



MAY 2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE ING. PESQUERA Y DE ALIMENTOS**

**INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE**  
**INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**

**INFORME FINAL**

<b>R E C I B I D O</b>	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO VICE-RECTORADO DE INVESTIGACION
	194 12 MAY 2011
	HORA 11:50
	FIDELIA

**"ANALISIS Y PROPUESTA DE MANEJO SOSTENIBLE DE  
LA PESQUERIA DE LA "CONCHA DE ABANICO"  
(Argopecten purpuratus) EN LA BAHIA DEL CALLAO"**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO VICE-RECTORADO DE INVESTIGACION <b>R E C I B I D O</b> 12 MAYO 2011 CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA
---

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**  
**ING. ENRIQUE GARCIA TALLEDO**  
PRINCIPAL D.E.  
COD. 0671

**PERIODO DE EJECUCION ; DEL 01 JUNIO 2009 AL 31 MAYO 2011**

**RESOLUCION : 625-2009-R DEL 10 DE JUNIO 2009**

4

## INDICE

I.- RESUMEN	1
II .- INTRODUCCION	2
III .- MARCO TEORICO	5
3.1 ASPECTOS BIOLOGICOS	5
3.2 DE LOS ASPECTOS DE LA DINAMICA POBLACIONAL	8
3.3 DE LOS CRITERIOS DE MANEJO DE LOS RECURSOS	10
3.4 DE LA PESQUERIA	10
3.5 DE LAS AREAS DE MANEJO Y LA NORMATIVIDAD	15
IV MATERIALES Y METODOS	17
4.1 DEL UNIVERSO	17
4.1.1 DEL AREA DE ESTUDIO	17
4.1.2 DEL TIEMPO DEL ESTUDIO	17
4.1.3 DE LOS PARAMETROS	18
4.2 DE LOS MÉTODOS	18
4.2.1 DE LA TOMA DE MUESTRAS	19
4.2.2 DEL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS	19
4.3 DE LOS CÁLCULOS	20
4.3.1 CÁLCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL	20
4.3.2 CÁLCULO DE LA MEDIANA	21
4.3.3 CÁLCULOS DE PROPORCION SEXUAL	21
4.3.4 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS	22
4.3.5 RELACION PESO LONGITUD	22
4.3.6. MODELO DINAMICO DE LIBRE ACCESO	23
4.3.7 MODELO DE CRECIMIENTO LOGISTICO	24

V.- RESULTADOS	25
VI.- DISCUSIÓN	27
VII.- BIBLIOGRAFÍA	29
VII APENCIE	32

A

## I RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo proponer políticas de ordenamiento sustentado en las características principales de la concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*), para contribuir a su mejor aprovechamiento y mejorar los ingresos económicos de los pescadores quienes en los últimos años los han visto considerablemente mermados.

Existen diferentes métodos para la conservación del recurso como el tamaño mínimo de captura establecido en 6.50 cm., el establecimiento de bancos artificiales y el descanso en la explotación de los bancos naturales.

En los últimos años se ha observado la desaparición de los bancos naturales en islas de la bahía del Callao debido a su fácil accesibilidad al recurso mientras en otras zonas de menor accesibilidad existe abundancia en el recurso a pesar de la aplicación por parte de las autoridades correspondientes del tamaño mínimo de captura .

Mediante el análisis de la información obtenida mediante muestreos periódicos en las principales zonas de extracción, y la información estadística existente se pudo determinar que la existencia de bancos artificiales en la zona está permitiendo la paulatina recuperación de los bancos naturales que habían desaparecido ya que este permite el descanso de estas zonas.

Los resultados para el modelo bioeconómico pudo determinar que la dinámica Esfuerzo-Biomasa son para la Biomasa 13,320 Kilos; y para las embarcaciones igual a 45.

## II INTRODUCCIÓN

La Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*) es un molusco bivalvo que se encuentran entre los principales recursos bentónicos que se aprovechan en el litoral peruano, lo cual lleva a su sobre explotación y en muchos casos a la desaparición de los bancos naturales, las medidas de protección de esta especie establecen que el tamaño mínimo de captura es de 6,5 cm de altura valvar ya que a este tamaño se encontraría en condiciones de reproducirse , además el establecimiento de bancos artificiales en la región viene contribuyendo a mejoras en el aprovechamiento del recurso.

En la bahía del Callao, entre las diferentes islas y roqueríos, existe bancos naturales de Conchas de abanico, cuya captura es realizada por buzos especializados. Dicha captura es indiscriminada, originado su sobre explotación y agotamiento, por eso, los extractores se encuentran afectados económicamente.

La explotación de las diferentes especies marinas en el Perú y especialmente en la bahía del Callao vienen siendo explotadas sin un real conocimiento de la biomasa existente y los niveles máximos de captura así como la capacidad máxima de flota permisible para dicho recurso.

El aprovechamiento sostenible de los recursos implica la utilización de una serie de métodos que permitan al recurso a mantener un número adecuado de individuos para que la población existente no desaparezca por efecto de la actividad humana y/o de los depredadores naturales del recurso.

Desde hace varios años las instituciones especializadas como el vice ministerio de pesquería e IMARPE tratan de proteger al recurso estableciendo cuotas de captura así como tamaño mínimo de captura los 65 mm , sin embargo este método de protección no es eficaz en la medida que no toma en consideración , los depredadores naturales del recurso u otros factores ambientales que pueden ser adversos , originando que a pesar de la aplicación de la medida desde hace varios años , el recurso sigue

disminuyendo, habiendo incluso desaparecido algunos bancos naturales de la zona.

Las medidas tomadas para la protección del recurso no toma en consideración los aspectos sociales, ya que los pescadores ven limitadas sus capturas y por ello sus ingresos, lo que a su vez origina que muchas veces no respeten los tamaños establecidos, capturen especies más pequeñas y las comercialicen a pesar que corren el riesgo que sus capturas sean decomisadas por las autoridades al llegar al puerto.

No existe un adecuado manejo del recurso partiendo que se desconoce las cantidades máximas de captura y los niveles de masa de la concha de abanico.

Por lo expuesto se presentaron los siguientes problemas de investigación.

¿Cuál debe ser el rango sobre el nivel de captura con el fin de tener una pesquería sostenible en el tiempo de la Concha de abanico en la Bahía del Callao?

¿Qué políticas de manejo se debe implementar a fin de que garantice un desarrollo sostenible de la Pesquería de la Concha de abanico en la Bahía del Callao?

¿Cual es la biomasa de Concha de abanico en la bahía del Callao?

¿Cuáles son los niveles máximos de captura del recurso por mes en la Bahía del Callao .?

¿Es el tamaño mínimo de captura el mejor método para preservar los bancos naturales de Concha de abanico?

¿Cuál es el tamaño máximo de la flota de pesca artesanal de mariscos

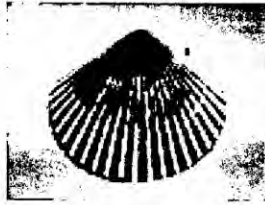
¿El tamaño actual de la flota artesanal de marisqueros pone en peligro al recurso Concha de abanico?

Además se propusieron los siguientes objetivos específicos

- a) Asegurar niveles apropiados de rendimiento sostenible a nivel ambiental, económico y social.
- b) Determinar los óptimos de captura, biomasa y esfuerzo de la pesquería de la Concha de Abanico a través de una modelación estática y dinámica discreta.
- c) Determinar el estado estacionario de la pesquería, para que sea sostenible intertemporalmente.
- d) Conseguir una propuesta de regulación, que permita la sostenibilidad del recurso, para que el consumo de las generaciones futuras este garantizado.



### III MARCO TEORICO



• *Argopecten purpuratus* "concha de abanico" es una especie bentónica que se alimenta de fitoplancton y habita los fondos arenosos y areno fangosos con presencia de algas y/o conchuela, hasta los 40 m de profundidad. Pueden encontrarse en agrupaciones denominadas "bancos" donde se puede distinguir una zona de alta concentración con densidades medias de 9 a 10 ind/m<sup>2</sup> y una zona periférica con una densidad media de 1 a 2 ind/m<sup>2</sup>. Los 20 primeros días de su ciclo de vida se encuentra en estado planctónico luego pasa al estado bentónico que dura aproximadamente 350 días cerrando así su ciclo de vida.

Su hábitat comprende la zona sub litoral, hasta los 200 m de la línea costera. Normalmente se encuentra entre los 2 y 30 metros de profundidad y ocasionalmente hasta los 40 metros. Puede alcanzar la talla comercial (65 mm de altura valvar) en un año o año y medio en condiciones normales y en seis meses a un año en condiciones cálidas o eventos El Niño. En este último caso, la distribución del recurso se amplía y se incrementan su disponibilidad y abundancia, principalmente en el período post Niño.

#### 3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS

Ducos (1832) clasifica a la Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*) como un bivalvo bentónico, relativamente abundante que se le



encuentra en las rocas del intermareal y en los bajaríos examinados entre 5 y 10 m de profundidad.

**Valdivieso & Chirichigno (1956)** realizaron estudios de índole taxonómicos, distribución geográfica, morfológicos y formas de vida en relación con el medio ambiente e importancia económica del recurso.

**Olsson (1961)** describió la taxonomía de la especie de la siguiente manera:

Phylum: Mollusca.  
Clase: Pelecypoda.  
Orden: Anisomyaria.  
Familia: Pectinidae.  
Género: *Argopecten*.  
Especie: *Argopecten purpuratus*.

**Ventilla (1982)** indicó que su alimento esta constituido por diatomeas y las principales especies son: *Coscinodiscus*, *Skeletonema*, *Thalassionema* y *Navícula*.

**Wolf y Wolf (1983)** realizando observaciones sobre la utilización y crecimiento del pectinido *A. purpuratus* indicando que esta especie tiene un crecimiento rápido y que el stock de concha de abanico esta sobre explotado

**Cruz (1960)** Describe la concha de la especie estudiada del tipo primario, en su ápice se observa la protoconcha de unos 2 mm de alto, las suturas están atenuadas en las partes más antiguas de la concha; la orla corporal (body whorl) es bastante grande, alrededor de 3/4 partes del cuerpo, el espiral está compuesto de cuatro espiras, excluyendo la protoconcha y la sutura de la orla corporal es redondeada, lisa en ejemplares adultos y puede presentar tubérculos. La abertura es grande, oval con un canal anterior bastante amplio.

El labio externo tiene un reborde oscuro y posee estrías que siguen la dirección del espiral. El labio interior o columnar es suave, sin mayores repliegues; la abertura es caniculada, característica de los gastrópodos carnívoros proboscídíferos.

**Alamo y Valdiviezo (1987)** Consideran, que es una especie bentónica que habita los fondos arenosos y areno fangosos con presencia de algas y/o conchuela, hasta los 40 m de profundidad. Puede alcanzar la talla comercial (65 mm de altura valvar) en un año o año y medio en condiciones normales

**Alamo y Valdiviezo (1979)** lo reportan a lo largo de la costa oeste del Pacífico desde Ecuador hasta Valparaíso en Chile

**Stuardo (1964)** considera que la especie se encuentra muy difundida a lo largo de la costa peruana

**Bautista( 1996)** Considera que se trata de una especie sobre explotada comercialmente siendo su consumo muy alto en el mercado interno peruano por lo que su sobre explotación esta llevando a una disminución en su captura y la perdida de muchos bancos naturales .

**Miranda (1975)** establece una proporción sexual de 1:1 para la población de concha de abanico en el sur.

**Peñalosa (1998)** considera el tamaño de fluctuación de la especie para Chimbote entre los 38 mm y los 89

**Quiroz (1996)** Estimó la talla de la primera madurez sexual en 66,6 mm para hembras y 60,3 mm para machos.

### **3.2 ASPECTOS DE LA DINAMICA POBLACIONAL**

**Shann (1910)**, establece que la estructura poblacional, es decir la composición por tamaños, por edades, es de especial interés en el análisis de la dinámica poblacional.

**Holffbauer (1899)** considera que si se posee una serie de muestras para fechas sucesivas, el desplazamiento de grupos modales de una curva de frecuencias de tamaño, permite apreciar la velocidad de crecimiento y con ello hacer cálculos de las tasas de renovación del recurso. Por otra parte, la composición por edades conduce a los cálculos de las tasas biológicas de mortalidad y sobre vivencia.

**Graham (1956)** Propone como una de las aproximaciones a la determinación de edad es la lectura de anillos de crecimiento la lectura de

anillos en escamas de peces, se cree en el mismo argumento fisiológico sobre su formación en moluscos, períodos de ausencia de crecimiento coincidentes con los inviernos.

**Haskin (1954)**. Comenta los problemas en la determinación de edad en moluscos como un problema de crecimiento y desarrollo de diversas características.

**Orton (1926)**, Demostró la validez de la coincidencia anillo -un año (en bivalvos) están quien mantuvo en jaulas metálicas ejemplares de *Cardium edule* por varios años, observando además que los cambios de condiciones ambientales debido a las mediciones y observaciones efectuadas, quedaban marcadas como anillos semejantes a los de invierno fisiológico.

**Newcombe (1935)**, hacer notar las dificultades de lectura de los primeros anillos (I y II), encontró que un 92% del crecimiento se realiza en primavera-verano y que este crecimiento se hace menor año a año.

**Hancock (1965-1967)** comenta, revisa y deja establecida la representación gráfica de los parámetros de crecimiento en moluscos.

**Morris Southwood (1971)** considera que una vez conocida la edad de los ejemplares, se puede calcular la tasa de la dinámica poblacional y también la acción de una clase anual sobre la otra.

**Miranda (1967)** utilizó esta especie para ilustrar el método de análisis de curvas polimodales mediante el papel de probabilidades de Hazel (Harding, 1949; Tanaka, 1952 y Cassie, 1954).

### **3.3 DE LOS CRITERIOS DE MANEJO DE LOS RECURSOS**

Según **Kesteven (1973)**, el hombre puede planificar el uso de sus propios recursos y está capacitado para hacerlo; gracias a la investigación científica, puede comprender y controlar el efecto que sobre ellos ejerce la pesca y en ciertos casos intervenir en los mismos, reglamentando su uso. De tal modo, la explotación de un recurso está determinada por consideraciones económicas, sociales e incluso morales, que no existen en otros niveles bióticos.

### **3.4 DE LA PESQUERIA**

Se define como una agrupación casi natural de barcos, hombres e instrumentos para la explotación de un recurso, en un área más o menos determinada.

**Tresierra (1995)** Define unidad de pesquería como el conjunto de equipo y mano de obra con el que se puede realizar la pesca de manera autónoma. Así, un barco camaronero es una unidad de pesca que está conformado por la embarcación y las artes, otro ejemplo más simple de unidad de pesca, es un hombre con un aparejo.

**Tresierra y Culquichicón (1993)** Definen unidad de stock como una población de peces, de una o varias especies que ocupa un área particular y vive independiente de otras poblaciones de esa o esas especies, de modo que el resultado total de la migración (emigración o inmigración) es nula o insignificante, comparado con las tasas de mortalidad y reproducción, que



tiene lugar en el propio stock. Replanteando la definición de unidad de pesquería, ella es el grupo de unidades de pesca, más o menos de la misma clase, empleadas en la explotación de una o más unidades de stock.

La ciencia pesquera, se ocupa de describir y analizar esos sistemas unitarios respecto a su estructura y su dinámica operación, funcionamiento y comportamiento, en cuanto a la unidad de stock, las características son:

- a) La disponibilidad total de la biomasa y lo que la determina en términos de mortalidad, crecimiento y disponibilidad de alimento, reproducción y reclutamiento.
- b) La accesibilidad de los stocks, lo cual es función de las características de la flota y de la distribución del stock capturable.
- c) La vulnerabilidad del stock; es decir, la probabilidad de un pez de ser capturado, esto es función de las características de comportamiento del stock. Matemáticamente la vulnerabilidad está representada por la probabilidad que existe; durante una operación de un arte, que un pez dentro del área o del volumen de alcance de esa unidad de arte, sea capturado.

La unidad de pesca es, a su vez, objeto de estudio de la arquitectura pesquera naval y de la tecnología de artes de pesca. En una unidad de pesquería interesa conocer algunas de las características de las unidades de stock y las unidades de pesca, además de las otras características que posee la unidad de pesquería en virtud de su organización y dirección. Así, en el estudio de una unidad de pesquería reunimos los resultados de la

Biología Pesquera, la Tecnología de Artes de Pesca, la Arquitectura Naval y algunos aspectos de la Economía Pesquera.

**Caughley (1977)**, anota que la población es una unidad biológica en el nivel de integración ecológica, donde se habla de una tasa de natalidad, tasa de mortalidad, proporción por sexos y una estructura de edad en la descripción de las propiedades de la unidad.

**Höisaeter y Matthiesen (1979)**, indican que los biólogos utilizan la palabra población de varias maneras, dependiendo de su especialidad, es común que utilicen el término población para referirse a todos los individuos que pertenecen a una misma especie y que habitan más o menos en un área definida.

**Csirke (1980)**, define a la población como la entidad viviente formada por los grupos de peces de una misma especie que ocupan un espacio o lugar común, que tiene un nivel de organización y una estructura propia, y que cada población se renueva y se reproduce aisladamente de otras poblaciones y que la explotación de una unidad poblacional no tiene efecto en otras poblaciones.

**Everhart y Youngs (1981)**, definen a una población de peces como una entidad biológica. Estas son poblaciones que tienen características no necesariamente aplicables a simples organismos, incluyendo tamaño, densidad, mortalidad, longevidad, tasas de crecimiento, proporción por sexos y patrones de comportamiento. Los pescadores y biólogos pesqueros se refieren a stock de peces.

Otros definen a las poblaciones como un grupo de organismos de la misma especie que ocupan un espacio determinado en un tiempo particular y también refieren que una población puede estar subdividida en subpoblaciones, la que está constituida por organismos relacionados muy íntimamente, pudiendo existir mezcla y cruzamiento entre ellos.

De todas las definiciones antes mencionadas, la indicada por **Csirke (1980)**, es la que más se ajusta a la definiciones de población desde el punto de vista biológico - pesquero.

La población como una unidad presenta ciertas características que le son propias y que no las comparte con los individuos que la constituyen, estas características reciben el nombre de atributos de grupo. Pero hay otras características que presentan la población como unidad y que las comparte con los individuos que la constituyen y son los atributos biológicos. Aquí, trataremos de manera general algunas características de la población.

**Tresierra (1995)** considera que la densidad puede ser medida en tres formas: como el número de individuos en una población, como el número o peso total de los individuos por unidad de espacio (densidad absoluta) y como la densidad de una población en relación a otra (densidad relativa).

Asimismo, el tamaño de una población puede estar expresado por el número total o peso total de los individuos, conociéndose a esta última expresión como biomasa y es expresada en peso vivo o peso húmedo.



**Royce (1972)** llama densidad o abundancia, siendo la unidad común la captura por unidad de esfuerzo. En conclusión se tiene que densidad, viene a ser el número total de individuos o peso total por unidad de espacio (área, volumen).

**Tresierra (1995)** Considera que cada población de peces es una unidad biológica que además de estar constituida por individuos de una especie y ocupar un espacio o lugar común, tiene la capacidad de auto perpetuarse y renovarse continuamente. Razón por la cual, desde el punto de vista de la explotación pesquera, cada población puede ser considerada como un recurso renovable. Sin embargo, a pesar de que cada población puede ser claramente identificada y diferenciada de otras poblaciones tanto en el sentido biológico como en el sentido ecológico y pesquero, existen muchos casos en los que esta situación ideal se ve alterada por diversos factores que evidentemente pueden complicar en mayor o en menor grado el estudio de la dinámica de una población en particular, debiéndose en algunos casos considerar la posibilidad de tener unidades poblacionales con mezcla de especies y la posibilidad de tener más de una pesquería actuando sobre una misma población, la interacción entre una población y otra, la interacción entre una pesquería y otra, así como los efectos de las condiciones ambientales variables, entre otras.

**Csirke (1980)** define a la población como la entidad viviente formada por los grupos de peces de una especie que ocupan un espacio o lugar común, que tiene un nivel de organización y una estructura propia y que

cada población se renueva y se reproduce aisladamente de otras poblaciones y que la explotación de una unidad poblacional no tiene efecto en otras poblaciones.

La noción de población según la definición de **CSIRKE** (1980) implica **monoespecificidad** y es mucho más restringida que la noción de especie, puesto que el espacio considerado puede ser de una extensión más pequeña que el área de distribución de la especie.

Además, la definición de población, implica dos exigencias: el aislamiento de los individuos de la población respecto de otros individuos extraños a la población y la homogeneidad que facilitarán los intercambios genéticos. Sin embargo, estas dos exigencias no se cumplen completamente, existen en el interior de la población compartimentos entre los que los intercambios son muy débiles, lo que explica el porqué en algunos casos se habla de sub - poblaciones.

El proceso contrario al reclutamiento se denomina **REFORMA**; es decir, el proceso por el cual los individuos dejan definitivamente los lugares de pesca a partir de cierta edad (**LAUREC Y LEGUEN 1981**).

### **3.5 DE LAS ÁREAS DE MANEJO Y LA NORMATIVIDAD**

Mediante la Ley de Promoción y Desarrollo de Acuicultura (Ley N° 27460) y su reglamento (Decreto Supremo N° 030-2001-PE) se introduce y reglamenta la actividad acuícola como alternativa al desarrollo pesquero en áreas litorales marinas, y a través de su Art. 16 introduce las áreas de manejo como "Extensiones marinas o continentales que determine el Ministerio de Pesquería y que pueden

ser otorgadas a las organizaciones sociales de pescadores artesanales, comunidades campesinas o indígenas con fines de administración y manejo de los recursos hidrobiológicos que en ella se encuentren, otorgando derecho sobre los recursos y no la exclusividad sobre el área de manejo otorgada, debiendo contar con la evaluación técnica y calificación sanitaria correspondiente" (MIPE. 2001).

**Tresierra (1995)** Considera que el otorgamiento de áreas de manejo a los pescadores artesanales organizados, se vislumbra actualmente, como respuesta alternativa de la administración frente a los problemas derivados de la precaria situación económica de los pescadores artesanales, de la necesidad de ordenar la oferta de recursos del mar y sobre todo a las críticas condiciones de los bancos naturales, a causa de la inexistencia de derechos de uso territorial que conduzcan a una explotación sostenible de los recursos.

Además de favorecer la administración pesquera, las áreas de manejo también presentarán un enorme servicio para generar información y experiencia en torno al manejo pesquero a escala regional y local. Permitirán conocer la dinámica de los recursos en pequeñas escalas espaciales. La comparación de diferentes áreas entre sí, manejadas mediante criterios diferentes, constituye una posibilidad única de investigación con tratamientos experimentales y controles para generar estrategias de manejo.

## **IV MATERIALES Y METODOS**

### **4.1 DEL UNIVERSO**

#### **4.1.1 DEL AREA DE ESTUDIO**

La presente investigación se desarrolló en el litoral de la región Callao ubicado entre los paralelos  $11^{\circ} 04' \text{ L.S.}$  y  $11^{\circ} 33' \text{ L.S.}$  en los diferentes tipos de islas e islotes ubicados a lo largo de dicha región; Teniéndose en consideración que el recurso se ubica en parches distribuidos al azar entre los roqueros de toda esta zona se tomaron muestras en 4 zonas establecidas la bahía del Callao.

Las áreas de muestreo fueron área Alfajes ( $12^{\circ} 6' 12'' \text{ L.S. } 77^{\circ} 13' 23'' \text{ L.W.}$ ) área de Palomino ( $12^{\circ} 07' 02'' \text{ L.S. } 77^{\circ} 13' 01'' \text{ L.W.}$ ) Mal nombre ( $12^{\circ} 47' 10'' \text{ L.S. } 77^{\circ} 17' 13'' \text{ L.W.}$ ) y el área e San Lorenzo ( $12^{\circ} 42' \text{ L.S. } 77^{\circ} 13' 14'' \text{ L.W.}$ ).

En la isla Palomino ( $12^{\circ} 07' 02'' \text{ L.S. } 77^{\circ} 13' 01'' \text{ L.W.}$ ) se desarrolla un banco artificial de conchas de abanico y caracoles a cargo de los pescadores artesanales que será tomado como referente para el presente trabajo.

#### **4.1.2 DEL TIEMPO DEL ESTUDIO**

La investigación se desarrolló entre Junio de 2009 y Abril de 2011, realizándose muestreos y toma de información en las zonas de estudio entre los meses de Julio 2009 y Febrero del 2011. Así como información obtenida en periodos anteriores a los establecidos en el periodo de la investigación y que sirvieron para el desarrollo de otros trabajos de investigación.

#### 4.1.3 DE LOS PARÁMETROS

Los principales parámetros de estudio fueron:

- a) La densidad poblacional ( número de individuos de la especie por área)
- b) La estructura por tallas de la Concha de Abanico ( Abundancia por tamaño)
- c) Niveles de extracción mensual del recurso
- d) Ingreso mensuales promedio de los extractores del recurso

#### 4.2 DE LOS METODOS

En el presente trabajo se utilizó el muestreo en la zona de estudio para a través de las muestras determinar las densidades y características de la población de Concha de Abanico así como con cálculos de correlación para establecer la relación talla peso y aplicación de estadísticos para la proporción por sexos, lo cual permitió establecer la densidad Poblacional y la estructura por tallas.

También se estableció una base de datos tomada de los anuarios económicos del Ministerio de la Producción del Perú, y del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Los datos biológicos encontrados abarcan el período 2009-1 a 2010-12. Para el estudio se utilizó series correspondientes a este mismo periodo, a partir de los datos que se presentan en los anexos. Los datos utilizados corresponden a la

captura de Concha de Abanico, expresada en Kg., al esfuerzo representado por las embarcaciones que es estandarizado por el promedio de la capacidad de la embarcación, los precios del caracol por Kg., el costo por Kg y la cantidad de biomasa que fue estimada, considerando la densidad (Kg. /25 cm<sup>2</sup>) y la superficie donde se desarrolla el recurso.

#### 4.2.1 DE LA TOMA DE MUESTRAS

Para el presente trabajo se realizaron muestreos en las zonas de estudio entre los meses de Julio 2009 y Febrero del 2011.

Las zonas ya establecidas fueron las islas alfajes, mal nombre, San Lorenzo, Cavinzas y Palomino en la bahía del Callao.

Los muestreos se realizaron desde una embarcación marisquera con compresora y con un buzo el cual cubrió un área aproximada de 0,50 m<sup>2</sup> con 3 repeticiones por cada sub. área, en cada sub. área a una profundidad promedio entre los 5 y 10 metros.

La determinación del área muestreada se estableció mediante una relación pre establecida de tiempo vs. área.

Las muestras recolectadas eran guardadas en bolsas plásticas debidamente etiquetadas.

#### 4.2.2 DEL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Las muestras obtenidas fueron utilizadas en un estudio biométrico para determinar la distribución proporcional por tallas así

como su peso, las mediciones se hicieron con una aproximación de milímetros y gramos para lo cual se utilizo un malacometro.

También se realizo un conteo de individuos para él cálculo de la densidad poblacional de Concha de abanico

Para la identificación del sexo y lectura macroscópica de los estadios reproductivos se contó con el apoyo de un biólogo experto quien utiliza los métodos descritos por Rojas 1986 y Quiroz en 1996 mediante el color y pesaje de las gónadas de las hembras madurantes, maduras y en postura determinando el índice gónada somático.

#### 4.3 DE LOS CALCULOS

##### 4.3.1 CALCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL

Para la determinación de la densidad de la población se utilizo

La fórmula: Modelo utilizado por Tesierra 1991

$$D = \sum ni / A$$

Donde

D = densidad bruta

ni = es el número de individuos de la especie

A = es el área de estudio

Para el cálculo de la media aritmética se utilizo la fórmula :

$$x = \frac{\sum Xi}{N}$$

Donde :

X = Media aritmética

N = número total de valores

Xi = valores

#### 4.3.2 CALCULO DE LA MEDIANA

Para los valores de la mediana se utilizó la siguiente fórmula

$$M = Li + (n/2 - \sum fi / fM)$$

Donde

M = la mediana

Li = limite inferior del intervalo

n = número de ejemplares de la muestra

$\sum fi$  = es la suma de frecuencia de las clases ,inferiores al intervalo considerado.

fM = número de ejemplares en el intervalo considerado

#### 4.3.3 CALCULOS DE PROPORCION SEXUAL

MODELO : ZAR 1974

FORMULAS:

% MACHOS = NUMERO DE MACHOS/NUMERO TOTAL

HIPOTESIS:

Ho = La proporción de machos entre la proporción de hembras es igual a 1



Si  $X^2 \text{ cal} < X^2 \text{ tab}$

Ha = La proporción de machos entre la proporción de hembras es diferente a 1

Si  $X^2 \text{ cal} > X^2 \text{ tab}$

$$X^2 = [(O - E - 0.5)^2 / E]$$

#### 4.3.4 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS

MODELO : KOLMOGOROV - SMIRNOV

DATOS: TABLA DE FRECUENCIAS

FORMULAS:

D cal = Mayor frecuencia

$$D \text{ tab} = 1,36/[(m*n)(m+n)]^{0.5}$$

D cal = Datos calculados

D tab = Datos tabulados

HIPOTESIS:

Ho = Dc < Dt Las distribuciones son iguales

Ha = Dc > Dt Las distribuciones son diferentes

#### 4.3.5 RELACION PESO LONGITUD

MODELO : REGRESION LINEAL

$$\text{FORMULA : } P = F * L^n$$

Donde

P= Peso      F = Factor      L = Longitud

$$\text{Ln } P = \text{Ln } F + n \text{ Ln } L$$

#### 4.3.6 MODELO DINAMICO DE LIBRE ACCESO

El modelo dinámico de libre acceso consiste en evaluar dos diferentes ecuaciones, una que describe el cambio en el recurso cuando es capturado y la otra que describe el cambio del esfuerzo al pescar. Luego la función de producción se estipularía como la ecuación . También se puede definir una ecuación que describe el esfuerzo dinámico, que es más especulativo porque busca explicar el comportamiento económico de la pesquería en base al esfuerzo. De ello se desprende que hay muchos posibles modelos, pero quizás el mas adecuado es el que tiene por hipótesis asumir que el esfuerzo es normalizado en respuesta a los años de beneficios obtenidos. Si el precio por unidad es  $p > 0$  y el costo por unidad de esfuerzo es  $c > 0$ , entonces los beneficios de los ingresos netos en el período  $t$  se escribe como sigue:

$$\pi_t = pY_t(X_t, E_t) - cE_t$$

Si el beneficio en el período  $t$  es positivo se pensará que el esfuerzo en el período  $(t+1)$  se expande, y que en respuesta se observa en forma lineal como sigue:

$$E_{t+1} = E_t + \eta [pY_t(X_t, E_t) - cE_t]$$

Donde:  $\eta > 0$  y es llamado parámetro de ajuste estricto de los beneficios por el esfuerzo o parámetro de dinámica de la flota.

Para hallar el equilibrio bioeconómico dinámico se tendrá en consideración las siguientes expresiones, que describen dos formas diferentes de ecuaciones que se evalúan en forma iterativa como un sistema dinámico.

$$X^{opt} = \left[ c / pa(E)^{\alpha-1} \right]^{1/\beta}$$

$$E^{opt} = \left[ r(X^{opt})(1 - X^{opt} / k) / (qX^{opt})^\beta \right]^{1/\alpha}$$

#### 4.3.7 MODELO DE CRECIMIENTO LOGISTICO

Para calcular la tasa de crecimiento (r) y la capacidad de carga (k), se recurrirá a la función de crecimiento logístico, cuya ecuación fue propuesta por Verhulst (1838) que describe el crecimiento de la población de las especies pesqueras basado en la siguiente expresión matemática de (Graham, 1938):

$$\frac{dX_t}{dt} = rX_t \left( 1 - \frac{X_t}{k} \right)$$

Donde:

$Y_t$ : Captura del caracol en Kg. en el mes y año t

$E_t$ : Esfuerzo estandarizado en el mes y año t.

$X_t$ : Biomasa de caracol común en kg en el mes y año t.

## V- RESULTADOS

De la evaluación de las muestras obtenidas en las zonas de muestreo y mediante la aplicación de los modelos matemáticos establecidos se pueden observar los siguientes aspectos

- En el área de estudio se encontró una baja densidad de concha de abanico con un promedio de 16 especímenes por metro cuadrado. (Cuadro 1)
- La mediana fluctuó entre los 50 mm y 46 mm para la zona lo que muestra predominancia de ejemplares con tamaños por debajo de los límites permisibles para su extracción ( Cuadro 2).
- La estructura por tamaños para la zona y durante los meses de evaluación indican una incidencia muy marcada de ejemplares juveniles con tamaños por debajo de los límites permisibles para su captura (Cuadros 6 Y 7)).
- Se puede apreciar que la proporción sexual es igual para machos y hembras como se puede ver en los (cuadros 3).
- En las demás zonas que presentan una menor accesibilidad al recurso se encontró una densidad alta con un promedio 55 conchas de abanico por metro cuadrado ( Cuadro 2)
- En los bancos artificiales se tiende a presentar una densidad promedio de 65 conchas de abanico por metro cuadrado la cuales se mantiene a lo largo del tiempo ( Cuadro 4).

- Los resultados para el modelo bioeconómico fueron simulados para el escenario de la captura de Concha de abanico para el horizonte intertemporal 1997-2008 ( cuadro 9 y 10); de lo que se puede observar que la dinámica Esfuerzo-Biomasa son: Para la Biomasa 13,320 Kilos; y para las embarcaciones igual a 45.
- El modelo bioeconomico indica que el recurso se encuentra sub explotado para la zona del Callao
- Se ha determinado que los ingresos de los pescadores artesanales dedicados a la actividad de extracción se viene reduciendo en los últimos años ( cuadro 5).
- La explotación simultánea de bancos naturales y artificiales permiten la recuperación paulatina de las zonas sobreexplotadas( cuadros 2 al 11).

## VI DISCUSIÓN

Se ha podido establecer que la integración de los diferentes métodos para la explotación de la Concha de abanico permite que en la bahía del Callao se recuperen paulatinamente los niveles adecuados de abundancia del recurso, ya que al explotar el banco artificial establecido en la isla San Lorenzo permite que las zonas donde no había recurso tienda a recuperarse en forma gradual.

Se coincide con Bautista 1996 en que la sobre explotación de los bancos naturales trae consigo su desaparición como en las diferentes islas de la bahía del Callao pero enfatizando que la desaparición se produce en las zonas de mayor accesibilidad para los pescadores artesanales y no en las áreas geográficas de la bahía del Callao donde el recurso es difícil de extraer, lo cual a su vez determina que los pescadores se vean obligados a invertir más tiempo y recursos en la extracción del recurso concha de abanico determinado la disminución paulatina de sus ingresos económicos.

Se puede establecer que los niveles de captura de la concha de abanico no presentan relación con los niveles de la biomasa existentes; debido fundamentalmente a la presencia de bancos artificiales que han aliviado su captura; Arguelles 2004 establece que durante los años 1997 y 1988 se presentó un significativo aumento en la densidad y biomasa de la Concha de abanico para la bahía del Callao, sin embargo no existe una correlación de niveles de captura reportados los cuales disminuyen significativamente durante dicho periodo.

Se ha podido demostrar lo afirmado por Tresierra 1995 quien considera que el otorgamiento de áreas de manejo a los pescadores artesanales organizados, se vislumbra actualmente, como respuesta alternativa de la administración frente a los problemas derivados de la precaria situación económica de los pescadores artesanales permitiendo por lo tanto la recuperación de los recursos como la Concha de abanico

Es necesario profundizar el estudio incluyendo la correlación que existe con la explotación de otros recursos de la zona y como influyen en los precios del producto y por lo tanto en los ingresos de los pescadores



## VII.- BIBLIOGRAFÍA

- ALAMO, V y V. VALDIVIEZO. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol. Inst. Mar. Perú- Callao. Vol. Extraordinario: 205 pp.
- BARNES, R. 1987 Zoología de invertebrados Edt Saunders . Philadelphia
- BAUTISTA, G. 1996. Estudios de la edad y crecimiento de la Sardina (*Sardinops sagax sagax*) de la región central del Perú. Bol. Inst. Mar del Perú, Callao.
- CAUGHLEY, G . 1977 Analysis of vertebrate populations. Wiley New York,
- CSIRKE, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO. Doc. Tec. Pesca, (192):82 p.
- DUCOS, F. 1832 Cell lineage of *Nereis* J. Morph London
- CRUZ, H. 1960 Ciclo de reproducción y escala de madurez gonadal en el "caracol" *Thais (Stramonita) chocolata*. Rev. Cien. U.N.M.S.M.
- CSIRKE, JORGE. Situación de los recursos Anchoveta (*Engraulis Ringens*) y Sardina (*Sardinops Sagax*) a principios de 1994. Informe progresivo N° 5, 1995 Instituto del mar del Perú IMARPE Callao.
- EVERHART, W. y YOUNGS 1981 Principles of fishery science, Cornell University Press , Ithaca m New York USA
- GRAHAM. M. 1956. Studies of age determination in fish Part 1. a study of growth rate of codling (*Gadus callarias* L.) on the Inner Herring Trawling Ground Fisher Invest. Lond. Ser. 2,11(2):50 p.
- GULLAND. J.A. 1966. Manual de métodos de muestreo y estadísticos para la Biología Pesquera. Parte 1. Métodos de muestreo. FAO, Man. Cienc. Pesq., (3):5 fasc.
- GULLAND, J.A. 1968. El concepto del rendimiento máximo sostenible y ordenación pesquera. FAO Doc. Téc. Pesca, (70): 13 p.
- HASKIN A. 1954. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Zaragoza, España, Edit. Acribia.



- HANCOCK M., 1965 . ;Shells and Shellfish of the Pacific Northwest: ; A Field Guide. ;Harbour Publishing, Madeira, BC. Canada. ;;Paperback, 271 pp
- HOLDEN, M.J. y D.F.S. RAIT. 1975. Manual de Ciencias Pesqueras. Parte 2 Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO, Doc. Téc. Pesca, (115) Rev: 1:211 p.
- HOLFFBAUER G. 1899 Guidelines for fishery management Eleck science London
- HOLSAETER B. y MATTHIESEN, G. **1979**. *Concholepas concholepas* (Mollusca, Gastropoda, Muricidae): Postura de cápsulas en el laboratorio y en la naturaleza. Biol. Pesq., Chile, 12: 91-97.
- IMARPE Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal 1996 marzo 1998 n# 131
- KESTEVEN, G.L. 1973. Manual de ciencia pesquera. Parte 1. Una introducción a la ciencia pesquera. FAO. Doc. Téc. Pesca, (118): 45 p.
- KOEPCKE, H. W. 1963. Las principales comunidades vitales del Mar. En: Recursos Naturales del Mar, Lima. 1-9.
- LAEVASTU, T. 1971. Manual de métodos de Biología Pesquera, Edit. Acribia, Zaragoza-España.
- MARSHALL, A. 1980 . Zoología Tomo I Invertebrados , 7ma Edición Edit Reverte Barcelona España
- MIRANDA,LUIS. 1975 Dinámica y Desarrollo del Caracol (thais Chocolate) Revista Pesquería # 67 pag 23-34 Santiago de Chile
- MORRIS, P., 1971. ;Pacific Coast Shells. ; Peterson Field Guide. ; 297 pp, paperback
- NEWCONBE, F. 1935 Behavioral and ecological aspects of shore-level size gradients in *Thais lamellosa* and *Thais emarginata*. Ecology, 58 (1): 86-97
- ORTON G. 1926 Early developmental stages of the California Girard cal. Fish Game
- OLSON, T. 1961 Métodos de reconocimiento de invertebrados marinos Edit Reverte Barcelona España

- PEÑALOSA PASTOR 1998 Algunos aspectos Biológicos y Pesqueros de *Thais chocolata* en el Litoral de Mollendo Bolétin Universidad San Agustín Arequipa
- POPOVICI, Z. 1962. La Oceanografía al servicio de la pesca en el Perú. El desarrollo de la pesca en el Perú. Dpto. Pub. Univ. Agraria. Lima.
- QUIROZ MARCO 1996 Prospección del caracol *Thais chocolata* en el litoral de Moquegua y Tacna Informe Porgresivo N# 58 IMARPE
- ROUNSENFELL, G. Y W.H.EVERHART. 1960. Ciencias de las Pesquerías. Sus métodos y Aplicaciones. Colec. Agricol. Salvat. Barcelona. España.
- SHANN, A. 1910. (comp.). Métodos de reconocimiento para la evaluación de los recursos pesqueros. Téc. Pesca, (1781):78 p.
- ROYCE W. 1972 Introduction to the fishery Sciences. Acad. Press New York
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1980. Introducción a la Bioestadística. Serie de Biología fundamental. Ed. Reverte S.A. Barcelona. España.
- STURARDO. V. 1964. Elementos de ecología marina Ed. Acribia S.A. Zaragoza España
- TRESIERRA, A. 1991. Manual de Evaluación de recursos Pesqueros. Edit. Biociencia. Trujillo, Perú
- TRESIERRA, A. y Z. CULQUICHICON. 1993. Manual de Biología Pesquera. Edit. Biociencia. Trujillo, Perú.
- VALDIVIEZO y CHIRIQUINGO . 1956 . Prospección, evaluación y reproducción del erizo, ostión y locate. Informe, SERPLAC-IFOP. 124 pp
- VENTILLA, C.F. 1981. Oceanografía, Biología Marina y Pesca. Tomo I. 3ra. Edic. Edit. Paraninfo. Madrid-España.
- WOLFF, M. 1983 Manual de ecología Pesquera Universidad del Norte Coquimbo Chile

## VIII APENDICE

Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.

## CUADRO 1

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL  
( N # Concha de Abanico / m<sup>2</sup> )

LUGAR	Junio 2010	Julio 2010	Agosto 2010	Setiembre 2010
San Lorenzo	32	26	20	24
Palominmo	11	13	15	16

- FUENTE PROPIA

## CUADRO 2

DETERMINACIÓN DE LA MEDIANA ( mm )

LUGAR	Junio 2010	Julio 2010	Agosto 2010	Setiembre 2010
San Lorenzo	45	31	41	50
Palominmo	54	45	43	46

- FUENTE PROPIA

## CUADRO 3

DETERMINACIÓN DE LA PROPORCION SEXUAL (ZONA CALLAO)

De acuerdo al modelo de ZAR 1974

MES	#TOTAL	MACHOS	HEMBRAS	P.SEXUAL
Junio 2010	44	21	23	IGUAL
Julio 2010	40	20	20	IGUAL
Agosto 2010	51	26	25	IGUAL
Setiembre 2010	33	17	16	IGUAL

- FUENTE PROPIA

### CUADRO 4

#### DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL ( N # Concha de Abanico / m<sup>2</sup> )

LUGAR	Junio 2010	Julio 2010	Agosto 2010	Setiembre 2010	Enero 2011
<b>Banco artificial</b>	34	31	35	36	38

- FUENTE PROPIA

### CUADRO 5

#### INGRESO PROMEDIO MENSUAL DE LOS EXTRACTORES DE CARACOL CALLAO ( SOLES )

2005	2006	2007	2008	2009	2010
1380	1420	1500	1444	1350	1100

- FUENTE PROPIA

### CUADRO 6

#### Estadios de madurez sexual de la Evaluación de Concha de abanico.

ÁREA	San Lorenzo		Palomino		El camotal		Ancon		TOT AL	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Inmaduro					1	0,35			1	0,25
Madurante	10	45,45	2	10,00	49	17,44	27	32,93	88	21,73
Desovante	12	54,55	15	75,00	95	33,81	44	53,66	166	40,99
Desovado			3	15,00	122	43,42	9	10,57	134	33,08
Recuperación					14	4,98	2	2,44	16	3,95
TOTAL	22	100	20	100	281	100	82	100	405	100

- FUENTE PROPIA

**CUADRO 7**  
 RELACION PESO LONGITUD      MODELO : REGRESION LINEAL  
 CALLAO

RELACION	B	A	r
Longitud total - peso total	2,7945	0,0004	0,9947
Longitud total -peso cuerpo	3,1050	0,00002	0,9876

Fuente propia

**CUADRO 8**

RELACION PESO LONGITUD      MODELO : REGRESION LINEAL

RELACION	B	A	.r
Longitud total - peso total	2,7937	0,00038	0,9932
Longitud total -peso cuerpo	3,1056	0,00002	0,9790

Fuente Propia

**CUADRO 9**

Parámetros estimados modelo bioeconómico

Parámetro	Valor del Parámetro
$r^1$ (Tasa de crecimiento del recurso)	0.95
q (Tasa de capturabilidad)	0.471069329221
K(Capacidad de Carga mensual Kilos)	367801.44
P (Precio por Kilo)	4.86 S/.
C (Costo por Captura mensual)	3573.48 S/.
B (Biomasa Media mensual en Kilos)	188238.4
$\eta^2$ (Coeficiente de Beneficios)	0.1
$B_1$ (Elasticidad Captura Embarcación)	1.058078
$B_2$ (Elasticidad Captura Biomasa)	0.593404

Fuente: Elaboración propia

## CUADRO 10

Niveles optimos de Captura, Biomasa y Esfuerzo

Variables	Óptimos
Biom <sup>opt</sup>	158455 Kilos
Est <sup>opt</sup>	46
Cap <sup>opt</sup>	13320 Kilos

Fuente: Elaboración propia

## CUADRO 11

FRECUENCIA POR TALLAS

TALLA	Junio 2010	Julio 2010	Agosto 2010	Setiembre 2010	Enero 2011
20	1	0	0	0	1
23	2	3	2	0	1
26	4	4	2	2	1
29	5	6	5	3	4
32	6	7	7	5	6
35	8	9	8	7	7
38	10	11	12	11	10
41	12	11	12	14	12
44	15	16	20	12	15
47	19	17	19	12	17
50	14	13	16	11	13
53	11	10	9	9	11
56	7	6	8	8	9
59	4	3	6	7	6
62	3	2	3	7	4
65	3	1	2	4	3
68	2	0	0	3	1
71	0	0	1	0	0
74	1	0	0	1	0

- FUENTE PROPIA

**CUADRO 12**  
**DESEMBARCO DE CONCHA DE ABANICO EN LA BAHIA DEL CALLAO**

MES	desembarco (kg)	N embarcaciones	densidad n/m2	Biomasa kg/m2	costo /kg S/.	Precio de venta S/	densidad total n	Biomasa total Kg.
ene-00	12 921	33	122,3	4,4	1,15	6	7191240	258720
feb-00	15 237	34	129,5	4,7	1	5	7614600	276360
mar-00	15 606	33	132	4,6	0,95	6	7761600	270480
abr-00	5 352	33	129,6	2	2,7	6	7620480	117600
may-00	14 244	34	125,76	2,5	1,07	5	7394688	147000
jun-00	18 687	31	250,8	4	0,75	6	14747040	235200
jul-00	21 668	31	398	4,5	0,64	4	23402400	264600
ago-00	27 142	30	402	4,7	0,5	6	23637600	276360
sep-00	34 209	30	494,8	5,6	0,4	5	29094240	329280
oct-00	19 631	32	417,2	8,7	0,7	4	24531360	511560
nov-00	17 720	31	676,4	4,7	0,8	6	39772320	276360
dic-00	14 716	29	301,2	4,5	0,9	6	17710560	264600
ene-01	14 538	27	205,6	4,7	0,8	5	12089280	276360
feb-01	7 171	27	466,4	3,4	1,7	5	27424320	199920
mar-01	8 972	28	405,6	3,7	1,4	5	23849280	217560
abr-01	6 345	26	288,4	3,5	1,8	5	16957920	205800
may-01	7 859	22	127,2	3,8	1,2	4	7479360	223440
jun-01	5 601	20	269,2	3	1,6	6	15828960	176400
jul-01	4 080	21	191,6	3,1	2,3	4	11266080	182280
ago-01	1 317	21	125,4	2,1	4,2	4	7373520	123480
sep-01	2 736	22	98,5	3,4	3,1	4	5791800	199920
oct-01	3 653	21	98	3,7	2	4	5762400	217560
nov-01	3 688	21	102,4	4	2	5	6021120	235200
dic-01	16 415	23	120,3	4,5	0,7	6	7073640	264600
ene-02	10 788	24	119,4	4,7	1	4	7020720	276360
feb-02	9 616	22	114,5	4,4	1	4	6732600	258720
mar-02	12 956	21	99,5	4,4	0,8	4	5850600	258720
abr-02	7 443	18	86,5	3,6	1,08	3	5086200	211680
may-02	7 326	18	81,9	3,5	1,1	4	4815720	205800
jun-02	8 308	17	65,6	3,6	0,9	4	3857280	211680
jul-02	10 930	18	69,5	3,8	0,7	4	4086600	223440
ago-02	13 628	20	71,3	4	0,66	5	4192440	235200
sep-02	18 641	21	90,4	4,1	0,5	5	5315520	241080
oct-02	24 897	24	92,4	4,4	0,4	3	5433120	258720
nov-02	20 111	25	93,5	4	0,5	3	5497800	235200
dic-02	23 037	26	101	4,5	0,5	3	5938800	264600
ene-03	21 213	22	95,4	4,3	0,4	3	5609520	252840
feb-03	13 947	26	89,5	3,9	0,8	3	5262600	229320
mar-03	21 146	25	90	3,8	0,5	3	5292000	223440
abr-03	15 678	22	87,5	3,8	0,63	3	5145000	223440
may-03	14 060	25	86,7	3,7	0,8	3	5097960	217560
jun-03	13 920	25	78,5	3,5	0,8	3	4615800	205800



jul-03	15 400	23	79,5	3,5	0,6	3	4674600	205800
ago-03	15 904	23	67	3,6	0,6	4	3939600	211680
sep-03	13 256	23	68,4	3,3	0,78	4	4021920	194040
oct-03	15 467	21	66	3,5	0,6	5	3880800	205800
nov-03	12 446	21	65	3,7	0,8	3	3822000	217560
dic-03	15 153	21	82,3	3,4	0,6	4	4839240	199920
ene-04	16 390	23	88	3,4	0,6	3	5174400	199920
feb-04	11 966	23	89,4	3,6	0,9	3	5256720	211680
mar-04	14 473	22	90,3	3,8	0,7	5	5309640	223440
abr-04	11 635	24	84,5	3,5	0,9	6	4968600	205800
may-04	12 289	17	78,9	3,5	0,6	4	4639320	205800
jun-04	8 303	18	72	3,4	0,9	4	4233600	199920
jul-04	14 825	18	68,5	3,5	0,5	4	4027800	205800
ago-04	14 088	18	68	3,5	0,5	3	3998400	205800
sep-04	10 455	19	62,5	3,2	0,8	3	3675000	188160
oct-04	11 819	16	60	3,1	0,6	3	3528000	182280
nov-04	15 522	16	59,6	3,1	0,46	3	3504480	182280
dic-04	23 247	23	79,4	3,7	0,4	3	4668720	217560
ene-05	18 219	21	81	3,6	0,5	3	4762800	211680
feb-05	16 638	21	83,3	3,6	0,5	3	4898040	211680
mar-05	18 318	23	81,3	3,4	0,6	3	4780440	199920
abr-05	20 889	22	78,3	3,1	0,45	4	4604040	182280
may-05	13 485	22	70	3	0,7	4	4116000	176400
jun-05	13 887	22	64	2,9	0,7	4	3763200	170520
jul-05	17 627	22	62,1	2,9	0,56	4	3651480	170520
ago-05	21 294	24	59,4	2,8	0,55	4	3492720	164640
sep-05	16 978	21	56,7	2,7	0,55	4	3333960	158760
oct-05	12 467	22	51	2,7	0,8	4	2998800	158760
nov-05	12 689	21	67	3	0,7	5	3939600	176400
dic-05	17 072	19	69,8	3,2	0,5	4	4104240	188160
ene-06	18 745	21	72,2	3,3	0,5	5	4245360	194040
feb-06	16 900	19	73,4	3,5	0,5	5	4315920	205800
mar-06	16 718	21	75,3	3,4	0,56	6	4427640	199920
abr-06	13 923	23	66	3	0,74	4	3880800	176400
may-06	10 677	22	63,2	2,8	0,9	5	3716160	164640
jun-06	7 872	15	64	2,8	0,8	5	3763200	164640
jul-06	9 117	14	58,5	2,9	0,8	5	3439800	170520
ago-06	7 173	12	57	2,7	0,78	3	3351600	158760
sep-06	4 884	12	56,4	2,6	1,1	3	3316320	152880
oct-06	5 488	12	54,2	2,6	1	3	3186960	152880
nov-06	5 467	11	55	2,8	1	3	3234000	164640
dic-06	6 707	14	60,3	3	1	2	3545640	176400
ene-07	6 315	14	61,2	3,1	1	3	3598560	182280
feb-07	9 172	15	66,5	3,2	0,8	4	3910200	188160
mar-07	11 651	15	70	3,2	0,5	3	4116000	188160
abr-07	9 406	14	56,7	3	0,68	3	3333960	176400
may-07	10 167	13	56	2,9	0,6	2	3292800	170520
jun-07	8 888	13	56,3	2,9	0,66	4	3310440	170520
jul-07	15 163	13	56,8	2,8	0,4	3	3339840	164640

ago-07	27 340	17	55	3	0,3	2	3234000	176400
sep-07	21 288	15	52,3	2,9	0,3	2	3075240	170520
oct-07	6 600	13	61	2,5	0,8	2	3586800	147000
nov-07	6 017	11	62	2,8	0,8	3	3645600	164640
dic-07	21 020	14	66	3	0,3	4	3880800	176400
ene-08	17 411	14	67,8	3,2	0,3	3	3986640	188160
feb-08	15 128	14	66	3	0,4	2	3880800	176400
mar-08	21 553	15	66,7	3,3	0,3	2	3921960	194040
abr-08	16 962	14	65	3	0,3	2	3822000	176400
may-08	14 272	11	2,9	2,9	0,3	2	170520	170520
jun-08	22 926	13	58	3	0,3	2	3410400	176400
jul-08	32 991	15	59,1	3,1	0,3	2	3475080	182280
ago-08	33 392	15	57,6	3,2	0,3	3	3386880	188160
sep-08	20 867	15	55	3,6	0,3	2	3234000	211680
oct-08	20 373	15	52,3	3	0,3	3	3075240	176400
nov-08	17 273	15	54	2,8	0,4	3	3175200	164640
dic-08	17 974	13	59,7	2,8	0,4	3	3510360	164640
ene-09	13 421	33	122,3	4,4	1,15	6	7191240	258720
feb-09	13 537	34	129,5	4,7	1	5	7614600	276360
mar-09	16 706	33	132	4,6	0,95	6	7761600	270480
abr-09	15 352	33	129,6	2	2,7	6	7620480	117600
may-09	13 244	34	125,76	2,5	1,07	5	7394688	147000
jun-09	14 687	31	250,8	4	0,75	6	14747040	235200
jul-09	15 668	31	398	4,5	0,64	4	23402400	264600
ago-09	17 142	30	402	4,7	0,5	6	23637600	276360
sep-09	24 209	30	494,8	5,6	0,4	5	29094240	329280
oct-09	19 331	32	417,2	8,7	0,7	4	24531360	511560
nov-09	14 520	31	676,4	4,7	0,8	6	39772320	276360
dic-08	21 553	15	66,7	3,3	0,3	2	3921960	194040

Fuente IMARPE