

114

S E C R E T A R I A D E M A R I N A
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS

CRISIS OSTRICOLAS EN MEXICO Y SU RECUPERACION

por el
Dr. FERNANDO DE BUEN



CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.

MEXICO
1957

EJEMPLAR 1

OL 430. 709
.B 83

002578 EJ.2

Lcat-2010

~~R0025~~

R012798

Q2430.709

B83

E/1/2

EGD1
QL4302
-709. B83

Q2430.709
B83

Ej. 1/2017



**CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"**

Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.



**SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA MARITIMA
MEXICANA**

3175/08.
lex Ejemplar

S E C R E T A R I A D E M A R I N A

DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS

CRISIS OSTRICOLAS EN MEXICO Y SU RECUPERACION

por el

Dr. FERNANDO DE BUEN



CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.

MEXICO
1957



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA MARITIMA
BIBLIOTECA MARITIMA

CONTENIDO

Crisis ostrícolas en México y su recuperación.....	7
Mortandad de ostras en la laguna de Pueblo Viejo.....	29
Recuperación ostrícola en Pueblo Viejo.....	31
Ponederos y zonas de crecimiento en Tamiahua.....	33
La explotación parcelaria en Tamiahua.....	35
Anexo I. Estaciones (St.) de Trabajo.....	37
Anexo II. Operaciones efectuadas en cada estación.....	41
Anexo III. Situación de las capturas del ostión.....	46
Anexo IV. Crecimiento calculado en las otras.....	47

CRISIS OSTRICOLAS EN MEXICO Y SU RECUPERACION

por

El Dr. *Fernando DE BUEN*

En las márgenes del amplio seno que se ha dado en llamar Golfo de México, pero por su importancia y extensión puede tener la categoría de mar, y a lo largo de la costa que se baña en aguas del Océano Pacífico, con exclusión de la Baja California, el litoral está salpicado de formaciones lacustres, constituyendo en algunos sectores una cadena casi no interrumpida. Sus características son variadas de acuerdo con el clima, correspondiendo en unos casos a regiones áridas con poca importancia de aguas dulces y en otras a zonas donde la precipitación pluvial es intensa. Haciéndose más denso de norte a sur, el manglar cubre las márgenes y forma tupida e intrincada vegetación, afirmando las raíces adventicias en los fangos, que proporcionan a lagunas y esteros una especial fisonomía.

La abundancia o la escasez de lluvias en la zona correspondiente a cada laguna litoral imprime cambios en la salinidad de ellas, con influencia notable en la fauna y la flora, que adquieren en unos casos características propias del litoral marino o se presentan como el umbral de acceso a las aguas continentales y es por ello paso obligado durante las migraciones de las especies que las invaden en determinado momento de su ciclo vital. Con referencia a las ostras los cambios son sensibles; en un medio salino llegan hasta la superficie o sus proximidades, pudiendo quedar al descubierto cuando desciende la marea; en aguas suavemente salobres se limitan a las áreas profundas, apartándose de la capa superficial que suele ser dulce.

En aguas de fuerte salinidad la reproducción de las ostras es normal e intensiva, proporcionando numerosas formas larvarias que fijadas

a objetos sumergidos se transforman en jóvenes. La multiplicación sexual en zonas invadidas por agua dulce suele ser precaria, debido principalmente a la elevada mortalidad de formas en desarrollo, que prosperan en épocas de secas y son destruidas en las temporadas de lluvia hasta el nivel a donde llegan las aguas dulces y se mantienen tiempo suficientemente largo para producir la mortalidad de los moluscos.

El problema ostrícola tiene especial interés para México, por una parte por la cantidad elevada que se extrae de las lagunas litorales y por otra, debido a la regularidad de su consumo bajo mucha demanda. Según las estadísticas oficiales, en el año 1955, se extrajeron en toda la República 11.969 toneladas de ostras.

Las lagunas litorales no proporcionan a México únicamente ostras; en muchas de ellas se captura camarón (diferentes especies de *Pennaeus*) y peces visitantes en sus migraciones o formas permanentes, que son objeto de pesca ocupando un lugar importante en el consumo nacional.

Periódicamente hay crisis ostrícolas, debidas a dos causas principales; cuando la salinidad es alta y las mareas descubren las ostras, su captura a pie es tan fácil que supera a la recuperación; en áreas invadidas por aguas dulces hay años de fuertes lluvias originando una mortalidad de esos moluscos tan intensa, que las posibilidades de captura son mínimas.

Por el momento no intentamos plantear el problema de las crisis ostrícolas y su posible recuperación en toda la extensa costa mexicana, vamos a limitarnos a las formaciones litorales de la cuenca del río Pánuco y la extensa laguna de Tamiahua, que comienza poco más al sur.

Las investigaciones a que haremos referencia las realizamos como Asesor Técnico de la Dirección de Pesca e Industrias Conexas de México, por encargo de la Secretaría de Marina, en compañía del biólogo Carlos García Ortiz.

La Laguna de Tamiahua. (Figs. 1, 2 y 3). Sucesivas masas de agua, formando charcas o pequeñas lagunas, encadenan el último tramo del río Pánuco con la laguna de Tamiahua, y actualmente por el dragado de un canal con enlace continuo utilizado para la navegación. Sobre el llamado canal de Chijol, a la altura del Ojital, en el mes de diciembre de 1955, la temperatura del agua, con diferencia de un grado centígrado entre la superficie y los ocho metros de pro-

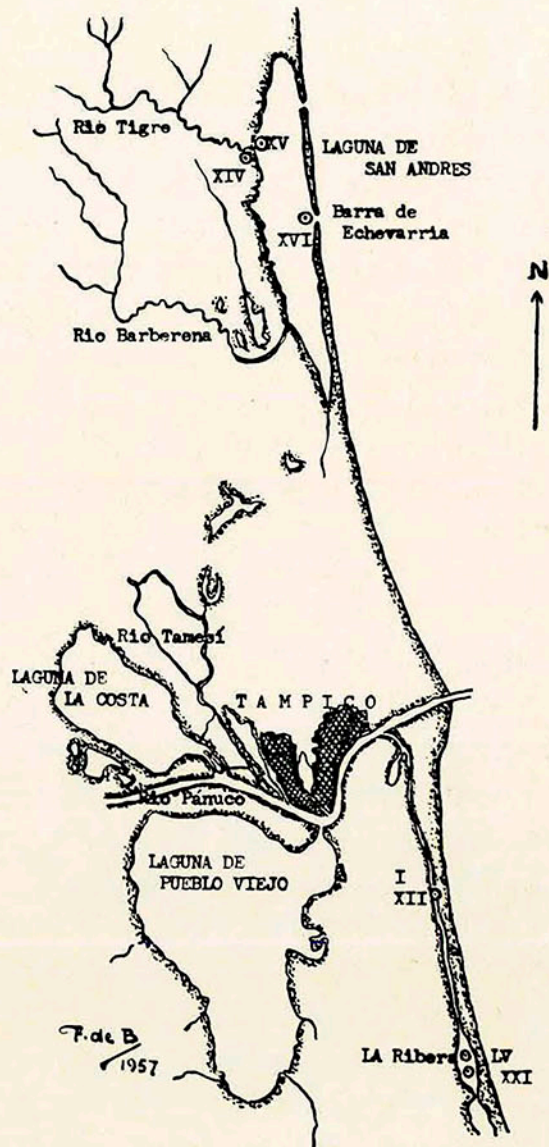


Figura 1. Lagunas de San Andrés o de Morón, de La Costa y de Pueblo Viejo. Con los canales que unen el río Pánuco con la laguna de Tamiahua.

fundidad (St. I y XXII) se mantenía entre 22°8 y 24°8, teniendo salinidad de 3.10 a 3.40 y pH de 6. En la pequeña laguna de la Ribera, también llamada de Tampico Alto (St. XXI y LV) el agua era más caliente y tenía más sales en disolución a mediados del año que a su final; en diciembre de 1955, en superficie, había 23°8 y 4.24 de salinidad, con ph 6.5 y en junio de 1956 en superficie y en el fondo la salinidad de 7.12.

En la Ribera o Tampico Alto pescan camarón con "charanga" de abril a septiembre y capturan lisas (*Mugil*) de noviembre a mitad de enero empleando redes para enmallar. En diciembre de 1955 estaban salpresando lisas (*Mugil cephalus*), previamente descabezadas y evisceradas, rajando las paredes internas de la cavidad visceral para facilitar la entrada de la sal. También secaban las huevas en aquel momento en el Estadio IV, por tanto muy próximas a la madurez, pero aún no lograda (figura 4). En mayo de 1956 el ostión existente en la pequeña laguna no había muerto y en junio del mismo año, aunque delgado, se encontraba vivo.

En nuestra visión rápida de la laguna de Tamiahua, continuaremos hacia el sur.

A partir de la pequeña laguna de la Ribera se continúa con márgenes cercanas hasta las proximidades de la barra de Tampamachichi, que infructuosamente pretendieron abrir para comunicar con el mar, cegándose con grandes volúmenes de arena acumulados por arrastre de corrientes y en embate de las olas. En las proximidades, a ambos lados de la laguna se instalan "campos pesqueros" dedicados a la captura de lisas (*Mugil*), utilizando las llamadas "redes" con las cuales rodean los cardúmenes de esa especie, para lograr su enmalle. En las partes más profundas hay ostras de avanzada edad.

Frente a la boca de Tampamachichi el plancton estaba constituido por copépodos adultos y sus larvas *Nauplius*, *Coccinodiscus*, *Peridineus* y formas larvarias de moluscos.

Al ensancharse la laguna de Tamiahua se interpone la larga y angosta isla de Juana Ramírez, rodeada de islotes, que deja un ancho paso en su lado oriental, y angosto estrecho en la parte occidental, sufriendo ensanchamiento sucesivo, pero en ángulo agudo.

En las márgenes, donde la profundidad se mantiene entre 1.70 y 2.40 m., en todo el sector al norte de la isla Juan Ramírez los fondos suelen ser duros y pobres en vida, la mayoría constituidos por arenas mezcladas con conchilla, apareciendo algo más al sur las arenas fan-

gosas. En diciembre de 1955 las características de las aguas eran casi uniformes, lo mismo en superficie que cerca del fondo, manteniéndose entre $28^{\circ}8$ y $22^{\circ}0$ con salinidad de 2.94 a 3.22. La transparencia no llegaba a un metro (0.9 m.) y el pH era casi constante de 6, en un solo caso de 6.5 (St XXII, XXIII, XXIV, XXV y XXVI).

Cerca de la Barra de Tampamachichi (St. XXIII) la pobreza en ostras estaba de acuerdo con los fondos duros, arenosos, faltos de fango. Había ejemplares abundantes, pero en su totalidad jóvenes, con edad menor a un año en su mayoría y otros de poco más de un año. Esta área no había sido explotada desde hacía cinco años, por tanto, la mortandad de moluscos debe ser importantísima.

En la margen occidental de la laguna, frente a Punta Guzmán (St. XXIV), se observó sensible mortandad de ostras, estando las vivas delgadas y con gusto dulzaino debido a la larga inmersión en aguas poco salinas, tenían edad de un año y medio y siendo pocas las crías supervivientes de menos de un año. Las mismas características prevalecían en los fondos de la St. XXV.

Sobre la parte occidental de la isla Juana Ramírez, en diciembre de 1955 (St. XXIX y XXX), los fondos entre 1.40 y 3.20 m., eran fangosos, las aguas de color verde claro y escasa la transparencia (0.65 metros). En superficie y cerca del fondo la temperatura se mantenía entre $20^{\circ}1$ y $20^{\circ}7$, la salinidad de 2.59 a 3.10 y el pH uniforme de 6.

Es zona de captura de ostión, obteniendo ejemplares abundantes que no habían llegado a su primer año de vida, encontrándose otros en el transcurso de su segundo año de edad. Todos ellos delgados, de gusto dulzaino y con el borde de la concha agudo, correspondiendo a la época de su crecimiento. Había crías con promedio de 20.2 mm. de longitud, máximo de 23 y mínimo de 16.

En el estrecho entre la isla de Juana Ramírez y el islote Burros, el ostión abundaba dominando los ejemplares jóvenes y presentando poca mortandad en los más crecidos.

Penetrando en el estero de La Laja, se presenta un panorama desolador, el derrame de petróleo y aceites pesados impregnaba una zona de más de dos metros de altura, donde habían desaparecido en absoluto las formas de cierta talla, como *Geacarcinus*, *Uca* y *Callynectes*. En el manglar faltaba el follaje a esos niveles.

El paso oriental de la isla Juana Ramírez, tenía en diciembre de 1955 temperatura ligeramente más alta que en el paso occidental, con

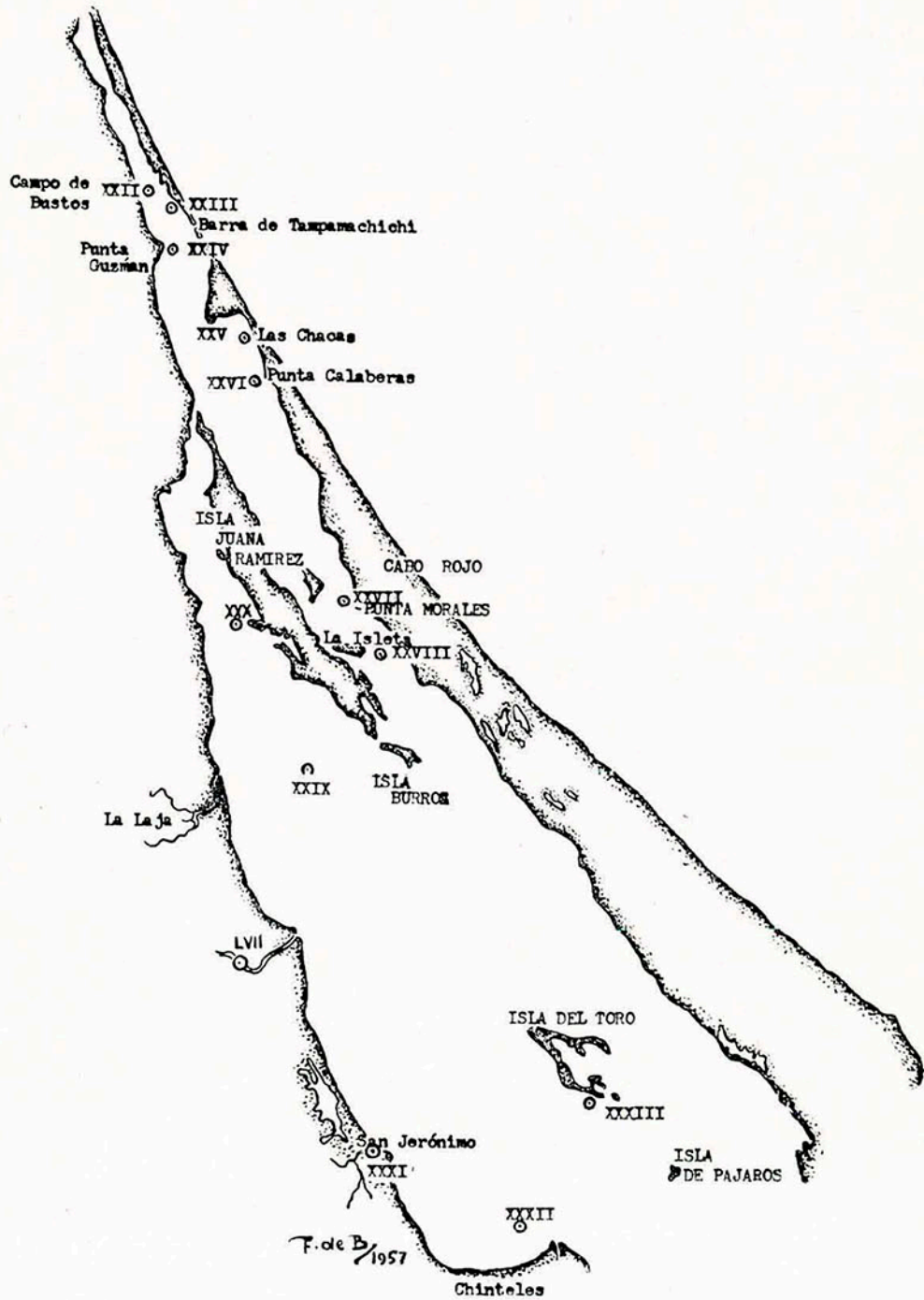


Figura 2. Sector Norte de la laguna de Tamiahua.

21°1 a 21°3 en la St. XXVII y uniforme salinidad de 2.92 y pH de 6. Algo más al sur (St. XXVIII) se superponen dos capas de agua, la superficial a 21°3, con 2.92 de salinidad y 6 de pH, la profunda a 21°5, de salinidad de 3.06 y de pH 6.5.

La parte más dilatada de la laguna de Tamiahua queda entre las islas de Juana Ramírez y del Idolo, interponiéndose en el camino la isla del Toro y los islotes de Pájaros y de los Frijoles. En esa área, en diciembre de 1955, la temperatura del agua se mantenía entre 21°3 y 22°7, la salinidad entre 2.94 y 3.42 y el pH. entre 6.0 y 6.5 (St. XXXII y XXXIII).

Como observábamos antes, en la St. XXXIII hay dos capas de agua, la superficial a 21°3, salinidad 2.94 y pH 6, la profunda a 22°7, salinidad 3.42 y pH 6.5. Sobre fondo fangoso, el agua de color verde tenía .45 de transparencia.

En las mismas fechas al sur de la isla del Toro el plancton estaba exclusivamente constituido por Cloroficias muy escasas, y hacia la costa occidental, cerca de Chinteles, con *Copépodos*, *Coccinodiscus* y *Peridíneas*.

Extrajimos varas clavadas y mantenidas dentro del agua largo tiempo, en ellas se observaba que en la última inundación el nivel de las aguas había sufrido un aumento de 1.30 m., estando cubiertas en toda la parte bañada, por las llamadas "brocas" (*Balanus*), también a todo lo largo invadidas por Hidrozoarios, mientras los *Mytilus* ocupaban desde medio metro bajo la superficie hasta dos metros de profundidad y *Ostrea* entre uno y dos metros.

Entramos en una zona especialmente rica en camarón (*Penaeus*), que se captura en sus migraciones hacia el mar interponiendo las artes fijas llamadas "Charangas". Todo el paso oriental de la isla del Idolo está poblada de ostión, que capturan utilizando "gafas". El agua, con pH de 6, mantenía temperaturas en superficie de 22°2 a 22°5 y salinidad de 3.08 a 3.26.

Las "charangas" destinadas a la pesca de camarón están constituidas por empalizadas (figura 5), colocadas en ángulo agudo, casi recto, dejando una abertura en el vértice o "boca". Cada empalizada, la "estacada o enramada" está formada por doble fila muy próxima entre sí, de estacas o cañas, para sostener entre ellas una densa trama de ramas de mangle con hojas, enlazadas mediante bejucos. La boca, que recibe la pesca, se cierra interponiendo una pequeña red o "yagual".

Se instalan estas artes fijas en el "puesto" y suelen asociarse en zig-zag, cruzando una canal o dispuestas perpendicularmente a la costa. El conjunto de charangas, se dispone en "hilera", numerándose de 1 en adelante desde la más próxima tierra.

En la hilera o "pesquero", las charangas no se cierran entre sí, dejan un espacio angosto o "cola" que permite el acceso al interior del dispositivo.

Retenido el camarón, que no puede atravesar las enramadas, se le extrae en la boca "cuchareando", con el empleo de la "cuchara", consistente en una bolsa de malla con boca circular sostenida por varas que terminan en un mango. (Figura 6.)

El mango o "pie de arco" mide de largo 1.65 m., bifurcándose en su extremidad en dos ramas cortas u "orejas", en las cuales se afirman sólidamente mediante cordeles, las "varas del arco", construidas de "chote", que aproximan sus extremos juntándose en buena extensión para ser ligadas con cordeles bien apretados y lograr con ambas el círculo de la boca de la red.

Esa red o "red chica" tiene mallas de 3 cm., excepto en su bolsa o "copo", donde son más apretadas, generalmente de diámetro de 2 centímetros, estirando las mallas. La longitud de la red es de 1.35 m. e igual tiene de diámetro la boca. El fondo o copo queda cerrado mediante un cordel llamado "cornejal".

La "gafa" para la captura de ostión, consiste en dos varas de madera cruzadas entre sí, dejando las abrazaderas más largas que la porción destinada a levantar las "piñas" o grupos de ostras, mediante un doble rastrillo construido con clavos. Tentando el fondo y al notar la dureza de las conchas, abren en tijera la gafa abarcando con los rastrillos el conglomerado de ostras pegadas entre sí. La longitud del aparejo es variable, de acuerdo con la profundidad a que pescan.

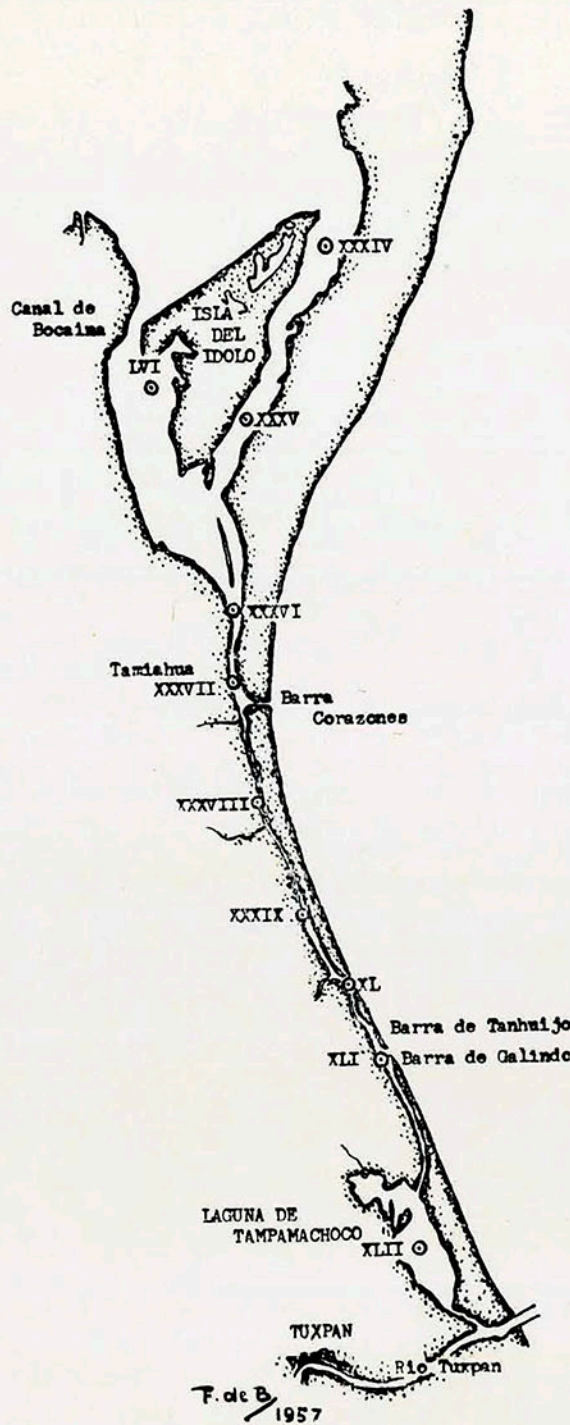
Pasada la isla del Idolo, la laguna de Tamiahua se angosta en canal, largamente prolongado hasta llegar a la laguna de Tampamachoco, abriéndose en el camino comunicaciones con el mar al través de las barras de Corazones, Tanguijo y Galindo. La temperatura y la salinidad del agua aumentan en la superficie al recibir la influencia de las del mar, variando entre $22^{\circ}3$ y $24^{\circ}7$ de temperatura y 3.12 a 5.11 de salinidad (St. XXXVI hasta XLI).

En el centro de la laguna de Tampamachoco la temperatura del agua era $22^{\circ}4$ y la salinidad de 4.96, ambas en superficie (St. XLII).

El río Pánuco. Es forzoso conocer las características del último

ANEXO I. ESTACIONES (St.) DE TRABAJO

- St. I (4.XII.1955). Canal Calabazo, a la altura de Ojital.
- St. II (5.XII.1955). Río Pánuco. A la altura de la Mexican Gulf Oil Co.
- St. III (5.XII.1955). Río Pánuco. Poco antes de llegar al puerto de Empalme de Tamós.
- St. IV (5.XII.1955). Río Pánuco. Cerca de la St. II, margen derecha; (9.XII.1955), operaciones 12 y 13; (11.XII.1955), operaciones 14 y 15; (13.XII.1955), operaciones 16 y 17; (16.XII.1955), operaciones 18 y 19.
- St. V (6.XII.1955). Desembocadura del Río Pánuco.
- St. VI (6.XII.1955). En el mar, sobre la escollera Norte.
- St. VII (7.XII.1955). Laguna de Pueblo Viejo. Frente a la comunicación con el río Pánuco. Profundidad 1.30 m.
- St. VIII (7.XII.1955). Laguna de Pueblo Viejo. Sector norte. Profundidad 2 m.
- St. IX (7.XII.1955). Laguna de Pueblo Viejo. Cerca de isla Grande. Profundidad 1.10 m.
- St. X (7.XII.1955). Laguna de Pueblo Viejo. Parte media, poco al sur de La Ensenada. Profundidad 1.08 m.
- St. XI (7.XII.1955). Río Pánuco. A la altura de la ciudad de Tampico.
- St. XII (7.XII.1955). Canal Calabazo, a la altura de Ojital.
- St. XIII (9.XII.1955). Laguna de la Costa, margen Sur.
- St. XIV (10.XII.1955). Laguna de Morón. En el río Tigre, cerca de su desembocadura, entre los pueblos de Las Flores y Morón.
- St. XV (10.XII.1955). Laguna de Morón. En la desembocadura del río Tigre.
- St. XVI (10.XII.1955). Laguna de Morón. A cien metros de la barra de Echevarría.
- St. XVII (17.XII.1955). Paso de Barberena en el río de Los Lirios, afluente de la laguna de Morón.
- St. XVIII (17.XII.1955). En la pequeña presa "De las Conchas", cerca de la laguna de Morón.
- St. XX (18.XII.1955). Laguna de Pueblo Viejo. En el centro de un canal de comunicación con el río Pánuco.
- St. XXII (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente al campo de Bustos. Fondo consistente, profundidad 2.20 m.
- St. XXIII (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a la barra de Tampamachiche.



**CENTRO DE CAPACITACIÓN
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"**
Clave: EC4-117
Chimilapopa No: 65-B
MEXICO D. F.

Figura 3. Sector Sur de la laguna de Tamiahua, con los canales que la unen a la laguna de Tampamachoco y a ésta con el río Tuxpan.

tramo de este río para comprender los cambios en las aguas y sus características dentro de la lengua de Pueblo Viejo. (figura 7.)

Las observaciones se tomaron únicamente en el último meandro que margina la ciudad de Tampico, entre el puente de Empalme de Tamos y la desembocadura.

Cuando las condiciones son apropiadas, por debajo del cauce del río Pánuco entran las aguas del mar. Es fácil convencerse ante la serie demostrativa de la St. LII situada en el muelle de la Aduana de la ciudad de Tampico, donde la profundidad era de 5 a 6 metros.

<i>Profundidad</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>
Superficie	29°.5	3.21
2.00 m.	29°.5	2.56
2.50 m.	29°.5	3.87
3.00 m.	29°.3	9.11
4.00 m.	27°.5	9.11
5.00 m.	27°.0	32.74

Esta serie de operaciones números 98 a 103, efectuadas el día 8 de mayo de 1956 nos señalan la existencia en aguas del río Pánuco, de las 10.55 a las 11.05 horas, de una capa superficial de 0 a 2.50 de profundidad a 29°.5 y salinidad de 3.21 a 3.87, una zona intermedia, en 3 m. de hondura, a 29°.3 de temperatura y 9.11 de salinidad, y el área profunda, más fría, con 27° a 27°.5 C y salinidad oceánica de 20.66 a 32.74.

En el mismo lugar, el 11 de julio de 1956, las condiciones eran otras; la lengua de aguas marinas no había penetrado por el fondo.

<i>Profundidad</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>
Superficie	30°.0	1.60
5.90 m.	29°.5	1.48

Descendiendo hacia el mar, en el Muelle de los Prácticos (St. LVII) el 23 de julio de 1956 la salinidad era baja en el fondo, determinando 3.60 en profundidad de 2.70 m., con temperatura de 28°.5 y pH de 7. En la desembocadura del Pánuco, entre las escolleras construidas para evitar el depósito de una barra, en los días 6 de diciembre de 1955 y 23 de julio de 1956, las condiciones no habían variado (St. V y St. LX); en las primeras fechas la temperatura en superficie era

de 22°2, la salinidad de 3.44 y el pH de 7; en julio respectivamente 28°5, 3.09 y 7.

La influencia de las aguas dulces se deja sentir ya en el mar, en las inmediaciones de la desembocadura del río Pánuco; en el mes de diciembre de 1955 la salinidad era de 5.88 con temperatura de 22°1 (St. VI), pero en cambio el día 23 de julio de 1956 llegaba (St. LIX y LXI) a 25.82 y 36.91 de salinidad, con temperatura de 24° y pH de 6. y 6.5.

El dominio de las aguas dulces en el cauce del río Pánuco a final del año 1955 es lógico porque poco antes, el 18 de diciembre, el ciclón "Hilda" hizo acto de presencia, originando las fuertes lluvias el desborde de las aguas y la inundación de la ciudad de Tampico, llegando a la mayor altura el día 5 de octubre de ese año.

No es de extrañar que en diciembre de 1955 la salinidad fuera muy baja en tramos sucesivos del río. A la altura de la ciudad de Tampico (St. XI), en superficie y a 10 m., la temperatura era de 24°4 y 24°8, la salinidad entre 3.60 y 3.91 y el pH de 6 a 7. Frente a la Mexical Gulf Oil Co. (St. II) y cerca de ella (St. IV), donde se tomaron abundantes datos, en superficie la temperatura fue de 19°9 a 23°, la salinidad de 0.70 a 3.01 y el pH de 6 a 7, en profundidad de 5, 6.50 y 7 m., temperatura de 20°4 a 23°, salinidad de 2.88 a 6.26 y pH de 6. Poco antes de llegar al puente del Empalme de Tamós, en superficie y a 5 m., el agua se mantenía a 22°8 y la salinidad a 2.99.

Estas variaciones tan sensibles en la salinidad son causa de que las larvas de ostras que entran en el río acompañando la presión de las aguas del mar, lleguen a fijarse, pero más tarde mueran en un medio prácticamente dulce. Puede observarse este fenómeno en los palos hincados en el fondo del río; sobre ellos, en profundidad de 8 m., los *Balanus* se fijan en toda la extensión, encontrando *Modiola* entre dos y tres metros y crías muertas de ostión entre tres y cinco metros.

En el mes de diciembre realizamos otras investigaciones, se referían a la presencia, en la cuenca del río Pánuco, de los jureles (*Caranx hippos*). Ese pez se amontonaba en la desembocadura, sin entrar en el curso fluvial, y era objeto de pesca, utilizando para su captura cordeles con "cucharas". Atraían a la especie por su voracidad, ejemplares fuera de sus actividades reproductoras, en estadios (número II) muy poco avanzados en el desarrollo de las gonadas, pero en plena persecución de presas, conteniendo en sus estómagos fragmentos de jaibas (*Callinectes*). Más adentro del río se veían saltar lisas agrupa-

das en cardumen, especies de género *Mugil* que se conocen en la localidad por el nombre de "churras", manteniéndose no lejos de la desembocadura y ausentándose al alejarse de ella. Parece coincidir, por necesidades opuestas, el descenso de las lisas y el momento en que remontan los jureles.

Una pesca con red de cerco, en proximidad de la Mexican Gulf Oil Co. dio jureles y algunos ejemplares sueltos de catanes (*Lepisosteus ferox*) y de roncadore.

El jurel, buscando acaso temperaturas más altas en el río, entra procedente del mar, pero sensible a la salinidad, su penetración fluvial ha de hacerla siguiendo las lenguas profundas de aguas salinas que penetran en el cauce por el fondo. A esa entrada de una lámina

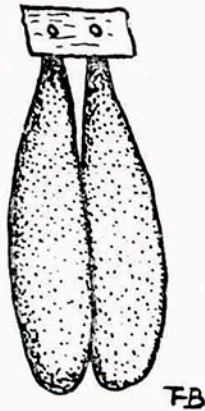


Figura 4. Gonadas de lisa (*Mugil cephalus*), con parte de la piel, como se preparan para su salado y secado.

honda en momentos de elevación del nivel en el mar, sea debida a mareas o a la presión de los vientos, se sucede su retiro, pero dejando en las fosas u hondonadas sumergidas porciones de agua salada, donde se recluyen los jureles, descubriéndose su presencia con el empleo de la ecosonda.

La laguna de Pueblo Viejo. (Figuras 1 y 7). Tiene la forma del continente africano, con margen norte siguiendo casi paralela el curso del río Pánuco, con el cual establece comunicación por el lado oriental, no lejos del pueblo de Cuauhtémoc. Recibe aguas dulces, por su limitada cuenca, hacia el este y el oeste, llegando por el sur, más importantes aportes al través de abundantes ciénegas y el río Tamacuil. Su salinidad le llega del mar por el curso fluvial del Pánuco.

En el mes de diciembre de 1955 no estaban caladas las charangas para la pesca del camarón, se capturaban lisas (*Mugil cephalus*) con sus

PONEDEROS Y ZONAS DE CRECIMIENTO EN TAMIAHUA

El centro de la laguna de Tamiahua tenía salinidad entre 2.59 y 3.22 en diciembre de 1955, hacia el norte en algunos lugares llegaba a 3.40 y hacia el sur, debido a la existencia de varias comunicaciones con el mar, ascendía hasta 5.11. Es poca la entrada de aguas salinas por la comunicación con el río Pánuco, que fuera de estas fechas puede lograr mayor importancia, ya que en junio de 1956 encontramos aguas de 7.12 de salinidad.

Las diferencias en la cantidad de sales disueltas por litro imprime variaciones en las ostras al paso sucesivo de la temporada de lluvias y la época de secas, pero en iguales fechas hay áreas donde la reproducción es más intensa en medio salino y la mortandad de larvas mucho más baja que en otros lugares en los cuales el crecimiento de los ostiones es más rápido.

Se ha logrado éxito en un primer ensayo de trasplante de ostras, obtenidas cerca de la comunicación con el mar y trasladadas a otros lugares. (Lámina II, figura 12.) Se utilizaron ejemplares jóvenes que tenían, de edad, más de un año y menos de dos (Clase I) con tallas fluctuantes entre 48 y 61 mm., con promedio de 53.6 mm.

Nuestra visita de control de esos moluscos permitió asegurar que el transporte no había ocasionado mortandad importante y por el contrario el desarrollo era más efectivo que en aguas muy salinas.



CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.

gonadas en proximidad de la madurez, y en plena laguna se utilizaba la "red jaibera" para capturar *Callinectes*.

Consiste la red jaibera en un copo corto de malla, con boca amplia, abierta por la adición de un aro, al cual se afirma una pata de gallo, terminada en cordel que lleva en el extremo un flotador. Es arte conocido para la captura de crustáceos litorales. (Figura 8.)

En esas mismas fechas, recorriendo la laguna y explorando sus fondos, se capturaban con gafas conchas de ostras muertas cubiertas por limo liviano con espesor de unos 30 cm. Sólo pudimos encontrar un ejemplar vivo, en plena decadencia, con sus carnes transparentes y delgadas. Había también *Mytilus* muertos y algunos *Balanus* vivos.

En mayo de 1956 continuaba el limo tapizando el fondo de la laguna, en su mayor parte no precipitado, sino mantenido en suspensión por encima de las conchas muertas. Sobre las llamadas "restingas" donde afloraban de los sedimentos los restos de ostras en zonas alargadas, también en los "cabezos" cuyo depósito de conchas se limitaba a áreas reducidas y en general en los "bancos" o áreas de diferentes formas, pobladas con ostras vivas o muertas, encontramos algunas crías extremadamente delgadas y débiles.

Pudimos presenciar en esas fechas (mayo de 1956) la pesca con "chinchorro" en el centro de la laguna. Se emplea el arte para cercar una zona, halando para levantar la red por el fondo mediante unas poleas colocadas en el extremo de perchas de madera, previamente clavadas en el fango. Se empleaban mallas de 5 a 6 cm., capturando robalos, rayas, mojarras, lisas, macabiles y lachas.

Sobre la bocana o comunicación con el río Pánuco realizamos una serie de sondeos a lo largo del llamado "canal grande" al cual llegan angostos canales o "esterillos", determinando profundidades sucesivas hasta la salida en el lugar llamado "El Humo" de 1.00, 0.50, 1.10, 1.80, 4.00, 2.00 y, finalmente, 4.80 m.

En junio de 1956, en los fondos de la laguna había crías de 2 a 52 milímetros de largo y adultos de 76 a 94, delatándonos la enorme resistencia de estas ostras, que a pesar de su larga permanencia en aguas dulces y del enterramiento en arcillas livianas, habían sobrevivido.

En los sondeos efectuados en la laguna son pocas las zonas que llegaban a los 2 metros de profundidad, dominaban entre un metro y metro sesenta. Durante diciembre de 1955 la temperatura se mantuvo en superficie y hasta el fondo entre 20°1 y 21°9, con salinidad de 2.52 a 3.32 y pH de 6 a 6.5.

Calculando valores medios:

	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>	<i>pH</i>
Superficie	21°.15	2.68	6.1
Profundidad 0.70-2.00 m.	20°.83	2.83	6.0

El panorama había cambiado en abril de 1956, entrando aguas por el fondo con salinidad entre 10.42 y 11.73 por el norte, oeste, sur-oeste y frente a Villa Cuauhtémoc, y por la superficie en el norte y oeste.

	<i>Profundidad</i> <i>m.</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>
Superficie:			
St. XLIII	—	28°.0	10.42
St. XLIV	—	28°.5	10.42
St. XLVI	—	27°.0	10.42
Profundidad:			
St. XLV	1.20	25°.5	11.73
St. XLVI	1.08	26°.5	11.73
St. XLVIII	1.20	26°.5	10.42
St. LI	1.40	28°.0	11.73

En otras regiones de la propia laguna, en las mismas fechas, la salinidad se mantenía más baja, entre 2.56 y 9.11.

	<i>Profundidad</i> <i>m.</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>
St. XLV	Superficie	28°.0	3.87
St. XLVII	—	28°.0	6.49
St. XLVIII	—	27°.5	9.11
St. XLIX	—	27°.0	9.11
St. L	—	28°.0	2.56
St. LI	—	27°.5	9.11
St. XLIII	1.20	26°.5	7.79
St. XLV	1.05	26°.0	3.87
St. XLVII	1.00	27°.5	5.17
St. XLIX	1.25	27°.0	9.11
St. L	1.30	26°.0	9.11

En junio de 1956 prevalecían las mismas características:

	<i>Profundidad</i> <i>m.</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Salinidad</i>
St. LIII	Superficie	28°.0	11.25
	0.50	28°.0	11.25
	1.00	28°.0	11.25
St. LIV	Superficie	29°.0	1.00
	1.00	28°.5	8.29
	1.60	28°.0	7.93

La Laguna del Chairel (Figura 7). Queda marginando la ciudad de Tampico por su lado oeste. Está constituida por complicada red de canales de fondo fangoso, entre islas bajas cubiertas de carrizales y tulares. Numerosas plantas sumergidas y flotantes invaden sus aguas.

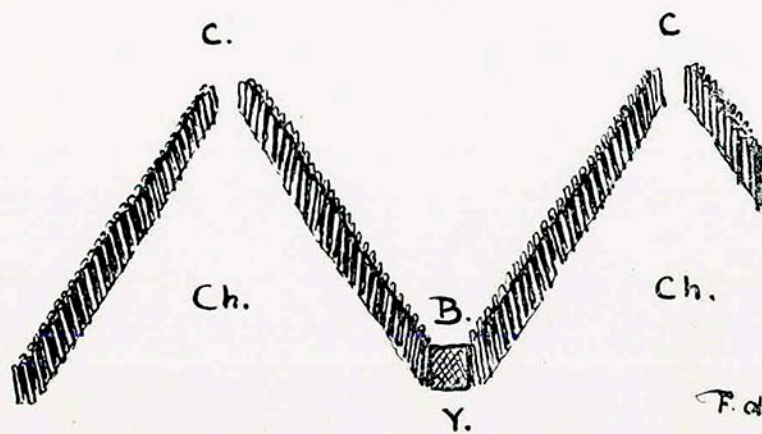


Figura 5. Artes fijas "charangas" (Ch.) para la pesca del camarón en la laguna de Tamiahua. B. Boca, Y. Yagual y C. Cola.

En el pasado tuvo comunicación con el río Pánuco y a su través llegaban aguas del mar, permitiendo la prosperidad de ostras, brocas (*Balanus*) y *Mytilus*. Actualmente, la construcción de pequeñas cortadas la aislan de la comunicación marina y recibe únicamente las aportaciones de agua dulce procedentes del cauce del río Tamesí, utilizándose para el consumo de la ciudad de Tampico.

La Laguna de San Andrés o Morón. (Figura 1). En sus aguas, extendidas unos 60 kilómetros de largo por 5 de anchura, aproximada-

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
 CENTRO DE CAPACITACION
 PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
 SECRETARIA DE MARINA
 "FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
 Clave: EC4-117
 Chimalpópoca No: 65-B
 México 8, D. F.

mente, se capturan diversos peces, como robalos, pámpanos, truchas, banderas, pargos y sargos, empleando chinchorros de playa y atarrayas. Se utilizan también las charangas para la pesca del camarón.

Dos cursos principales afluyen a la laguna, el río Tigre y el río Barberena, y debido a la llegada de grandes masas de agua dulce en los últimos ciclones, se han abierto, además de las barras preexistentes de la Trinidad y de Echevarría, otras dos más.

El río Barberena, en el paso del mismo nombre, tenía sus aguas no totalmente dulces (St. XVII), en superficie, con temperatura de 18°.3 y pH de 6, la salinidad era de 2.17. El río Tigre, era aún más salino (St. XIV y XV).

	Profundidad	Temperatura	Salinidad	pH.
Cerca de la desembocadura	Superficie	20°.8	3.29	6.
	0.98 m.	20°.5	4.81	6.
En la desembocadura	Superficie	20°.65	5.21	6.
	0.50 m.	20°.55	5.21	6.

En el cauce del río Tigre no suele haber ostras vivas, aunque aparecen en determinadas épocas, pero muriendo con el exceso de aguas dulces. Sólo en las márgenes, en partes cubiertas por manglar, existe la especie de *Ostrea* que se fija a sus raíces adventicias, no utilizándola en general para el consumo.

Las zonas de explotación de ostras (*Crassostrea virginica*), acompañada de *Ostrea angelica*, se encuentran cerca de la comunicación con mar, presentándose esos moluscos en densa aglomeración, formando verdaderos arrecifes "cabezos", que la marea descubre. El fondo es pobre, constituido por arenas ligeramente fangosas. En esa zona la salinidad era relativamente alta (St. XVI). El plancton estaba formado por asociación de *Copépodos*, con *Coccinodiscus* y *Rhisosolenia*.

	Temperatura	Salinidad	pH
Superficie	20°.80	5.52	6.
0.80 m. de profundidad..	20°.85	5.52	6.

En las fechas de los estudios anteriores, correspondientes a diciembre de 1955, observamos en la margen derecha de la barra de Echevarría abundantes peces muertos, que podemos achacar a la aparición de la "marea roja", de *Gymnodinium* que colorean de rojo las

aguas. De las especies muertas el 95% las constituían lisas (*Mugil cephalus*) con individuos de gran talla o pequeños, el 2% los macabiles (*Elops saurus*), el 1% chucumites (*Centropomus*) y el 1% bagres (*Galeichthys*).

Posteriormente, en mayo de 1956, volvimos a visitar la laguna de Morón, observando ostras procedentes de los esteros cercanos a la barra de Echevarría. Eran ejemplares de forma muy irregular, cubiertos de *Balanus*, con sabor extremadamente salado y estado sexual avanzado apenas.

LOS OSTIONES

En el tiempo de nuestras observaciones, en diciembre de 1955 y mayo y junio de 1956, los ostiones de la laguna de Tamiahua (pescas 1 a 10) de Pueblo Viejo (pesca 11) y Morón (pesca 12), constituían poblaciones con edades de 1 a 2 años, excepcionalmente de 3, y crecimiento medio de 33.2 a 86.9 mm. el primero, de 65.0 a 105.5 mm. el segundo y de 81 mm. el tercero.

Entre estas ostras (*Crassostrea virginica*) existen dos tipos, la que llaman "huarache", de forma alargada, y la que denominan "casco de burro", de conchas cortas, cóncavas y con mucha cabida entre sus

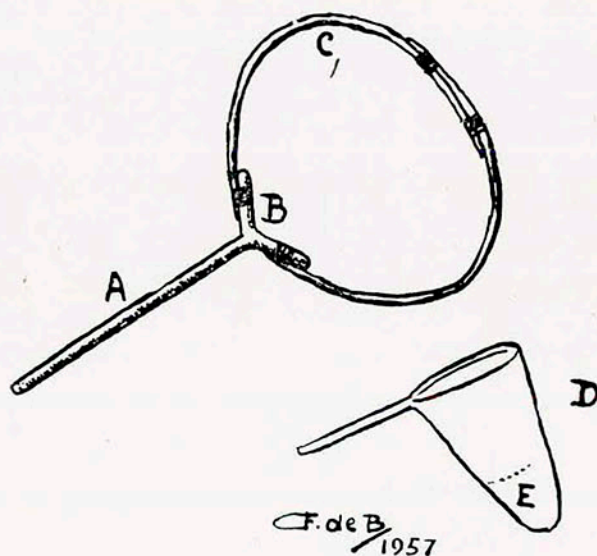


Figura 6. Cuchara utilizada para recoger el camarón en la boca de las charangas. Está armada por las "varas de arco" (C.) con un mango o "pie de arco" (A.) terminado en las "orejas" (B.). La red fija (D.) tiene un "copo" (E.).

valvas. Las diferencias de ambas formas son notables en cuanto al crecimiento:

	<i>Promedio</i>		<i>Variación</i>	
	<i>I año</i>	<i>II años</i>	<i>I año</i>	<i>II años</i>
Pesca 3. "Casco de Burro".	32.2	44.0	27-38	38-50
Pesca 4. "Huarache".....	74.1	81.0	46-92	81.

El nanismo de los "cascos de burro" puede ser debido a la explotación demasiado intensiva, que merme los ejemplares viejos y deje en cambio ostras de sólo 1 ó 2 años de edad. Al parecer se debe a la misma causa el crecimiento lento de estos moluscos dentro de la laguna de Tampamachoco:

	<i>I año</i>	<i>Promedios</i>	
		<i>II años</i>	<i>III años</i>
Pesca 13	36.4	53.5	69.5

La lectura de edades en estos moluscos las hicimos siempre observando sobre sus conchas señales de parada en el crecimiento, que acaso no corresponda exactamente a la temporada fría, sino al parecer coincidentes con las fechas de su reproducción. Los cálculos están dados en señales completas, despreciando la parte de la concha posterior a la última. Pero este valor nos señalaría el momento en que se inicia el crecimiento en cada ciclo anual, no coincidente con las fechas de nuestros estudios o sea de diciembre a julio. En el mismo mes de diciembre de 1955 las ostras habían añadido desde la última marca de 3 a 30 mm. Las diferencias son suficientemente amplias para suponer que toda población no para el crecimiento de la concha en las mismas fechas.

Aunque no transcurran exactamente doce meses entre dos señales de crecimiento, la observación nos proporciona sin dudas, un dato bastante exacto sobre el transcurso del tiempo a partir del nacimiento del molusco. Un estudio continuado durante un año completo podrá aclararnos estas dudas.

La aparición de muy menudas ostras, a poco de su fijación en los fondos, coincide con los últimos meses del año. La experiencia de los pescadores señala como época de reproducción desde octubre en adelante, con máximo en diciembre.

El ciclo sexual de los adultos parece estar condicionado a la salinidad. La lluvia dura en la zona normalmente de dos a tres meses, con máximo de septiembre y octubre, habiendo sufrido adelanto en estos últimos años, y la multiplicación de los ostiones coincide con el comienzo de la época seca, con entrada del agua del mar. A baja salinidad crece la concha pero no los tejidos blandos del molusco; en cuanto aumentan las sales disueltas engorda y se reproduce.

Es indudable que en la actualidad se pesca el ostión más pequeño que en el pasado; lo hemos podido comprobar midiendo conchas muer-

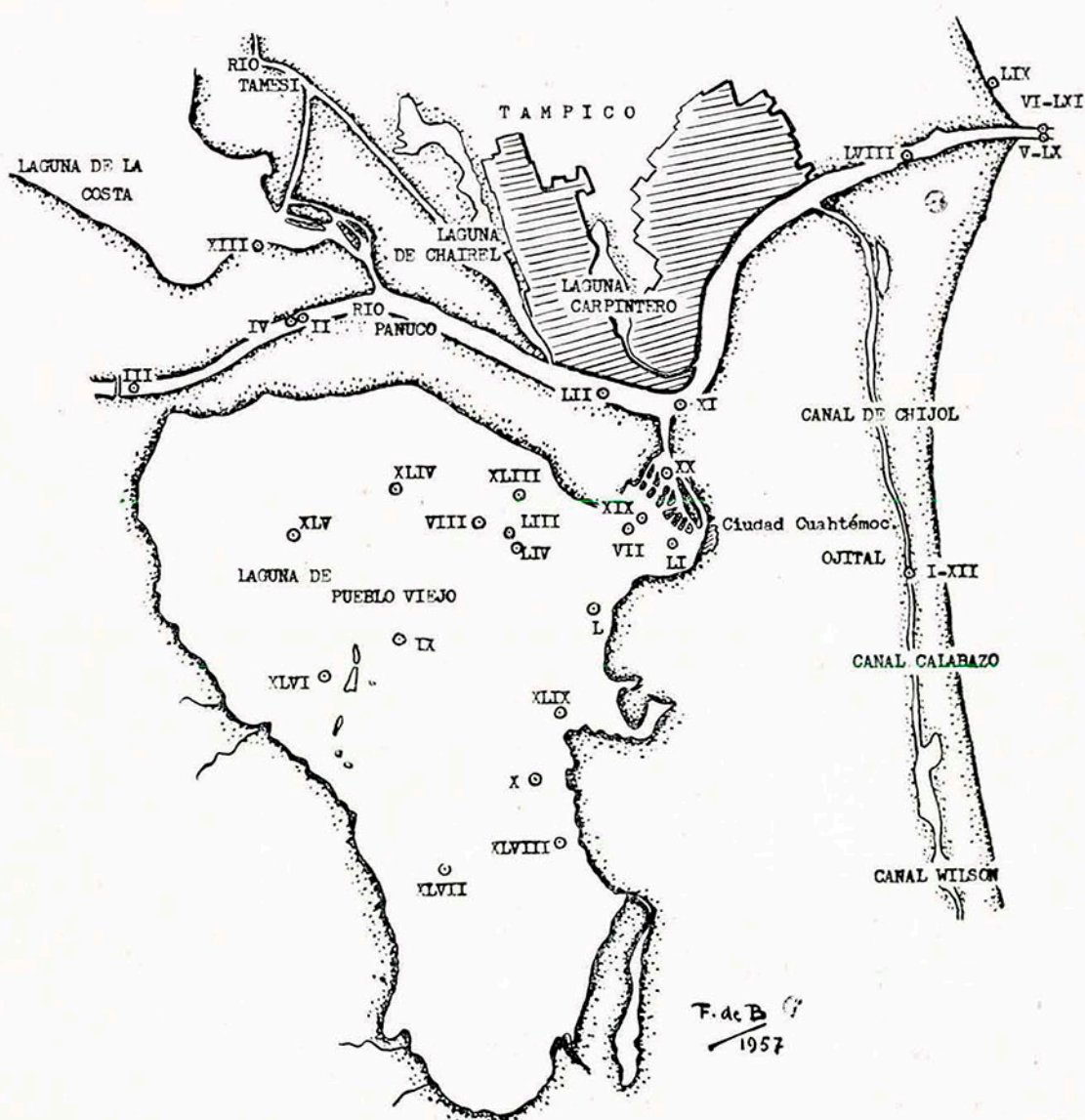


Figura 7. Las lagunas litorales comunicadas con el río Pánuco.



tas obtenidas en años anteriores. Mientras los moluscos vivos llegan por excepción a su tercer año de vida, los muertos lograron hasta el cuarto año.

Saladero. Laguna de Tamiahua. Ostras muertas de años pasados:

	<i>Promedio</i>	<i>Valores extremos</i>
Clase I	44.0	23-81
Clase II	67.9	48-99
Clase III	94.1	72-123
Clase IV	99.0	99.

EL pH INDICADOR

Para determinar el pH en las ostras utilizamos el método colorimétrico, ciertamente poco sensible, pero suficiente para poder distinguir las condiciones en que se encontraban los moluscos.

En la laguna de Tamiahua (diciembre 1955) sobre abundantes ejemplares determinamos:

Ejemplares de gusto dulzaino y extremadamente delgados, con cuerpos translúcidos	pH.6.0
Ejemplares insípidos o de gusto dulzaino, delgados	pH.7.0
Ejemplares de gusto suavemente salado, pero algo delgados	pH.7.5
Ejemplares gordos de gusto salino.....	pH.8

El pH determinado sobre los líquidos internos de la ostra permite apreciar el grado de vitalidad de esos moluscos y el peligro en que se encuentran algunos ejemplares de morir próximamente. Ostras totalmente vivas tenían, en la laguna de Tamiahua, en diciembre de 1955, pH de 7 a 7.5, otras debilitadas en extremos 6.5.

Sobre diversos lugares de la misma laguna determinamos el porcentaje de ostras de acuerdo con su pH.

	<i>Ejemplares A</i>	<i>Ejemplares B</i>
pH de 6.0	10%	30%
pH de 6.5	—	26%
pH de 7.0	60%	38%
pH de 8.0	30%	6%

Las crías del año o sean aquellas que aún no tenían en su concha las primeras señales de crecimiento, tenían pH alto, fluctuando entre 7 y 8.

En los ejemplares B. había conchas muertas recientemente, de menos de 1 año el 47%; de menos de dos años, pero de más de uno (Clase I), el 14%, y de menos de 3 años (Clase II) el 0%.

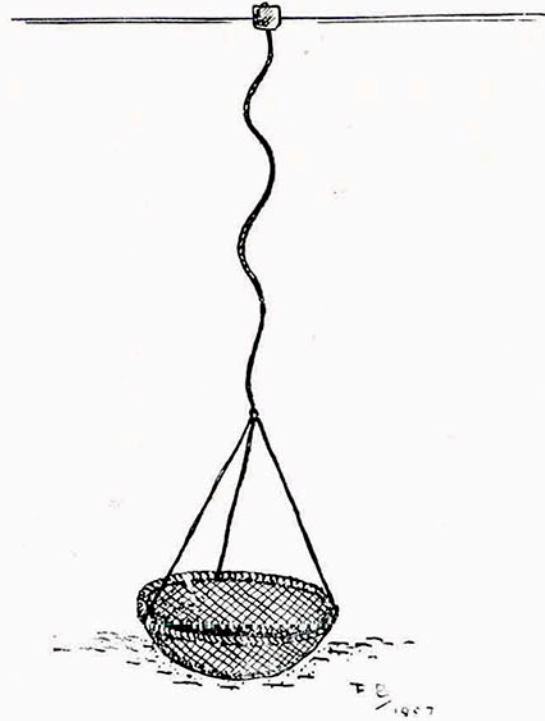


Figura 8. Red jaibera.

MORTANDAD DE OSTRAS EN LA LAGUNA DE PUERTO VIEJO

La inundación de finales de 1955 que sufrió la zona de Tampico, cubrió totalmente la laguna de Pueblo Viejo de aguas dulces cargadas de arcillas en suspensión. El arrastre hacia el mar llevó consigo las aguas salobres del fondo y la posterior tranquilidad originó depósitos de sedimentos livianos. Las ostras murieron prácticamente en su totalidad, quedando algún ejemplar suelto, único entre millones de conchas muertas, con pH muy bajo y en condiciones extremadamente paupérrimas. Un manto de espesor de unos 30 cm. cubrió el gran cementerio de moluscos.

Para organizar la recuperación ostrícola era necesario trasladar buenos reproductores y esperar que las aguas, en desenso, permitieran la entrada por el fondo de masas salinas procedentes del mar. Por otra parte, las corrientes de marea levantaban las arcillas livianas apoyadas en el fondo, arrastrándolas hacia el cauce del río Pánuco. De esta forma, llegaron a aflorar algunas "restingas" y "cabezos", pero insuficientes para que gran número de larvas pelágicas de ostras encontraran un substratum para su fijación.

Las observaciones efectuadas en el cauce del río Pánuco nos mostraron ya en mayo de 1956 la entrada por el fondo de agua marina, con salinidad de algo más de 32, y seguramente en fechas anteriores, ya que en abril de ese mismo año una gran masa de agua, con salinidad entre 10.42 y 11.73, penetró en la laguna de Pueblo Viejo.

La entrada de esas aguas en la laguna estaba entorpecida por el poco fondo de su boca en comunicación con el río, que en algunos lugares llega a ser de medio metro, hasta cuya altura deben subir las aguas salinas para desbordar en la laguna.



Figura 9. Cadena de lanchas transportando conchas de ostión para cubrir con ellas las áreas fangosas del fondo de la laguna de Pueblo Viejo, preparando la "zona de reproducción".



Figura 10. Lanzando concha de ostión dentro de la zona de reproducción establecida en la laguna de Pueblo Viejo, destinada a preparar los fondos.
(Foto C. García).



CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 6, D. F.

RECUPERACION OSTRICOLA EN PUEBLO VIEJO

Bajo las condiciones que prevalecían en la laguna de Pueblo Viejo y a intento de la recuperación ostrícola de sus fondos, era preciso: 1) Seleccionar un lugar para el acomodo de reproductores. 2) Prohibir la pesca hasta que las ostras afincadas fueran lo suficientemente abundantes y de tamaño comercial, para permitir la captura. 3) Acondicionar los fondos. 4) Transportar los reproductores y prohibir toda manipulación con ellos y principalmente su captura.

Frente a la entrada de la laguna fue seleccionada la "zona de reproducción". El lugar era aconsejable porque se interponía en el camino de la corriente de marea que se encargaría de distribuir por toda la laguna las larvas pelágicas de las ostras, conduciendo las aguas de alta salinidad.

El área destinada a los reproductores fue cuidadosamente explorada para conocer la extensión de las "restingas" y "cabezos", como también las superficies sumergidas tapizadas de fango. Buceando y tanteando con pértigas seleccionamos los lugares donde era necesario depositar conchas muertas, que fueron trasladadas en cadena de embarcaciones, remolcadas. El 3 de julio de 1956 se lanzaron al agua, a pala y boleo doce toneladas de conchas, al siguiente día trece toneladas, ocho el día 5 y ocho el día 6. En total unas cuarenta toneladas. (Lámina I.)

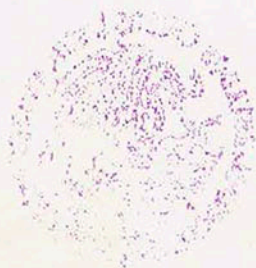
La zona de reproducción, ocupando dos kilómetros cuadrados, fue delimitada mediante pilotes de palma, hincados profundamente, llevando a ella nueve toneladas de ostras reproductoras procedentes de Tecolote, dentro de la laguna de Tamiahua. (Lámina II, figura 11.)

Esos reproductores eran "huaraches", entre dos y tres años de edad pertenecientes a la Clase II y habiendo crecido en promedio (pesca 10) 72.4 mm. el primer año de vida y el segundo 99.4 mm.

Los ostiones se venden en sacos o "arpillas", pesando cada una de

ellas alrededor de treinta kilogramos y conteniendo unos doscientos cincuenta "guaraches". Según estas cifras puede calcularse en 72,000 los reproductores distribuidos a mano, en la zona de reproducción, sin separarlos de sus "piñas", por tanto sin "descornar".

En las últimas visitas a la laguna de Pueblo Viejo se han visto abundantísimas crías de ostra sobre las conchas muertas depositadas en los fondos. La reproducción ha coincidido con los últimos meses del año.



LIBRARY OF THE
BUREAU OF MARINE
SCIENCE
WASHINGTON, D. C.
1952

LA EXPLOTACION PARCELARIA EN TAMIAHUA

Hasta la fecha, para salvaguardar la riqueza ostrícola de la zona que hemos estudiado, se mantiene una veda entre el 16 de mayo y el último día de junio. Coincide en general, con variaciones anuales y por grupos de años, con el comienzo de la temporada de lluvias o el final de la época de secas, cuando el ostión está delgado y sufre una crisis en el crecimiento, que se rompe al final de las lluvias con la entrada profunda de aguas salinas, momento de la reproducción.

Se observa una explotación muy intensiva, tanta que son excepcionales los ostiones en el área de captura que hayan entrado en su cuarto año de vida (Clase III) y en conchas muertas de temporadas anteriores existen ejemplares en su quinto año (Clase IV).

Esta merma en la edad y tamaño indicador de "sobrepesca" procurará evitarse cambiando el método de explotación. Va a emprenderse la captura por parcelas.

Una zona limitada con marcas sólidamente fijadas a los fondos y aflorando de la superficie longitud suficiente para su visibilidad, será explorada minuciosamente bajo las mismas normas de trabajo que se emplearon en la laguna de Pueblo Viejo, acondicionando los fondos con depósitos suficientes de conchas del propio ostión o simplemente piedras de poco grosor, para su fácil manipulación.

Una veda no total de la zona, sino simplemente del área acotada, permitirá la repoblación en un tiempo que se calcula en dos años, cuando el ostión tiene de promedio unos ocho centímetros. El área enriquecida puede abrirse a la pesca para explotarla exhaustivamente, por los medios más intensivos y menos costosos. Pero una vez agotada deberán reacondicionarse los fondos y mantenerla en reposo un período de dos años.

Disponiendo de suficientes áreas acotadas y preparada la explotación, puede ser continua en sucesivas zonas que reposaron escalonadamente dos años.

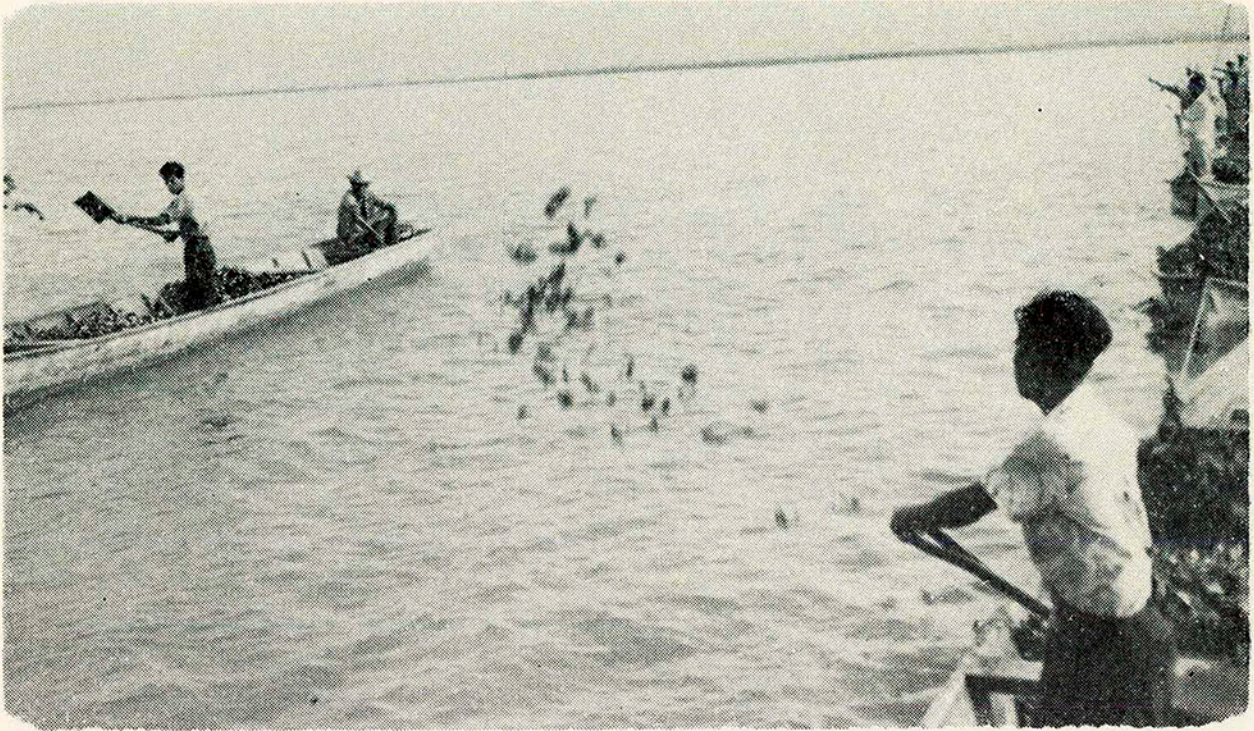


Figura 11. Lanzando a voleo los ostiones reproductores procedentes de la laguna de Tamiahua, para distribuirlos en los fondos acotados dentro de la laguna de Pueblo Viejo.

(Foto C. García).



Figura 12. Cadena de embarcaciones cargadas con ostión arrancado en lugares de salinidad alta para depositarlos en áreas menos salinas donde se logra más crecimiento y engorde. Laguna de Tamiahua.

- St. XXIV (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a Punta Guzmán. Fondo arena dura conchífera, transparencia del agua 0.9 m. Profundidad 2.20 m.
- St. XXV (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a Las Chacas. Fondo arena fangosa. Profundidad 2.40 m.
- St. XXVI (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a Punta Calaveras. Fondo arena fangosa. Profundidad 1.70 m.
- St. XXVII (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a Punta Morales. Profundidad 1.55 m.
- St. XXVIII (20.XII.1955). Laguna de Tamiahua, entre La Isleta y Cabo Rojo. Fondo fango negruzco. Profundidad 2.70 m.
- St. XXIX (20.XII. 1955). Laguna de Tamiahua. A mitad del camino entre el paso entre las islas de Juana Ramírez y Burros y la entrada del estero de La Laja. Fondo de fango. Profundidad 3.20 m.
- St. XXX (21.XII.1955). Laguna de Tamiahua. En Tecolota. Profundidad 1.40 metros. Agua color verde claro y transparencia 0.65 m.
- St. XXXI (21.XII. 1955). Laguna de Tamiahua. En San Jerónimo.
- St. XXXII (22.XII.1955). Laguna de Tamiahua. En Chinteles.
- St. XXXIII (22.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Al sur de la Isla del Toro. Profundidad 1.10 m. Agua color verde y transparencia 0.45 m. Fondo fango arenoso.
- St. XXXIV (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Poco al Sur de Agua Dulce. Agua color verde.
- St. XXXV (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Frente a San Nicolás.
- St. XXXVI (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Frente al pueblo de Tamiahua.
- St. XXXVII (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Al sur del pueblo de Tamiahua, antes de la Barra de Corazones.
- St. XXXVIII (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. Poco al sur de Dos Hermanos.
- St. XXXIX (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. A mitad de camino entre las estaciones XXXVIII y XL.
- St. XL (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua. A la altura de Tampico Viejo, pasada la Boca del Estero de Coral.
- St. XLI (23.XII.1955). Laguna de Tamiahua, frente a la Barra de Galindo.
- St. XLII (23.XII.1955). Laguna de Tampamachoco. En el centro.
- St. XLIII (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona Norte.
- St. XLIV (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona Norte.
- St. XLV (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona NO.
- St. XLVI (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo, Zona Oeste.
- St. XLVII (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona Sur.
- St. XLVIII (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona SE.
- St. XLIX (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona Este.

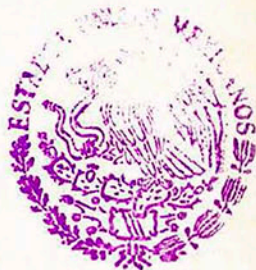
- St. L (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Zona Centro Este.
- St. LI (24.IV.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Frente a Villa Cuauhtémoc.
- St. LII (8.V.1956). Río Pánuco. En el Muelle de la Aduana en Tampico. Profundidad 5 m.; (12.XII.1956), operaciones 104 y 105. Profundidad 5.90 m.
- St. LIII (27.VI.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Cabecera Norte de la zona de refugio. Profundidad 1.00 m.
- St. LIV (28.VI.1956). Laguna de Pueblo Viejo. Cabecera Norte de la zona de refugio. Profundidad 1.60 m.
- St. LV (30.VI.1956). En La Ribera. Profundidad 1.15 m.
- St. LVI (10.VII.1956). Laguna de Tamiahua. En Panzacola. Profundidad 0.80 metros.
- St. LVII (13.VII.1956). Laguna de Tamiahua. Dentro del Estero de Cucharas. Fondo fango negro, no pútrico. En las márgenes hay *Chara*.
- St. LVIII (23.VII.1956). Río Pánuco. En el muelle de los Prácticos. Profundidad 2.70 m.
- St. LIX (23.VII.1956). En la Playa Miramar.
- St. LX (23.VII.1956). Río Pánuco, desembocadura.
- St. LXI (23.VII.1956). Escolleras de la desembocadura del río Pánuco, por la parte del mar.

ANEXO II. OPERACIONES EFECTUADAS EN CADA ESTACION
DE TRABAJO

Estación	Operación	Hora	Prof. mts.	Temperatura	Salinidad	pH
I	1		0	24°8		
II	2	9.00	0	23°0	2.97	
	3	9.38	5	22°8	3.05	
III	4	10.03	0	22°8	2.99	
	5	10.35	5	22°8	2.99	
IV	6	15.50	0	22°8	3.01	
	7	16.10	5	22°9	3.03	
	8	17.07	0	22°6	2.85	
	9	17.20	5	23°0	3.03	
	10	18.05	0	22°4	2.85	7.0
	11	18.17	5	22°8	3.03	
	12	17.00	0	22°0	2.78	
	13	17.00	5	21°8	2.88	
	14	14.40	0	22°1	0.70	6.0
	15	14.40	7	22°5	3.51	6.0
	16	11.30	0	21°2	0.95	6.0
	17	11.30	6.50	21°2	3.32	6.0
	18	18.30	5	20°4	6.26	6.0
	19	18.50	0	19°9	1.88	6.0
V	20	17.00	0	22°2	3.44	6.0
VI	21	17.20	0	22°1	5.88	6.0
VII	22	9.30	0	21°9	2.61	6.0
	23	9.55	1.30	21°8	2.85	6.0
VIII	24		0	20°8	2.82	6.0
	25		2	20°8	3.32	6.0
IX	26		0	21°1	2.58	6.5
	27		1.10	20°8	3.06	6.5
X	28		0	21°8	2.82	6.5
	29		1.08	20°8	2.52	6.0

Estación	Operación	Hora	Prof. mts.	Temperatura	Salinidad	pH
XI	30	12.17	0	24°4	3.60	6.0
	31	12.40	10	24°8	3.91	7.0
XII	32	16.00	0	23°8	3.40	6.0
	33	15.55	8	22°8	3.10	6.0
XIII	34	17.15	0	18°4	1.63	6.0
XIV	35	15.50	0	20°8	3.29	6.0
	36	15.50	0.98	20°5	4.81	6.0
XV	37	16.25	0	20°65	5.21	6.0
	38	16.25	0.50	20°55	5.21	6.0
XVI	39	17.23	0	20°8	5.52	6.0
	40	17.23	0.80	20°85	5.52	6.0
XVII	41	10.45	0	18°3	2.17	6.0
XVIII	42	11.20	0	19°0	2.00	
XIX	43	12.35	0	20°6	2.67	6.0
	44	12.45	0.70	20°7	2.70	6.0
XX	45	13.00	0	20°7	2.62	6.0
	46	13.05	1.10	20°1	2.55	6.0
XXI	47	17.45	0	23°8	4.24	6.5
XXII	48	11.55	0	21°0	2.94	6.0
	49	11.55	2.00	21°1	2.94	6.0
XXIII	50	12.20	0	20°95	2.94	6.5
	51	12.25	0.60	21°1	2.94	6.0
XXIV	52	13.10	0	21°6	3.09	6.0
	53	13.10	2.00	21°4	3.09	6.0
XXV	54	14.20	0	20°8	2.94	6.0
	55	14.25	2.20	20°8	2.94	6.0
XXVI	56	16.40	0	22°3	3.22	6.0
	57	16.45	1.50	22°0	3.22	6.0
XXVII	58		0	21°1	2.92	6.0
	59		1.35	21°3	2.92	6.0
XXVIII	60		0	21°3	2.92	6.0
	61		2.50	21°5	3.06	6.5
XXIX	62		0	21°1	2.86	6.0
	63		3.00	20°1	2.59	6.0
XXX	64	11.20	0	20°75	3.12	6.0
	65	11.20	1.20	20°75	3.12	6.0
XXXI	66		0	22°3	3.08	6.0

Estación	Operación	Hora	Prof. mts.	Temperatura	Salinidad	pH
XXXII	67	12.45	0	21°3	2.94	6.0
	68	12.45	1.00	21°5	2.97	6.0
XXXIII	69	14.45	0	21°3	2.94	6.0
	70	14.45	0.90	22°7	3.42	6.5
XXXIV	71	10.55	0	22°2	3.08	6.0
XXXV	72	12.05	0	22°5	3.26	6.0
XXXVI	73	13.15	0	22°2	3.12	
XXXVII	74	16.20	0	22°9	3.42	6.0
XXXVIII	75	17.10	0	24°15	4.11	6.0
XXXIX	76	17.40	0	24°7	4.92	
XL	77	18.00	0	22°2	3.69	
XLI	78	18.20	0	23°5	5.11	
XLII	79		0	22°4	4.96	
XLIII	80	12.10	0	28°0	10.42	
	81		1.20	26°5	7.79	
XLIV	82		0	28°5	10.42	
	83		1.20	25°5	11.73	
XLV	84		0	28°0	3.87	
	85		1.05	26°0	3.87	
XLVI	86		0	27°0	10.42	
	87		1.08	26°5	11.73	
XLVII	88		0	28°0	6.49	
	89		1.00	27°5	5.17	
XLVIII	90		0	27°5	9.11	
	91		1.20	26°5	10.42	
XLIX	92		0	27°0	9.11	
	93		1.25	27°0	9.11	
L	94		0	28°0	2.56	
	95		1.30	26°0	9.11	
LI	96		0	27°5	9.11	
	97	18.10	1.40	28°0	11.73	
LII	98	10.55	0	29°5	3.21	
	99		2.00	29°5	2.56	
	100		2.50	29°5	3.87	
	101		3.00	29°3	9.11	
	102		4.00	27°5	20.66	
	103	11.05	5.00	27°0	32.74	



**GENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVERA"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 60
México 8, D. F.**

Estación	Operación	Hora	Prof. mts	Temperatura	Salinidad	pH
	104	17.51	0	30°0	1.60	
	105	17.51	5.90	29°5	1.48	
LIII	106	15.24	0	28°0	11.25	
	107	15.24	0.50	23°0	11.25	
	108	15.24	1.00	28°0	11.25	
LIV	109	13.15	0	29°0	1.00	
	110		1.00	28°5	8.29	
	111	13.15	1.60	28°0	7.93	
LV	112	12.35	0	30°05	7.12	
	113	12.35	1.15	30°0	7.12	
LVI	114		0	30°0	13.83	
	115		0.80	29°5	14.42	
LVII	116	8.20	0	29°0	0.12	6.5
	117	8.20	3.50	28°5	4.83	6.5
	118	8.20	4.50	30°0	7.86	7.0
LVIII	119	12.15	2.70	28°5	3.60	7.0
LIX	120		0	24°0	36.91	6.5
LX	121	12.50	0	28°5	3.09	7.0
LXI	122	12.45	0	24°0	25.82	6.0

ANEXO III. SITUACION DE LAS CAPTURAS DE OSTION

Laguna de Tamiahua (diciembre 1955)

- Pesca 1. En la St. XXVII.
- Pesca 2. En la St. XXVIII.
- Pesca 3. En el paso entre las islas de Juana Ramírez y Burros. Ostiones "Casco de Burro".
- Pesca 4. En la misma localidad de la pesca 3. Ostiones "Huarache".
- Pesca 5. En el Maguey, en profundidad de 1.93 m. sobre fondo fango arenoso con conchillas.
- Pesca 6. Al norte de los Chinteles, a la altura de Higueras. Profundidad 2.25 m.
- Pesca 7. En San Nicolás.

Laguna de Tamiahua (mayo 1956).

- Pesca 8. En la zona de Cucharas.

Laguna de Tamiahua (julio 1956).

- Pesca 9. En la margen izquierda o sea la parte continental, de la Bocana, al norte del pueblo de Tamiahua. Ostiones trasladados de cerca de la boca en comunicación con el mar.
- Pesca 10. En Tecolote. Reproductores para depositar en la laguna de Pueblo Viejo.

Laguna de Pueblo Viejo (julio 1956).

- Pesca 11. En la zona instalada para refugio.

Laguna de Morón (mayo 1956).

- Pesca 12. Dentro de la laguna.

Laguna de Tampamachoco (diciembre 1955).

- Pesca 13. En el centro de la laguna.



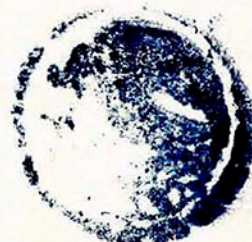
CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PÉREZ RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.

ANEXO IV. CRECIMIENTO CALCULADO EN LAS OSTRAS

Pesca	Promedios			Valores extremos		
	I	II	III	I	II	III
1	67.3	91.0		52-90	90-92	
2	86.9	105.5		60-107	101-110	
3	33.2	44.0		27-38	38-50	
4	74.1	81.0		46-92	81	
5	68.0			52-101		
6	46.4	65.0		30-65	51-83	
7	58.4	81.0		48-66	73-91	
8	57.5	75.5	81.0	42-83	66-110	81
9	53.6			48-61		
10	72.4	99.4		50-90	80-115	
11	69.5	80.0		67-72	80	
12	60.2	94.2		57-66	90-100	
13	36.4	53.5	69.5	30-45	47-58	69-70



**CENTRO DE CAPACITACION
PARA EMPLEADOS CIVILES DE LA
SECRETARIA DE MARINA
"FRANCISCO PHILIBERT RIVAS"
Clave: EC4-117
Chimalpopoca No: 65-B
México 8, D. F.**



**SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA MARITIMA
CIENFOSAS CENTRO**