



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

**ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA
PESQUERA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECA

**Propuesta Tecnológica sobre Pesca de
Enmalle para la Captura Comercial de
Tilapia, Bagre y Lobina en el Embalse de
Aguamilpa Nayarit.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO PESQUERO EN TEGNOLOGIA DE
CAPTURAS

P R E S E N T A:
JOSÉ RAÚL TAPIA VARELA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

Bahía de Matanchén, agosto 22, del 2003.

MTRO. ALVARO GONZALEZ VEGA (Sinodal titular)
MTRO. AURELIO BENITEZ VALLE (Sinodal titular)
ING. GERÓNIMO RODRIGUEZ CHAVEZ (Sinodal titular)
ING. FERMIN MEDINA CARRILLO (Sinodal suplente)
MTRO. CERVANDO CORDOVA JUG (Sinodal suplente)

En virtud de que el C. RAUL TAPIA VARELA, ha culminado a satisfacción del director y asesor respectivos su trabajo de tesis titulado: "Propuesta tecnológica sobre pesca de enmalle, para la captura comercial de tilapia, bagre y lobina en el embalse de Aguamilpa, Nay" nos permitimos comunicar a Ustedes que han sido designados por esta comisión, como integrantes del Sinodo para dar revisión y en su caso aprobación de dicho trabajo, así mismo para integrar el jurado respectivo para realizar el examen de tesis y profesional de dichos sustentantes.

Agradeciendo sus atenciones para con la presente nos reiteramos de Ustedes con nuestras más atentas consideraciones.

ATENTAMENTE
"LA COMISION DE TESIS"

Presidente Mtro. Sergio G. Castillo Vargasmachuca _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT

Vocales por carrera:

Mtro. Salvador Villaseñor Anguiano _____

Ing. Fermin Medina Carrillo _____

Dr. Humberto González Vega _____



ESCUELA NACIONAL DE
INGENIERIA PESQUERA
DIRECCION

c.c.p. El Alumno
c.c.p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

OFICIO N° 201/03

ASUNTO: Solicitud de Autorización
de Examen Profesional.

Septiembre 24, del 2003.

**C. ING. ALFREDO GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE SERVICIOS ESCOLARES
P R E S E N T E.**

Por medio de la presente le comunico a usted, que el **C. RAUL TAPIA VARELA**, ha presentado a satisfacción de la Comisión de Tesis su trabajo titulado **"Propuesta tecnológica sobre pesca de embalse de enmalle, para la captura comercial de tilapia, bagre y lobina en el embalse de Aguamilpa, Nay."** por lo cual, le solicito su autorización a efecto de realizar su examen correspondiente como Ingeniero Pesquero en Tecnología de Capturas.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano sus finas atenciones a la presente, me reitero de usted, como su atento y seguro servidor.

ATENTAMENTE UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"
AÑO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA
EL DIRECTOR



Mtro. Sergio G. Castillo Vargas
ESCUELA NACIONAL DE
INGENIERIA PESQUERA
DIRECCION

c.c.p. El Archivo
SGCV/njs.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

A quienes agradezco infinitamente el gran esfuerzo siempre realizado para que siguiera adelante en mis estudios.

Por el ejemplo que a diario me dieron para ser un buen hijo, estudiante y persona de respeto.

A MIS HERMANOS

Por el apoyo moral e incondicional que me dieron, mediante el cual siempre estuvieron presentes.

Por no dudar nunca de mi capacidad para realizarme como profesionista.

A MI ESPOSA E HIJO

Por que siempre han depositado toda su confianza en mí, por la gran seguridad que me hacen sentir y, sobre todo, por el apoyo incondicional para realizar mis metas.

A MIS SUERGROS

Por el apoyo moral y la confianza que depositaron en mí.

AL M. en C. EMILIO PEÑA MESSINA

Por su orientación, entusiasmo y apoyo moral ofrecidos para la terminación del presente trabajo.

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO

A LA ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

Sensible y eficaz instrumento para mi formación y superación profesional.

AL M. en C. ALVARO GONZALES VEGA

Por su apoyo y asesoría como director de este trabajo destacando su invaluable disponibilidad.

AL M. en C. AURELIO VENITEZ VALLE

Por la amistad que me ofreció como director de la facultad, maestro y asesor de este trabajo.

AL M. en C. SERGIO CASTILLO VARGASMACHUCA

Por su disponibilidad como amigo y como actual Director de la Facultad que orgullosamente dirige. Un profundo agradecimiento.

Mi gratitud a todos los maestros y trabajadores que laboran en la Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera.

A LA DIRECCIÓN DE PESCA DE LA SEDER

Mi agradecimiento por la oportunidad de desarrollar este trabajo en el marco del Proyecto: "Evaluación Biológico Pesquera del Embalse de Aguamiipa" y por el apoyo logístico con el cual se realizó el trabajo de campo. En especial al B.M. Mauricio Cortés Hernández, Director de Pesca de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Nayarit, al M.C. Jorge Juárez Rosales, quien fungió como director general de este proyecto, al M.C. Emilio Peña Messina Responsable Científico Técnico del proyecto por parte de la U.A.N., al B.P. Carlos Torres Cano, coordinador del trabajo de campo y apoyo logístico, al T.I. Edgar German Fregoso, Al I. P. Eduardo Rivas y a todos los que colaboraron de alguna u otra forma en la construcción y operación de este proyecto.

AL DR. JOSE IRAN BOJORQUEZ SERRANO

Por su apoyo incondicional como amigo y como Director del Centro Multidisciplinario de Investigación Científica de la U.A.N.

AL C.E.M.I.C.

Por el tiempo, el apoyo y disponibilidad que me dio para realizar el presente trabajo.

A MIS AMIGOS:

Un agradecimiento a todos mis compañeros de la facultad con los cuales conviví 4 años. A ellos que para siempre los estaré recordando.

En especial a: William, Francis, Danny, Seishas, Zotero, Felipe, Elizabeth, Zurdo, Oso, Perla, Toño, Ángel,

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la presa de Aguamilpa de agosto del 2000 a diciembre de 2001, con una duración de año y medio. El objetivo del trabajo fue el de proponer mejoras tecnológicas para las redes de enmalle utilizadas en la zona para la captura comercial de tilapia, bagre y lobina, especies regularmente capturadas y comercializadas por los pescadores. El estudio comprendió el muestreo en campo de las capturas comerciales, así como el análisis tecnológico de las redes utilizadas para este propósito, tales como la eficiencia de captura y selectividad de las mismas.

Para contrastar los resultados obtenidos en la captura comercial de las especies en cuestión se construyeron 9 redes con diferentes tamaños de malla con características técnicas recomendadas por la F.A.O. para la captura por enmalle de Sierra y Tilapia. Estas fueron operadas en los mismos sitios de pesca para el análisis y comparación de sus características de operación con respecto a las redes comerciales durante un ciclo anual. Los resultados obtenidos mostraron que las redes más eficientes en cuanto a su captura, con tallas y pesos adecuados para comercializar, resultaron ser las de 4" y 4 ½". Para la toma de decisiones se consideró necesario garantizar la reproducción de las especies con la consecuente omisión de tallas pequeñas, lo cual permitiría su reclutamiento al stock pesable. Las redes de 4" y 4 ½" son recomendadas para la pesca comercial en Aguamilpa punto en el cual los resultados de este trabajo coinciden con la norma oficial mexicana para la pesca de tilapia en embalses. A partir de estos resultados se propusieron mejoras tecnológicas que fueron consideradas para la construcción de un prototipo de red que incorpore los criterios de una pesca planificada y responsable.

ABSTRACT

The study was conducted in the Aguamilpa-dam, from August 2000 to December 2001, during a year and a half period. The work goal was to propose technology advantages for gill nets used in the zone for the commercial capture of tilapia, catfish and salmonids, regularly captured and marketed species by fisherman's. The study compresses the commercial capture field sampling, as well as technology analysis of gill nets used with that purpose, such as the catching efficiency and selectivity.

To contrast the obtained results in the commercial capture of species, 9 gill nets were constructed with different mesh size, and technical characteristics recommended by FAO for gill catching of mackerel and tilapia. Nets were operated in the same fishing sites for the analysis and to compare operating characteristics respect of commercial nets during a year period. Obtained results shown that the most efficient nets about their capture, and adequate sizes and weights for marketing, were 4" and 4 1/2". To take decisions was necessarily considered the guarantee of reproduction in the species with the consequent omission of small sizes, permitting their recruitment to the fishing stock. The 4" and 4 1/2" nets are recommended for commercial fishing of the mentioned species, there are an agreement point with the official Mexican normative in tilapia catching matter in dam zones. With this results several advantages were proposed in the construction of a prototype net in which there are incorporated the planified and responsible fishing criteria.

RESUMEN	I
INDICE	II
I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	1
1.1. EL EMBALSE DE LA PRESA DE AGUAMILPA	1
1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA	4
1.2.1. MACROLOCALIZACION	4
1.2.2 LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO	5
1.2.3 MICROLOCALIZACIÓN	6
1.2.4. DETALLE DE SITIOS DE PESCA	7
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.4. HIPÓTESIS	9
II. OBJETIVOS	10
III. MATERIAL Y METODOS	11
3.1. SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO	11
3.1.1. TRABAJO DE CAMPO	11
3.1.2. MUESTREO TECNOLÓGICO	11
3.2. CARACTERISTICAS DE OPERACIÓN DE LAS REDES COMERCIALES	12
3.2.1. EFICIENCIA DE CAPTURA	13
3.2.2 TIPO DE ENMALLE	14
3.3. TRABAJO DE GABINETE.	15
3.4. COMPILACIÓN Y ORDENAMIENTO DE DATOS	15
3.5. ANÁLISIS DE DATOS	15
3.6 METODO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA SELECTIVIDAD DE LAS REDES DE ENMALLE	16
IV. RESULTADOS	20
4.1. TABLA DE ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LAS REDES EMPLEADAS PARA CAPTURA COMERCIAL	20
4.1.1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ARMADO DE LAS REDES COMERCIALES	22

4.1.2. ANALISIS DE LA EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS REDES COMERCIALES	26
4.2. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE PRUEBA	31
4.3 ANALISIS DE LA SELECTIVIDAD Y EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS REDES DE PRUEBA	33
4.4 TABLA DE LOS PARÁMETROS DE LA SELECCIÓN DE LAS REDES DE PRUEBA CON SU DISFUNCIÓN	41
4.5 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DE MALLA	46
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES	55
VI. PROPUESTA	56
VII. ANEXOS	57
VIII. BIBLIOGRAFIA CITADA	64

INDICE DE TABLAS

TABLA DE ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LAS REDES EMPLEADAS PARA CAPTURA COMERCIAL.	20
ANALISIS DE LA EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS REDES COMERCIALES	26
PROBABILITIES FOR POST-HOC TESTS	27
ANÁLISIS DE VARIANZA POR RANGOS	28
TABLA DE LOS PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE LAS REDES DE PRUEBA	41
TALLAS PROMEDIO CAPTURADAS POR CADA TAMAÑO DE MALLA	50

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización Geográfica	4
Fig. 2. Localización de los sitios de muestreo	5
Fig. 3. Imagen satelital del Embalse de Aguamilpa Nayarit	6
Fig. 4. Esquema de las redes y sus secciones de trabajo	13
Fig. 5. Fuente FAO - La pesca artesanal con redes de enmalle de deriva	14
Fig. 6. comportamiento de las capturas por unidad de esfuerzo en comparación con el Coef. De flotación en las redes comerciales utilizadas para la captura de Tilapia en la presa de Aguamilpa Nayarit	22
Fig. 7. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo contra, Coef. de Lastre, en las redes comerciales utilizadas para la captura de tilapia en la Presa de Aguamilpa Nayarit.	23
Fig. 8. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo contra, Coef. De u1, en las redes comerciales utilizadas para la captura de Tilapia en la Presa de Aguamilpa Nayarit.	24
Fig. 9. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo, en las redes comerciales utilizadas para la captura de Tilapia en la Presa de Aguamilpa Nayarit.	25
Fig. 10. Diagrama de cajas y bigotes para el tipo de enmalle	27
Figura 11. sección de mayor eficiencia de captura	29
Fig. 12. frecuencia de captura	30
Fig.13. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 2 y 2 ½" pulgadas en la captura de Tilapia O. aureus.	33
Fig. 13. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 2 ½" y 3 pulgadas en la captura de Tilapia O. aureus.	34
Fig. 14. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 3 Y 3 ½" pulgadas en la captura de Tilapia O. Aureus	35

Fig. 15. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 3 ½" y 4 pulgadas en la captura de Tilapia O. Aureus	36
Fig. 16. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 4 Y 4 ½" pulgadas en la captura de Tilapia O. Aureus	37
Fig. 17. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 4 ½ y 5 pulgadas en la captura de Tilapia O. Aureus	38
Fig. 18. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 5 y 5 ½" pulgadas en la captura de Tilapia O. aureus.	39
Fig. 19. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 5 ½" y 6 pulgadas en la captura de Tilapia O. aureus.	40
Fig. 20. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y altura máxima	46
Fig. 21. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y perímetro máxima	47
Fig. 22. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y perímetro de cabeza	48
Fig. 23. grafica de la distribución de tallas capturadas por las redes de prueba, con todos los tamaños de mallas utilizados. 2", 2 ½", 3", 3 ½", 4", 4 ½", 5", 5 ½" y 6"	50
Fig. 24. En esta figura se hace la comparación entre longitud total y altura máxima, perímetro de cabeza y perímetro de cabeza	51
Fig. 25. pesaje de los individuos capturados por las redes de prueba	52

I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

1.1. EL EMBALSE DE LA PRESA DE AGUAMILPA.

Desde la construcción del embalse de aguamilpa en Nayarit, En el año de 1994, los efectos que se han advertido son positivos ya que con la pesca que se desarrolla se benefician un número significativo de familias. Se han realizado censos en las 14 comunidades que se dedican a la pesca en el embalse que suman 482 pescadores y 2410 familias beneficiadas. La superficie del embalse es de 13,000 hectáreas, albergando una capacidad de 5,540 millones de metros cúbicos. Estos datos son el resultado de los estudios realizados en el año de 1999.

No obstante, cabe señalar que el beneficio que ha propiciado dicho embalse, no es tan solo la pesca sino también otras actividades económicas, como lo es la ganadería, agricultura, artesanía indígena y ecoturismo. Esta última es una de las actividades que va en crecimiento, ya que ha tenido una buena promoción por parte de la secretaria de turismo. Incluso hay páginas en Internet que dan toda la información sobre estos paseos en el embalse de Aguamilpa. Actualmente una de las mayores preocupaciones que se tiene, es el control y de planificación de pesca. Se busca que el impacto de esta actividad sea moderado y para que esto se lleve acabo se requieren de una serie de estudios que van desde la evaluación tecnológica hasta los de la estructura ecológica y biología de las especies. La finalidad de esto es tener un mayor conocimiento sobre las características técnicas de los equipos de pesca que se están utilizando además del esfuerzo pesquero ejercido actualmente. Al respecto existe una normatividad que regula las características técnicas de los equipos, aunque no existe la certeza de que los criterios de construcción y operación de los equipos que se está utilizando son los adecuados. En consecuencia los efectos que puede causar la pesca irresponsable no son predecibles.

Esto implica la imposibilidad de regular el número de embarcaciones registradas para tal efecto, entre otros problemas, incluso con esta norma se tienen muchas inconformidades por parte de los pescadores y compradores, pero la norma está sujeta a modificaciones siempre y cuando, las modificaciones sean justificadas en base a estudios específicos.

Uno de los aspectos más importantes que se deben abordar, en el estudio biológico de las especies y mediante estos resultados permitirá sugerir modificaciones a la pesca que se desarrolla, actualmente ha tenido un descenso muy marcado a comparación de otros años. En las especies como lobina, carpa y bagre se ha notado un descenso, sin embargo en la pesca de la Tilapia no se ha tenido este problema. Probablemente esta última es por que esta en constante reproducción a temprana edad ya que es una especie muy precoz. La disminución en la pesca de las otras especies antes mencionadas puede deberse a que estas tienen una reproducción más estacional. Aparte estos factores constituyen una preocupación para pescadores y compradores en el embalse y representan una problemática a resolver. El estudio pretende determinar lo que está ocurriendo con las especies y establecer si existe la sobre explotación del recurso o si este problema tiene una explicación biológica o tecnológica. Actualmente se implementó un programa de Acuicultura Rural, esto con el fin de que los pescadores tuvieran una alternativa más de trabajo. Esta actividad se lleva a cabo en el poblado de (Aguapan), este programa está financiado por (Gobierno del estado) el (INI) y asesorado por (PESCA) y (SEMARNAT).

Algunos de los estudios que se han realizado en el año de 1997 tales como el Diagnostico socioeconómico y pesquero del embalse de Aguamilpa; estudio previo a la elaboración de la N.O.M. para regular las actividades pesqueras, brindan información básica sobre los siguientes temas:

Localización geográfica y demarcación política, Fisiología de la zona, Topografía, Geología, Vegetación circundante, Clima e información meteorológica básica, Estructura territorial de la zona ribereña, Aspectos socioeconómicos generales, Comunidades ribereñas y próximas al embalse, Principales actividades productivas, Medios de comunicación, centros de educación e investigación, aspectos biológicos del embalse, comunidades biológicas de las riveras, Especies acuáticas, especies endémicas, especies introducidas, programas acuícolas o de repoblación, etc., etc.

El presente estudio plantea contribuir al conocimiento de los principales aspectos tecnológicos de las redes utilizadas para las pesquerías de Tilapia, bagre y lobina con las intenciones de proponer mejoras tecnológicas que permitan el desarrollo de esta actividad con mayor eficiencia, pero sobre todo basando los criterios de construcción y operación de las artes de pesca en las tallas de mayor abundancia considerando la exclusión de organismos que no han sido objeto de reproducción.

1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA

1.2.1. MACROLOCALIZACION

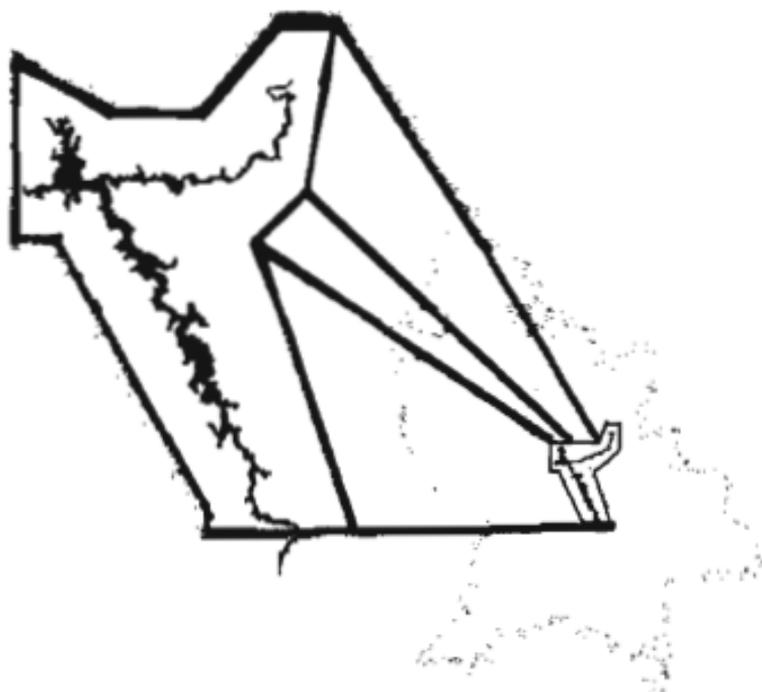


Fig. 1. Macro localización Geográfica

La presa de Aguamilpa se localiza en la parte central del estado de Nayarit, al NNE de la Cd. de Tepic

1.2.3 MICROLOCALIZACIÓN

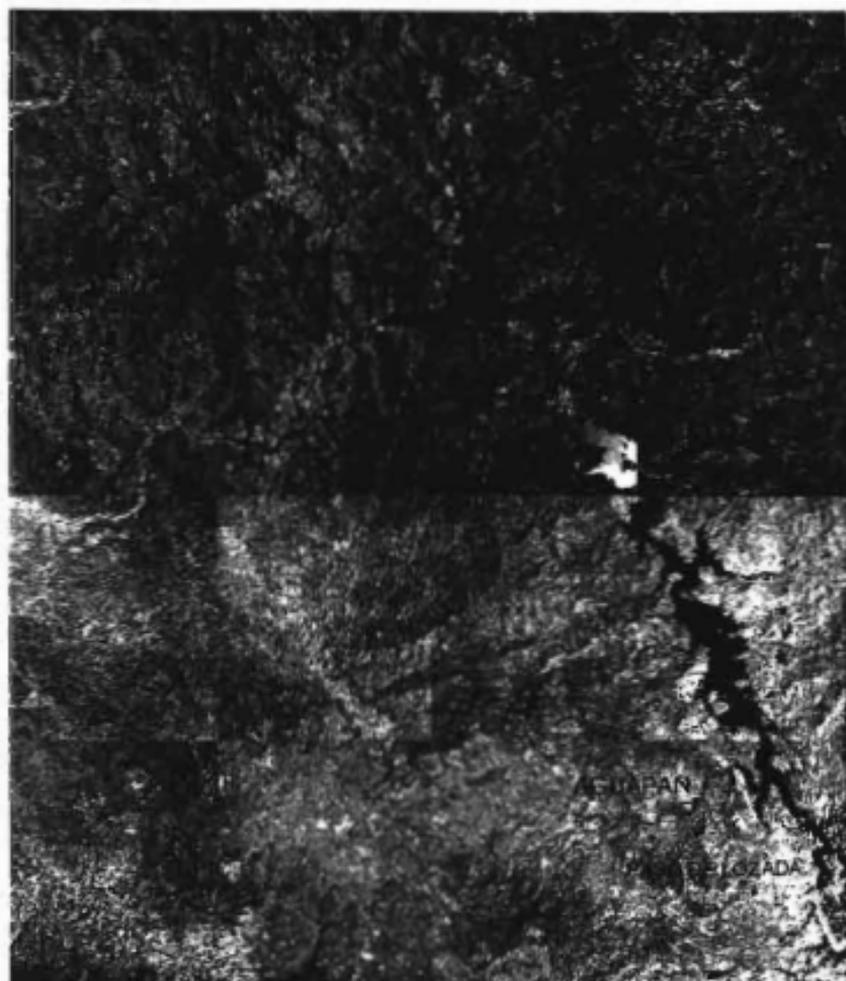


Fig. 3. Imagen satelital del Embalse de Aguamilpa Nayarit

1.2.4. DETALLE DE SITIOS DE PESCA.

La presa de Aguamilpa se localiza en la parte central del estado de Nayarit, al NNE de la Cd. de Tepic, sus coordenadas geográficas son $21^{\circ} 50' 32''$ de latitud norte y $104^{\circ} 46' 29''$ de longitud oeste. El acceso al sitio, partiendo de la ciudad de Tepic, se efectúa por la carretera estatal pavimentada que va a Francisco I. Madero hasta la desviación a Aguamilpa en el Km. 12 y continuando por un camino asfaltado hasta la presa, con un desarrollo adicional de 40 Km.

El área de diagnóstico se localiza aproximadamente entre los $104^{\circ} 50'$ y los $104^{\circ} 30'$ de longitud oeste y entre los $22^{\circ} 00'$ y los $21^{\circ} 30'$ de latitud norte y esta delimitado por los municipios de Tepic, El Nayar, Santa María del Oro y la Yesca.

Los municipios que inciden en el área de diagnóstico por orden de importancia son: Tepic, El Nayar, Santa María del Oro y La Yesca. En este caso, el Río Santiago funge como elemento delimitador de los municipios.

Respecto al embalse, este tiene una mayor implicación en el municipio del Nayar, ya que este contiene aproximadamente el 70% de la superficie del bazo; esto es por la presencia del Río Huaynamota por completo en el municipio.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el inicio de la explotación pesquera en aguamilpa se careció de un plan de manejo de los recursos. La pesca se ha venido desarrollando de una manera no planificada utilizando los criterios de la norma, en cuanto al número de redes por embarcación y las características de las mismas.

Algunos estudios realizados recientemente como el de Orbe Mendoza 1997) refieres en el esfuerzo pesquero se encontraba en su nivel óptimo 0.47). Sin embargo los lugareños se quejan respecto a lo que ellos definen como una notable disminución en la captura del recurso Tilapia.

Es muy probable que de existir esta disminución, esta relacionada con el incremento de las unidades de captura (redes/embarcación) y con un bajo nivel tecnológico en el diseño de las mismas que impide su correcto desempeño.

El estudio se planteo a partir de analizar la problemática relacionado con el diseño y armado de las redes comerciales y las características de selección de las mallas empleadas para la captura de Tilapia en el objeto de proponer mejoras tecnológicas que obedecían al principio de captura y operación de las artes de pesca y su relación con el diseño morfológico del pez, objeto de captura.

1.4. HIPÓTESIS

Uno de los problemas que existen es la mala construcción y operación de los equipos pesqueros, que contribuyen a la baja producción por unidad de pesca, además la pesca excesiva y no selectiva ocasionan que muchos de los individuos no lleguen a su madures sexual, esto atrae consigo que el potencial reproductor disminuya.

Ho.- La utilización de redes tecnológicamente diseñadas para la captura comercial de las especies dará los mismos resultados de eficiencia de captura que las redes actualmente utilizadas.

Ha.- La utilización de redes tecnológicamente diseñadas para la captura comercial de las especies dará resultados de eficiencia de captura diferentes a los observados con las redes actualmente utilizadas.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

ELABORAR UNA PROPUESTA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO QUE MEJORE LOS RESULTADOS DE PRODUCCIÓN OBTENIDOS ACTUALMENTE CON EL USO DE REDES AGALLERAS PARA LA CAPTURA DE ESPECIES EN EL EMBALSE DE AGUAMILPA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

DETERMINAR LA SELECTIVIDAD DE LAS ARTES DE ENMALLE UTILIZADAS PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE TILAPIA, BAGRE Y LOBINA EN AGUAMILPA.

DISEÑAR UN ARTE DE PESCA ADECUADO PARA EXPLOTACIÓN DE LAS ESPECIES YA MENCIONADAS.

EVALUAR LA EFICIENCIA DE LAS REDES DE PRUEBA UTILIZANDO NUEVE DIAMETROS DIFERENTES DE LUZ DE MALLA.

III. MATERIAL Y METODOS

3.1. SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

Los lugares o sitios en donde se realizan las operaciones de campo son: Paso de Losada, Aguapán y La cortina. Estos sitios no fueron arbitrariamente seleccionados, sino que fueron electos dado que actualmente son los sitios de recepción de las capturas por parte de los compradores, se cuenta con vías de acceso desde Tepic y se distribuyen a lo largo del embalse desde el punto más extremo al sur (Paso de Losada), hasta la cortina que delimita el extremo norte.

3.1.1. TRABAJO DE CAMPO.

El trabajo de campo consiste en marcar y muestrear un número definido de equipos de pesca de cada zona, cada red se dividió en seis partes, esto con el fin de poder determinar que parte de la red trabajó mejor. Se tomó la captura de la red marcada y se registró cual fue la parte de la red en la que se observó mayor incidencia de captura. Los siguientes datos que se consideran fueron: longitud patrón y total, perímetro máximo, peso del pez y determinación del sexo. Se tomaron los datos para analizar la producción de estas, registrando: captura total en kilogramos por red y captura total de todas las redes, número de peces en total, número determinado de peces de diferentes especies.

3.1.2. ANALISIS TECNOLÓGICO.

Para establecer las características de armado de las redes comercialmente usadas para la captura de peces con el método de enmalle, se tomaron medidas de la relinga inferior y relinga superior con un flexómetro, se determinó el tamaño de las mallas y el diámetro de los hilos con ayuda de un bernier.

Se registraron las características de los hilos de encabalgado como el diámetro del hilo y si este era tratado o no; el material de los cabos y su diámetro; número de flotadores , poder de flotación individual y material de fabricación; material del lastre, poder de hundimiento, y número de plomos o piedras por red.

3.2. CARACTERISTICAS DE OPERACIÓN DE LAS REDES COMERCIALES.

La maniobra de pesca se llevo de la siguiente manera:

Las redes se sacan de la embarcación y se extendieron, esto con el fin de quitarle palos y pequeñas ramas que se enredan en las mallas, ya limpiado el equipo se procede a adujar el equipo dentro de la embarcación cuidando que los flotadores o la relinga de flotación quede a lado de la proa, cuando se disponen a realizar la maniobra de largado de los equipos regularmente lo hacen entre dos personas, para desplazarse hasta el lugar de pesca utilizan por lo regular remo, al realizar el tirado de la red, primero atan un extremo de la red a una rama ya que donde tiran los equipos de pesca es en las orillas y es donde hay árboles que quedaron sumergidos y las ramas sobresalen del nivel del agua estas las utilizan para fijar sus redes, uno tira la plomada y el otro tripulante con un remo va guiando la relinga de flotación para que esta no se trabe o enrede en la falca o el la parte trasera de la embarcación (popa). Se fijan los dos extremos de las redes, la parte inferior, el lastre en vez de utilizar plomos, se utilizan piedras, se atan dos piedras en cada extremo utilizándolo como anclaje para que la red no ondee y tenga la mejor eficiencia de captura, la hora en que realizan esta maniobra es de las 5 a las 6 PM. y se levantan a las 7 o 8 de la mañana teniendo un tiempo de trabajo aproximado de 13 a 14 horas.

La maniobra de levantado de la red se lleva a cabo con dos tripulantes, uno que levanta la plomada y otro la relinga superior y van recolectando los peces capturados y adujando el equipo.

Horario de pesca: Desde las 0:00 horas de lunes hasta las 8:00 horas del sábado.
Pero, regularmente el horario que utilizamos para pescar en la zona con mayor frecuencia, es de 5:00 PM a 8:00 AM

3.2.1. EFICIENCIA DE CAPTURA

Se requirió de una embarcación menor para desplazarse a las zonas de pesca y poder muestrear las redes de por lo menos un pescador por zona, se pidió al pescador que no revisara los equipos hasta que se pudiera muestrear cual fue su captura, se dividió la red en 6 secciones:

Tres horizontales (1,2,3) y dos verticales (A,B), en las que computó la frecuencia de captura con la finalidad de analizar la eficiencia de la superficie de las redes en función de sus características de operación y de armado.

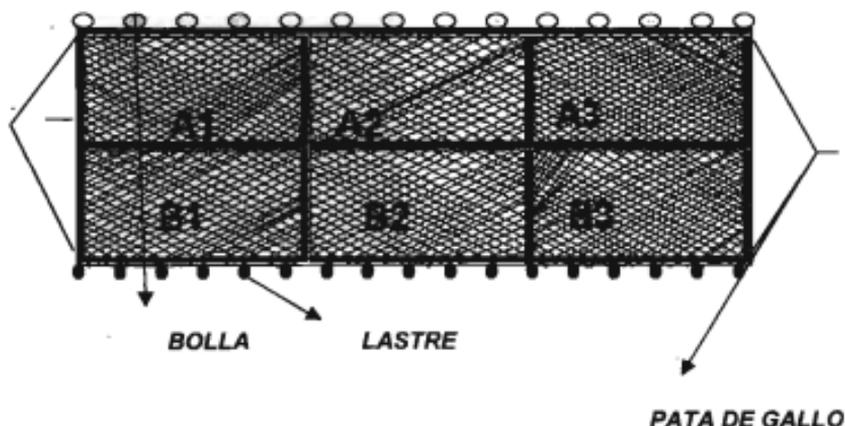


Fig. 4. Esquema de las redes y sus secciones de trabajo.

3.2.2 TIPO DE ENMALLE

Dentro del análisis de captura por las redes se registraron los tipos de enmalle si fue enredado, agallado o aprisionado.

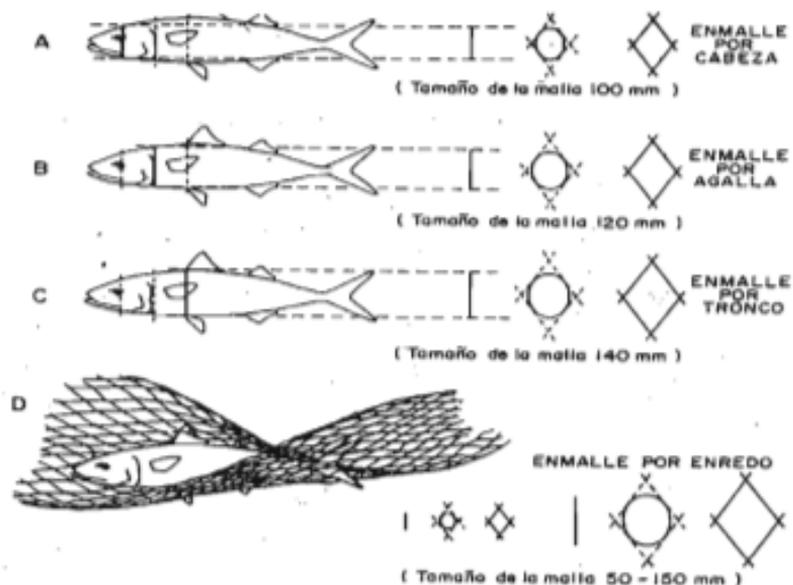


Fig. 5. Fuente FAO - La pesca artesanal con redes de enmalle de deriva

3.3. TRABAJO DE GABINETE.

Se diseñaron nueve equipos de prueba de diferente luz de malla, que son de 2", 2 1/2", 3", 3 1/2", 4", 4 1/2", 5", 5 1/2" y 6". Esto con el fin de observar que red es mas eficaz, en la pesca de lobina, bagre, carpa y tilapia. Se situaron estas redes en tres diferentes sitios, con el objeto de tener registros de captura de diferentes localidades, el numero de redes de prueba en total fueron veintisiete redes.

construyéndose tres redes del mismo diámetro esto con el fin de cubrir los tres sitios ya mencionados. Otro de los aspectos considerados importantes es determinar a que profundidad de calado.

Al término del muestreo todos estos datos se transcribieron en el programa (EXCEL), para su procesamiento.

3.4. COMPILACIÓN Y ORDENAMIENTO DE DATOS.

Toda la información compilada del muestreo se ordeno en un formato diferente al que se utilizo en campo. Se utilizó el programa Excel versión Offis 2000 profesional y STATISTICA para Windows, en el que se realizó el análisis correspondiente a la graficación de los datos de captura bajo la curva normal (Distribución de Gauss).

3.5. ANÁLISIS DE DATOS.

Las gráficas construidas a partir de los datos compilados fueron estudiadas de acuerdo al método para determinar la selectividad descrito por Holt, (1965). De estas se obtuvieron los diferentes parámetros de selección que determinarán los criterios de construcción de las artes de pesca adecuadas a las características de las especies del embalse.

3.6 METODO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA SELECTIVIDAD DE LAS REDES DE ENMALLE

Básicamente, las redes de enmalle tienen forma rectangular, con la relinga superior provista de flotadores y en la parte inferior con peso (plomos). Frecuentemente se instalan varias de estas redes (redes de deriva y redes fijas) en un mismo lugar, con diferentes tamaños de malla. Para una mayor descripción de las redes de enmalle, FAO (1978), nedelec 1982) o Karlsen y Bjarnaso (1986).

La revisión de las propiedades de selección de las redes de enmalle fue realizado por Hamley (1975). Además, otras discusiones sobre la selectividad de estas redes se puede encontrar, en Baranov (1948); McCombie y Fry (1960), gulland y Harding (1961), Regier y Robson (1966), Hamley y Regier (1973) y jensen (1986)

(Coregonus artedi, de wisconsin, USA). Estos autores consideraron la selectividad como el producto de dos probabilidades.

(Selectividad) = (probabilidad de encuentro) * (probabilidad de ser capturado por un encuentro)

Para una red de enmalle simple, la curva de selectividad presenta (a diferencia de la selectividad de las artes de arrastre) una pendiente descendente en el lado derecho, los peces pequeños pueden pasar a través de las mallas como es el caso de las redes de arrastre, pero, los peces grandes pueden igualmente evitar ser capturado, ya que sus cabezas son tan grandes que no pueden ser "enmallado". Esta es la teoría en la que se basan la selectividad de la red de enmalle. Sin embargo, el cuadro resulta ser algo mas complicado cuando se consideran otras formas de atrapar los peces en estas redes. Baranov (1914), reconoció tres formas diferentes.

A: Enmallados (retenido por la región opercular)

B: Aprisionado, es decir, sostenido firmemente por una malla alrededor del cuerpo

C: Enredado, es decir, atrapado en la red por dientes, maxilares, aletas y otras salientes, sin que sea necesario que el pez penetre en la malla.

Para las dos primeras formas de quedar atrapados en un enmalle se a sugerido que (Holt, 1963) las curvas de selección presentan una forma de campana y se pueden describir por medio de la distribución normal. por esto, para el enmalle o para el aprisionamiento de los peces se utiliza el modelo siguiente:

$$S(L) = \exp \left[\frac{-(L - L_M)^2}{2 \cdot S^2} \right]$$

Donde L_M es la longitud óptima para ser capturado y S es la desviación estándar de la distribución normal. El factor $(n \cdot dL / \sqrt{2} \pi)^{-1}$ en la expresión de la distribución normal, no se emplea. Al no ser incluido este factor, S se trasforma en una fracción.

Holt (1963) sugirió un experimento para calcular L_M y S utilizando dos redes de enmalle con mallas de diferente tamaño, m_a y m_b . El tamaño de las dos mallas debe ser tal que sus respectivas ojivas de selectividad se superpongan. Los supuestos tras este método son:

1. la longitud optima L_M (el valor máximo de la curva de selectividad con forma de selectividad).
2. Las dos curvas de selectividad tiene la misma selectividad y tiene la misma desviación estándar;

3. las dos redes utilizadas tienen el mismo poder de pesca. Esto significa que cuando están en operación, debe de tener la misma área.

Las dos redes se emplean para pescar simultáneamente en el mismo lugar y las observaciones corresponden al número de ejemplares capturados en cada grupo de longitud.

Los datos de ingreso para el análisis son el número de peces capturados por grupos de longitud para cada uno de los grupos de longitud para cada una de las redes, Ca y Cb y los tamaños de la malla utilizados, ma y mb. Las derivaciones matemáticas son extensas, motivo por el cual se han omitido. El primer paso del análisis es calcular la relación logarítmica.

$$Y = \ln (C_b/C_a)$$

Para cada grupo de longitud solo se puede utilizar las longitudes donde existe superposición entre las frecuencias. El segundo paso consiste en efectuar el análisis de regresión de las razones logarítmicas.

$$\ln (C_b / C_a) = a + b * L$$

El tercer paso entrega los resultados, longitud óptima para la red de enmalle de la red mas pequeña se determina por medio de la relación.

$$L_{ma} = - 2 * \frac{a * ma}{b * (ma + mb)}$$

Y la longitud óptima para la red de enmalle de malla mas grande por:

$$L_{mb} = - 2 * \frac{a * mb}{b * (ma + mb)} = l_{ma} * mb/ma$$

La desviación estándar común es:

$$S = \sqrt{\frac{-2 * a * (mb - ma)}{b^2 * (ma + mb)}}$$

El factor de selección S.F. es estimado según la formula:

$$S.F. = \frac{-2 * a}{b * (ma + mb)}$$

IV. RESULTADOS

4.1. TABLA DE ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LAS REDES EMPLEADAS PARA CAPTURA COMERCIAL.

DESVEST	COEF. PROMEDIO			
130,539,774	0.2	TIPO MAT. Ø HILO (a)	PAÑO PRINCIPAL	RED
5,802,911	1040	R-TEX (b)		
66,407,093	1,193,399	TAMAÑO DE MALLA (c)		
13,183,815	49,551,298	NUMERO DE MALLAS (d)		
0,2515576	2,221,875	LONG. PAÑO EST. (e)		
22,076,405	38,433,132	ALTURA PAÑO EST. (f)		
0,000311	0,003612	PAÑO PPAL		ALTURA
0,2515576	2,221,875	TIPO MAT. DIAMETRO	REL. SUP.	CABOS
22,241,415	38,165,622	LONGITUD		
0,066133	0,311693	TIPO MAT. DIAMETRO	REL. INF.	
0,0655727	0,3121038	LONGITUD		

DESVEST	COEF. PROMEDIO			
0,896392	51,464,008	SUP.	COEF. ENCAB. PAÑO PPAL	
5,874,259	10,355,501	INF.		
2,353,368	2,516,893	COEF. FLOT.		
0,67935	0,62447	COEF. LASTRE		
0,06314	0,22332	COEF. U1		
1,212,072	1,897,873	ÁREA EFECTIVA DE TRABAJO (m ²)		
1,146,432	1,204,194	CAPTURA OBTENIDA (gr)		
218,278	1,370,518	NO. DE HORAS DE TRABAJO		
0	250	UNIDAD ESTANDAR (m ²)		
1,330,198	120,659	C.P.U.E (gr)/(250m ²)(hr)(lanc		

DESVEST	PROMEDIO			
0,345105	21,929,791	REL. SUP.	(agua)	PESO CABOS
22,615	393,175	REL. INF.		
0,345105	2,192,979	TIPO MAT. R-TEX	HILO ENCABALGADO	
2,279,696	39,03	DIAMETRO		
0,061896	0,316512	PESO (agua)		
0,061203	0,316963	TIPO MAT. FLOT. UNIT. NUMERO FLOT. TOT.		FLOTACION
0,931205	5,113,129	TIPO MAT. PESO. UNIT. NUMERO	LASTRE	

4.1.1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ARMADO DE LAS REDES COMERCIALES.

RELACIÓN DE LA C.P.U.E Y COEF. DE FLOTACIÓN

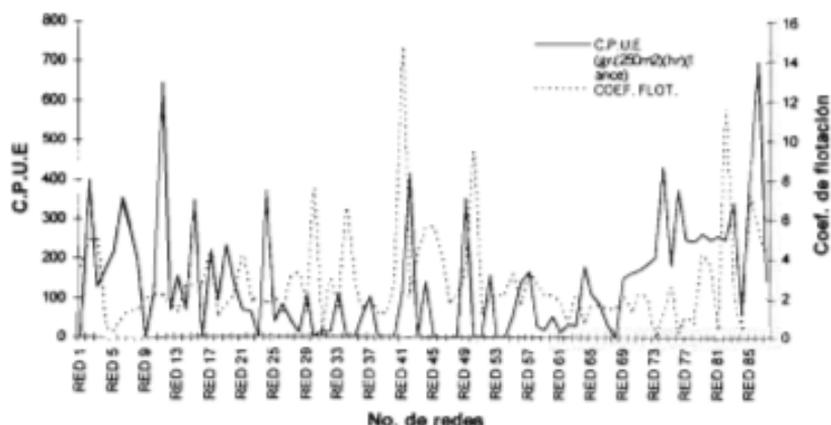


Fig. 6. comportamiento de las capturas por unidad de esfuerzo en comparación con el Coef. De flotación en las redes comerciales utilizadas para la captura de Tilapia en la presa de Aguamilpa Nayant.

En esta grafica se puede observar el comportamiento de la eficiencia de la captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E) en relación con el coeficiente de Flotación. Se observa que, existe cierta relación entre el coeficiente de captura por unidad de esfuerzo, que denota un aumento de la captura con la disminución del coeficiente de flotación. Este comportamiento es más evidente en las redes cuyo coeficiente de flotación es menor de tres, lo que no se aprecia con claridad cuando este coeficiente aumenta.

RELACIÓN DE LA C.P.U.E Y COEF. DE LASTRE

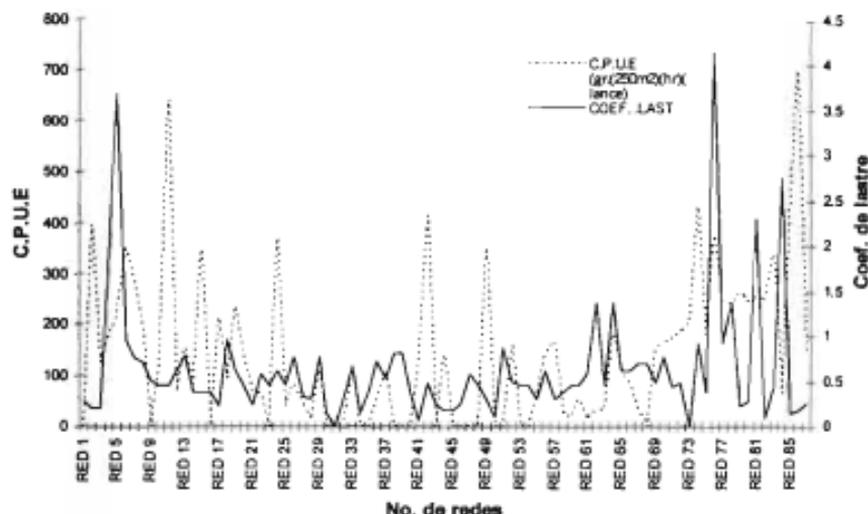


Fig. 7. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo contra, Coef. de Lastre, en las redes comerciales utilizadas para la captura de tilapia en la Presa de Aguamilpa Nayant.

En esta grafica se puede observar el comportamiento de la eficiencia de la captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E) en relación con el coeficiente de lastre en las redes comerciales estudiadas. Se observaron picos de mayor variación en la captura, aparentemente relacionados con valores bajos en el coeficiente de lastre. Se observa que cuando el coeficiente de lastre es mayor de uno, la captura por unidad de esfuerzo, desciende significativamente. Observándose un incremento de la captura por unidad de esfuerzo a valores del coeficiente de lastre menores.

RELACIÓN DE LA C.P.U.E Y COEF. U1

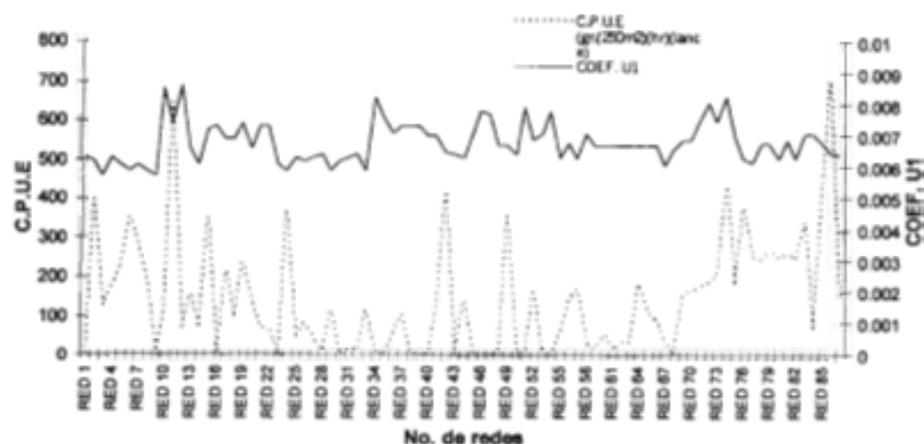


Fig. 8. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo contra, Coef. De $u1$, en las redes comerciales utilizadas para la captura de tilapia en la Presa de Aguaniipa Nayant.

En esta representación se puede observar el comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E) en relación con el coeficiente $u1$ en las redes comerciales estudiadas. Se observaron picos de mayor variación en la captura, aparentemente relacionados con valores bajos en el coeficiente $u1$. En general no pudo apreciarse una respuesta estrecha en la variación de ambos factores, que muestren su interdependencia para el caso de las redes analizadas. En general los valores de $u1$ muestran mallas muy cerradas que son inusuales para la pesca de enmalle y más bien concuerdan con los valores propios para redes cuyo principio de captura es el de enredamiento.

RELACION DEL COEF. C.P.U.E EN BASE A LAS CARACTERISTICAS TECNICAS DE ARMADO DE LAS REDES COMERCIALES UTILIZADAS PARA LA CAPTURA DE TILAPIA

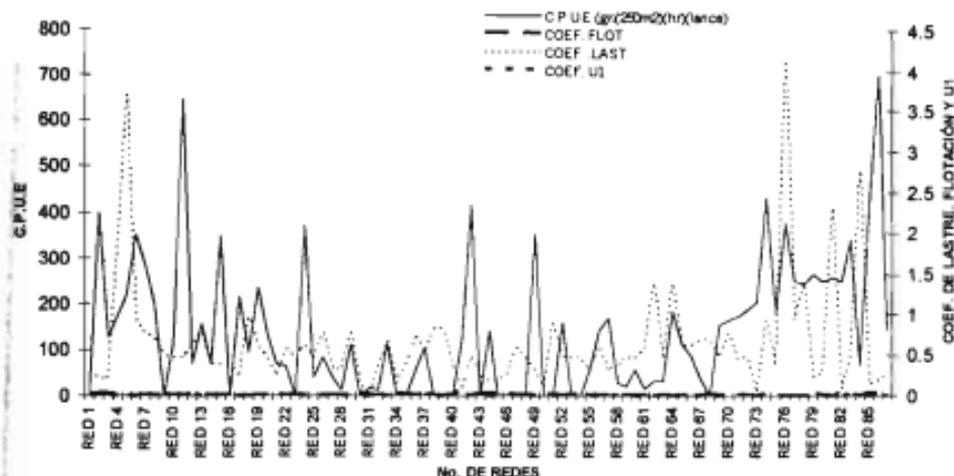


Fig. 9. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo, en las redes comerciales utilizadas para la captura de tilapia en la Presa de Aguamilpa Nayarit.

En la figura 4, se hace una comparación entre captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E) y los Coef. De Flotación, Lastre y u1. Se puede ver claramente que la captura mas eficiente se realizó con las redes que sus coeficientes son menores de 0.5 y las redes que sus coeficientes son mayores de 0.5 tuvieron una menor eficiencia de captura;

4.1.2. ANALISIS DE LA EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS REDES COMERCIALES.

Tabla I. Resumen del análisis de varianza de una vía para el tipo de enmalle.

Tipo de enmalle	Grados de libertad Efecto	Cuadrado medio Efecto	Grados de libertad Error	Cuadrado medio Error	F	Nivel de p
	2	6.96893644	115	2.17725348	3.20079207	0.0443839

Tukey HSD test; variable FREC (tenmalle.sta)

De acuerdo con el valor de $p < 0.5$ se encontró una diferencia significativa respecto a los tres tipos de enmalle analizados,

La prueba de tuckey con valor de $p < 0.5$ mostró que el enmalle por aprisionamiento fue significativamente del enmalle por agallado, no obstante no se encontraron diferencias entre aprisionamiento y enredo. El enmalle por agallado se observo con mayor frecuencia

Probabilidades para la prueba a posteriori

Probabilities for Post-Hoc Tests

EFFECTO PRINCIPAL: TIPO

		{1}	{2}	{3}
		2.566038	2.328125	1.742424
AGALLADO	AG {1}		0.75210404	0.03509599
ENREDADO	ER {2}	0.75210404		0.24990976
APRICIONADO	AP {3}	0.03509599	0.24990976	



Fig. 10. Diagrama de cajas y bigotes para el tipo de enmalle

Previa prueba de homogeneidad de varianza se encontró que las frecuencias de la Captura en las diferentes áreas de enmalle de la red que no cumplieron con los Supuestos teóricos y se utilizó el análisis de varianzas por rangos no paramétrico de Kruskal-Wallis

ANÁLISIS DE VARIANZA POR RANGOS

Kruskal-Wallis ANALISIS DE VARIANZA por rangos

Variable independiente: AEFECT

Kruskal-Wallis test: $H(5, N=198) = .5775048$ $p = .9890$

SECCIONES DE ENMALLE	Código	N valida	Suma de rangos
A1	100	34	3269
A2	101	48	4890
A3	102	23	2362
B1	103	22	2192.5
B2	104	43	4140
B3	105	28	2847.5

Se encontró que el valor de p , para el análisis de las diferencias entre las frecuencias de captura en la sección de la red, mostró que no hay diferencias significativas entre ellas sin embargo puede observarse que en general los valores de captura fueron mayores en las secciones (a2 y b2) área central de la red

Histogramas categorizados
Variable: FRECUENCIA DE CAPTURA

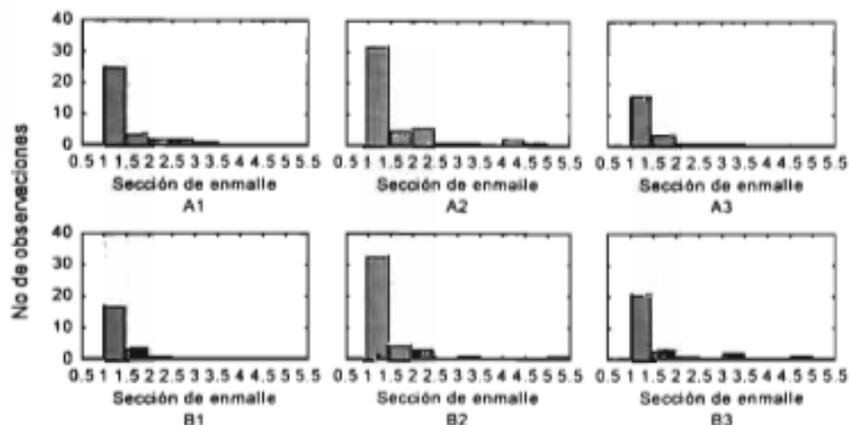


Figura 11. sección de mayor eficiencia de captura .

En esta figura se observa el comportamiento de la captura en las diferentes secciones de la red. Las secciones que mostraron mayor eficiencia de captura fueron: a2, b2 ya1 esto tal vez sea por que son redes que no operaron a la deriva sino que estaban fijas por ambos extremos a puntos predeterminados en las orillas. No obstante, no se encontró diferencia estadística entre las eficiencias de captura en las diferentes secciones de la red. Este resultado permite inferir que aún a pesar de la mala distribución de las fuerzas de lastre, flotación y anclado dada por el uso de elementos heterogéneos en cuanto a su peso (lastre) y boyanza unitaria, no se observó un efecto importante en la alteración de la eficiencia de captura en cada sección, o bien, estas condiciones afectaron igual a todo el equipo de pesca, lo que se tradujo en una captura ineficiente.

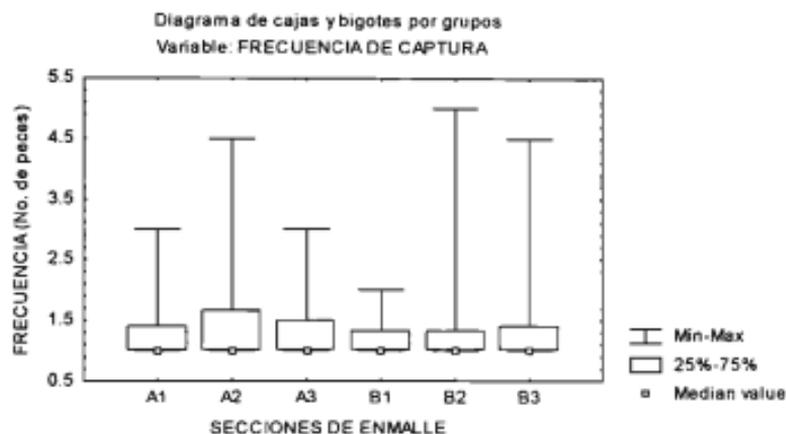


Fig. 12. frecuencia de captura

El diagrama de cajas y bigotes para el análisis de la eficiencia de captura de las secciones en que la red fue dividida para su estudio, soporta lo anteriormente expuesto, puede notarse una gran heterogeneidad en los rangos de los datos registrados, evidencia de la falta de normalidad y homocedasticidad.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE PRUEBA.

Las redes de prueba se construyeron bajo los criterios de armado recomendados, para la captura de sierra y tilapia por la FAO.

No. RED	RED					CABOS			
	PAÑO PRINCIPAL					REL. SUP.		REL. INF.	
	TIPO MAT. Ø HILO (a)	TAMAÑO DE MALLA (c)	NUMERO DE MALLAS (d)	LONG. PAÑO EST. (e)	ALTURA PAÑO EST. (f)	TIPO MAT. DIAMETRO	LONGITUD	TIPO MAT. DIAMETRO	LONGITUD
1	PA MONO 0.20	5.8	1175	59.69	4.36	PE 4.5	40	PE 4.5	40
2	PA MONO 0.20	6.35	940	59.69	4.38	PE 4.5	40	PE 4.5	40
3	PA MONO 0.20	7.62	783	59.66	3.81	PE 4.5	40	PE 4.5	40
4	PA MONO 0.20	8.89	671	59.65	4.44	PE 4.5	40	PE 4.5	40
5	PA MONO 0.20	10.16	567	59.63	5.08	PE 4.5	40	PE 4.5	40
6	PA MONO 0.20	11.43	522	59.66	4.38	PE 4.5	40	PE 4.5	40
7	PA MONO 0.20	12.7	470	59.69	4.31	PE 4.5	40	PE 4.5	40
8	PA MONO 0.20	13.97	432	60.35	4.3	PE 4.5	40	PE 4.5	40
9	PA MONO 0.25	15.24	391	59.58	4.41	PE 4.5	40	PE 4.5	40
DESVEST	0.2	92.16	663.4	59.6	4.38	4.5	40	4.5	40

COEF. ENCAB.		ALTURA DE TRABAJO	HILO ENCAB	FUERZAS		COEF. U1
PAÑO PPAL				FLOTACION	LASTRE	
SUP.	INF.	PAÑO PPAL	DIAMETRO	TIPO MAT. FLOT. UNIT. NUMERO FLOT. TOT.	TIPO MAT. PESO. UNIT. NUMERO PLOM. TOT.	
9	10	11	12	13	14	15
0.33	0.33	4.36	0.69	28 PL 80 grf	28 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.38	0.69	28 PL 80 grf	11 PB 50 gr	0.67
0.33	0.33	3.81	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.44	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	5.08	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.34	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.31	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.33	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.41	0.69	28 PL 80 grf	34 PB 16 gr	0.67
0.33	0.33	4.38444444	0.69	28 PL 80 grf	30.77 PB 19.77	0.67

4.3. ANALISIS DE LA SELECTIVIDAD Y EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS REDES DE PRUEBA.

MALLAS SUBSECUENTES 2" Y 2 1/2"

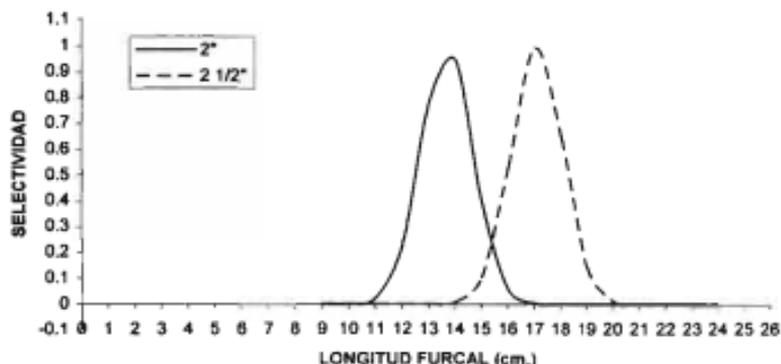


Fig. 13. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 2 y 2 1/2" pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

La grafica representa la curva de selección calculada a partir de las capturas reales de las mallas de 2 y 2 1/2" pulgadas. El rango de selección de la malla de 2" es de 2.4 (75- 25%) que comprende 12.5 cm. como mínimo y 14.9 cm. como máximo de la longitud furcal. El rango de selección de la malla de 2 1/2" es de 2.5 cm. (75- 25 %) y osciló entre 16 cm. como mínimo y 18.5 cm. como máximo de longitud furcal. Se puede apreciar que los rangos de selección para ambas mallas fueron similares.

MALLAS SUBSECUENTES 2 1/2" Y 3"

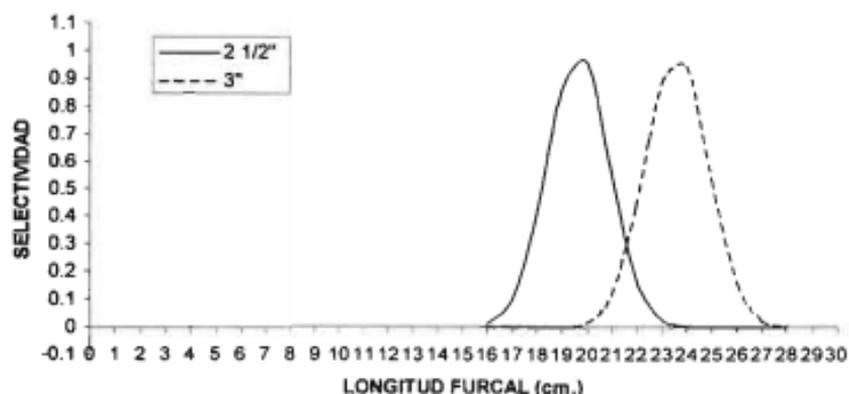


Fig. 13. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 2 1/2" y 3 pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 2 se representan las curvas de selección de las redes de prueba de 2 1/2" y 3" en estas curvas se puede apreciar que en la primera Red de 2 1/2" el rango de selección fue de 3 cm. (75 -25 %) y oscila entre 18 cm. como mínimo y 21 cm. como máximo de longitud furcal. En la Red de 3" el rango de selección fue de 3 cm. que comprende entre 22 cm. como mínimo y 25 cm. como máximo de longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTES 3" 3 1/2"

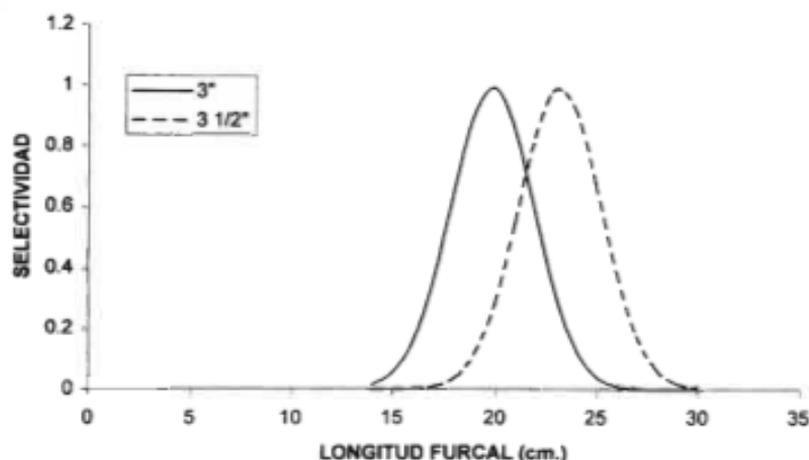


Fig. 14. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 3 Y 3 1/2" pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 3 se representa las curvas de selectividad de las malla de tres y media de pulgada y cuatro pulgadas. De la red de 3 1/2" el rango de selección fue de 9.5 cm. (75 -25 %) y oscilo entre 15.5 cm. como mínimo y 25 cm. como máximo Y en la malla de 3 1/2" pulgada el rango de selección fue de 5 cm. que comprende entre 22 cm. Como mínimo y 27 cm. Como máximo de longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTES 3 1/2" Y 4"

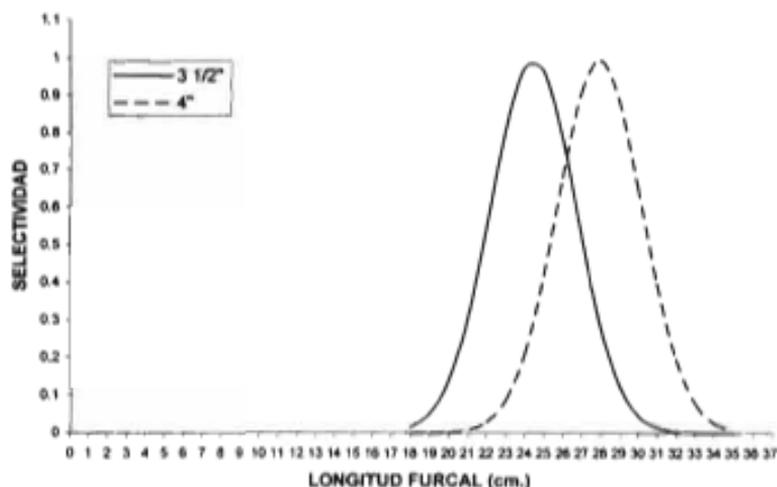


Fig. 15. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 3 1/2" y 4 pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 4.- se representa la curva de selección de las redes de 3 1/2" y 4" el. Rango de selectividad de la malla de 3 1/2" fue, de 5.2 (75 -25 %) y oscilo entre 21.8 cm. Como mínimo y 27 cm. Como máximo Y en la red de 4" fue, de 5.8 cm. que comprende entre 25 cm. como mínimo y 30.8 cm. como máximo de longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTE 4" Y 4 1/2"

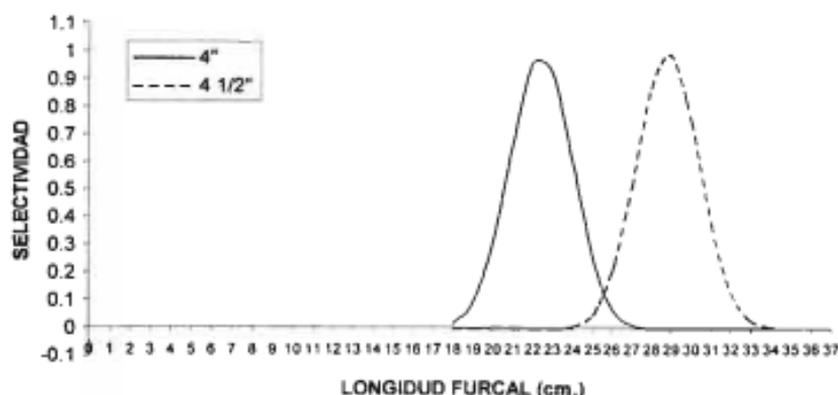


Fig. 16. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 4 Y 4 1/2" pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 5.- se representan las curvas de selección de las mallas de cuatro pulgadas y de cuatro y media pulgadas. El rango de selección de la Red de 4" es de 4.2 cm. (75- 25 %) y oscilan entre 20 cm. como mínimo y 24.2 cm. como máximo y la red de 4 1/2" el rango de selección fue de 4 cm. Que comprende entre 27 cm. como mínimo y 31 cm. como máximo de longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTE 4 1/2" Y 5"

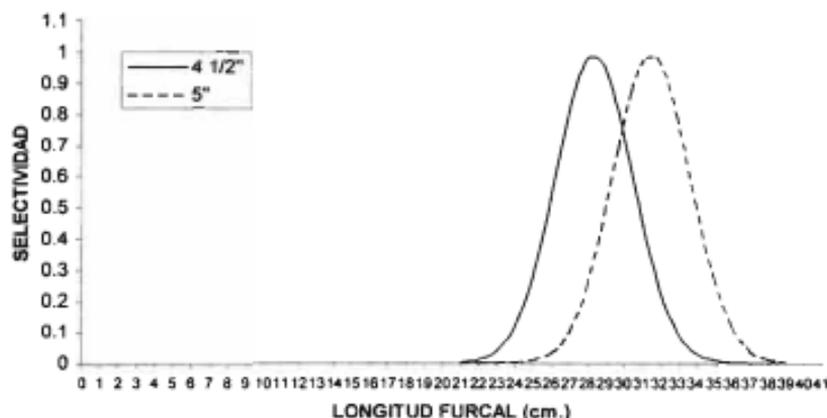
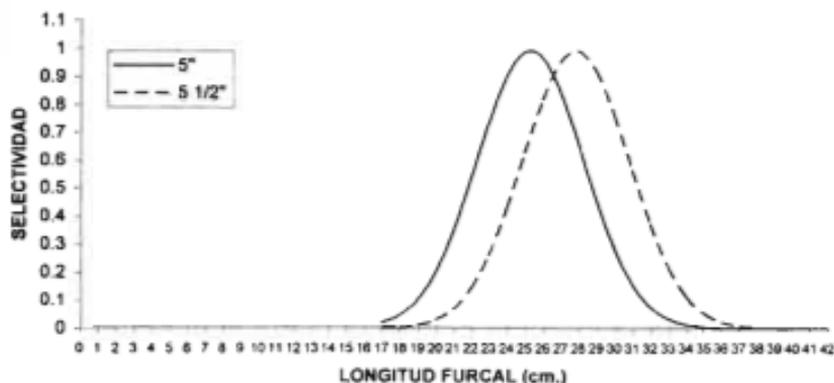


Fig. 17. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 4 1/2 y 5 pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 6.- se representa las curvas de selectividad de las mallas de cuatro y media pulgada y la de cinco pulgadas. El rango de selección de la red de 4 1/2" fue de 5.1 cm. (75- 25 %) y oscilan entre 25.9 cm. como mínimo y 31 cm. como máximo y en la red de 5" el rango de selección es de 5 cm. y comprende entre 29 cm. como mínimo y 34 cm. como máximo. De longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTES 5" Y 5 1/2"



Fi

Fig. 18. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 5 y 5 1/2" pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 7.- se representa las curvas de selección de las mallas, de cinco pulgadas y de cinco y media pulgada, el rango de selección de la red de 5" fue 8 cm. (75- 25 %) y se comprende entre 21.9 cm. como mínimo y 29 cm. como máximo. Mientras que en la selección de tallas de la red, de 5 1/2" fue de 7.9 cm. oscila entre 24.32 cm. como mínimo y 32 cm. como máximo de longitud furcal.

MALLAS SUBSECUENTES DE 5 1/2" Y 6"

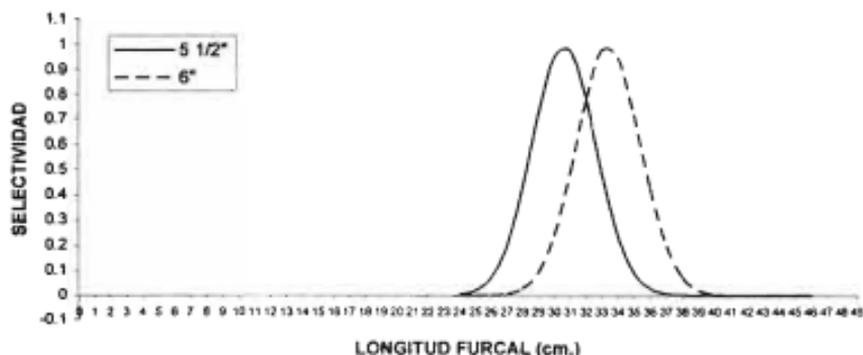


Fig. 19. Curvas de selección calculadas para las mallas subsecuentes de 5 1/2" y 6 pulgadas en la captura de *Tilapia O. aureus*.

En la grafica 8.- se representa las curvas de selección de las mallas de cinco y media de pulgada y seis pulgadas, el rango de selección de la red de 5 1/2" fue de 5 cm. (75- 25 %). Oscila entre 28 cm. como mínimo y 33 cm. como máximo Y en la red de 6" el rango de selección fue de 5 cm. y se comprende entre 31 cm. como mínimo y 36 cm. como máximo de longitud furcal.

4.4. TABLA DE LOS PARÁMETROS DE LA SELECCIÓN DE LAS REDES DE PRUEBA CON SU DISFUNCIÓN

	2"	2 1/2"
a =	-55.13907844	
b =	3.583518938	
Lm1 =	13.6772025	
Lm2 =	17.09650312	
S =	0.976818303	
S^2 =	0.954173997	
S.F. =	2.692362696	
Talla	SL1	SL2
	Red 1	Red 2
11	0.786381	0.000152
12	0.946863	0.006575
13	0.39975	0.099938
14	0.059175	0.532575
15	0.003071	0.995132
16	5.59E-05	0.651971
17	3.57E-07	0.149769
18	7.98E-10	0.012063
19	6.26E-13	0.000341

	2 1/2"	3"
a =	-54.64973944	
b =	2.525728644	
Lm1 =	19.67019752	
Lm2 =	23.60423702	
S =	1.248032843	
S^2 =	1.557585976	
S.F. =	3.097668901	
Talla	SL2	SL3
	Red 1	Red 2
19	0.865727	0.001108
20	0.965686	0.015451
21	0.566847	0.113369
22	0.175094	0.437735
23	0.028461	0.889406
24	0.002434	0.950964
25	0.00011	0.53506

	3"	3 1/2"
a =	-17.35329069	
b =	0.804718956	
Lm1 =	19.90561059	
Lm2 =	23.22321236	
S =	2.030439417	
S^2 =	4.122684228	
S.F. =	2.612284854	
Talla	SL 3	SL 4
	Red 1	Red 2
17	0.359185	0.009123
18	0.643772	0.036561
19	0.905321	0.114969
20	0.99892	0.283656
21	0.864801	0.549114
22	0.587434	0.834047
23	0.313083	0.993976
24	0.130923	0.929433
25	0.042957	0.681896
26	0.011059	0.392532
27	0.002234	0.177292
28	0.000354	0.062829

	3 1/2"	4"
a =	-18.17058906	
b =	0.693147181	
Lm1 =	24.46697748	
Lm2 =	27.96225998	
S =	2.245579378	
S^2 =	5.042626743	
S.F. =	2.752190943	
TALLA	SL 4	SL 5
	Red 1	Red 2
21	0.303668	0.008178
22	0.546923	0.029459
23	0.807848	0.087025
24	0.97861	0.210838
25	0.972222	0.418921
26	0.792132	0.68264
27	0.529305	0.912278
28	0.290062	0.999859
29	0.130362	0.898724
30	0.048049	0.662507
31	0.014524	0.400526
32	0.003601	0.198585

	4"	4 1/2"
a =	-35.25252414	
b =	1.295133583	
Lm1 =	22.4158271	
Lm2 =	28.82034913	
S =	1.572429136	
S^2 =	2.472533388	
S.F. =	2.521465366	
TALLA	SL 5	SL 6
	Red 1	Red 2
24	0.602001	0.009106
25	0.25913	0.052264
26	0.074437	0.200178
27	0.01427	0.511659
28	0.001826	0.872764
29	0.000156	0.993495

	4 1/2"	5"
a =	-20.79441542	
b =	0.693147181	
Lm1 =	28.42105263	
Lm2 =	31.57894737	
S =	2.134450533	
S^2 =	4.555879079	
S.F. =	2.486531289	
Talla	SL 6	SL 7
	Red 1	Red 2
24	0.117055	0.001829
25	0.276803	0.00865
26	0.525561	0.032848
27	0.801216	0.100152
28	0.980731	0.245183
29	0.963883	0.481941
30	0.760628	0.760628
31	0.481941	0.963883
32	0.245183	0.980731
33	0.100152	0.801216
34	0.032848	0.525561
35	0.00865	0.276803

	5"	5 1/2"
a =	-7.649632921	
b =	0.287682072	
Lm1 =	25.32436111	
Lm2 =	27.85679722	
S =	2.966967937	
S^2 =	8.802898739	
S.F. =	1.994044182	
Talla	SL 7	SL 8
	Red 1	Red 2
17	0.019528	0.001237
18	0.047497	0.004012
19	0.103122	0.011614
20	0.199848	0.030011
21	0.34571	0.06922
22	0.533812	0.14251
23	0.735748	0.261895
24	0.905179	0.429607
25	0.994042	0.629042
26	0.974405	0.822154
27	0.852587	0.959161
28	0.665891	0.998836
29	0.464228	0.928456
30	0.288885	0.770359
31	0.160466	0.570545
32	0.079562	0.377182
33	0.035212	0.222575

	5 1/2"	6"
a =	-22.18070978	
b =	0.693147181	
Lm1 =	30.60869565	
Lm2 =	33.39130435	
S =	2.003610685	
S^2 =	4.014455778	
S.F. =	2.191030469	
Talla	SL 8	SL 9
	Red 1	Red 2
26	0.070973	0.001109
27	0.197508	0.006172
28	0.428443	0.026778
29	0.724464	0.090558
30	0.954902	0.238725
31	0.98111	0.490555
32	0.785767	0.785767
33	0.490555	0.98111
34	0.238725	0.954902
35	0.090558	0.724464
36	0.026778	0.428443
37	0.006172	0.197508
38	0.001109	0.070973
39	0.000155	0.01988
40	1.7E-05	0.004341
41	1.44E-06	0.000739
42	9.57E-08	9.8E-05

34	0.013911	0.117238
35	0.004905	0.055122

44	2E-10	8.17E-07
----	-------	----------

4.5 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS Y SU RELACIÓN CON EL TAMAÑO DE MALLA

curva de regresión ajustada para la altura máxima de la tilapia
O. aureus

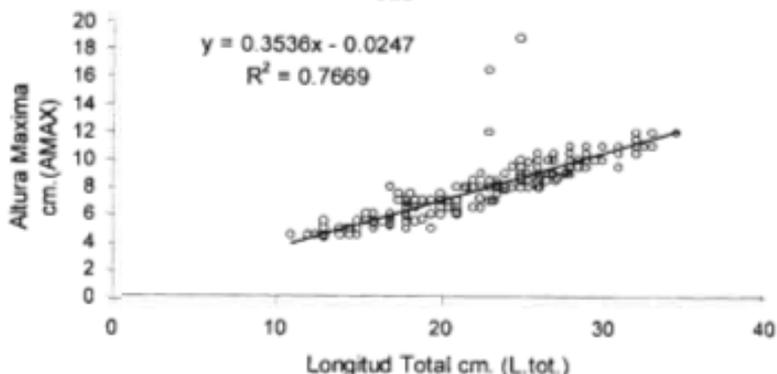


Fig. 20. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y altura máxima.

En esta grafica se puede observar la dispersión de tallas capturadas por todos los tamaños de mallas, con las redes de prueba utilizadas en el embalse de Aguamilpa 2", 2 ½", 3", 3 ½", 4", 4 ½", 5", 5 ½" y 6" esto esta en relación de longitud total en cm. Y altura máxima en cm. Se observaron valores extremos en individuos con alturas del cuerpo relativamente inusuales lo cual. Puede estar relacionado con la presencia de organismos con cierta deformidad, hecho que pudo constatare visualmente durante la merística, no obstante puede también ser atribuible a errores de muestreo. El coeficiente de correlación R^2 fue relativamente alto tomando en cuenta la inclusión de estos individuos en el modelo matemático

Curva de regresión ajustada para el perimetro maximo

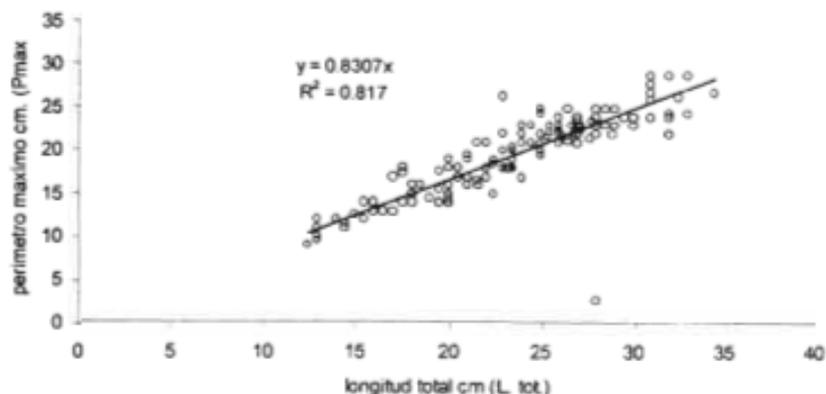


Fig. 21. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y perimetro máxima.

En esta grafica se puede observar la dispersión de tallas capturadas por todos los tamaños de mallas, con las redes de prueba utilizadas en el embalse de Aguamilpa 2", 2 ½", 3", 3 ½", 4", 4 ½", 5", 5 ½" y 6" y esto esta en relación de longitud total en cm. y perimetro máxima en cm.

Curva de regresión ajustada para el perímetro de cabeza de tilapia *O. aureus*

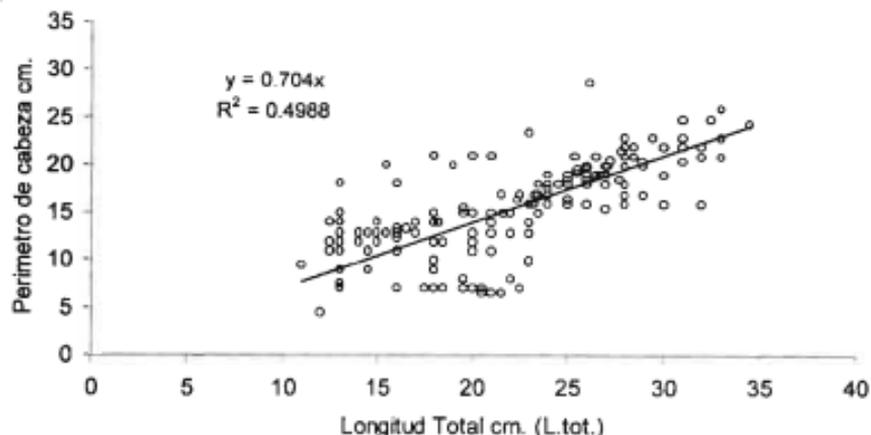


Fig. 22. curva ajustada de la regresión lineal con los parámetros de longitud total y perímetro de cabeza.

En esta grafica se puede observar la dispersión de tallas capturadas por todos los tamaños de mallas, con las redes de prueba utilizadas en el embalse de aguamilpa 2", 2 ½", 3", 3 ½", 4", 4 ½", 5", 5 ½" y 6" y esto esta en relación de longitud total en cm. y perímetro de cabeza en cm.

V. DISCUSIÓN

4.5. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO DE RED.

Las tallas mas abundantes que se capturaron con los nueve tamaños de mallas fueron las de 22 cm hasta las de 28 cm. Estas tallas fueron capturadas por las redes de 3 1/2", 4" y 4 1/2".

IV. tallas promedio capturadas por cada tamaño de malla

Concepto	3 1/2"	4"	4 1/2"
Talla promedio	24.8	25.33	26.37
peso promedio	290.93	316.48	369.33

Aunque la talla mas pequeña estimada sea de 24.8 cm. Los autores Elias Camacho Berthely, Carolina Luna Romo y otros han estimado la madures sexual de la *Oreocromins aureus* entre 10 y 18 cm y un peso de 70 y 100 gr. Y con un tiempo de 70 a 90 días. Los individuos capturados por las redes de prueba, por lo menos ya han cumplido con un ciclo reproductivo, además la talla y peso que tienen estos individuos pasan las exigencias comerciales de la región y nacionales.

**DISTRIBUCIÓN DE TALLAS DE LA CAPTURA DE LAS
REDES DE PRUEBA UTILIZADAS EN LA PRESA DE
AGUAMILPA, NAYARIT**

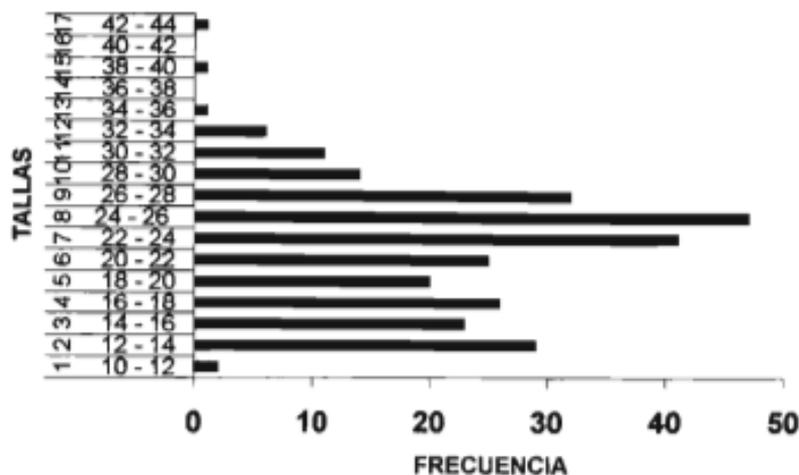


Fig. 23. grafica de la distribución de tallas capturadas por las redes de prueba, con todos los tamaños de mallas utilizados. 2°, 2 ½°, 3°, 3 ½°, 4°, 4 ½°, 5°, 5 ½° y 6°

En esta grafica se puede observar el comportamiento encunado a la mayor frecuencia de captura de las tallas por las redes de prueba, con los datos reales y se puede apreciar que la captura de animales con mayor frecuencia se presenta en las tallas que oscilan entre 22 cm. Hasta 28cm. De longitud total

RELACIÓN ENTRE C.P.U.E Y EL TAMAÑO DE LAS MALLAS DE PRUEBA

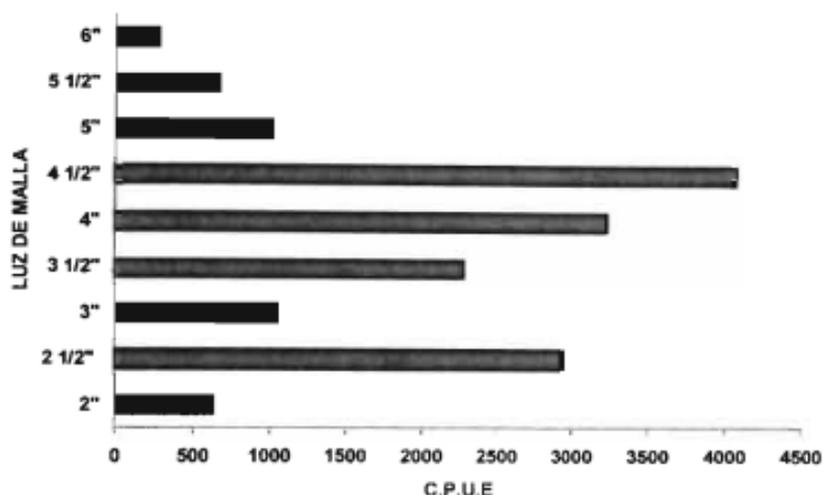


Fig. 24. Grafica de la relación existente entre la C.P.U. E y la luz de malla

En esta grafica se puede observar que los valores mas altos de C.P.U.E se presentaron en las mallas de 4 1/2" y 4" las características técnicas que exige la norma oficial mexicana coinciden con las que mas capturan, lo cual indica una concordancia con los criterios normativos para la pesca de enmalle para el recurso Tilapia en Aguamilpa.

Recta de regresión de la altura máxima y los perímetros de cabeza y máximo de *O. aureus* de las redes de prueba

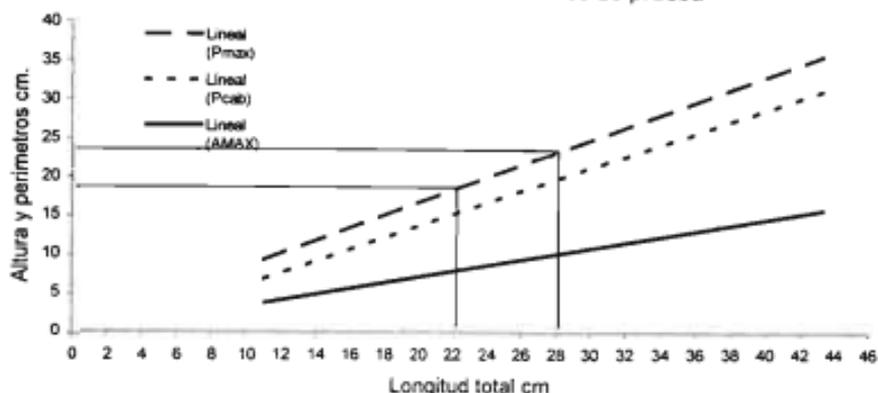


Fig. 25. En esta figura se hace la comparación entre longitud total y altura máxima, perímetro de cabeza y perímetro de cabeza.

En la figura se relacionan las rectas de regresión construidas a partir de las características biométricas de la especie. En ella, se puede apreciar, cortando las rectas en los puntos que comprenden las tallas de mayor captura (22-28 cm.), que los valores del perímetro de cabeza y el perímetro máximo, corresponden a perímetros de mallas que oscilan entre $3 \frac{1}{2}$ " a $4 \frac{1}{2}$ " de longitud de malla estirada. También se observa que la altura máxima promedio (9 cm.) correspondería aun coeficiente U2 de aproximadamente .83 en relación a la malla de $4 \frac{1}{2}$ ", considerando esta última como límite superior válido dado que la elongación de las mallas y la compresión de la carne del pez pueden afectar notablemente su altura en el momento de la captura. Se encontró que de acuerdo a las exigencias de la N.O.M 000-PESC. De las tallas mínimas requeridas por el mercado nacional, estas son cumplidas con las redes de $3 \frac{1}{2}$ " a $4 \frac{1}{2}$ " con la confianza de que los individuos capturados ya son adultos y al menos ya tuvieron un desove.

De esta manera se puede confiar en que su elección permitiría el aprovechamiento sustentable de la especie a nivel comercial.

En referencia con las figuras que comprenden de la 5 a la 12 describen la selectividad calculada, de las redes de prueba, se pudo ver que hay una cierta similitud en cuanto a tallas capturadas por la red de $3 \frac{1}{2}$ ", 4 " y $4 \frac{1}{2}$ " al hacer una relación con la figura 16 donde se grafica las tallas reales capturadas con mayor frecuencia por las redes de prueba. Se encuentra una estrecha relación de captura con estos tamaños de malla, tomando en cuenta que los individuos capturados por estas redes son adultos. Haciendo referencia al estudio que hizo en 1999 el CRIP de Pátzcuaro Michoacán en la Presa de Aguamiipa. Donde se hizo un estudio con las redes agalleras que se utilizan para la pesca comercial, se encontró que debido a que la pesca no era una actividad tradicional de los lugareños construyen sus redes de una manera empírica, esto ocasionando una menor eficiencia de captura, los tamaños de malla que se utilizan con mayor frecuencia es la de $4 \frac{1}{2}$ " y con menor frecuencia la de 4 ".

Cabe señalar que el valor de p calculado (0.44) en el modelo de análisis de varianza, es muy cercano al valor de aceptación, y que las diferencias encontradas con la prueba de tuckey al nivel de infinita 0.05 denotan únicamente diferencias entre agallado y aprisionamiento, mas no de enredo con ambos tipos. Lo cual significa que las redes lo mismo agallan; aprisionan o enredar al pez. Esto puede tener relación aun mal diseño y un armado de fuentes que se traducen en una mal función de la red en lo operativo.

El análisis tecnológico que se hizo con las redes de prueba para la captura de tilapia *O. aureus* en la presa de aguamiipa en el (2000). Se encontró que los tamaños de malla mas selectivos fue la de $3 \frac{1}{2}$ ", 4 " y $4 \frac{1}{2}$ ". Esto concuerda con lo encontrado por Peña, (1991).

Este autor refiere que el tamaño de malla para un equipo de pesca de enmalle selectivo para una determinada especie, debe seleccionarse en función de, tallas a primera madures sexual de las especies y las mayores ventajas de los parámetros selectivos de ellas, cumpliendo de esta forma en parte con los requerimientos que implican una pesca planificada.

V. CONCLUSIONES.

La captura de bagre y lobina en Aguamilpa puede considerarse incidental ya que sus valores de captura son relativamente bajos, esto puede tener una relación con la baja población de individuos de esta especie en el embalse.

Las tallas más abundantes capturadas con las redes de prueba fueron entre los 22 y 28 cm. Con un máximo en 26 cm. Siendo así las redes más eficientes en la captura de estas tallas la de 3 ½", 4" y 4 ½".

Las tallas capturadas con mayor frecuencia corresponde a perímetros máximo y de cabeza que relacionadas con las mallas de 3 ½", 4" y 4 ½" de longitud de malla estirada, en relación al coeficiente u_2 aproximadamente .83 de la malla de 4 ½" lo cual puede ser considerado el límite superior de este coeficiente para el armado de la red.

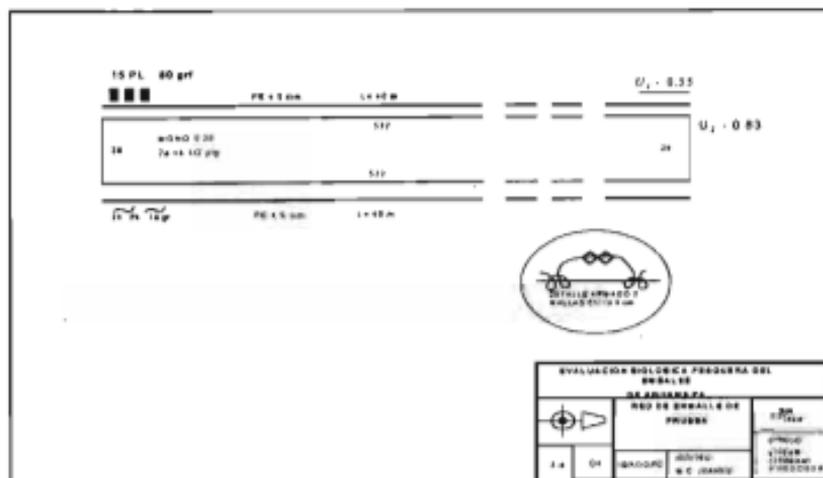
En relación con la C.P.U.E se concluyó que las redes que capturan con mayor eficiencia fueron las de 4 ½" y 4" que están de acuerdo con las exigencias de armado y características técnicas de la N.O.M. 000-PESC, para la pesca comercial de Tilapia en la Presa de Aguamilpa por lo que no requieren de ninguna modificación en cuanto al tamaño de malla utilizado actualmente.

PROPUESTA.

Del estudio realizado con las redes de prueba se concluyo que las redes que capturan organismos con tallas por encima de la 1ª madurez sexual de la especie *O. Aureus* y con las mayores ventajas de los parámetros selectivos en las mallas de 3 ½", 4" y 4 ½" de las redes de prueba cumpliendo con los requerimientos de una pesca planificada y responsable.

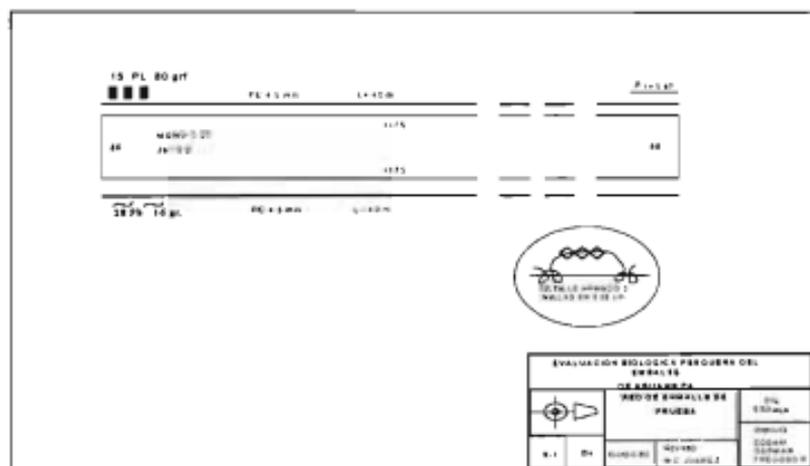
La propuesta que se hace para la pesca comercial de Tilapia en la presa de Aguamilpa se basa en el uso de las mallas de 4 y 4 ½", y que los materiales de armado y aparejamiento sean los adecuados para lograr uniformidad al momento de operar y que su trabajo permita obtener una pesca redituable y a la vez responsable.

Los parámetros de la red propuesta se esquematizan en la siguiente representación



VI. ANEXOS.

6.1. Características técnicas y de aparejo de los nueve tamaños de malla que se utilizaron para el presente estudio



10 PL 80 grf

PC = 1.000 LA = 400

10	MORO 0 20 2x = 4000	100							
									08

PC = 1.000 LA = 400

17 PL 12 grf



10 CELLS APUNDO 2
MALLAS DE 10 CM

EVALUACION BIOLÓGICA PERUANA DEL
SUSALTE

DE ARMONIA

E.C.	DE	MORFOLOGÍA		CIVIL	
		MORFOLOGÍA			
		MORFOLOGÍA		MORFOLOGÍA	

18 PL 80 grf

PC = 1.000 LA = 400

18	MORO 0 20 2x = 4000	180							
									10

PC = 1.000 LA = 400



18 CELLS APUNDO 2
MALLAS DE 10 CM

EVALUACION BIOLÓGICA PERUANA DEL
SUSALTE

DE ARMONIA

E.C.	DE	MORFOLOGÍA		CIVIL	
		MORFOLOGÍA			
		MORFOLOGÍA		MORFOLOGÍA	

15 PL 80 grf



PE 4 1/2 MM

LA 43 M

M... 241

		112		
14	MOSES 2 25 3x11 1/2 PL			14
		112		

15 PL 80 grf

PE 4 1/2 MM

LA 43 M



EVALUACION BIOLÓGICA PÉQUENA DEL EMBALE				
DE AVALUACIÓN				
RED DE ENVOLVEDORES PRUEBA				
OK	SI	NO	NO	NO
				OK SIEMPRE PREVENIR

15 PL 80 grf



PE 4 1/2 MM

LA 43 M

M... 241

		112		
14	MOSES 2 25 3x11 1/2 PL			14
		112		

15 PL 80 grf

PE 4 1/2 MM

LA 43 M



EVALUACION BIOLÓGICA PÉQUENA DEL EMBALE				
DE AVALUACIÓN				
RED DE ENVOLVEDORES PRUEBA				
OK	SI	NO	NO	NO
				OK SIEMPRE PREVENIR

EVALUACION PESQUERA DEL EMBALSE DE AGUAMILPA

Clave Red _____ ERJ 2

Fecha 07 de Diciembre del 2000 Pescador _____
 Comunidad El Floreño Embarcación _____
 Motor _____ Hp No. de Tripulantes _____
 Inicio de Pesca _____ Hora que levanta _____
 Lugar de Pesca _____
PAÑO RED

Tipo Mat. _____ \varnothing Hilo (mm) _____ 2a (mm) _____ No. Mallas caída _____
CABOS

Tipo Mat. _____ \varnothing (mm) _____ Longitud (m) _____
ANGOLAS

Long. angola (mm) _____ No. Mallas angola _____ \varnothing Hilo encabezado _____
FLOTACION

No. Boyas _____ Efu(gr) _____ Otros _____
LASTRE

No. Pb _____ Peso (gr) _____ Otros _____
 Señale el lugar y el número de peces capturados _____ Señale el sitio donde fueron caídas las

Orilla _____ Profu _____

Peces enredados _____
 Peces aprisionados _____
 Peces agitados _____

Marqué con una "X" el estado actual de deterioro de las redes

75% _____ 50% _____ 25% ó menos _____

REGISTRO

ANOTO

VII. BIBLIOGRAFIA CITADA.

CHAKROFF M. PISCICULTURA. CULTIVOS DE PECES EN ESTANQUES DE AGUA DULCE

CONCEPTO, S.A. EDS. EDITADA EN EL AÑO DE 1988.

LOZANO C. F. OCEANOGRAFÍA. BIOLOGÍA MARINA Y PESCA TOMO II. CUARTA PARTE: LA FLORA Y LA FAUNA MARINAS. PARANINFO MADRID. EDS. EDITADA EN EL AÑO DE 1978.

LOZANO C. F. OCEANOGRAFÍA. BIOLOGÍA MARINA Y PESQUERA TOMO III. QUINTA PARTE: Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS SERES MARINOS. SEXTA PARTE: LEGISLACIÓN Y ORGANIZACIÓN SOCIAL, TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DE LA PESCA. PARANINFO MADRID. S.A. EDS. EDITADA EN EL AÑO DE 1978.

ROSAS M. M. BIOLOGÍA ACUÁTICA Y PISCICULTURA EN MÉXICO. SERIE DE MATERIALES DIDÁCTICOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR. MAC, S.A. EDS. EDITADA EN EL AÑO DE 1992.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (F.A.O.)

LA PESCA ARTESANAL CON REDES DE ENMALLE DE DERIVA. F.A.O. FIAT PANIS. EDS.

EDITADA EN EL AÑO DE 1964

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (F.A.O.)

INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DE STOCKS DE PECES TROPICALES
PARTE 1 – MANUAL

EDITORIAL: EDITORIAL UNIVERSITARIA. EDITADA EN EL AÑO DE 1992.

DIRECCIÓN GENERAL DE CIENCIAS DEL MAR. MATERIALES DIDÁCTICOS
PARA LA CAPACITACIÓN EN TECNOLOGÍA DE ARTES Y MÉTODOS DE PESCA.
AUTORES: S. L. OKONSKI Y L. W. MARTÍN. INSTITUTO NACIONAL DE LA
PESCA. EDITADA EN EL AÑO DE 1977.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS. SAID INFANTE GIL Y GUILLERMO P. ZARATE DE
LARA. EDITORIAL: TRILLAS. EDITADA EN EL AÑO DE 1984.

PEÑA M. E. EVALUACIÓN DE LA SELECTIVIDAD Y EFICIENCIA DE REDES
AGALLERAS PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE SIERRA (*SCOMBEROMORUS
SIERRA SP.*). FRENTE A AL LA COSTA DE NAYARIT. EDITADA EN EL AÑO DE
1991

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y PESCA.
GUIA DE CULTIVOS DE TILAPIA. ELIAS CAMACHO BERTHELY, CAROLINA
LUNA ROMO Y MIGUEL A. MORENO RODRÍGUEZ. EDITADA EN AGOSTO DE
2000.

LA TILAPIA EN MÉXICO. BIOLOGÍA, CULTIVO Y PESQUERIA. ARMANDO
MORENO DÍAZ.
EDITORIAL AGT EDITOR S.A.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA (CRIP) DE PÁTZCUARO MICHUACAN. PRESA DE AGUAMILPA NAYARIT, MÉXICO. ARACELI ORBE DE MENDOZA, JAVIER ACEVEDO GARCÍA, DANIEL HERNÁNDEZ MONTAÑO Y CARLOS MELÉNDEZ GARCÍA. EDITADA EN EL AÑO DE 1998.

DIACNOSTICO SOCIOECONÓMICO Y PESQUERO DEL EMBALSE DE AGUAMILPA. ESTUDIO PREVIO A LA EVALUACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA (N.O.M.) PARA REGULAR LA ACTIVIDAD PESQUERA. TEPIC NAYARIT, OCTUBRE DE 1997.