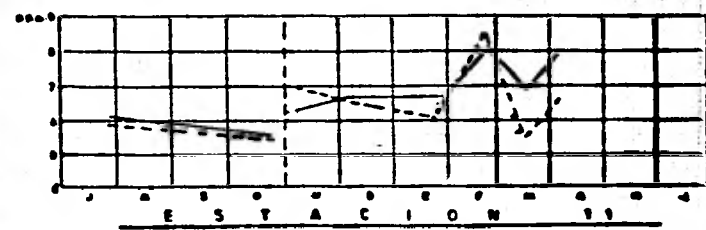
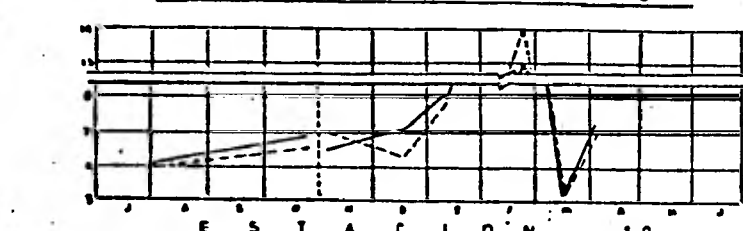
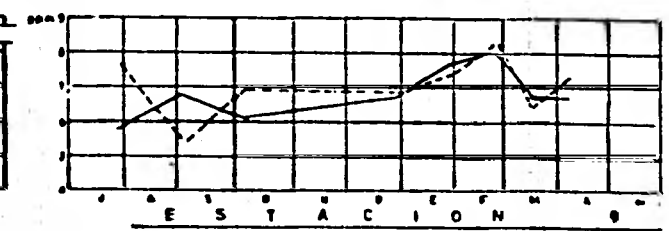
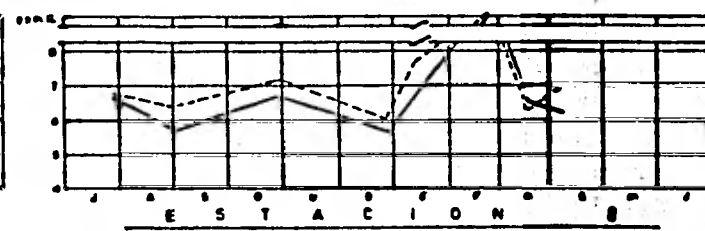
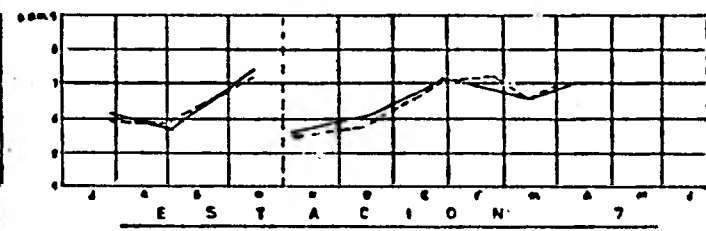
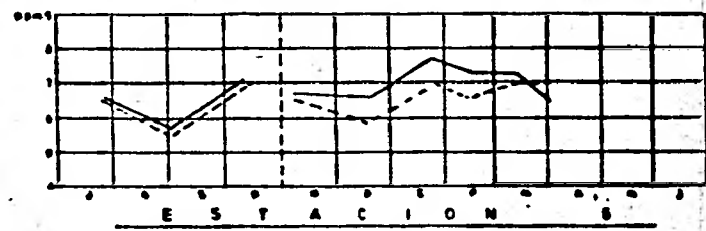
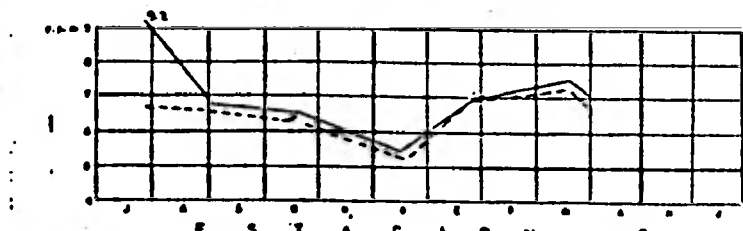
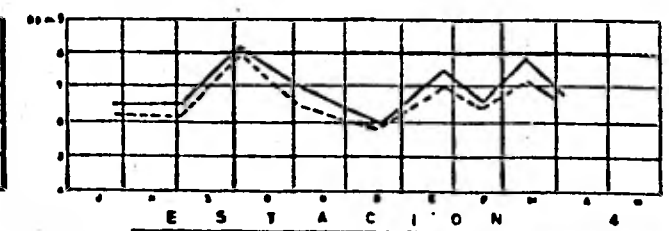
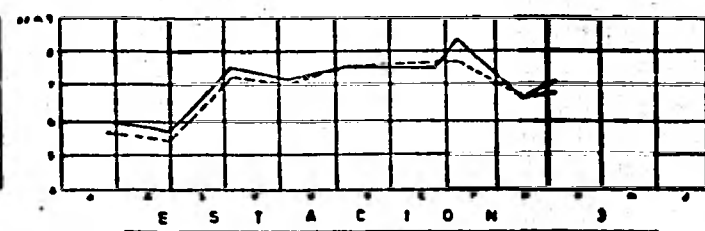
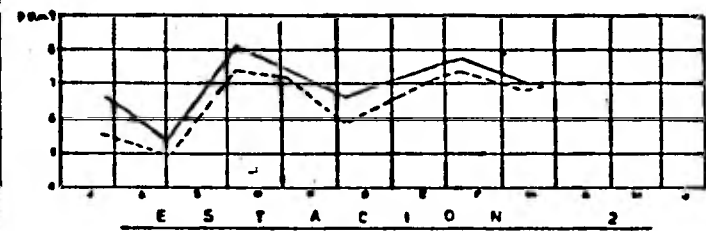
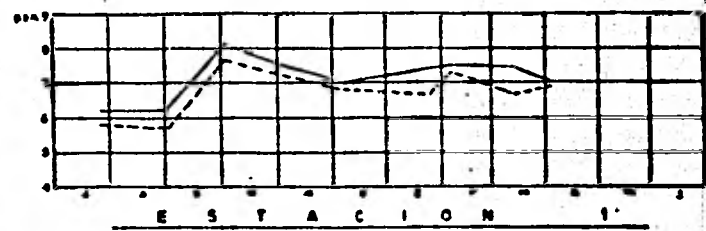
Los registros del mes de Abril indicaron un mayor número de estaciones donde la salinidad descendió y como pudo apreciarse en la gran mayoría de los casos tendió a igualarse con las condiciones observadas en Enero, esto pudo haberse debido a la presencia de lluvias que incrementaron los aportes continentales, así se pudo apreciar que los sitios donde el descenso de salinidad fué más evidente, fueron aquellos ubicados en las márgenes de las Lagunas y que son a su vez desembocaduras de los ríos y arroyos, tales estaciones fueron: 2,3,8,9,10 y 11.

5.4.4 Oxígeno disuelto, (Gráfica N°5).

Los rangos de oxígeno disuelto que se registraron fueron los siguientes: 4.9p.p.m. (Estación 2 mes de Sept.) como mínimo y 9.8p.p.m. (estación 5 mes de Julio) como valor máximo.

Como puede observarse en las gráficas se observa una gran variación en los registros dentro de un mismo sitio de muestreo sobre todo en las primeras seis estaciones donde el oxígeno disuelto tiende a incrementarse en las épocas de Invierno con respecto al registro de Verano, la excepción es la estación 5 en donde el valor máximo resulto ser el mes de

GRAFICAS DE OXIGENO DISUELT O



SUPERFICIE. FONDO

Gráfica No. 5

Julio (9.2p.p.m.) descendiendo gradualmente hasta el mes de Diciembre con un valor más bajo (5,4p.p.m.) siendo un total de 3,8 p.p.m. la diferencia entre estas dos cifras.

En la gran mayoría de las estaciones se observó que el oxígeno de superficie esta más elevado que en el fondo lo cual es más lógico debido al contacto del aire atmosférico, las excepciones fueron las estaciones 8,9, y 13 en donde estos valores estan invertidos debido a la presencia de praderas de fanerógamas acuáticas establecidas en los fondos de estas estaciones, Sin embargo en la estación 5 también existen ubicadas en el fondo praderas de Thalassia y no obstante esto el oxígeno en la superficie es más alto que en el fondo pero la presencia de Fitoplancton también es mayor lo cual puede explicar esta situación.

El oxígeno disuelto para el período Febrero-Abril fluctuó entre un valor mínimo de 5,1p.p.m, y un valor máximo de 14 p.p.m. Durante el mes de Febrero la concentración de este gas se observó bastante homogénea para las estaciones 1,2,4,5y9, quedando todos los registros comprendidos entre los rangos 6,4 a 7,8p.p.m. Las mayores concentraciones de oxígeno disuelto se localizaron para este mismo mes en las estaciones 8,10,11,13 y 15 con un valor mínimo de 8.0p.p.m. y un valor máximo de 14 p.p.m. En las demás estaciones se observaron registros intermedios y sin una gran variación. Estos registros elevados de oxígeno disuelto se atribuyeron a la agitación provocada por los vientos de la temporada de Nortes.

En el mes de Marzo se observó que los valores de este factor en la gran mayoría de los sitios de muestreo tendieron a disminuir, siendo más evidente este descenso de las estaciones 3,8,9,10,11,13 y 14.

La disminución de las concentraciones se debieron a los incrementos en la temp., a las condiciones particulares del sitio y hora-- de muestreo.

Durante el mes de Abril se observó que el oxígeno disuelto tendió a-- estabilizarse en todo el cuerpo lagunar fluctuando todos los registros dentro del rango 6.2p.p.m. y 7.9 p.p.m.

5.4.5. pH.

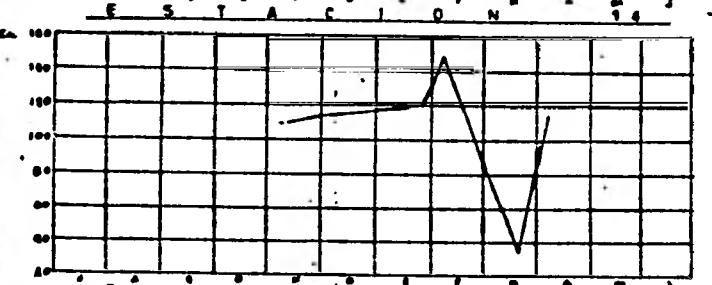
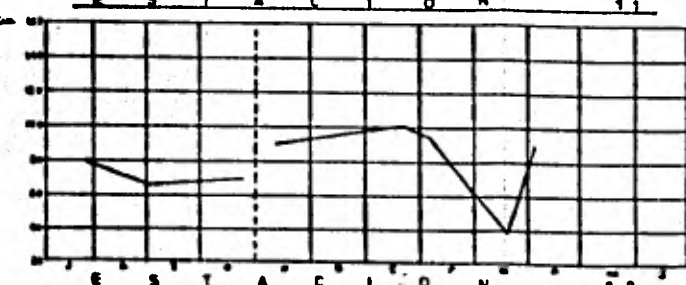
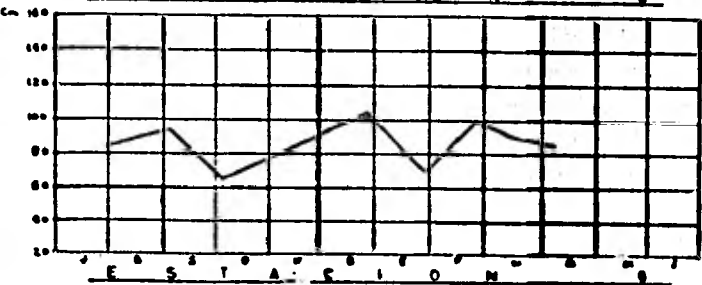
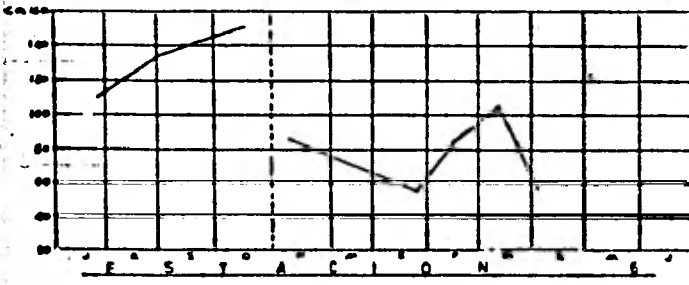
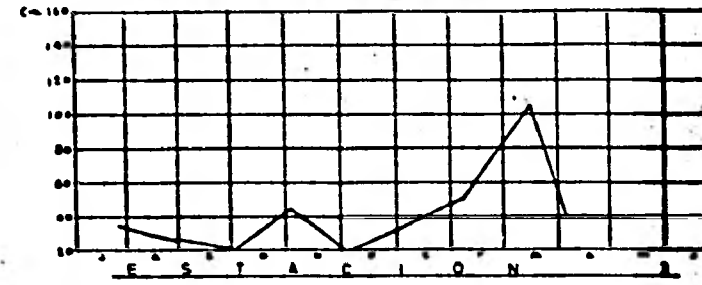
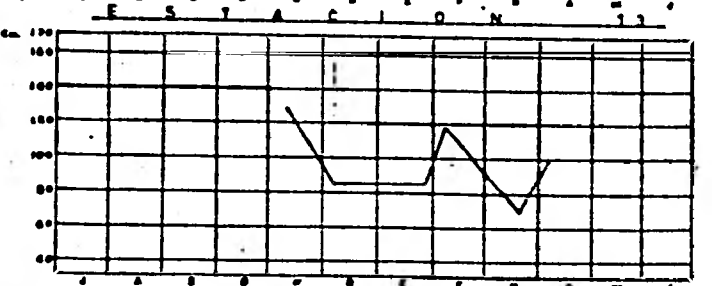
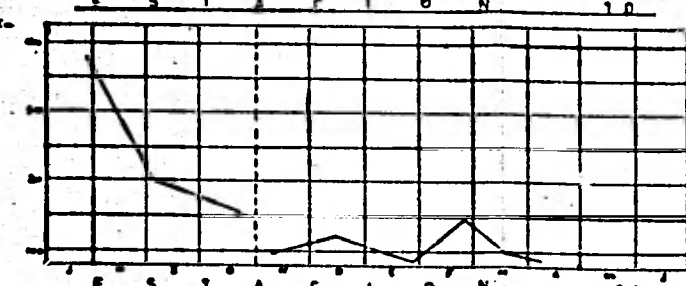
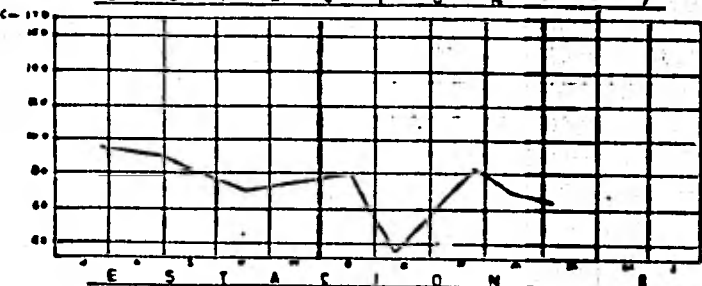
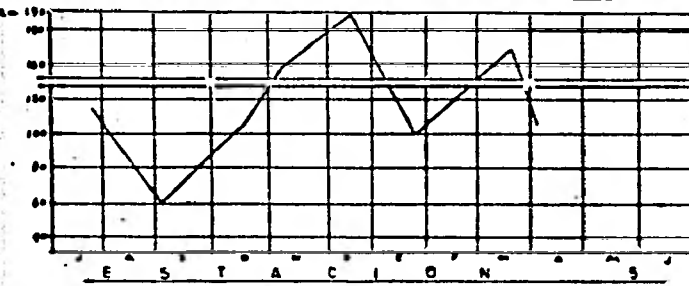
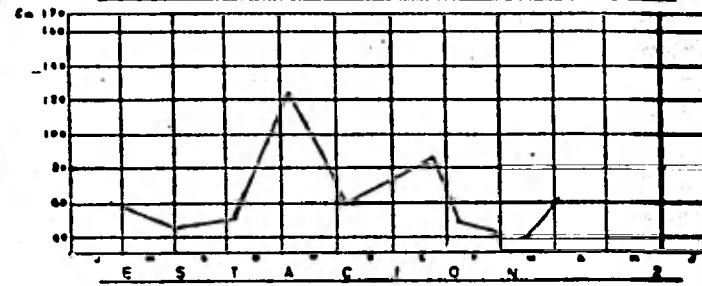
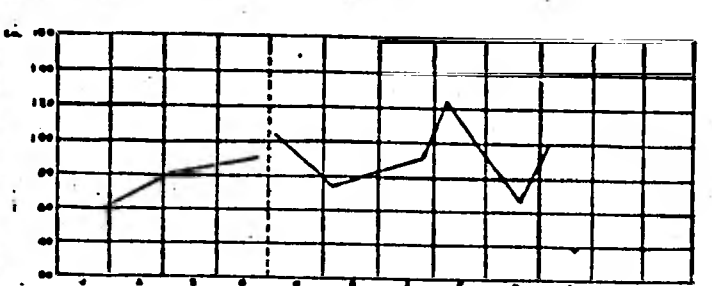
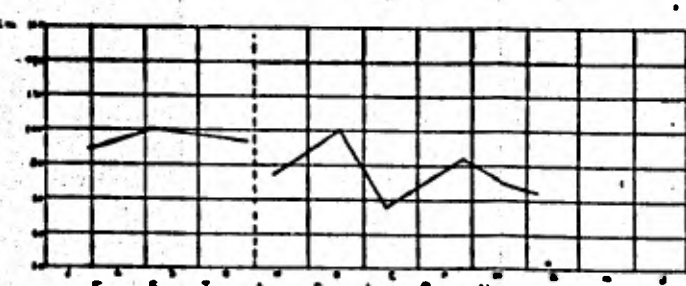
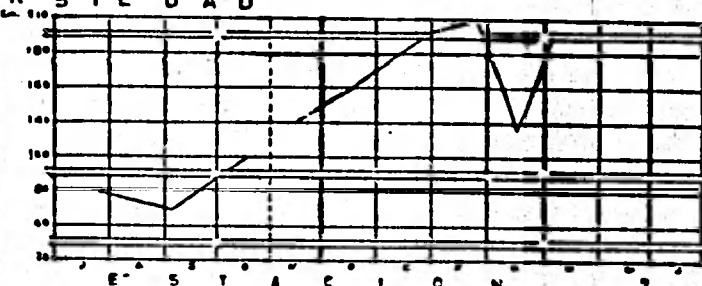
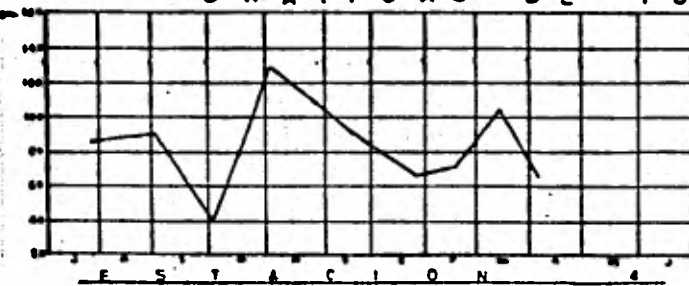
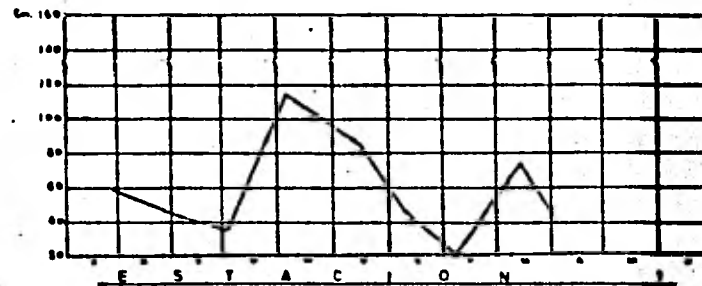
Los rangos de fluctuación del pH en toda la Laguna y durante-- el período comprendido entre los meses de Julio a Enero se encontraron entre 6 y 7 unidades durante el período de Febrero a Abril se encontró un rango muy estrecho comprendido entre 6.5 y 7.0 unidades, tendiendo-- ligeramente a la acidez, fué por este motivo que los resultados sobre este parámetro, a diferencia de los otros factores y del cuadro ambien-- tal no se presentaron en forma gráfica.

5.4.6. Turbidez. (Gráfica N°6).

Se observó un comportamiento similar al de la salinidad, sobre todo en la zona próxima a la Boca del Carmen en donde se aprecia la-- influencia de las mareas, ya que cuando se incrementa la salinidad debi-- do a la entrada de agua de mar, aumenta la nitidez del agua en esos-- sitios. Lo mismo sucede en la margen Sur y Suroeste de la Laguna, en -- donde se encuentran ubicadas las estaciones 3, 8,9 y 13; sin embargo-- en el otro extremo de la Laguna, es decir, la Boca de Puerto Real es-- tación 11 se observó un decremento en la nitidez en los meses de Sept. y Oct., lo cual puede atribuirse al acarreo de material en suspensión.

En el resto de la Laguna se observó que la transparencia no su

GRAFICAS DE TURBIEDAD



Gráfica No. 6.

frió cambios tan marcados como los anteriormente señalados, de tal forma que el rango en el que perdemos de vista el Disco de Secchi, fué entre 0.20m. a 1.50m. dependiendo de la profundidad y del sitio de muestreo.

En la Laguna se registró una gran variación en la transparencia del agua, debido a las fluctuaciones en la abundancia de los organismos planctónicos, la agitación producida por el viento y el arrastre de sedimentos por las corrientes continentales que desembocan a la Laguna; el registro de la turbidez se encontró influenciado por la fecha y hora del muestreo.

En términos generales, la nitidez del agua durante el período Febrero-Abril quedo comprendida entre el rango 0.20 cm, como mínimo y 2.10cm. como máximo, el primer registro corresponde a la estación ubicada en la Boca del Carmen que representa al canal de desfogue y el segundo en la estación 7 o Boca de Puerto Real que es el canal de agua del mar a la Laguna.

5.5.- Monitoreo de Parámetros Biológicos,

Los ostiones tienen la capacidad de realizar cambios de sexo durante el curso de su vida, Así pues el cambio de sexo se realiza antes de que las gónadas se encuentren totalmente desarrolladas, En los ostiones más jóvenes se observa que el sexo masculino es predominante y durante una etapa de reproducción los machos maduran antes que los ejemplares hembras, por lo cual se denomina al ostión como protándrico, El porcentaje de hembras es más elevado en los individuos de mayor edad, pero algunos autores señalan que el cambio de sexo es alterna nante de una temporada de reproducción a otra, por lo que la gónada es potencialmente bisexual, Kennedy, (1973) por otro lado el aspecto histológico de la gónada varía de acuerdo con la edad del espécimen grado--

de madurez, estación del año y la acción de algunos factores ecológicos Galstoff, (1964).

El ciclo gonádico del ostión pasa por cuatro etapas que son: Ruíz-Dura, (1974). Etapa 1 Inactividad o Indiferenciada:

Durante este período la gónada se presenta como un órgano flácido delgado con los folículos alargados, esféricos o en ocasiones en forma irregular, las paredes de los folículos se observan contraídas y se aproximan hasta ponerse en contacto, por lo que la luz desaparece.

El número de los conductos se reduce a una serie de folículos aislados por tejido conectivo laxo y reticular que algunas veces se observa desgarrado. El epitelio germinal esta formado por escasas células indiferenciadas dispuestas en una sola capa, Entre el tejido germinal y el conjuntivo se insinúan numerosas células de citoplasma acidófilo, cortas prolongaciones y núcleo pequeño, llamadas amibocitos. Se distinguen entre el tejido conjuntivo otras células de menor tamaño con su citoplasma acidófilo homogéneo y núcleo excéntrico llamadas células hialinas.

ETAPA II Pre-reproductiva o de Maduración.

Durante esta etapa se aprecia un aumento progresivo de tamaño de la gónada, A medida que avanza este período los folículos se anastomosan y se puede notar el inicio de la actividad del epitelio germinativo.

En los machos, durante esta fase puede observarse un enrevesamiento en diferentes estados de espermatogénesis. Las espermatogonias forman un estrato bien definido que facilita el reconocimiento de este período.

Las hembras presentan los folículos engrosados. Las oogonias--muestran una constante actividad mitótica y cubren el epitelio germinal. La transición de las oogonias a oocitos se nota por la apariencia

de sus núcleos. En el caso de las oogonias son pequeñas y ovoides y el los ovocitos son grandes esféricos y más notables,

Los amibocitos y células hialinas son menos numerosas que en la etapa anterior.

ETAPAIII Reproductiva o de Desove,

Esta etapa se caracteriza por el aumento definitivo de la gónada y la maduración de las células sexuales.

Tanto hembras como machos presentan un proceso reproductivo gradual y prolongado. Los conductos se observan semicontraídos y algunos amibocitos se encuentran en las actividades. Durante esta etapa el epitelio germinal está activo y hay constante producción de espermetazoïdes. En las hembras, el epitelio germinal presenta algunas células en estado de ovocitos de 1º y 2º orden, la mayoría de las células han madurado, algunas se encuentran adheridas por una de sus porciones a la pared folicular, mientras otras se han desprendido y ocupan el lúmen.

ETAPAIIV Post-reproductiva ó Post-desove.

Aquí se observa una reducción del tamaño de la gónada y los folículos se contraen por completo obliterando su luz. El tejido conectivo se desgarran y numerosos amibocitos y células hialinas se observan insinuándose entre los conductos; la función de los fagocitos es destruir los gametos residuales. Las células remanentes que se encuentran en algunos túbulos presentan fenómenos de degeneración tales como plasmólisis y pérdida de membrana nuclear. La gónada se observa en conjunto de folículos pequeños y obliterados en los que es imposible reconocer los sexos.

Debido a la ubicación geográfica en que se encuentran las Lagu

nas costeras en México, permiten mantener en sus aguas condiciones iguales de temperatura para que el ostión pueda realizar prácticamente todo el año su reproducción sin embargo se requiere de un período de tiempo entre cada desove o expulsión de gametos para la organización de los tejidos que darán lugar a los nuevos elementos sexuales.

Durante el desarrollo del proyecto para establecer el cultivo en la Laguna de Términos, se realizó mensualmente un control sobre el ciclo gonádico en las diferentes áreas ostrícolas de la Laguna, con el objeto de determinar los períodos de maduración sexual durante el lapso de un año.

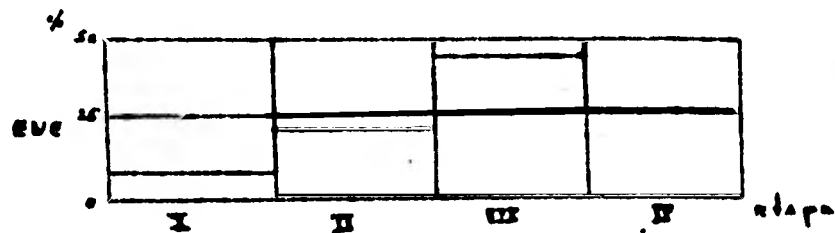
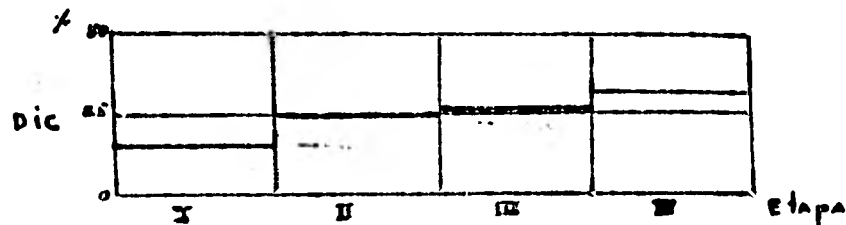
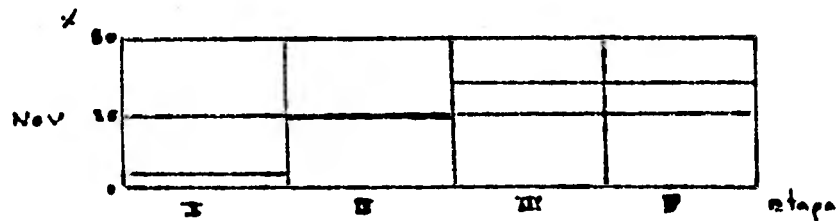
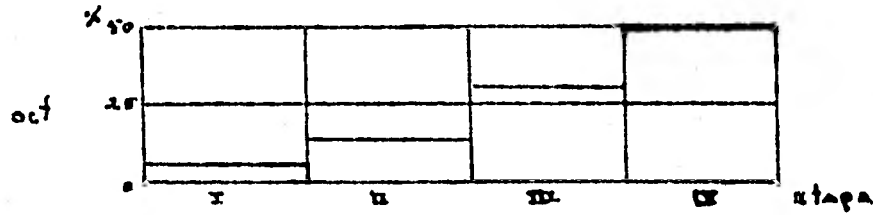
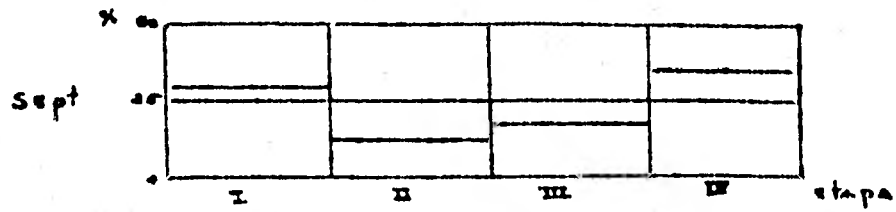
Considerando las diversas etapas que presenta el desarrollo gonádico descrito anteriormente y de acuerdo a los análisis histológicos realizados a partir del mes de Septiembre, los resultados se expresan en las gráficas 7 y 8, en ellas se establecen el porcentaje de individuos observados en cada una de las etapas para los meses considerados anteriormente el mayor porcentaje de individuos en las etapas de post-desove e indiferenciada (36.9% y 32.6%, respectivamente) corresponden al mes de Septiembre durante el cual también se registró un menor porcentaje de individuos en maduración y desove (17.3 y 13.0 %). Para el mes de Octubre se observó que la etapa de post-desove es la dominante (51.3%). Siguiendo en orden de importancia la etapa III o de desove con 29.7%; maduración 13.3% y finalmente la indiferenciada 5.4%. Durante el mes de Noviembre continuaron siendo dominantes las etapas de desove y post-desove 35%, precedidas por la de maduración 22.5% y finalmente la indiferenciada que aparece prácticamente igual al mes anterior 5.0%.

Etapa I - Indiferenciada

Etapa II - Maduracion

Etapa III - Desove

Etapa IV - Post-Desove



PORCENTAJE DE INDIVIDUOS EN LAS
DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ
SEXUAL

Gráfica No. 7

En diciembre la etapa de post-desove presenta una muy ligera diferencia con respecto al mes anterior(33,3%) y continuandose la etapa dominante.

Con respecto a las otras etapas, se observó que la de desove disminuyó y se incrementó ligeramente la de maduración de tal forma que ambas presentan el mismo valor(26,6%), lo mismo sucedió con la indiferenciada que se incrementó en un 8,3% con respecto al mes de noviembre alcanzado un 13,3% para diciembre.

Se observó que para el mes de enero la etapa dominante fue la de desove 46,7%, le siguió en importancia la de post-desove la que descendió de 33,3% a 26,6%. La siguiente etapa fue la de maduración con un ligero descenso respecto al mes anterior de 20%, así mismo descendió el porcentaje de individuos en etapa indiferenciada 6,7%.

En la gráfica 8 se pueden apreciar las variaciones para cada una de las etapas a partir del mes de septiembre al mes de enero. Así que la etapa I presentó un valor máximo en el mes de septiembre de 32,6% y un mínimo en los meses de octubre y enero de 5,0% y 5,7%.

La etapa II presentó un máximo en el mes de diciembre y en términos generales hay una mayor estabilidad que en la etapa anterior ya que las variaciones mensuales fueron apenas apreciables.

La etapa IV, alcanzó un máximo apreciable en el mes de enero de 46,7%, este estado de madurez se encontró siempre en forma significativa en el lapso comprendido entre septiembre y enero. La siguiente etapa de post-desove presentó un máximo durante el mes de octubre de 51,3%, al igual que el estado anterior su presencia en los cinco meses de registro fue considerable y casi siempre se observó que ocupó un mayor porcentaje con respecto a las demás etapas de desarrollo gonádico. Los

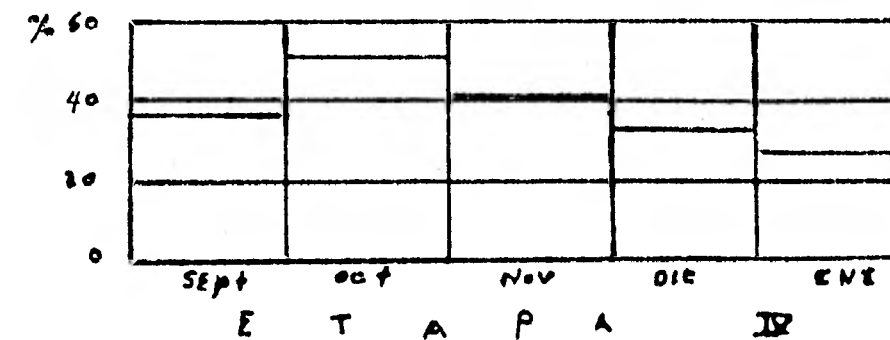
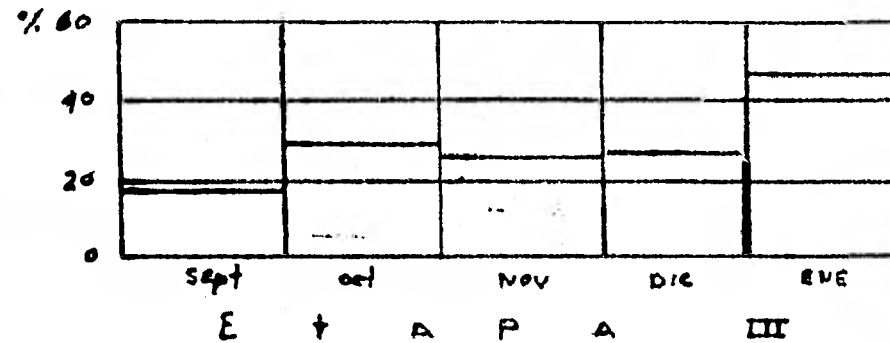
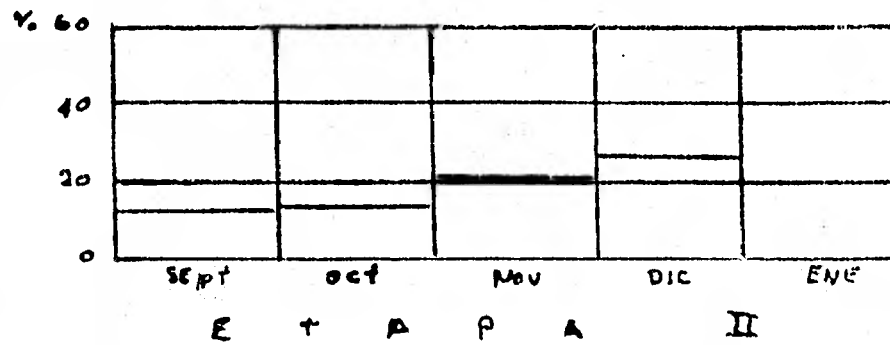
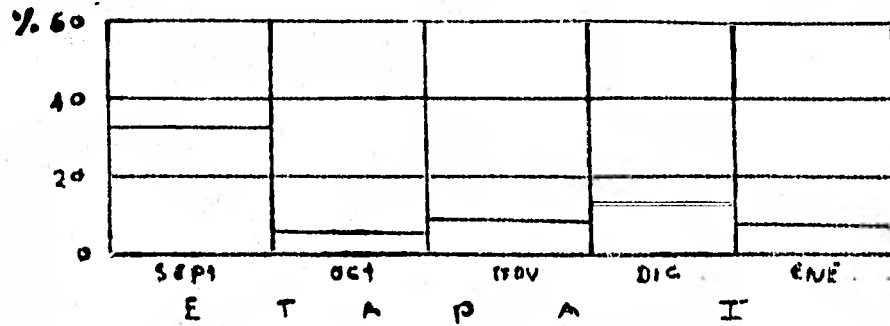
I - Indiferenciada

II - Maduración

III - Desove

IV - Post-Desove

Porcentaje equivalente al mes considerado



VARIACION MENSUAL DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL

resultados observados durante el período septiembre y enero se apreció que todas las etapas del ciclo gonádico se encontraron presentes durante este lapso, lo cual indica que la reproducción se realizó prácticamente durante todo el año, esto fué posible dadas las condiciones de temperatura y salinidad de la Laguna los cuales eran óptimos para mantener esta función. No obstante esto, se observó que existen temporadas durante las cuales existe un mayor porcentaje de individuos en desove, tal caso fué durante el mes de Enero.

El mayor porcentaje de individuos durante el mes de Febrero (Gráfica N°9) correspondió a la etapa III de 35%. Aquí se observó el menor número de individuos en etapa de indiferenciación que fué de 10%.

En el mes de Marzo continuaron dominando los individuos en desove con 32.5%, donde las tres etapas anteriores coincidieron con el mismo porcentaje de 22.5%.

Durante el mes de Abril, los individuos de la etapa III a diferencia de la II disminuyeron hasta sólo representar el 2.5% de los ejemplares muestreados.

En la Gráfica 10 se observa que para la etapa I los mayores porcentajes correspondieron a los meses de Septiembre, Marzo, Abril. El menor porcentaje de individuos en esta etapa se localizó en Oct. Nov., Dic. y Marzo; el menor porcentaje de individuos en esta etapa correspondió al mes de Abril. Cabe señalar que la etapa II fué hasta ese momento la más constante ya que no presentó grandes fluctuaciones de un mes al siguiente.

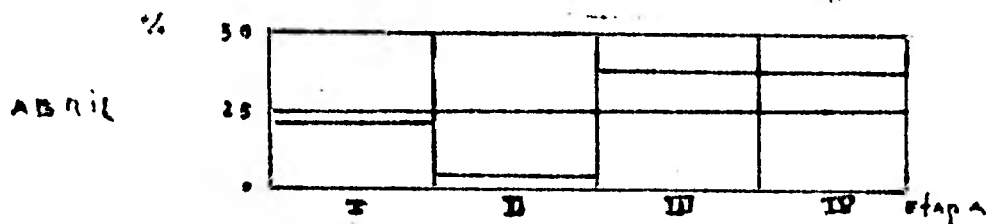
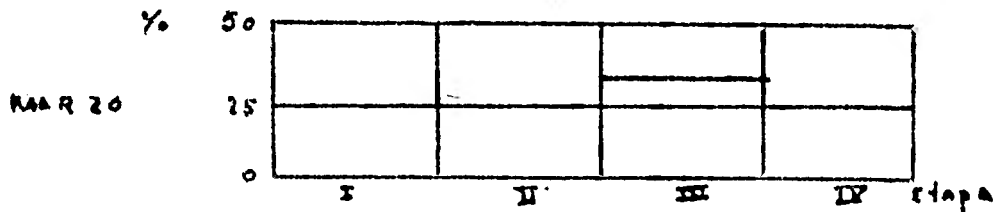
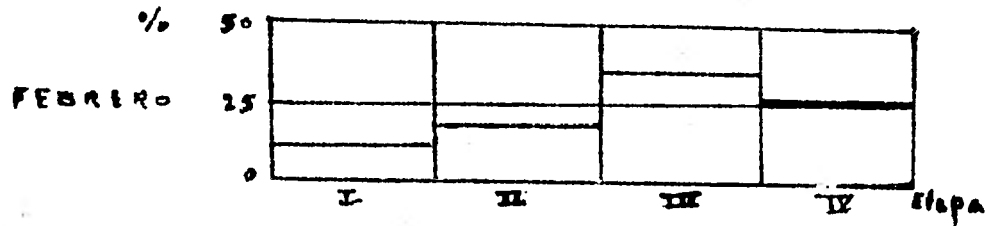
Durante los meses en que se realizaron los muestreos se encontraron individuos en etapa de desove, habiendo sido más abundan

Etapa I - INDIFERENCIADA

Etapa III - DESOVE

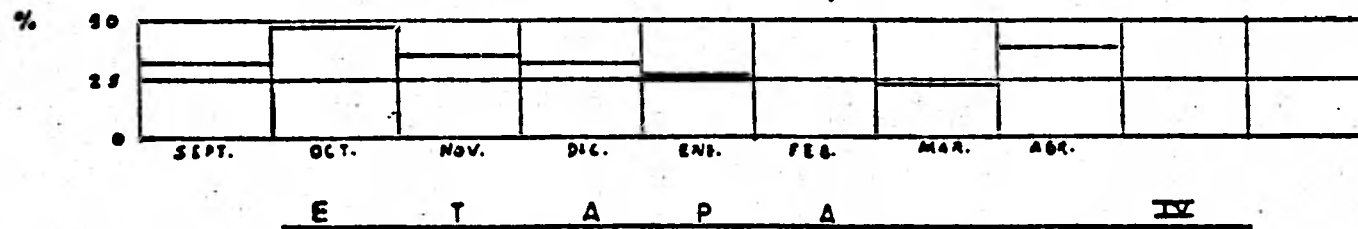
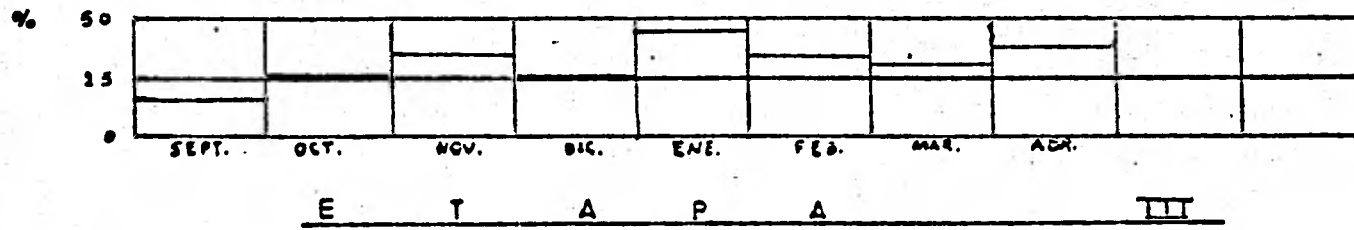
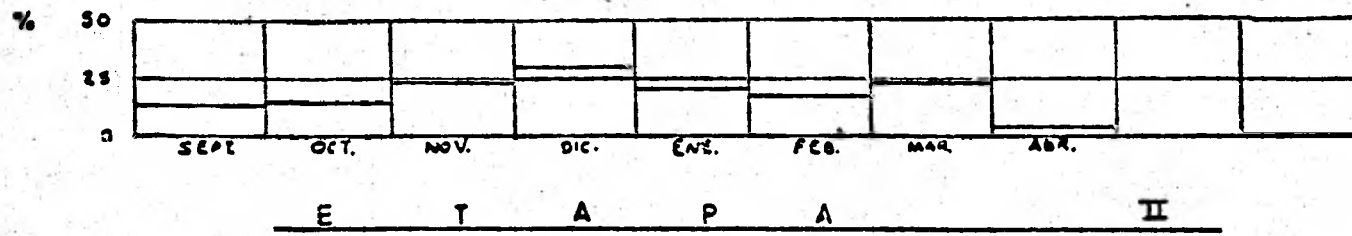
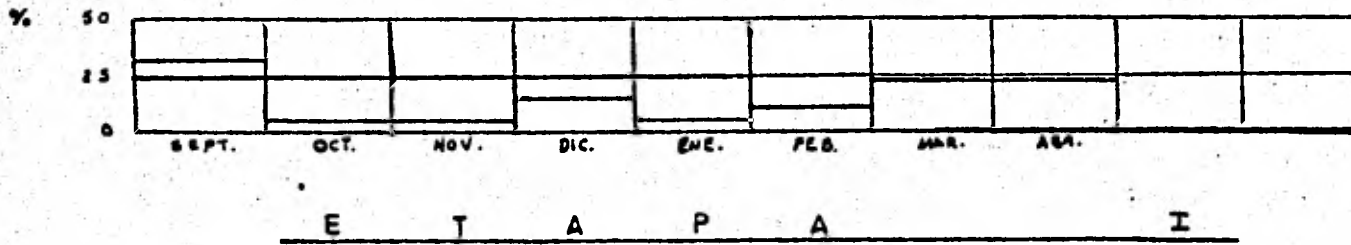
Etapa II - MADURACION

Etapa IV - Post-DESOVE



PORCENTAJE DE INDIVIDUOS EN LAS
DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ
SEXUAL

VARIACION MENSUAL DE
LAS DIFERENTES ETAPAS
DE MADUREZ SEXUAL



ETAPA I - INDIFFERENCIADA

ETAPA II - MADURACION

ETAPA III - DESOVE

ETAPA IV - POST-DESOVE

tes durante los meses de Enero y Abril. Esto concuerda con lo esperado en cuando las condiciones climáticas de la zona permiten que la reproducción se realiza durante todo el año.

Durante los meses de Octubre y Abril se registraron los mayores porcentajes de individuos en etapa de post-reproducción ó post-desove.

En general se puede decir que todas las etapas se encuentran presentes durante el lapso Sept.- Abril, siendo más evidentes los dos últimos estadios de madurez, lo cual se debió a que las condiciones ambientales fueron adecuadas para que se verificara la reproducción y que esta no se llevó simultáneamente en toda la pob.

5.5.1. Abundancia de larvas en el plancton.

Una vez alcanzada la madurez sexual, los elementos sexuales son liberados y es en el medio acuático donde se realiza la fecundación, originando una larva libre nadadora que forma parte del plancton durante un lapso variable, dependiendo de las condiciones de temperatura y salinidad.

Yongue, (1960), indica que las larvas permanecen en niveles planctónicos por espacio de una a dos semanas y media. Durante este período son arrastradas y distribuidas más o menos pasivamente por efectos de las corrientes en la zona costera.

En relación con la dispersión de las larvas experimentan Nelson y Perkins, (1931) citados por Cruz, (1970) señalan que la distribución horizontal de las larvas de C. virginica responde a los factores de salinidad, corrientes y combinación de ambos. Por lo que se refiere a su distribución vertical Korringer, (1952) a-

firmó que ésta es virtualmente la misma a diferentes horas del día y de la noche y durante todos los estados del ciclo de marea.

En la gráfica II se observan los registros de las variaciones mensuales en la abundancia de las larvas del ostión y la de su principal competidor por espacio, el cirrípedo del género Balanus para cada una de las estaciones de muestreo indicadas anteriormente para el cuadro ambiental.

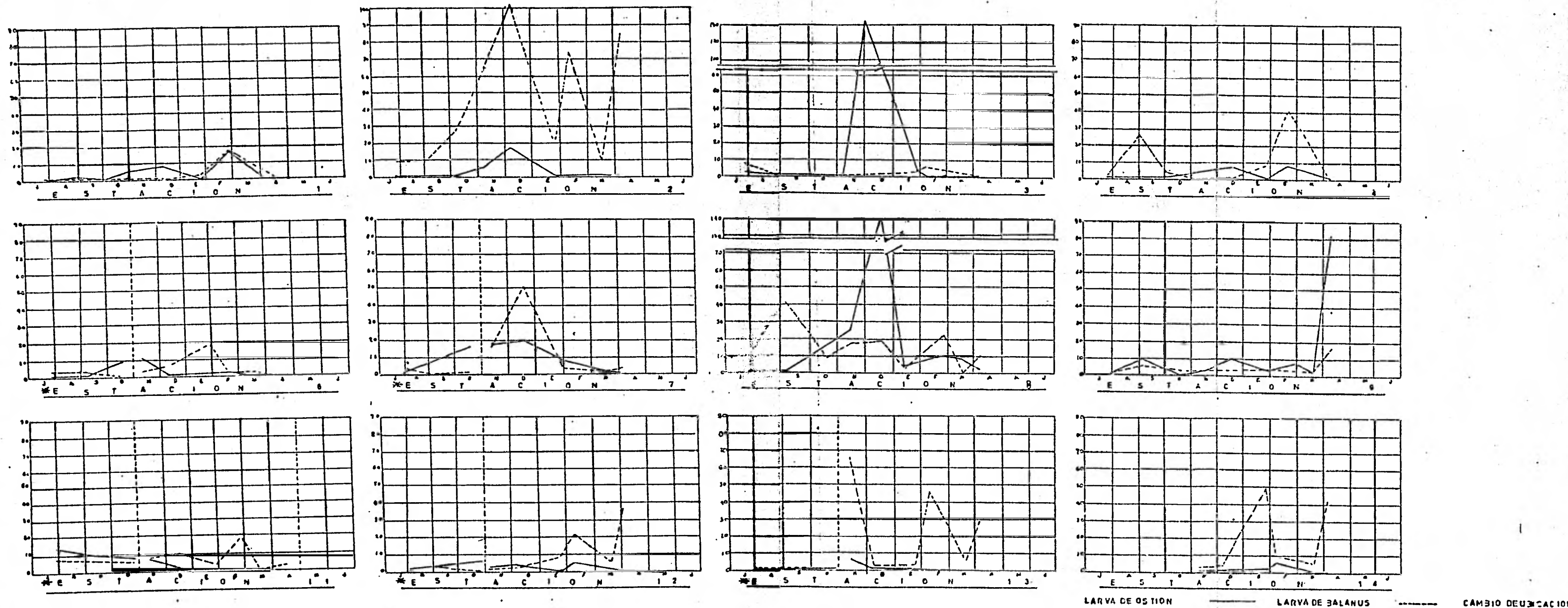
Las estaciones en donde se registró una mayor abundancia de larvas fueron la N°3 en Diciembre (137 larvas/ml) de muestra; 5 en Oct. (152 larvas/ml. de muestra; y la 8 en Diciembre (14 larvas /ml. de muestra).

En estas dos últimas estaciones se pudo apreciar que en el lapso de Octubre a Enero, se localizó un mayor número de larvas, en comparación con el resto de las estaciones en donde, si bien estuvieron presentes no representaron una cifra importante (1 a 20 larvas por ml. muestra) como los indicadores de una temporada y un sitio para realizar su captación al menos durante el período en el cual se realizaron los registros.

Las estaciones indicadoras para la presencia de las larvas del ostión debieron ser; la estación 2,3,8 y9 por estar ubicadas en las áreas en donde se localizan la mayoría de los bancos ostrícolas. Sin embargo la estación 2 indicó un máximo de 18 larvas por ml. de muestra durante el mes de Diciembre, la 3 ya se ha mencionado anteriormente igual que la 8, La estación 9 indicó un máximo de 10 larvas/ml.

En relación a las variaciones de las larvas de ostión en el plancton durante el período Febrero-Abril (Gráfica N° 11) se observó un escaso número de ellas en toda la Laguna, salvo los casos

VARIACIONES MENSUALES EN LA ABUNDANCIA DE LARVAS DE OSTION Y DE BALANUS



LARVA DE OSTION LARVA DE BALANUS CAMBIO DE DIRECCION

de la estación 8, durante el mes de Abril tuvo un recuento de 80-larvas/ml. por muestra y la estación 5 con un registro de 24 larvas durante el mes de Febrero.

En el resto de las estaciones la presencia de larvas fué poco significativa con registro menores de 10 larvas /ml. de muestra. Con respecto a la presencia de larvas de Balanus en el plancton durante el periodo del análisis, se observó una mayor abundancia en la estación 2 con máximo de 75 larvas/ml. de muestra. Durante el mes de Abril, en las estaciones 1,4,5,8,11,12,13 y 14 el rango del número de larvas registrado fué de 19 a 42 por ml. de muestra y para algunos sitios estos niveles pueden considerarse hasta el momento los más altos registrados desde la fecha de iniciación del programa en la Laguna en Julio de 1977.

Sin duda el efecto de las corrientes es un factor determinante para la distribución horizontal de las larvas como sería el caso de la estación 5 en donde existieron pequeñas poblaciones de ostión en las raíces de los mangles no comparables a las cantidades presentes en la Boca de Atasta, Balchacah ó Panlao, y en donde se apreció la mayor concentración de larvas.

Con el propósito de correlacionar los factores ambientales y abundancia de larvas de ostión en el planctón se graficaron entre sí los diferentes parámetros ambientales encontrando solamente una correspondencia entre la salinidad-temperatura; turbidez, oxígeno-disuelto y el número de larvas de ostión (Gráf.12 y 13) para la elaboración de las gráficas antes mencionadas se procedió de la siguiente manera: en cada uno de los ejes se marcaron los rangos de cada parámetro procediendo a graficar en forma simultánea los registros de cada uno de los parámetros ambientales con el eje respectivo y el número de larvas correspondientes a la misma esta---

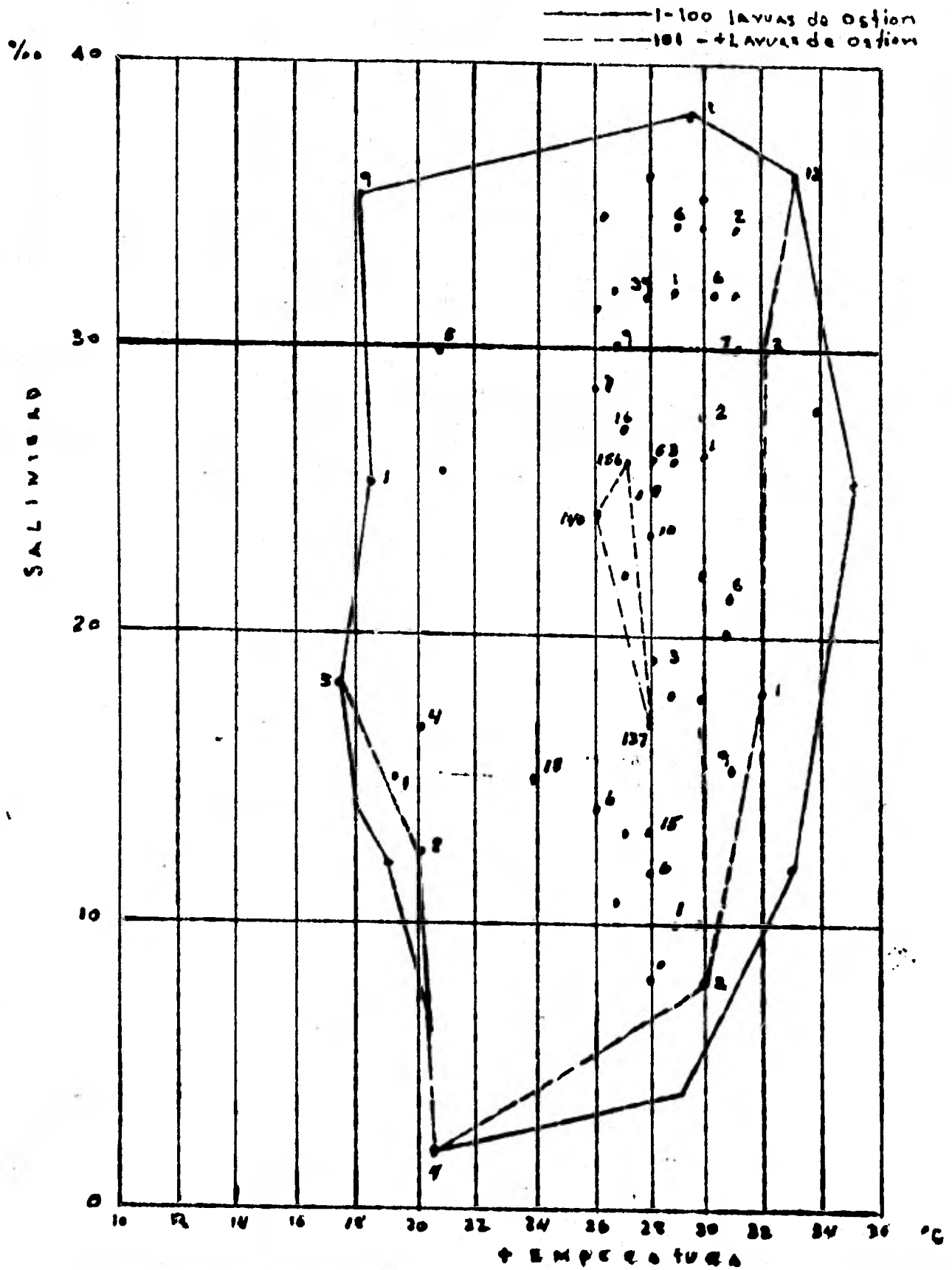
ción y fecha de muestreo. Las cifras en el interior de los ejes--
corresponden al número de larvas correspondientes a la misma esta-
ción y fecha de muestreo. Las cifras en el interior de los ejes co-
rresponden al número de larvas de ostión; dentro del contorno ma-
yor se encuentran localizados todos los registros tanto de salini-
dad y temperatura como de oxígeno disuelto y turbidez encontrados
en la Laguna en el lapso Julio a Enero. El contorno continuo co--
rresponde a todos los registros de los parámetros ambientales don-
de se localiza la menor densidad (1- 100 larvas/ml. muestra) de -
larvas de ostión y en el interior a la mayor densidad de estas -
(101 a más larvas de ostión /ml.).

Correlación entre la abundancia de las larvas de ostión -
con la salinidad y temperatura. En la gráfica 12 se observó que -
prácticamente los registros de salinidad y temperatura (2 partes
por mil a 38 partes por mil y 15°C. a 35 °C.) se localizó la pre-
sencia de ostión. Su mayor abundancia sin embargo correspondió -
al rango comprendido entre los 16 y 26 partes por mil y los 26 y
28°C..

No se observó la presencia de larvas de ostión en temp. -
superiores a 33°C.. Es conveniente señalar que este análisis fué-
preliminar ya que corresponde al lapso de Julio-Enero. Correla-
ción a la abundancia de larvas de ostión con el oxígeno disuelto-
y la turbidez (Gráfica 13).

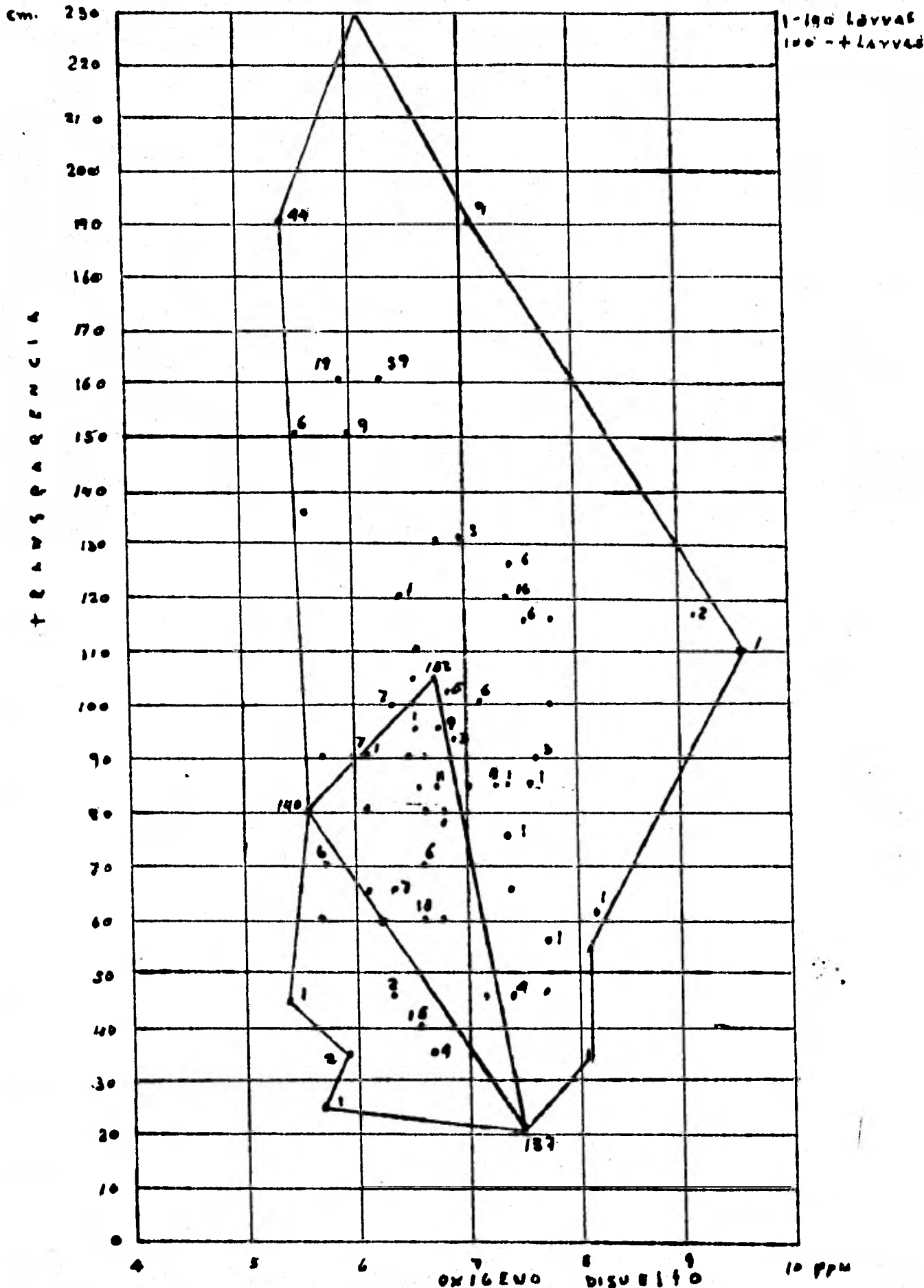
La menor densidad de larvas de ostión (de 1 a 100 larvas
por ml. de muestra) correspondió a todos los valores tanto de o-
xígeno como de turbidez es decir 20-380 cm de transparencia del
agua y entre 5.4 y 9.6 p.p.m. de oxígeno disuelto. La mayor densi-
dad de larvas se observó distribuida en los rangos entre 20 y 105 cm,

CORRELACION ENTRE LA ABUNDANCIA DE LARVAS DE OSTION CON LA SALINIDAD Y TEMPERATURA



Gráfica No.12

CORRELACION ENTRE LA ABUNDANCIA DE LARVAS DE OSTION CON LA TURBIEDAD Y OXIGENO DISUELTO



GRAFICA No13

y 5.6 a 7.5 p.p.m., turbidez y oxígeno disuelto respectivamente,

5.5.6. Selección de áreas para cultivo,

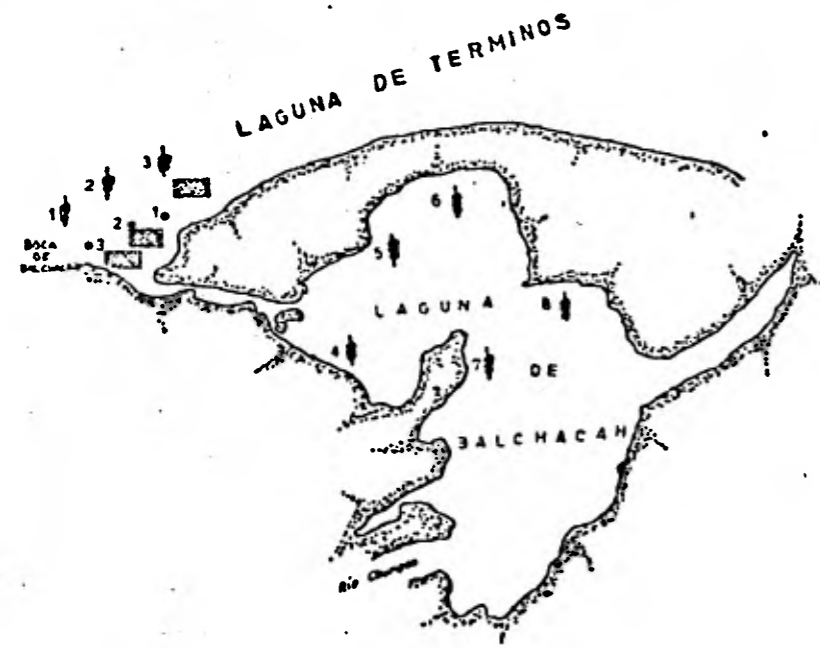
5.6.1.- Selección de áreas de fijación.

Una vez transcurridos los quince días de vida planctónica de las larvas de ostión, esta requiere de un sustrato adecuado para llevar a cabo su fijación. El cambio de larva juvenil comienza inmediatamente: durante esta metamorfosis los órganos larvales desaparecen surgiendo una reorganización de los órganos permanentes. En ostricultura el paso de larva libre nadadora a juvenil ó semilla es aprovechado para realizar su captación, suministrando les dispositivos denominados "colectores",

La fijación larvaria es uno de los aspectos más importantes a contemplar dentro de las operaciones de cultivo ya que de estas dependen el reclutamiento de los individuos que integrarán la producción programada. De aquí la importancia que reviste la selección de las áreas de concentración mayor de larvas en la etapa de fijación.

Se llevó a cabo una selección de las áreas que reunieron las características adecuadas para la captación masiva. Para este fin se introdujeron diferentes tipos de colectores distribuidos en una red de estaciones ubicadas en las proximidades de las áreas ostrícolas (Mapa N°4).

El colector principalmente utilizado fué la sarta de conchas de ostión por haber demostrado su eficiencia en la captación de semillas de C. virginica, no obstante esto se introdujeron otro tipo de colectores que resultan adecuados para las condiciones de



S I M B O L O G I A

ESTACION PARA FIJACION EN SUSPENSION	↑
ESTACION DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD	■
NUMERO DE ESTACION	1

RED DE ESTACIONES DE FIJACION,
CONTROL DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD

poca profundidad existentes en algunas áreas de la Laguna de Términos, estos colectores fueron llantas de automóvil encaladas y colector tipo bolsa conteniendo conchas.

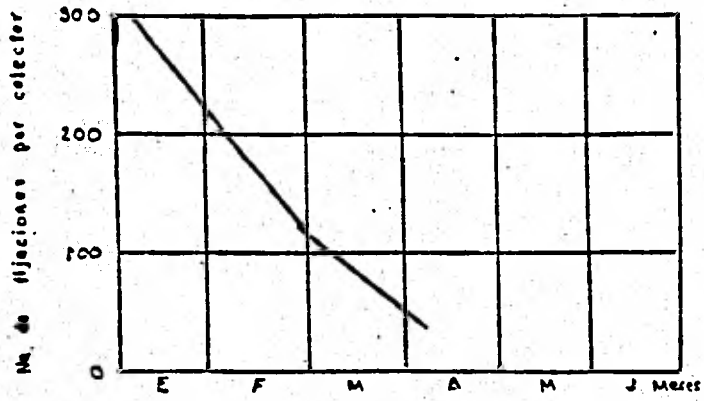
Los resultados sobre el número de fijaciones se establecen en las tablas 8,9 y 10. En ellas se expresan el número total de semillas por colector standard (50-60 conchas).

Para las estaciones 1 a 8 de la Zona A y las ocho estaciones ubicadas en la Laguna de Balchacah (Gráficas 14 y 15) y para las estaciones restantes 9 a 19 de la Zona A y las tres estaciones localizadas en la Laguna de Panlao los resultados aparecen en las tablas 8,9 y 10, en donde se presentan los resultados obtenidos en las estaciones 3,4,5,6,7 y 8; no se incluyen los resultados de las unidades 1 y 2 debido a que los colectores se extraviaron en los tres primeros muestreos. Los resultados reportados en las gráficas representan el número total de fijaciones por colector.

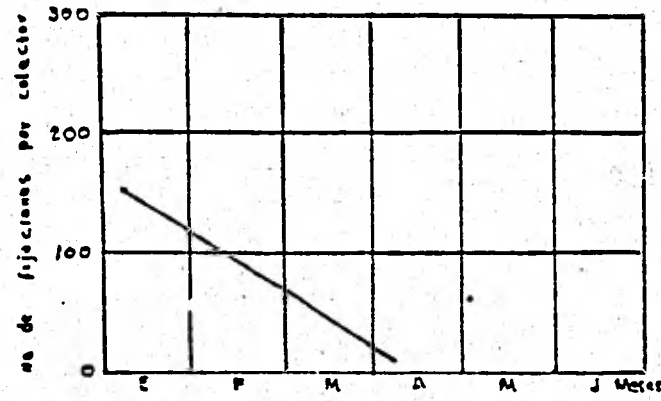
Durante el mes de Enero se presentó el mayor índice de fijaciones en Eoca de Atasta sobre todo en la estación N°3 (300 fijaciones por colector), dicho índice decrece en las dos siguientes revisiones. En la estación 4 también durante el mes de Enero se observó un mayor índice de fijaciones (170 por colector) sin embargo no es adecuado como tampoco lo son los registrados para las estaciones 5,6,7y8 que son inferiores a las cien fijaciones por colector.

Dichas cifras no se consideran adecuadas por que representan un número promedio menor a las 20 fijaciones por cada concha del colector que es el valor mínimo que permite recuperar los costos de fabricación de las estructuras para el cultivo.

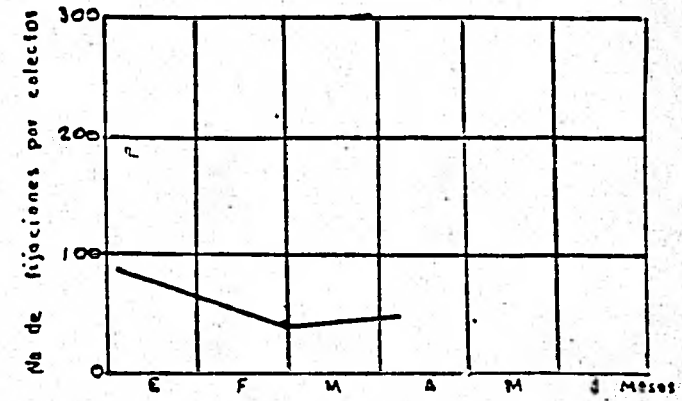
REGISTRO DE FIJACIONES DE OSTION EN SUSPENSION



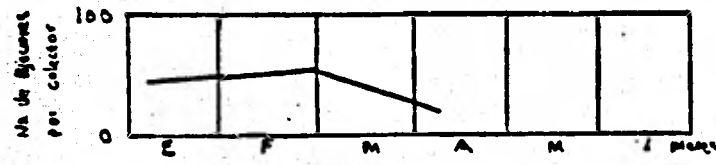
E S T A C I O N 3



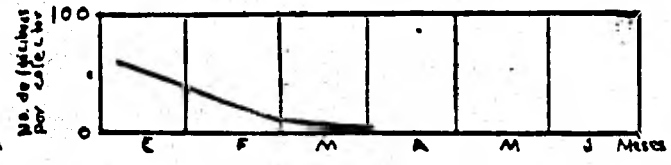
E S T A C I O N 4



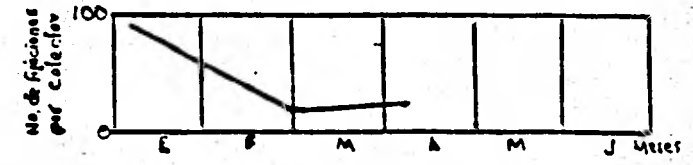
E S T A C I O N 5



E S T A C I O N 6



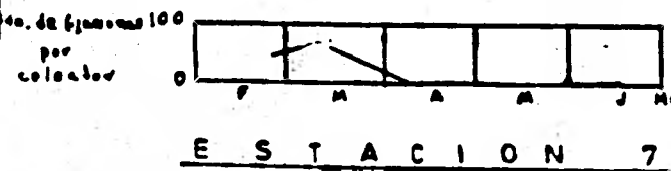
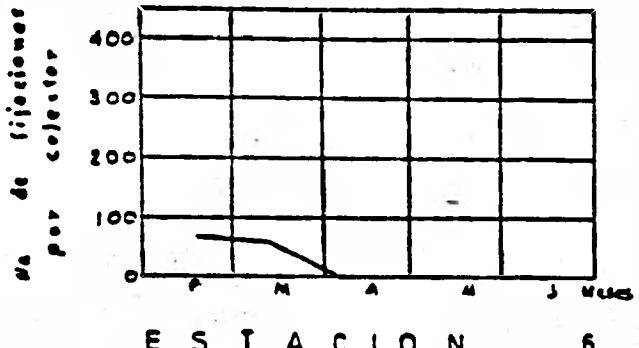
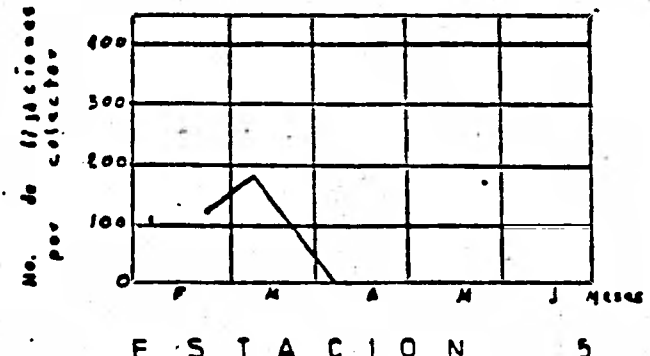
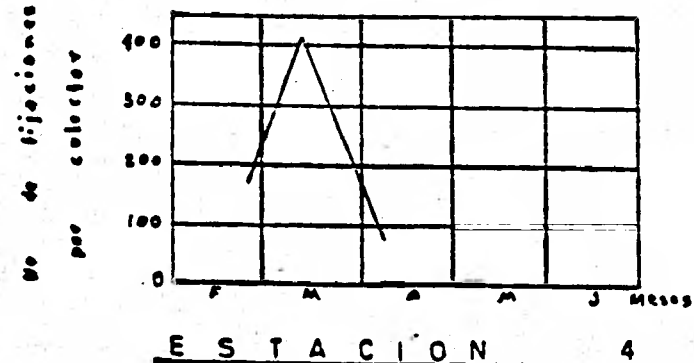
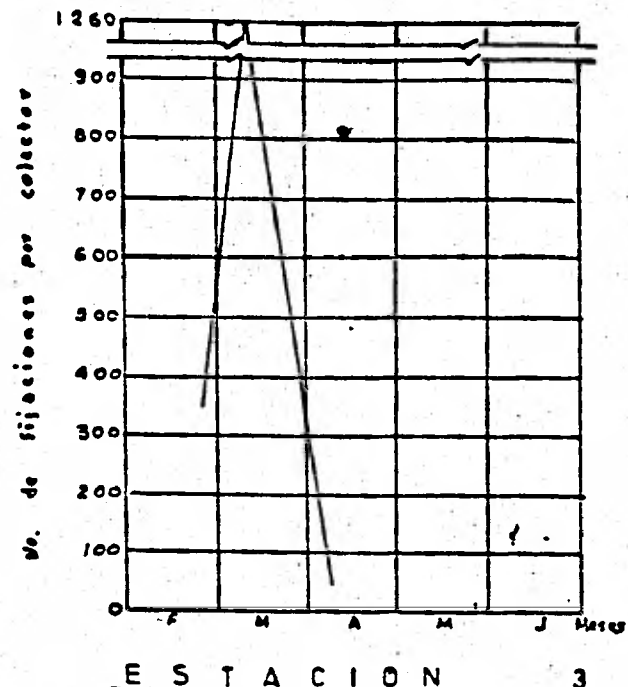
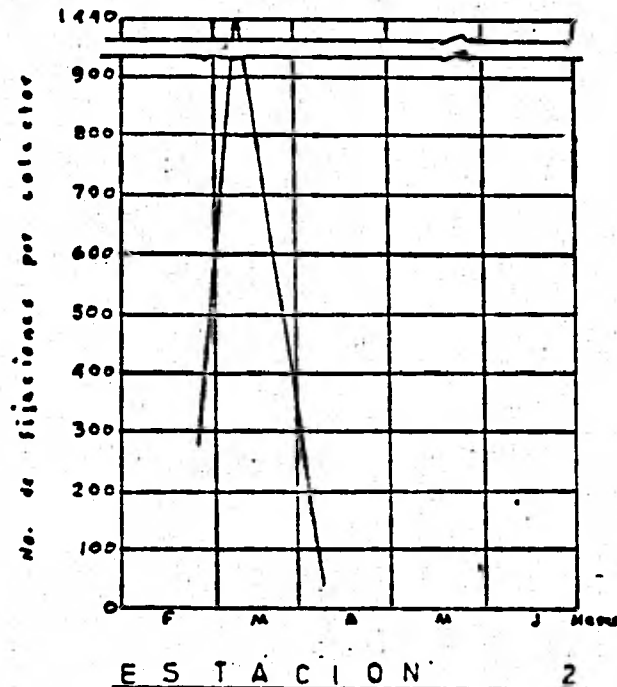
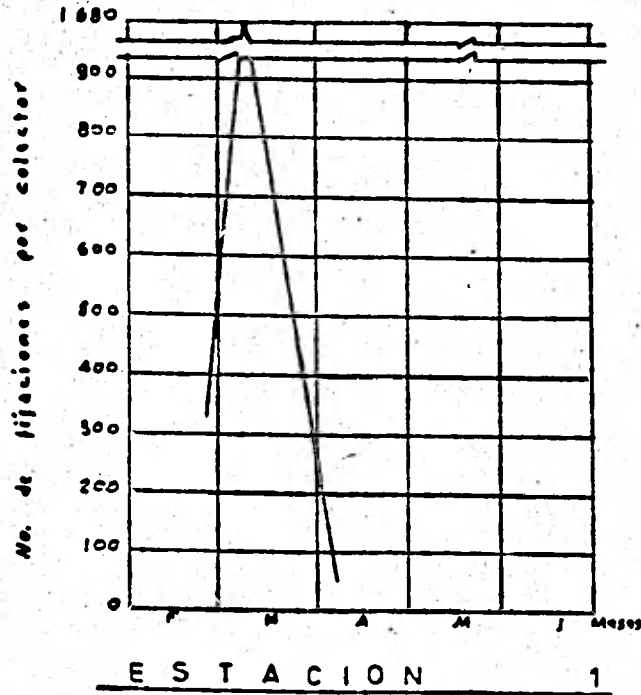
E S T A C I O N 7



E S T A C I O N 8

B O C A D E A T A S T A

L A G U N A D E B A L C H A C A H



REGISTRO DE FIJACIONES DE
OSTION EN SUSPENCION

OSTRICULTURA LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

REGISTRO DE FIJACIONES DE OSTION EN SUSPENSION

Estac.	Localidad	Fecha de colocación	Fecha de revisión	Colector Tipo	No. de conchas	No. de fijac. por colector	Observaciones
1	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	-	-	Se extravió
2	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	-	-	Se extravió
3	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	100	300	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	110	290	Natural
4	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	42	142	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	70	170	Natural
5	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	60	65	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	80	114	Natural
6	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	63	35	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	80	54	Natural
7	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	58	45	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	50	79	Natural
8	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	64	58	Encalado
	Boca Atasta	10-XII-77	7-I-78	Sarta	77	128	Natural
9	Boca Atasta	2/1/78					
10	Boca Atasta	2/1/78					
11	Boca Atasta	2/1/78					

(Continúa)

Los resultados obtenidos para las seis estaciones restantes en la Zona A, estaciones 9 a la 19 se presentan en las tablas 9 y 10 como puede apreciarse los niveles de fijación en los muestreos realizados son igualmente bajos que los de las estaciones anteriores, el más grande durante el período 10/01/78 al 07/03/78, correspondió a las estaciones 9 a 14 de apenas 20 fijaciones por colector. En las estaciones ubicadas en la Laguna de Balchacah los máximos índices de fijaciones correspondieron al mes de Marzo y a las estaciones 1,2 y3 con registros de 1680,1440 y 1226 respectivamente cifras que representan un elevado índice de fijaciones muy adecuado para el cultivo.

Los niveles obtenidos para las fijaciones restantes de la 4 a la 8 son menores, el mayor localizado en la estación 4 con -- 420 fijaciones por colector también en el mes de Marzo. Es interesante observar que conforme nos internamos en la Laguna en índice de fijación decrece significativamente lo cual se debió por una--- parte a que es en la Boca o canal de comunicación con la Laguna de Términos donde se encuentran localizados la mayor parte de bancos de ostión y por la otra a que la dinámica del sistema mantiene a las larvas concentradas en dicha comunicación.

En la tabla 11 se indican los resultados obtenidos para las estaciones localizadas en la Laguna de Panlao, estaciones 1 a 13, en ellas se observó que el mayor índice de fijación correspondió a la estación 4 y fué de apenas de 4 fijaciones por colector; en las estaciones restantes los niveles fueron menores a éste, todos ellos se consideran inadecuados ya que representan una cifra menor a las 20 fijaciones por colector.

De los resultados obtenidos, se puede decir que la única área de fijación identificada por este período es la entrada a la Laguna de Balchacah.

5.7- Selección de áreas de crecimiento,

5.7.1. Crecimiento,

El crecimiento de los ostiones esta influenciado directamente por la eficiencia del proceso alimenticio que depende a su vez de los factores ecológicos: disponibilidad de alimento (Diatomeas, algas y otros organismos fitoplanctónicos) temperatura, turbidez, pH y grado de contaminación.

Para todos estos factores hay condiciones óptimas para que se lleve a cabo la alimentación, fuera de esta el proceso alimenticio cesa lo cual repercute en forma directa sobre el crecimiento, que es acelerado o retardado de acuerdo a los cambios del ambiente.

El crecimiento en los ostiones es estacional, más evidente en algunas épocas del año, sin embargo aún en condiciones de invernación el crecimiento no se detiene pero es más retardado.

Con el fin de localizar las áreas más adecuadas para el crecimiento óptimo de los ostiones fué necesario llevar a cabo pruebas con este propósito. Dichas pruebas consistieron en la colocación de ostrillas colectadas en los bancos naturales existentes en la Laguna, con una talla que fluctuó entre los 2.5 cm. y 3.5 cm. en canastillas, que son bolsas fabricadas de tela de alambre o material plástico.

Los sitios de colocación de las bolsas ó canastillas se indican en el mapa N^o4, cabe señalar que la selección de las áreas de engorda o crecimiento se realizaron en base a sus características físicoquímicas y a las observaciones de campo realizadas sobre el crecimiento del ostión natural en esas localidades.

El control sistemático sobre estas estructuras consistió en determinar periódicamente el incremento en talla y la mortalidad registrada en el lote de semillas colocadas a crecer.

Los resultados obtenidos se presentan en las tablas 12 y 13. Cabe señalar que desafortunadamente las bolsas colocadas en las estaciones 3,4y5 desaparecieron motivo por el cual se perdió la continuidad en la obtención de los registros y no fué posible elaborar las tablas correspondientes.

En la gráfica 16 se observa que las semillas colocadas el día 29/10/77 con una talla promedio de 3,4 cm., para la revisión del día 05/12/77 registraron un incremento en su longitud de 1.1 cm. Para la revisión efectuada el día 23 de Febrero de 1978, la talla promedio de las ostrillas fué de 5,6 cm. y para el día 10 de Abril la talla alcanzada fué de 6,0 cm. El incremento de talla registrada en la estación 1 fué de 2.6 cm., en un lapso mayor a cinco meses la tasa mensual de crecimiento en longitud registrada en este caso fué de 0.48.

En el caso de la estación 2 (Gráfica 17), se observa que los ostiones colocados el día 29 de Oct. de 1977 (Talla promedio de 2.8 cm.) registraron para la primera revisión realizada el 5 de Diciembre un incremento de talla de 1,7 cm. Para la segunda revisión realizada el 23 /02/78 hubo un incremento de 2,2 cm. y para

LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.
CONTROL DE CRECIMIENTO

Fecha de colocación: 29-X-77							Fecha de colocación: 2-IX-77			Fecha de colocación 14-IX-77			
ZONA BOCA DE ASTATA							BALCHACAH			PANLAC			
stación	1	2	3	4	5	6	1	2	2	1	1	2	2
o. de l													
1	3.0	3.5	3.2	2.4	3.6	2.0	3.5	4.2	3.0	3.4	3.9	3.4	3.5
2	3.3	3.0	2.7	1.7	3.1	4.1	2.0	2.6	3.7	3.5	3.4	3.6	3.6
3	4.2	3.5	2.7	2.6	4.0	3.2	2.3	2.3	3.0	3.4	3.4	3.7	3.0
4	3.8	3.6	1.7	2.4	2.7	2.2	3.0	2.5	3.4	3.2	3.2	3.3	3.2
5	3.9	3.0	3.8	3.7	2.4	3.4	2.5	3.6	2.4	3.8	3.9	3.4	3.5
6	3.5	3.4	1.5	4.0	3.4	2.8	2.4	3.6	2.3	3.4	2.4	3.5	3.8
7	3.8	2.9	4.1	4.3	3.2	3.0	2.6	2.6	2.6	3.3	3.9	3.3	4.0
8	2.3	1.4	2.8	3.4	2.8	2.6	2.0	3.2	2.6	3.0	3.9	3.4	3.7
9	4.2	1.4	2.0	4.2	3.8	3.6	2.0	3.9	3.8	3.9	3.6	3.8	2.5
10	4.2	1.2	3.6	3.6	4.0	3.2	3.6	2.7	3.3	3.4	3.0	3.0	3.7
11	4.3	1.6	2.9	2.8	2.7	3.2	2.9	3.2	2.7	3.6	3.5	3.7	3.5
12	3.3	3.2	3.8	3.5	4.2	3.0	2.6	3.0	3.0	3.8	3.1	3.4	3.4
13	3.5	2.9	3.5	3.1	3.3	2.4	3.4	3.1	3.3	3.9	3.2	3.2	3.2
14	4.2	2.7	3.3	4.0	2.5	3.7	2.1	2.4	3.4	3.9	3.3	3.3	4.0
15	3.4	3.2	3.4	2.3	2.0	3.6	2.6	2.5	3.1	3.0	3.6	2.9	2.8
16	2.0	3.8	3.4	3.4	3.6	3.7	2.6	3.5	3.6	3.4	3.6	3.2	3.7
17	2.6	3.8	3.3	4.0	3.3	3.4	3.9	3.0	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7
18	3.9	3.5	3.7	2.2	3.6	2.6	3.1	2.6	3.0	3.4	4.0	3.0	3.7
19	2.5	4.1	4.2	2.4	3.6	2.3	3.2	3.6	2.0	3.6	2.0	3.4	3.9
20	3.9	3.5	3.7	3.6	3.8	2.3	3.6	2.9	3.0	3.7	3.3	4.0	3.8
21	3.2	3.3	3.6	2.9	4.1	3.2	3.7	3.5	2.6	3.7	3.7	2.7	4.0
22	3.6	3.7	3.8	3.2	4.2	4.1	2.7	3.6	3.4	2.2	3.3	2.3	3.6
23	2.7	1.7	1.9	3.1	4.7	3.8	2.3	3.6	3.8	2.5	2.6	3.4	3.4
24	3.6	3.3	3.3	1.8	3.1	1.6	3.8	3.0	2.8	3.7	3.7	3.9	3.6
25	3.0	3.3	3.0	2.5	3.4	2.4	3.6	3.5	4.1	3.4	3.1	3.8	3.2

Tabla 12

LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.
CONTROL DE CRECIMIENTO

Fecha de revisión 5-XII-77							Fecha de revisión 17-X-77			Fecha de revisión 25-X-77		
ZONA BOCA DE ATASTA							BALCHACAH			PANLAO		
Estación	1	2	3	4*	5	6	1	2	2	1	1	2*
lo. de l												
1	5.1	3.7	3.7		4.7	3.8	4.6	4.0	4.2	3.6		4.5
2	3.2	3.8	4.0		4.6	3.9	4.5	4.0	4.0	4.8		3.2
3	4.3	2.1	4.3		5.1	3.4	3.3	4.2	3.5	4.2		4.2
4	4.8	2.2	4.0		3.3	3.6	4.4	3.7	4.0	5.2		4.3
5	5.4	4.6	4.5		2.9	3.6	3.2	3.4	3.4	4.2		4.7
6	5.4	3.1	3.3		2.5	3.7	4.7	4.4	4.0	4.4		4.5
7	4.6	3.7	3.4		4.4	3.4	3.6	3.9	4.7	3.2		5.8
8	4.8	3.4	4.2		4.2	2.4	4.2	3.4	4.6	4.4		3.9
9	5.4	3.5	3.9		2.9	4.7	3.9	4.3	4.0	4.9		4.3
10	4.2	3.3	3.5		3.1	2.5	3.7	5.1	3.7	4.9		4.3
11	5.0	2.9	4.0		4.5	2.0	4.4	4.1	3.8	4.8		4.3
12	4.6	3.2	4.6		3.5	3.5	4.2	3.3	3.7	3.5		4.5
13	4.0	4.3	4.6		3.0	2.5	3.7	4.0	3.6	3.9		4.9
14	4.1	3.6	4.6		4.4	3.2	4.8	4.2	4.1	4.4		3.8
15	4.4	4.1	3.9		4.5	3.7	3.4	5.2	3.8	3.6		4.0
16	3.9	2.3	3.8		3.9	3.4	3.2	4.4	4.1	4.6		4.3
17	4.7	4.1	3.6		3.7	3.4	4.2	3.3	4.3	5.1		3.9
18	4.8	4.2	4.1		3.2	4.1	3.5	4.6	3.4	4.4		3.8
19	3.4	4.7	3.6		4.1	2.9	4.2	4.0	3.3	5.0		3.8
20	4.7	3.9	3.2		4.3	3.8	4.1	4.8	3.4	3.3		3.7
21	4.6	3.3	4.9		4.0	2.7	4.7	4.3	3.1	4.3		4.8
22	4.8	4.0			3.5		3.5	5.0	4.5	5.3		3.7
23	4.8				4.5		4.5	3.9	3.2	3.7		4.6
24	4.8				3.7		3.1	4.4	4.8	4.4		4.8
25	4.0				2.7		3.1	4.6	4.6	5.3		4.1

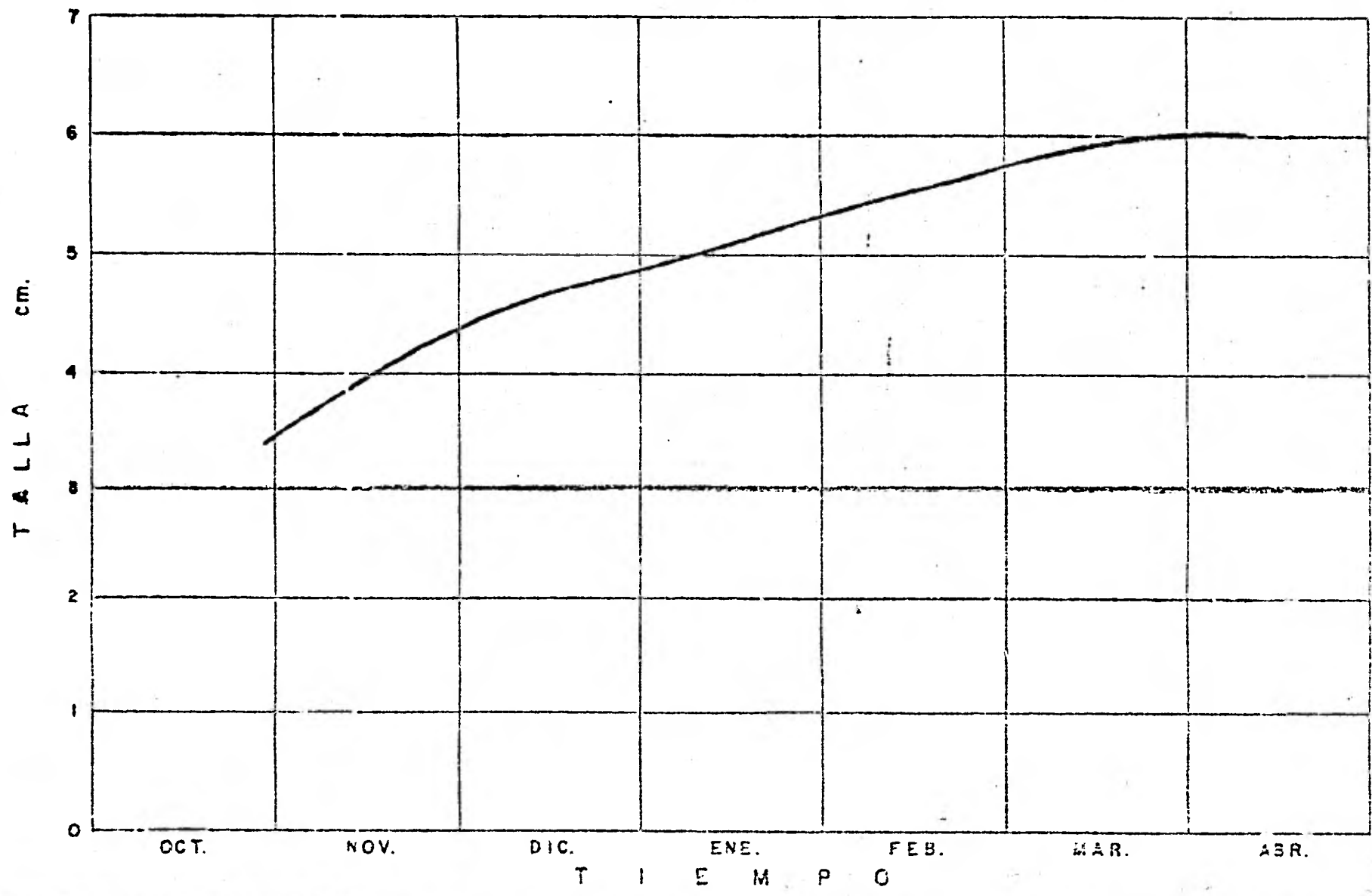
* Desapareció

Tabla 13

CRECIMIENTO DE OSTION EN LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

ESTACION 1

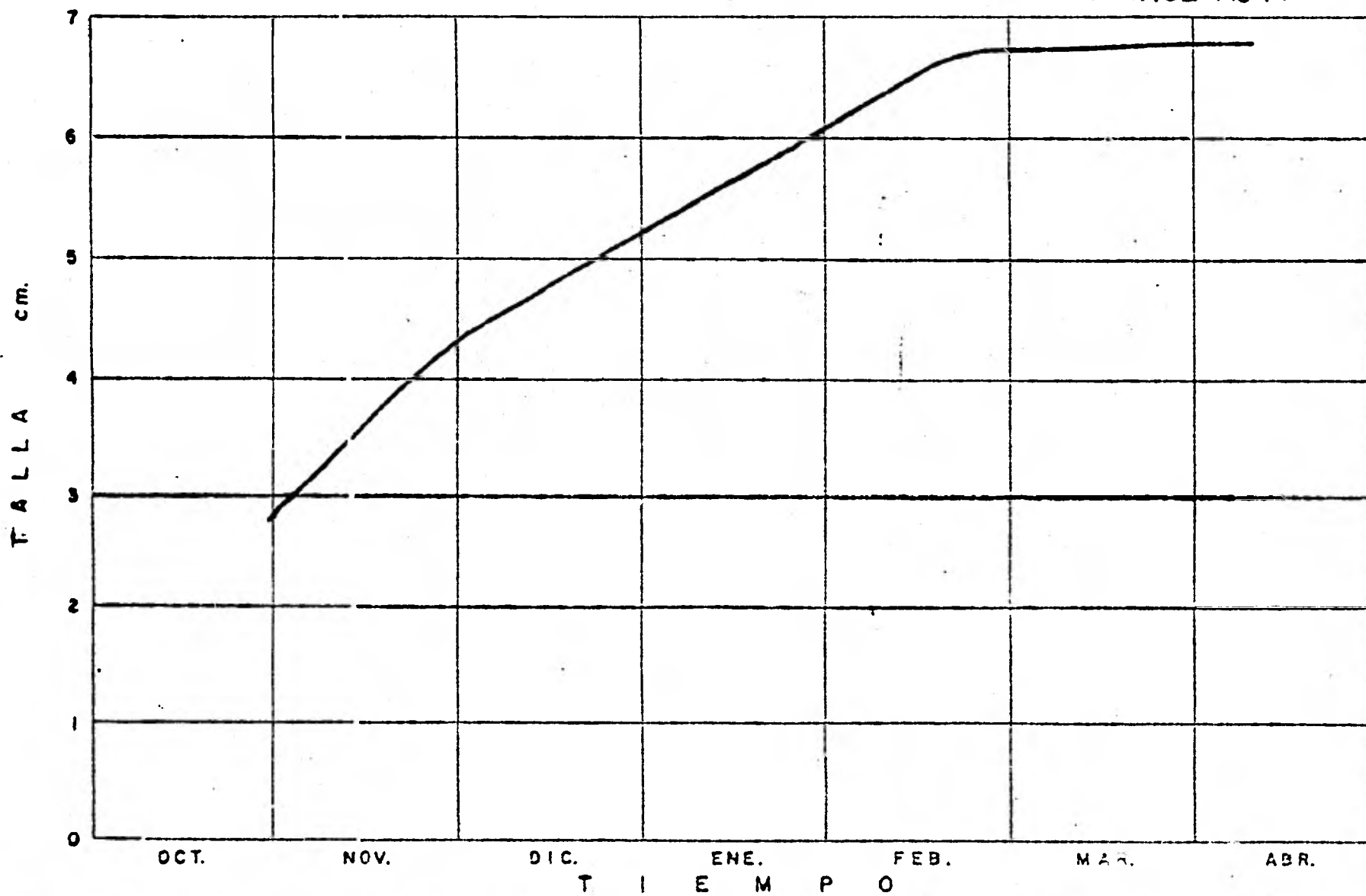
Gráfica No 16



CRECIMIENTO DE OSTION EN LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

ESTACION 2

Grafica No 17



el día 11 de Abril de apenas 0,1 cm, La tasa de incremento mensual fué de 0,74 cm,

Para la estación 6 (Gráfica N°18) la longitud promedio de las semillas colocadas a crecer el día 28 de Octubre de 1978 fué de 3,0 cm., el incremento observado para la primera revisión fué de apenas 0,6 cm, debido probablemente a condiciones adversas como puede ser la cantidad de sólidos en suspensión por estar ubicadas en el canal de Atastilla,

Para la siguiente revisión realizada el día 23 de Febrero de 1978 se observó un crecimiento acelerado registrandose un incremento de 5.8 cm., en la gráfica no se observa un incremento significativo en la longitud promedio del lote de ostiones para el período de Abril lo que se atribuyó a nuevas fijaciones que enmascaran el incremento en la talla al realizar el promedio, la tasa de crecimiento mensual en este caso fué de 0,52 cm.

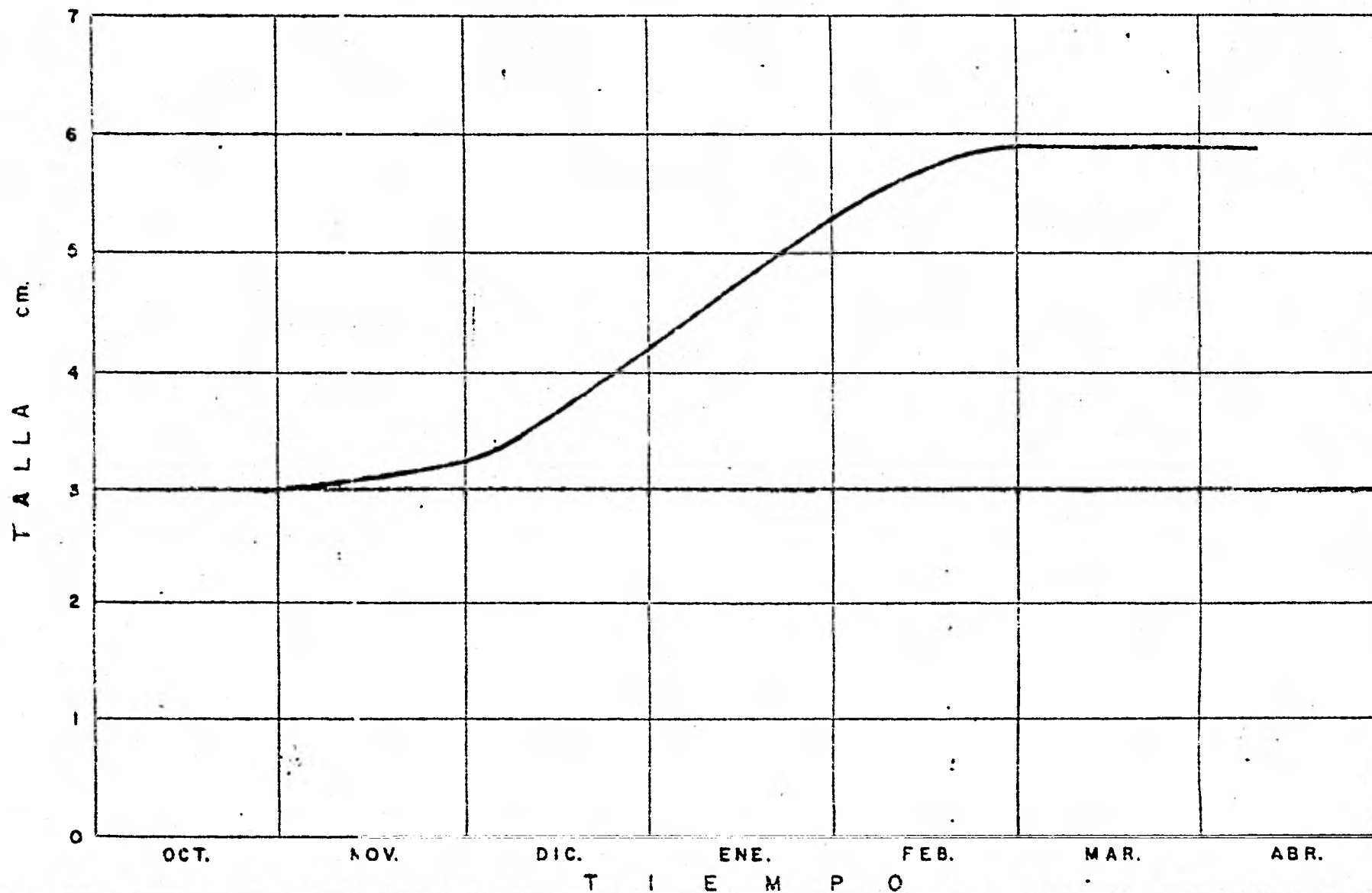
Resumiendo la estación que mostró el crecimiento más adecuado fué la número 2 de acuerdo a lo esperado, el crecimiento se registró inicialmente acelerado para después hacerse menos evidente en sentido longitudinal dando lugar en crecimiento al volumen de los individuos,

La tasa de crecimiento mensual más alta fué la de 0,74 cm. Con base a las tasas de crecimiento observadas en los otros dos sitios que no obstante, se aprecia que la estación 1 mostró el menor incremento mensual en long, éste es constante sin mostrar fluctuaciones como las observadas en el caso de la estación 6 en donde la tasa mensual fué mayor pero registrando interrupciones debidas a condiciones adversas que se registraron ocasionalmente en dicha estación.

CRECIMIENTO DE OSTION EN LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

ESTACION 6

Grafica No 18



Las poblaciones naturales están sujetas a un control ecológico ejercido por el medio ambiente para mantener un equilibrio este control se realiza a través de la existencia de depredadores, competidores, parásitos y diversas enfermedades,

Estos elementos determinan la mortalidad natural de dicha población, Ahora bien si esta población posee un valor como recurso para el consumo humano, ésta es sujeta a explotación siendo afectada en aquellos tamaños que tienen importancia comercial, a esto se le conoce como mortalidad por pesca.

En el caso particular del ostión su gran demanda comercial determina que sus poblaciones sean mermadas por ambos factores, y cuando el esfuerzo de pesca se intensifica se corre el riesgo de agotar las existencias naturales,

Con el objeto de llevar a cabo la selección de las áreas para el cultivo fué necesario realizar un control para determinar el índice de mortalidad natural comparandolo en diferentes sitios y así determinar que lugares resultaron más adecuados para llevar a cabo la engorda de los ostiones en el cultivo,

En forma simultánea al control sobre crecimiento se llevó a cabo el registro de la mortalidad natural presente en los lotes de ostrillas colocadas a crecer,

Los resultados se presentan en las gráficas 19, 20 y 21, en ellas se establece el cálculo del coeficiente instantáneo de mortalidad natural para cada una de las estaciones de control,

Para realizar este análisis se utilizó el método propuesto por Gulland, que consiste en el cálculo de las tasas instantáneas de cambio es decir la tasa a la cual disminuyen los individuos

en la población:

$$dn/dt = -ZN$$

En donde Z= al coeficiente instantáneo de mortalidad total, Dado que se trata de conocer el índice de mortalidad natural que puede presentarse en un sitio por cambios ambientales y depredación y excluye a aquellas debida a la extracción comercial (mortalidad por pesca F).

Por lo tanto se tiene que:

$$Z=M$$

Donde M es el coeficiente instantáneo de mortalidad natural. El cálculo del valor M se llevó a cabo utilizando un método gráfico, este consiste en trazar gráficamente los valores del número de individuos vivos (n_t) observado en cada una de las revisiones sobre crecimiento y mortalidad (t),

De estas gráficas se obtienen directamente el valor M en un lapso determinado (un mes),

$$n_2/n_1 = S = e^{-m}$$

Donde S es la fracción de individuos sobrevivientes en dos instantes conocidos t_1 y t_2 ; n_1 es el número de individuos vivos en t_1 y n_2 , el número de individuos registrados un mes después, así que:

ESTACION 1

$$S = 22/23,5 = 0,9361$$

$$M = 0,066$$

ESTACION 1

CALCULO DEL COEFICIENTE INSTANTANEO DE
MORTALIDAD NATURAL

$$n_2/n_1 = S = e^{-M}$$

$$n_2/n_1 = \frac{22}{23.5} = 0.9361$$

$$M = .066$$

100

10

0

Octubre Noviembre Diciembre Enero Febrero Marzo Abril

Gratica No 19

No. de individuos

ESTACION 2

$$S = 24/24,2 = 0,9917$$

$$M = 0,008$$

ESTACION 6

$$S = 20/22 = 0,9090$$

$$M = 0,095$$

De los resultados obtenidos se observa que los valores de M son muy similares en los tres sitios, sin embargo se consideró que dichos valores pueden estar subestimados debido a la interferencia por el reclutamiento de nuevos ejemplares que enmascaran la mortalidad del número de individuos del lote bajo control. Por lo anterior es necesario contar con más información para estimar el coeficiente de mortalidad natural es decir continuar con los muestreos hasta que los ejemplares alcancen tallas mayores.

ESTACION 2

CALCULO DEL COEFICIENTE INSTANTANEO DE MORTALIDAD NATURAL

$$n_2/n_1 = S = e^{-M}$$

$$n_2/n_1 = 24 / 24.2 = 0.9917$$

$$M = .008$$

No de Individuos

100

10

0



Octubre Noviembre Diciembre Enero Febrero Marzo Abril

Grafica No 20

ESTACION 6

CALCULO DEL COEFICIENTE INSTANTANEO DE MORTALIDAD NATURAL

$$n_2/n_1 = e^{-M}$$

$$n_2/n_1 = 20/22 = 0.9090$$

$$M = .095$$

No. de Individuos

100



Grafica No 21

Capítulo VI

6.-Conclusiones y Recomendaciones.

Los trabajos llevados a cabo durante el lapso que cubre la presente tesis, muestran claramente aspectos de suma importancia in tanto para la evolución de la pesquería del recurso ostrícola como dentro de las actividades de semicultivo y cultivo en la laguna de Términos, tales aspectos son:

-Método de pesca inadecuado. La forma tradicional de extracción a mano impide una selección de las tallas comerciales, esto es debido a que no se realiza un descornado o separación de las piñas o pen^{ca}s de ostión lo cual provoca que cerca del 50% de la captura la compongan tallas menores a las autorizadas.

Para este control adecuado en cuanto a las tallas comerciales un método que permitiría hacer tal selección sería la im^{pl}antación de gafas o rastrillos que actualmente son utilizadas en los principales centros ostrícolas de México. Mediante este sistema se realiza una selección que permite por un lado devolver a los bancos a los juveniles, proveer el mercado de un producto más homógeneo en cuanto a talla y por otro lado, se evita que la captura se encuentre condicionada a los cambios climaticos, asimismo las personas dedicadas a la extracción del ostión se encontraran protegidas de infecciones debidas a las cortaduras y piquetes de peces tales como la levisa.

Es importante señalar que esta medida requerirá de una labor permanente de promoción y capacitación y en un principio de inversiones para la adquisición de equipo y de embarcaciones apropiadas.

Cabe señalar que al adoptar este método de pesca, es esfuerzo que aportaran los cooperativistas será mayor, pero por otro lado

también sera un buen justificante para incrementar el precio del producto de la region que es el más bajo que existe en el mercado nacional y así podra compensar todas las actividades que se realicen ,para el mejoramiento del recurso ostrícola en la laguna.

-Uso indiscriminado de la concha verde para el semicultivo;se han realizado, en forma eventual, repoblaciones utilizando la concha verde de producto del desconchado del ostión, esta medida es adecuada -- siempre y cuando se realice durante las temporadas de mayor abundancia de fijaciones durante la cual el número de ostrillas adheridas al ostión comercial es alto. Fuera de estas temporadas de repoblación, resulta inapropiada ya que la concha devuelta a los bancos impide el crecimiento adecuado de los juveniles y al cubrir el banco determina que estos se hundan en el sedimento entorpeciendo su extracción y llegando a provocar su muerte por asfixia.

La cosecha con un número reducido o ausencia de fijaciones así como aquella producto del desconchado del ostión debe ser utilizado en la consolidación de fondos para la formación de nuevos bancos y en la fabricación de colectores para las actividades del cultivo.

Los colectores de fondo, llantas, bolsa de Vexar, son las más adecuadas para los bancos de la zona A, Boca de Atasta; esto es debido a que las larvas de ostión en el plancton no son arrastradas por las corrientes a media agua sino en el fondo. La zona que mostró mayor índice de fijación fue la zona B, con colectores tipo sarta.

Se recomienda en lo sucesivo, llevar a cabo la captación de semilla en la zona B y llevar a cabo el trasplante en la zona A - en las áreas de engorda señaladas anteriormente así como buscar -

zonas nuevas de engorda en la zona C Panlao.

El ostión se encuentra subexplotado en la mayor parte de los bancos y sobreexplotado en otros. Esta conclusión esta apoyada en parte por el muestreo de clase-talla.

Es necesario por parte de las autoridades de pesca, llevar a cabo una programación pesquera ya que sin esto los pescadores realizan sus actividades sin observar por si mismos, las recomendaciones impuestas por estas.

Se considera que los resultados obtenidos sobre el monitoreo de los parámetros biológicos, constituyen los elementos fundamentales para el establecimiento del cultivo y la administración adecuada de la pesquería en las existencias silvestres de ostión.

Como ya se había señalado anteriormente, en las áreas seleccionadas para llevar a cabo su consolidación debiera utilizarse la concha seca producto tanto del sancochado del ostión como de los bancos donde la concha sobresale del agua.

Las áreas seleccionadas se localizan próximas a los bancos de ostión y presentan una capa más o menos gruesa (30 cm en promedio) que impide que el ostión se fije y los escasos ejemplares presentes en ellos corren en peligro de perecer por asfixia.

Se carece de una infraestructura adecuada para la explotación del recurso, así como para su comercialización.

Debido a la abundancia natural del ostión, se propone continuar con estudios como el presente ya que de esta manera sería posible programar la explotación de las existencias silvestres permitiendo aprovechar el reclutamiento que en algunos sitios se da de manera continúa. Esto se logra dejando reposar los bancos entre un período de extracción y el siguiente, lo que favorece su auto

recuperación asimismo se evita continuar con el método tradicional de captura en los estados de veda.

Es necesario realizar nuevas pruebas para el crecimiento, ya que desafortunadamente las bolsas colocadas en las estaciones 3,4 y 5 desaparecieron, motivo por el cual se perdió la continuidad en la obtención de los registros y no fue posible elaborar las gráficas correspondientes.

Debido a las características del ciclo de vida del ostión en esta región la veda generalmente no se ajusta a la época de desove y la talla mínima resulta una medida poco adecuada en la zona donde el recurso ostrícola esta subexplotado.

VII.- BIBLIOGRAFIA CITADA.

BONILLA, R., 1971. Variación Mensual del Compuesto Químico en el Ostión del Mangle y el Ostión de Cultivo. Boletín del Instituto de Oceanografía. Vol. II, No. 2. Méx.

BUTTLER, P., 1954. Summary of our Knowledge of the Oysters in the Gulf of México. Fish Bull. of the F.W.S., Vol. 55., No 89., 479 pp.

CABRERA, J., 1971. Survival of the Oysters *Crassostrea virginica* in the Laboratory under the effects of Oil Drilling Fluid - Spiheh in the Laguna of Tamiahua. Méx. Gulf Research - Report.

CALABRESE, A., 1966. The p^h Tolerance of Embryos and Larvae of *Mercenaria mercenaria* and *Crassostrea virginica*. Biological Bulletin, Vol. 131, No. 3., 427-436.

De Lara, R., 1972. Evaluación de los Recursos Ostrícolas de las Lagunas de Mecoacán, Machona, Carmen y Tabasco. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. Méx.

GALSTOFF, P., 1964. The American Oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). Fish Bull. of the F.W.S. Vol. 64., 480 pp.

GARCIA, S., 1976. Las fijaciones de Ostión, *Crassostrea virginica* en el en el sur de Tamiahua, Méx. Memorias, Reunión sobre los--

Recursos de Pesca Costera en México, Inst. Nal de Pesca. 109-133.

GARCIA, S., 1965. Cultivo en Suspensión del Ostión *Crassostrea virginica* (Gmelin) en las Lagunas Costeras del Noroeste de México. II. Congr. Oceanogr. No. 10.

GARCIA, S., 1975. Infraestructura y Posibilidades Pstrícolas de Tamaulipas. Serie Información. I. N. P/I. 29. Programa, Ostión del Golfo., Inst. Nal de Pesca. 5 pp. Méx.

Gutierrez, M., 1973. Establecimiento de Elementos Biológicos básicos para el cultivo de Ostión. *Crassostrea virginica* en el Sistema Lagunar, Carmen, La Machona, Tabasco. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. Méx.

Korringa, D., 1953. Recent Advances in Oysters Biology. Quart. Rev. of Biol. Vol. 27., No 4., 339-365.

LOOSANOFF, L.V y M.C DAVIS., 1963. Rearing of Bivalve Mollusk. Advances in Marine Biology. Vol. I. Academic Press, London, 2-130.

RAMIREZ, G.R y M.L. SEVILLA., 1965. Las Ostras de México (Datos Biológicos de su cultivo) Inst. Nal. Inv. Biol. Pesqueras., Secretaria de Industria y Comercio., Com. Nal. Consu. Pesc. Pub 7., 7-100.

RUIZ, D., 1974. Estudio Histológico Comparativo de los Ciclos Gonádicos de *Ostrea corteziensis* (Hertlein), *Crassostrea virginica* (Gmelin), *Crassostrea Iridescens* (Hanley). Organizacion de-

las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Simposio -
F.A.O./Carpas sobre Acuicultura en America Latina, Montevideo, Uruguay.
1-15.

SEVILLA, M. L. y E. MONDRAGON., 1965. Desarrollo Gonádico de *Crassostrea* -
virginica (Gmelin), en la Laguna de Tamiahua. Anales -
del Inst. Nal. Inv. Pesc.. Vol. I., 59-69. Méx.

ZARUR, M., 1961. Estudios Bioecológicos Preliminares en la Laguna de Tér-
minos, Campeche, México, Tesis profesional, Facultad de -
Ciencias, U.N.A.M. Méx.