

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONOMICO PARA LA AMPLIACIÓN  
DE UNA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 Ton//hora  
ADECUÁNDOLO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL”**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECANICO**

**ENRIQUE ANTONIO SAENZ VERASTEGUI**

**PROMOCION 1986**

**LIMA – PERU**

**2002**

## TABLA DE CONTENIDO

TITULO: ESTUDIO TÉCNICO-ECONOMICO PARA LA AMPLIACIÓN DE UNA PLANTA DE HARINA DE PESCADO DE 50 Ton//hora ADECUÁNDOLO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

PROLOGO

CAPITULO 1

1.0 INTRODUCCION

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Objetivo
- 1.3 Ubicación
- 1.4 Marco Legal

CAPITULO 2

2.0 SISTEMA DE PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO.

- 2.1 Descripción del Proceso de Extracción.
  - 2.1.1 Rendimiento de la Flota
  - 2.1.2 Adecuación de la Flota al Incremento de Producción.
- 2.2 Descripción del Proceso de Fabricación
  - 2.2.1 Pozas de Recepción y Almacenamiento
  - 2.2.2 Cocedores
  - 2.2.3 Prensado
  - 2.2.4 Desmenuzado
  - 2.2.5 Secado
  - 2.2.6 Enfriamiento
  - 2.2.7 Molienda
  - 2.2.8 Ensacado
  - 2.2.9 Decanter
  - 2.2.10 Separadoras
  - 2.2.11 Clarificadora
  - 2.2.12 Planta Evaporadora
- 2.3 Descripción de las principales Máquinas y Equipos
  - 2.3.1 Desaguador Estático
  - 2.3.2 Desaguador Vibratorio
  - 2.3.3 Transportador de Malla
  - 2.3.4 Sistema de Pesaje
  - 2.3.5 Cocedor
  - 2.3.6 Pre-strainer
  - 2.3.7 Prensa
  - 2.3.8 Secadora
  - 2.3.9 Bombas
  - 2.3.10 Planta de Agua de Cola
- 2.4 Características de la Harina de Pescado

- 2.4.1 Materia Prima
- 2.4.2 Distribución de Anchoveta
- 2.4.3 Biología de la Anchoveta
- 2.4.4 Características de la Pesquería de la Anchoveta
- 2.4.5 Situación Actual y Perspectiva de la Pesquería de Anchoveta
- 2.4.6 Tipos de Harina
- 2.4.7 Producción Actual de la Planta.

## CAPITULO 3

### 3.0 ESTUDIO DE MERCADO

- 3.1 Existencia de Mercados
- 3.2 Análisis del Comportamiento Histórico de la Demanda
- 3.3 Proyección de la Demanda
- 3.4 Estudio de la Oferta
- 3.5 Análisis del Comportamiento Histórico de la Oferta
- 3.6 Proyección de la Oferta
- 3.7 Análisis de la Competencia Nacional
- 3.8 Estudio de Comercialización del Área Competitiva
- 3.9 Precios: Análisis Histórico Del Precio
- 3.10 Determinación y Justificación del Precio de Venta
- 3.11 Comercialización

## CAPITULO 4

### 4.0 IMPACTO AMBIENTAL

- 4.1 Definición y Propósito del PAMA
- 4.2 Identificación y Cuantificación de los Impactos Ambientales
  - 4.2.1 Durante la descarga de la Materia Prima
  - 4.2.2 Durante la elaboración de Harina de Pescado
  - 4.2.3 Resumen de efluentes que contaminan
- 4.3 Descripción del Circuito Cerrado de Gases
- 4.4 Presiones de Mercado

## CAPITULO 5

### 5.0 EVALUACION TECNICA

- 5.1 Metodología para la Evaluación de la Flota y Planta.
- 5.2 Estado Actual de la Flota.
- 5.3 Estado Actual de la Planta.

## CAPITULO 6

### 6.0 EVALUACION ECONOMICA

- 6.1 Objetivo
- 6.2 Inversión.
- 6.3 Valor Actual Neto
- 6.4 Relación Costo-Beneficio
- 6.5 Periodo de Recuperación de la Inversión
- 6.6 Análisis de Sensibilidad
  - 6.6.1 Incremento del 10% en la inversión Inicial Total
  - 6.6.2 Incremento del 20% en la inversión Inicial Total
  - 6.6.3 Incremento del 30% en la inversión Inicial Total
  - 6.6.4 Decremento en los Ingresos en un 10%
  - 6.6.5 Decremento en los Ingresos en un 20%
  - 6.6.6 Incremento del 2% en los Costos de Venta
  - 6.6.7 Incremento del 4% en los Costos de Venta
  - 6.6.8 Incremento del 6% en los Costos de Venta

- 6.7 Conclusiones Análisis de Sensibilidad

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

Anexo 1 :Localización

Anexo 2 :Marco Legal

Anexo 3: Métodos de Pesca

Glosario

## **PROLOGO**

Convencido de la importancia que tiene obtener la titulación profesional presento este informe de suficiencia y pongo a disposición de todas las personas interesadas en la Evaluación de Proyectos como material de consulta.

En esta exposición pretendo dar un tratamiento profesional al estudio técnico –económico para la ampliación de una planta de harina de pescado de 50 Ton/hora adecuándolo al programa de manejo ambiental.

Este informe de suficiencia consta de 6 capítulos, cuyo contenido se ha realizado en forma sintética y resumida, siguiendo un orden metodológico que encaje en la necesidad intrínseca de la Facultad de Ingeniería Mecánica para obtener el Título de Ingeniero Mecánico, cuyo contenido es como sigue:

En el capítulo 1, presentamos los antecedentes, definiciones y propósito del presente informe de suficiencia.

En el capítulo 2, se describe el sistema de producción de harina de pescado desde la captura de la materia prima hasta el ensacado del producto final

En el capítulo 3, se presenta la tipología de instrumentos de predicción del mercado y se agregan metodologías, criterios y procedimientos de muestreo para analizar el mercado de Harina de Pescado.

En el capítulo 4, se presenta los criterios de evaluación de impacto ambiental de la empresa existente, particularmente aquellos efectos que inciden sobre la necesidad de adecuarse al PAMA .

En el capítulo 5, se presenta la evaluación técnica de la flota y de la planta de harina de pescado, concluyendo con una calificación de equipos para la ampliación de la planta.

En el capítulo 6, se presenta la medición del valor económico, sin tener en cuenta la manera como se obtienen y se pague los recursos financieros que se adquiere; asimismo no se considera el modo como se distribuirá los excedentes netos generados en la vida útil del proyecto, esta evaluación se realiza a precios de mercado y los flujos económicos son la inversión, los ingresos y el costo de operación.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones, sobre el estudio técnico - económico para la ampliación de la planta de harina de pescado.

# **CAPITULO 1 INTRODUCCION**

## **1.0 INTRODUCCION**

Como es bien sabido el Perú no sólo es un país minero sino pesquero por excelencia, la inmensa biota que existe en nuestro mar, hace que seamos uno de los primeros países a nivel mundial. Durante los últimos años se ha ido abriendo un nuevo campo para las harinas de pescado de una calidad especial, que con esta denominación o con la de harina "prime" han entrado al mercado de los alimentos balanceados.

Una variedad de la harina especial es la steam dried, este tipo de harina es un concentrado de proteínas hecho a partir del pescado como materia prima, esencialmente en forma de polvo y usado como ingrediente en la alimentación de aves de corral, ganado lechero, peces y otros animales de consumo humano.

El proceso de elaboración de la harina steam dried involucra el reconocimiento de una serie de operaciones unitarias que se llevan a cabo en ella, tales como: Cocción, extrusión, secado, evaporación, centrifugación, molienda, combustión, intercambio iónico, entre otros.

El adecuado control en los equipos del proceso productivo así como los análisis y controles periódicos de la materia prima, productos intermedios y finales, tienen particular importancia porque de estos factores dependerá la obtención de una harina steam dried de calidad superior y de esta manera, lograr satisfacer las necesidades del mercado nacional e internacional que cada día son más exigentes.

La EMPRESA deberá asumir el desafío diario que significa ser una de las compañías líderes en el adecuado aprovechamiento de los recursos del mar peruano. Ello compromete a servir

mejor a los clientes del país y del extranjero y nos reafirma como un factor del desarrollo y fuente de trabajo segura para el personal que labora.

Nuestra meta es producir con la máxima calidad y eficiencia, para satisfacer la exigente demanda y la compleja dinámica del mercado nacional e internacional, utilizando las más modernas prácticas ecológicas en todo el proceso productivo.

La EMPRESA es consciente que esta actividad está inserta en un entorno natural, social y cultural, del que forma parte inseparable. Por ello, se compromete a mantener diversas vinculaciones con distintos organismos de la comunidad con los que colaborara en la tarea permanente de mejorar la calidad de vida de la población de su entorno.

### **1.1 Antecedentes.**

La fábrica de Harina y Aceite de pescado actual, tiene una capacidad instalada de 50 Ton./hora, contando con una licencia de 80 Ton./hora, lo que quiere decir que se puede ampliar en 30 Ton./hora más.

Los activos de las diferentes secciones tienen diferentes años de antigüedad, en donde nos encontramos con separadoras de sólidos antiguas, así como motores eléctricos, calderos, grupos electrógenos y otro activos con una antigüedad de 9 años y otros más modernos.

De ampliar la capacidad de la línea de producción en 30 Ton./hora. y trabajar con la máxima capacidad de acuerdo a la licencia, se tendría un promedio de 33.600 Ton. anuales más de producción, lo que permitiría tener una planta con un punto de equilibrio rentable, con una inversión por el orden de \$ 6,369,992.

Cuenta con un laboratorio que permite llevar un buen control de calidad de la materia prima así como de las diferentes características que toma esta durante el proceso hasta convertirse en harina de pescado.



## 1.2 Objetivos

El objetivo principal de esta evaluación es medir las ventajas y desventajas técnico-económicas para decidir el incremento de producción de la planta de harina de pescado adecuándolo al programa de adecuación y manejo ambiental.

Como objetivos secundarios esta exportar la totalidad de la producción utilizando servicios nacionales y contribuir en el incremento de ingreso de divisas para el país.

## 1.3 Ubicación.

La planta se encuentra ubicado a la altura del kilómetro 17.500 de la Carretera Pisco-Paracas en la Provincia de Pisco ,del Departamento de Ica,se encuentra a 230 Km. De la capital de la República (Lima) en un área de 60000 m<sup>2</sup> de terreno ,la planta Industrial tiene 15000 m<sup>2</sup> y el almacén de 45000 m<sup>2</sup> (ver ilustración.1).

### Ilustración 1

#### Ubicación de la Planta



## 1.4 Marco Legal.

El marco legal sobre el que se sustenta este estudio es el que da el Ministerio de Pesquería (MIPE) ente facultado a incorporar leyes, normas y patrones (ver anexo.2),Las principales leyes y reglamentos son:

- Constitución Política del Estado.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo No. 757 ) modificada por la ley No. 26734.
- Ley General de Pesca (Decreto Ley No. 25977).
- Reglamento de la Ley General de Pesca (Decreto Supremo No. 012-2001-PE).
- Ley General de Residuos (Ley No. 27314).
- Resolución Directoral 018-2001-PE (suspenden la recepción de solicitudes de autorización para el traslado de establecimientos industriales a la áreas de influencia de los puertos de Paita,Chimbote,Huacho,Chancay,Callao y Pisco).

Además ,se tendrá en cuenta la normatividad de otros sectores que están relacionados con la actividad así como las normas municipales y locales.

## **CAPITULO 2**

# **SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO**

### **2.0 Descripción del Sistema de Producción.**

En la planta de Pisco el sistema de producción esta compuesto de dos procesos continuos que dependen de dos gerencias diferentes pero que a solicitud de los interesados se tomara en conjunto porque involucra realizar inversión en ambos procesos. Estos procesos son la extracción de la materia prima y la fabricación de la harina La empresa es propietaria de la flota de pesca.

### **2.1 Descripción del Proceso de Extracción.**

El proceso de extracción de la materia prima se realiza con una flota de barcos propios compuesta por 5 naves dedicadas a la pesca de Arrastre y 11 para la pesca de Cerco. La flota de cerco tiene su base de operaciones en Pisco (ver ilustraciones 4 y 5). Aquí entregamos los servicios de apoyo a nuestra flota y respaldamos la gestión de algunos barcos de otras compañías que tienen convenio con nuestra empresa.

Ya que la flota de cerco pesca exclusivamente Anchoveta, es la encargada de abastecer a las Plantas de Harina,. Además apoya la labor de descarga con dos chatas o pontones, Samanco I y Línea I. Por su parte, la flota de arrastre se dedica a la pesca de Merluza, materia prima indispensable para la Planta de Congelados, en este proyecto no trataremos esta línea de producción .Mientras los buques descargan se aprovecha la oportunidad y se realizan los operativos de combustible, agua potable, víveres y personal.

La relación de naves de cerco es la siguiente:

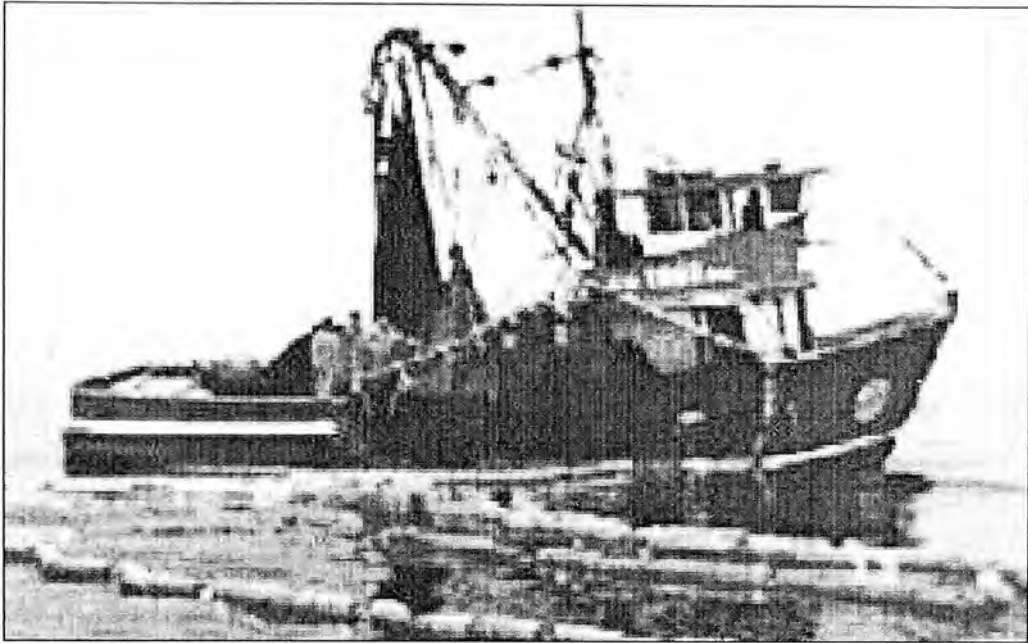
BFC SUPE I  
BFC TIGRE II  
BFC SUPE II  
BFC PISCO I

BFC TIGRE I  
BFC TIGRE 5  
BFC CAJAMARCA 6  
BFC MANTARO I

BFC ZORRITOS 3  
BFC PERENE I  
BFC NAZCA

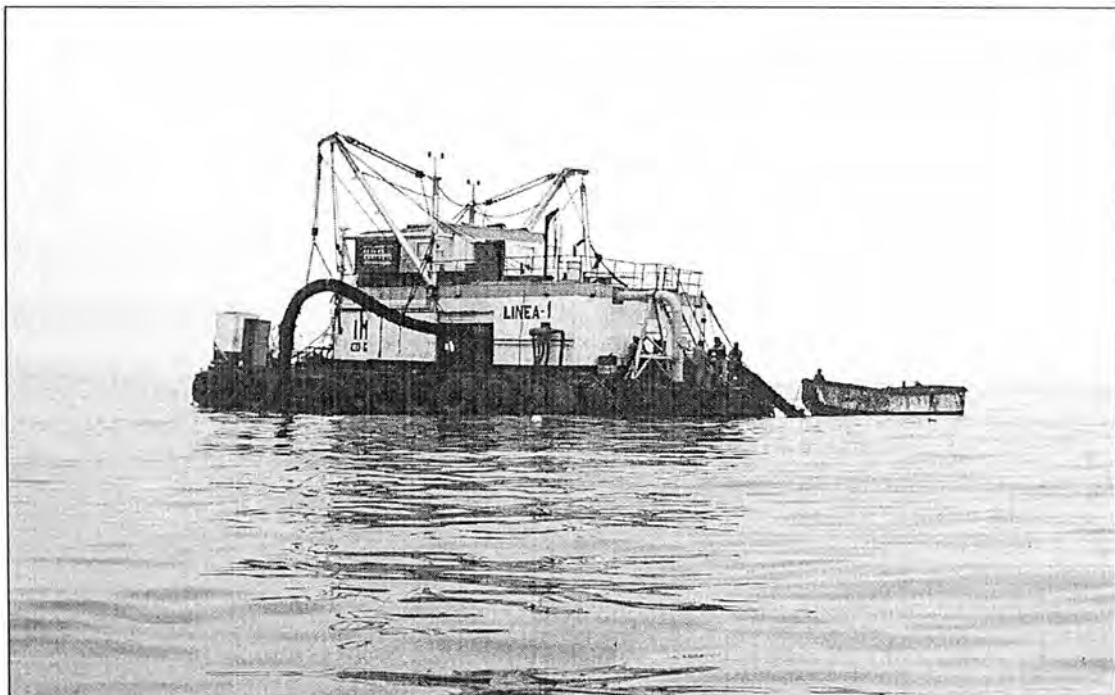
**Ilustración 4**

**Nave de Cerco Pescando Anchoveta**



**Ilustración 5**

**Chata Linea I a la Espera de Naves Pesqueras**



### 2.1.1 Rendimiento de la Flota

En el cuadro 1 se calcula la capacidad de pesca nominal para toda la flota tomando como base la capacidad de sus bodegas y que el año pesquero es de 140 días.  
Cálculo de la captura promedio mensual nominal:

$$\text{Captura Promedio Mensual} = \frac{2740 * 140}{12} = 31.967 \text{ Toneladas Mensuales}$$

**Cuadro 1**

#### Capacidad de Pesca Nominal en Ton.

Naves	Capacidad Nave	Captura Mensual	Captura Semestral
	Ton.	Ton.	Ton.
Supe I	500	5833	35000
Cajamarca 6	350	4083	24500
Pisco I	350	4083	24500
Zorritos 3	260	3033	18200
Nazca	200	2333	14000
Perene I	180	2100	12600
Mantaro I	180	2100	12600
Tigre I	180	2100	12600
Tigre 5	180	2100	12600
Tigre II	180	2100	12600
Supe II	180	2100	12600
<b>TOTAL</b>	<b>2740</b>	<b>31967</b>	<b>191800</b>

Para el cálculo del rendimiento de la flota (ver cuadro 2), se considera el año pesquero de 140 días, entendemos que el año pesquero varía en cada puerto y que depende de la materia prima, para efectos de este estudio se está considerando un promedio. La flota tiene una capacidad total de bodegas de 2740 Ton. Y la capacidad de pesca semestral nominal es 191.800 Ton.

$$\text{Rendimiento de la Flota (Semestral)} = \frac{\text{Capacidad Real de Pesca (Semestral)}}{\text{Capacidad Nominal de Pesca (Semestral)}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento de la Flota (Semestral)} = \frac{72.067}{191.800} \times 100 = 37.57\%$$

**Cuadro 2**  
**Rendimiento por Puerto - Primer Semestre 2001**  
**(Ton)**

Mes	Puerto			Total	Rendimiento (%)
	Samanco	Paita	Pisco		
Enero	1521	3626	1662	6809	21,30
Febrero	0	1541	794	2335	7,30
Marzo	0	2867	8945	11812	36,95
Abril	1966	3343	12476	17785	55,64
Mayo	7536	3386	9953	20875	65,30
Junio	6626	1180	4645	12451	38,95
Total	17649	15943	38475	72067	37,57

El rendimiento total de descarga en puertos es de 37.57% (ver cuadro 2), siendo Pisco el de mayor rendimiento entre los puertos. Esto significa que el 62.43% de déficit se debe a la ausencia de MATERIA PRIMA sobre todo en Enero y Febrero para las zonas tradicionalmente pesqueras y a los problemas de orden técnico de las embarcaciones (ver cuadro 3).

**Cuadro 3**

**Captura Perdida por Problemas Mecánicos en las Naves**  
**Primer Semestre 2001**

Naves Fuera de servicio	Capacidad Nominal Ton	Captura Nominal Semestral Ton.	Meses						Total		Perdida Semestral %
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Días	Ton	
			(días)	(días)	(días)	(días)	(días)	(días)			
Supe I	500	35000			1	13	1	1	16	8000	22,86
Zorritos 3	260	18200	11	11	2	15		1	40	10400	57,14
Nazca	200	14000				3	2		5	1000	7,14
Perene I	180	12600				1	1		2	360	2,86
Tigre I	180	12600				1			1	180	1,43
Tigre 5	180	12600					4		4	720	5,71
Tigre II	180	12600	5	5	3	10	8	7	38	6840	54,29
Supe II	180	12600			13	1			14	2520	20,00
Total	1860	130200	16	16	19	48	12	9	120	30020	15,65

De acuerdo a la capacidad de las embarcaciones se ha dejado de recibir 30020 Ton. en un semestre. La capacidad de captura semestral es de 191800 Ton un rendimiento de :

$$30020 / 191800 = 15.65\%$$

Considerando el rendimiento por captura 37.5% mas las pérdidas por problemas técnicos que es 15.65%, obtenemos un porcentaje de 53.15%; lo que significa que el 46.85% se

debe a la ausencia de pescado y/o que las embarcaciones no han capturado en algunos días los volúmenes que cubra la capacidad de sus bodegas y estos resultados se puede apreciar en los cuadros 4.

### Cuadro 4

#### Pesca en el Primer Semestre 2001 (Ton)

Naves	Capacidad Ton	Captura Semestral Ton.	Meses						Total	Rendimiento Nave %
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		
Supe I	500	35000	1666	445	1552	2750	4181	2565	13159	37,60
Cajamarca 6	350	24500	1129	0	1438	3154	990	2269	8980	36,65
Pisco I	350	24500	1334	356	1467	2947	2969	1751	10824	44,18
Zorritos 3	260	18200	332	365	1474	845	2388	1175	6579	36,15
Nazca	200	14000	452	0	752	1451	2162	957	5774	41,24
Perene I	180	12600	527	184	1022	1573	1962	1163	6431	51,04
Mantaro I	180	12600	230	0	1081	1715	2264	687	5977	47,44
Tigre I	180	12600	484	0	1041	1073	1585	466	4649	36,90
Tigre 5	180	12600	395	310	1040	1177	1528	653	5103	40,50
Tigre II	180	12600	0	355	945	1100	0	420	2820	22,38
Supe II	180	12600	260	320	0	0	846	345	1771	14,06
<b>TOTAL</b>	<b>2740</b>	<b>191800</b>	<b>6809</b>	<b>2335</b>	<b>11812</b>	<b>17785</b>	<b>20875</b>	<b>12451</b>	<b>72067</b>	
Rendimiento Flota (%)			21,30	7,30	36,95	55,64	65,30	38,95		37,57

En el cuadro 5 podemos observar que la capacidad de pesca de la flota de la empresa comparado con el nivel de captura nacional es muy bajo esto hace pensar que las naves son de bajo tonelaje por lo que para algunas embarcaciones se hace necesario la ampliación de bodegas.

### Cuadro 5

#### Rendimiento de la Descarga de Naves vs, Pesca Nacional Primer Semestre 2001 (Ton)

Mes	Capacidad de Pesca de la Empresa	Capacidad Pesca Nacional	Rendimiento (%)
Enero	6809	573352	1,19
Febrero	2335	308203	0,76
Marzo	11812	1052014	1,12
Abril	17785	1477464	1,20
Mayo	20875	1489150	1,40
Junio	12451	723494	1,72
<b>Total</b>	<b>72067</b>	<b>5623675</b>	<b>1,28</b>

### 2.1.2 Adecuación de la Flota al Incremento de Producción.

Con la finalidad de adecuar la flota al incremento de producción de harina de pescado y satisfacer la demanda de la planta de 80 Ton/hora, ubicada en Pisco, calcularemos la captura mensual necesaria para operar la nueva planta.

La capacidad instalada anual de la nueva planta en Pisco es:

$$\text{Capacidad Instalada Anual (Ton)} = 80 \frac{\text{Ton}}{\text{hora}} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 140 \frac{\text{días}}{\text{año pesquero}}$$

$$\text{Capacidad Instalada Anual (Ton)} = 89.600$$

La capacidad instalada de las plantas de Paita y Samanco son 33.600 Toneladas anuales cada una.

El factor de transformación  $n$  para la planta de Pisco es 3.86, luego calcularemos la cantidad necesaria de pescado:

$$n = \frac{\text{Ton pescado}}{\text{Ton harina}} \rightarrow \text{Ton pescado anual} = 3.86 \times 89.600 = 305.536$$

La captura necesaria de pescado para las plantas de Paita y Samanco es de 259.392 toneladas anuales. Calculando la necesidad mensual de captura de pescado para las tres plantas:

$$\text{Captura Mensual Requerido} = \frac{564.928}{12} = 47.077 \text{ Ton}$$

En el cuadro 1 podemos observar que la captura mensual de las naves es 31.967 Ton para las tres fabricas, por lo que habrá un déficit de 15110 Ton. Este faltante se cubrirá con el aumento de tamaño de algunas naves (ver cuadro 6) y la compra de materia prima a los pescadores artesanales.



**Cuadro 6**  
**Programa de Incremento Capacidad de Bodega**

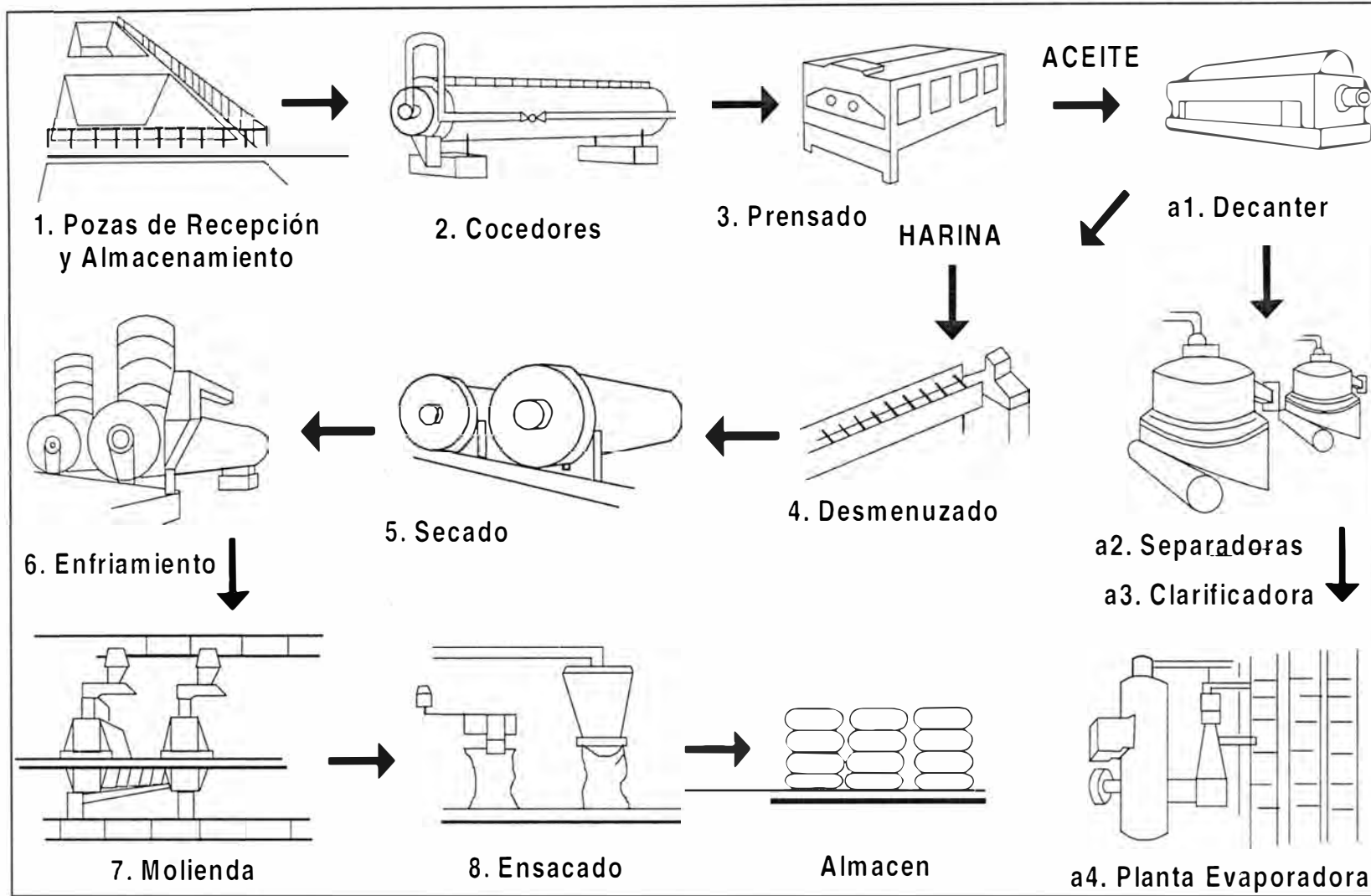
Naves	Actual (Ton)	Propuesta (Ton)
Supe I	500	500
Cajamarca 6	350	350
Pisco I	350	350
Zorritos 3	260	350
Nazca	200	300
Perene I	180	260
Mantaro I	180	260
Tigre I	180	260
Tigre 5	180	260
Tigre II	180	260
Supe II	180	260
TOTAL	2740	3410

## **2.2 Descripción del Proceso de Fabricación.**

En la empresa existen tres Plantas productoras de harina y aceite de pescado, las cuales reciben la materia prima, principalmente Anchoveta, capturada por la flota de Cerco. la Planta ubicada en Paita, puede alcanzar una producción de 33.6 mil toneladas de harina al año, la segunda que se encuentra en la caleta de Samanco alcanza las 33.6 mil toneladas anuales y la tercera planta ubicada en Pisco 89.6 mil toneladas de harina al año En la ilustración 7 se muestra el diagrama de flujo del proceso de fabricación de la harina y el aceite de pescado que a continuación detallamos.

# Ilustración 7

## Diagrama del Proceso de Fabricación de Harina de Pescado



### **2.2.1 Pozas de Recepción y Almacenamiento**

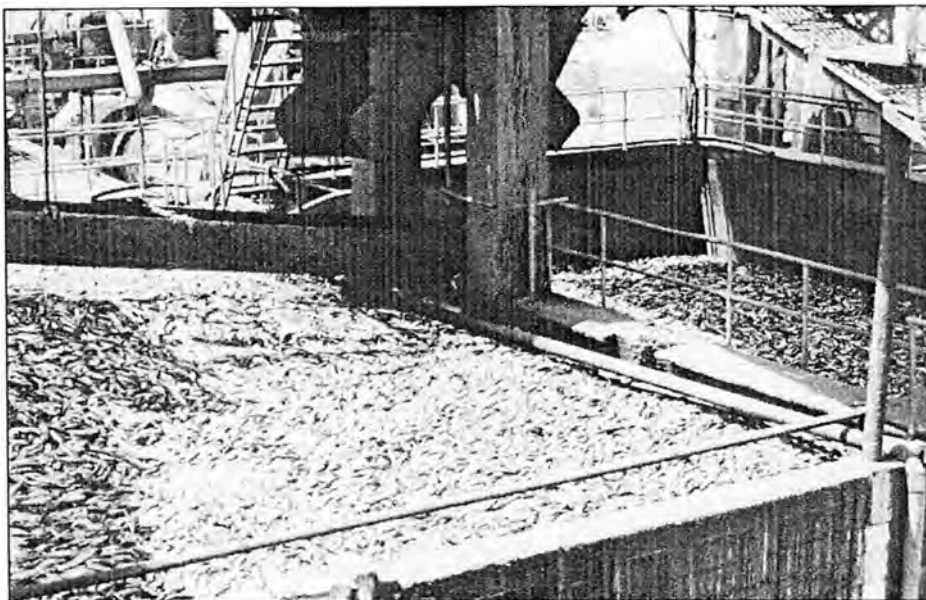
Las naves de cerco llegan hasta las chatas o pontones, sobre las cuales se encuentra instalado el sistema de bombeo para descargar el pescado de las bodegas de las naves. La descarga se realiza por succión de una mezcla de agua y pescado y a través de una tubería de 15" de diámetro se transporta hasta las pozas de recepción. (ver ilustración 8).

El proceso productivo se inicia una vez que las Plantas han recepcionado la pesca, con la información correspondiente de especie y cantidad por parte de la Flota. En la Planta, el Laboratorio de Control de Calidad se encarga de realizar un primer análisis a la materia prima, para determinar la condición de ésta, y posteriormente verifica la calidad y parámetros operacionales del proceso, hasta la obtención de la harina.

La pesca recibida, principalmente anchoveta, es analizada para medir su grado de frescura, a través de la determinación del TVN (Nitrógeno Total Volátil). Este índice cuantifica las bases nitrogenadas producidas durante el proceso de deterioro del pescado, y por consiguiente discrimina calidades de producto final. Posteriormente, la pesca es distribuida en los pozos de almacenamiento para ser procesada prioritariamente de acuerdo a su calidad.

#### **Ilustración 8**

#### **Poza de Recepción de Anchoveta**



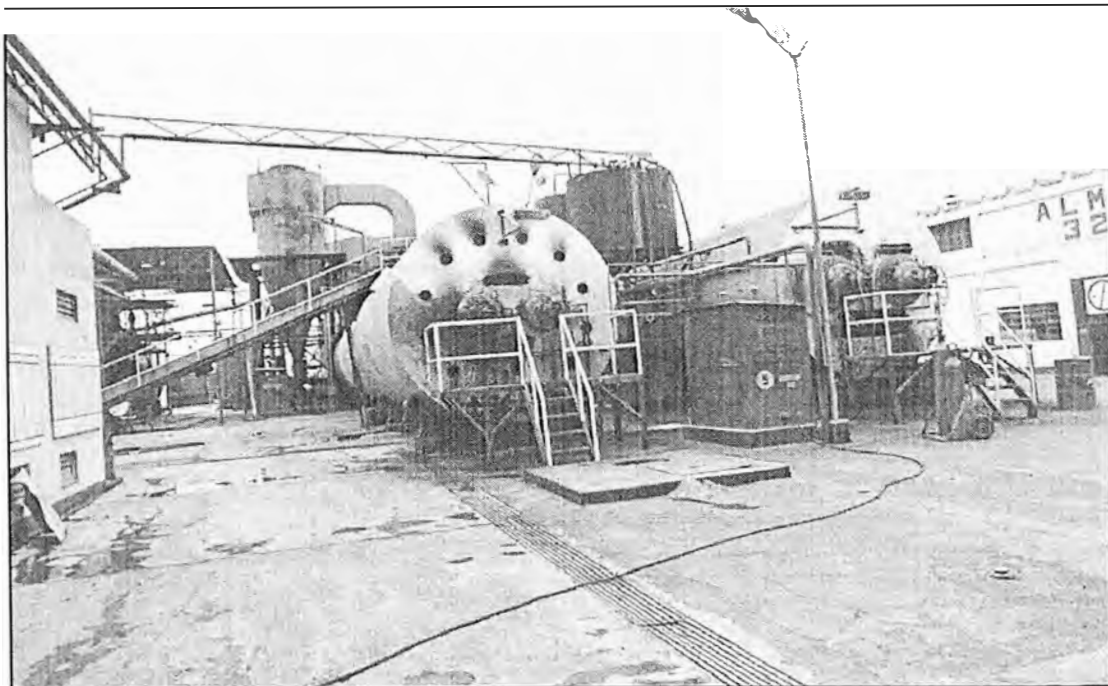
### 2.2.2 Cocedoras.

Una vez clasificada la pesca, se inicia el primera etapa del Proceso, en la cual el pescado ingresa entero y es sometido a un proceso térmico con vapor (indirecto) a una temperatura generalmente sobre los 95°C, por un tiempo entre 15 a 20 minutos. Al someter la materia prima a este calor, se detiene la actividad microbiológica y enzimática responsable de la degradación.

También se coagulan las proteínas en fase sólida, permitiendo la separación del aceite y los residuos viscosos líquidos. En esta fase se efectúan controles por el Laboratorio cada media hora, determinándose, también el TVN de la pesca que ingresa al cocedor, lo cual permite clasificar la harina final.

El producto que se obtiene en base a una pesca de TVN menor o igual a 35 miligramos se designa como Prime "A"; entre 35 y 55 se denomina calidad "B"; entre 55 y 80, calidad "C" y sobre 80, calidad "D" o estándar.(ver ilustración 9).

**Ilustración 9**  
**Cocedoras**



### **2.2.3. Prensado**

Esta etapa corresponde a un proceso de estrujamiento o prensado mecánico de la pesca proveniente del cocedor, la cual proporciona el Licor de Prensa, que corresponde a la fase líquida y la Torta o Pulpa de Prensa, que es una masa más sólida. Esta fase no afecta directamente la calidad biológica, bioquímica de los productos.

Las prensas son equipos mecánicos conformados por una cavidad central, donde van alojados uno o dos tornillos helicoidales de paso decreciente, y que a su vez están rodeados de una pared ranurada o con perforaciones. La pesca es fuertemente comprimida por los tornillos, escurriendo un Licor a través de las rejillas, y una masa más sólida o Torta por el extremo.

### **2.2.4. Desmenuzado.**

El flujo "Torta de Prensa" es transportado hacia un desmenuzador o molino de martillo, el cual la golpea fuertemente, disgregándola y facilitando el mezclado posterior con concentrado y secado.

### **2.2.5. Secado.**

La Torta mezclada y homogenizada con concentrado es distribuida uniformemente en una primera etapa de secadores a tubo, éstos son cilindros de gran diámetro en cuyo interior disponen de una serie de tubos longitudinales calefaccionados con vapor. Luego pasa a la segunda fase compuesta por secadores rotadiscos.

A medida que avanza la torta por el interior del equipo que está en rotación, es calentada por contacto con los tubos y, secada uniformemente hasta ser descargada por un extremo. Desde este punto la harina a humedad intermedia va a la segunda etapa de secado, de donde sale a la humedad final especificada.

Por su parte, los secadores rotadiscos son cilindros de menor tamaño en cuyo interior gira un eje que está formado por una serie de discos huecos paralelos, por los cuales circula vapor, que secan por contacto la harina.

Para lograr un óptimo resultado del proceso el Laboratorio de Control de Calidad se preocupa de tomar muestras cada media hora, para analizar la humedad de éstas. Si ésta resulta alta, la harina se separa inmediatamente y se vuelve a procesar. En caso contrario, se humedece o se mezcla con concentrado para su reproceso.

Según parámetros internacionales, la humedad ideal de la harina al final del proceso, no debe sobrepasar el 10% de agua, ni debe bajar del 6%. Si es inferior, significa que se ha recalentado, y su calidad nutritiva y proteica se ha alterado. Por el contrario, si está demasiado húmeda, no se puede vender y además puede desarrollar hongos y otras bacterias.

### **2.2.6. Enfriamiento.**

Después del secado la harina sale con la humedad deseada, pero a una temperatura no conveniente para ser envasada inmediatamente. Por ello la ingresamos a un equipo denominado enfriador, éste es un cilindro en cuyo interior gira un eje con paletas radiales que agitan y hacen avanzar la harina, la que se enfría con un gran flujo de aire que circula a contracorriente impulsado por un ventilador.

Por lo general, la harina de pescado sufre la oxidación de sus grasas, por ser un producto higroscópico (absorción de humedad) y absorbe oxígeno. Para evitarlo, el producto es envasado frío y se le agrega un antioxidante, la Etoxiquina es el compuesto químico utilizado, el cual inhibe el poder oxidante de las grasas.

### **2.2.7. Molienda.**

Para cumplir con los estándares internacionales de calidad, la harina es molida finamente en equipos denominados molinos a martillos. Luego se le agrega cierta cantidad de antioxidante con un Dosificador de Antioxidante.

La Organización Marítima Internacional (IMO) exige, desde 1973, que los países suscriptores del Acuerdo sobre las normas para el transporte marítimo de mercaderías peligrosas, que agregaran antioxidante a la harina de pescado.

### **2.2.8. Ensacado**

Una vez agregado el antioxidante, la harina pasa a la etapa de ensaque, en ésta se introduce el producto en sacos de polipropileno de 50 kilos. (ver ilustración 10).

En esta etapa es muy importante la participación del Laboratorio de Control de Calidad, ya que extrae las muestras necesarias para efectuar los correspondientes análisis de proteína, grasa, humedad, TVN y otros que permiten caracterizar y clasificar la harina de acuerdo a las calidades. Además, los Surveyors o instituciones como SGS, CESMEC y otros, toman las muestras respectivas para examinar las harinas y declararlas aptas para exportación.

#### **Ilustración 10**

#### **Harina de Pescado Ensacada**



La harina y el aceite de pescado comparten los tres primeros pasos del proceso, o sea Almacenamiento, Cocedor y Prensa. En esta última etapa se separan los dos elementos de los procesos productivos, la Torta de Prensa para elaborar Harina y el Licor de Prensa por el Aceite.

### **2.2.9. Decanter o Centrífuga.**

Debido a que necesitamos eliminar el alto porcentaje de grasa, sólidos y agua que arrastra el líquido que se genera en la Prensa, lo impulsamos por medio de bombas a un equipo denominado Decanter o Decantador, que es una centrífuga de eje horizontal que permite separar el sólido del líquido. La fase sólida catalogada Torta de Decanter se agrega a la torta de prensa y sigue su camino a los secadores. Por su parte, el líquido o Licor de Decanter que contiene grasa y agua fundamentalmente, es enviada por bombas a las separadoras (Planta de Aceite).

### **2.2.10. Separadoras**

El Licor de Decanter es precalentado a una temperatura de 95°C para enseguida ingresar a las separadoras. Estas consisten en una máquina centrífuga vertical cuya función es separar del licor el aceite con muy poca humedad (menor al 0.3%), dejando un agua con baja grasa y sólidos designada Agua de Cola que se envía a la Planta Evaporadora. El aceite obtenido de este proceso se envía a una segunda etapa de separación.

### **2.2.11. Clarificadora**

El aceite proveniente de las separadoras es calentado nuevamente a 95°C, y mezclado con una fracción de agua es enviado a la Purificadora. Este equipo es semejante a las separadoras, pero permite una mejor división, dejando un aceite final de baja humedad (menor al 0.1%) y exento de sólidos. Posteriormente, el aceite es bombeado a estanques para su almacenamiento final y despacho.

### **2.2.12. Planta Evaporadora**



El Agua de Cola proveniente de los separadores y sobrante del proceso, debido a su contenido de sólidos es enviada por bombas a las Plantas Evaporadoras, en las cuales se recupera el sólido del producto, mediante la evaporación y eliminación del agua contenida. El licor obtenido en este proceso se conoce como concentrado, porque es una solución con un alto contenido de sólido, la que se agrega a la torta de prensa antes de ingresar al secado para la elaboración final de Harina.

## **2.3 Descripción de las Principales Máquinas y Equipos**

La descripción se hará siguiendo al diagrama de flujo del proceso de fabricación de harina y aceite de pescado de la ilustración 11

### **2.3.1 Desaguador Estático**

Es una caja metálica con dos parrilladas curvadas de acero inoxidable estas parrillas están instaladas opuestas al ingreso y salida del agua de bombeo, en el desaguador estático se elimina el 80% del agua de bombeo aproximadamente.

### **2.3.2 Desaguador Vibratorio.**

Es una caja metálica de una sola malla de acero inoxidable con un mecanismo vibratorio instalado sobre la malla, en el se elimina el 20% restante de agua de bombeo.

### **2.3.3 Transportador de Malla.**

Es un canal de plancha estructural que contiene una cadena de arrastre y en el interior un tubo de drenaje para eliminar residuos de agua.

### **2.3.4 Sistema de Pesaje.**

Tolva fabricada en plancha estructural ensamblada en una estructura independiente con el fin de no producir vibraciones que afecte la lectura del peso tiene un sistema de drenaje que permite eliminar restos de agua que pudiera tener el pescado. La compuerta inferior de

descarga es accionado por un pistón neumático integrado al sistema automático de pesaje. Todo el sistema es automático incluido la impresión del peso de cada pesada y el acumulado al final de la jornada.

### **2.3.5 Cocedor.**

Las características de las cocedoras han mejorado soportan mayor rango de presión: en la camisa. Esta camisa está provista de un sistema especial de ventilación que mejora la utilización del vapor. El nuevo diseño de la camisa: "true roll" cuenta con menor espacio entre las paletas y la pared de transferencia de calor, lo que hace más eficiente el calor transferido. • Las nuevas paletas están ahora construidas cumpliendo normas ISO 9000, las cuales creemos son las primeras en la industria de la harina de pescado. La tapa tipo cúpula de la boca de carga la cual utiliza un sistema de cierre "multipunto," está certificada por ASME y provee un sencillo sistema para abrir y cerrar la tapa.

Este diseño significa menor mantenimiento, esta exclusiva caja de engranajes está permanentemente montada especialmente al eje del digestor. Allí virtualmente no existe desgaste. Únicamente es necesario mantenimiento de rutina del eje y cambios de aceite anual. Esto es todo que lo requerido para mantener los Cocedores trabajando suavemente. El nuevo material de la camisa tiene un rango de resistencia de 70,000 a 90,000 PSI. Esta calidad de acero es de un 27% más fuerte que el tipo original

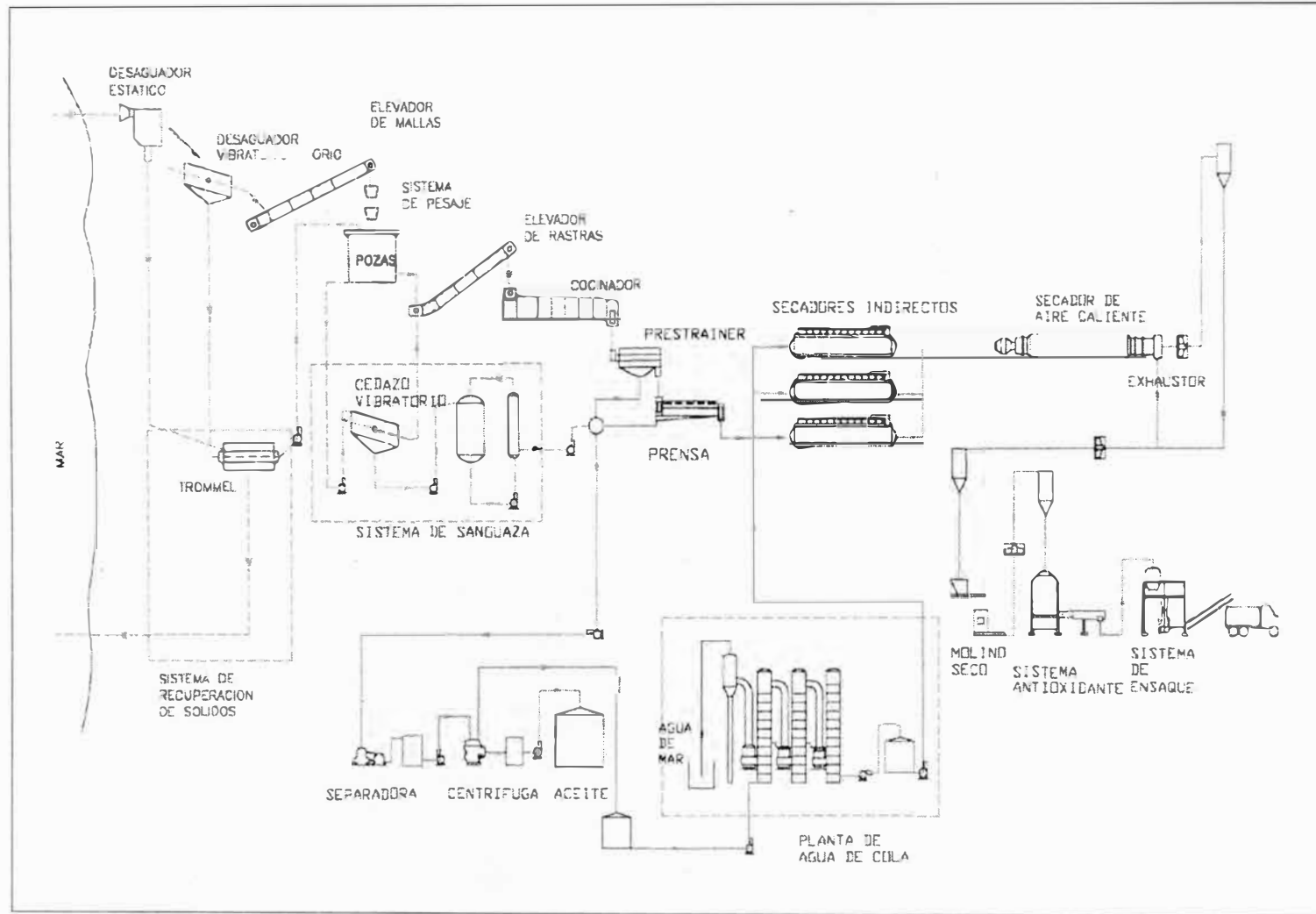
El cocinador es marca Atlas de 80 Ton/hora de capacidad con un sistema completo de vapor para la chaqueta y el rotor incluye juntas rotatorias le falta el equipo necesario para usar vapor directamente con el cual se puede obtener harina de mejor calidad. El cocinador tiene un motor de 20 Kw. y trabaja con un variador de velocidad.

### **2.3.6 Pre-strainer**

De doble tambor, con tolva de alimentación y purgas inferiores de acero inoxidable, la tolva de alimentación es de tipo pantalón para distribuir la carga a cada rotor, con sistema de transmisión independiente para rotor.

# Ilustración 11

## Diagrama de Flujo de una Planta de Harina de Pescado



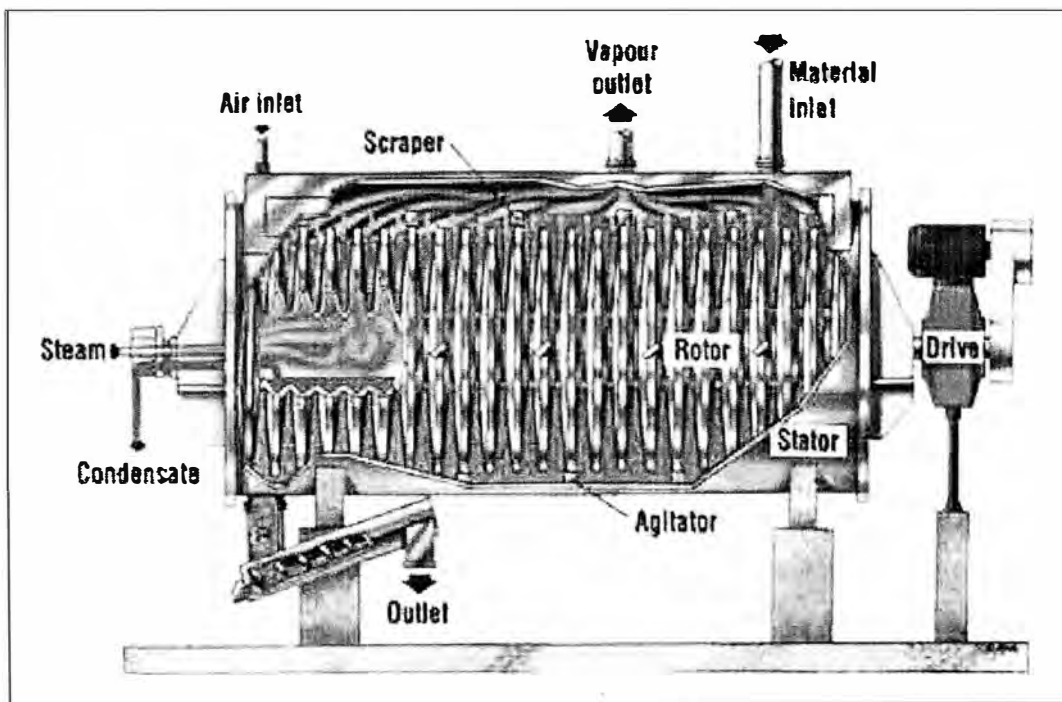
### 2.3.7 Prensa.

De doble tornillo de 80 Ton/hora de capacidad, capacidad mínima de carga 10 Ton / hora con malla de 1/8".

### 2.3.8 Secadora Rotadicos

Es el secador mas usado en la fabricación de harina de pescado,el diseño de discos es de alta eficiencia sus costos de mantenimiento son bajos y su vida útil es de mas de 20 años.Produce la mejor calidad de harina de pescado con bajos consumos de vapor y electricidad. Su capacidad es de 50 Ton/hora (ver ilustración12).

**Ilustración 12**  
**Secador**



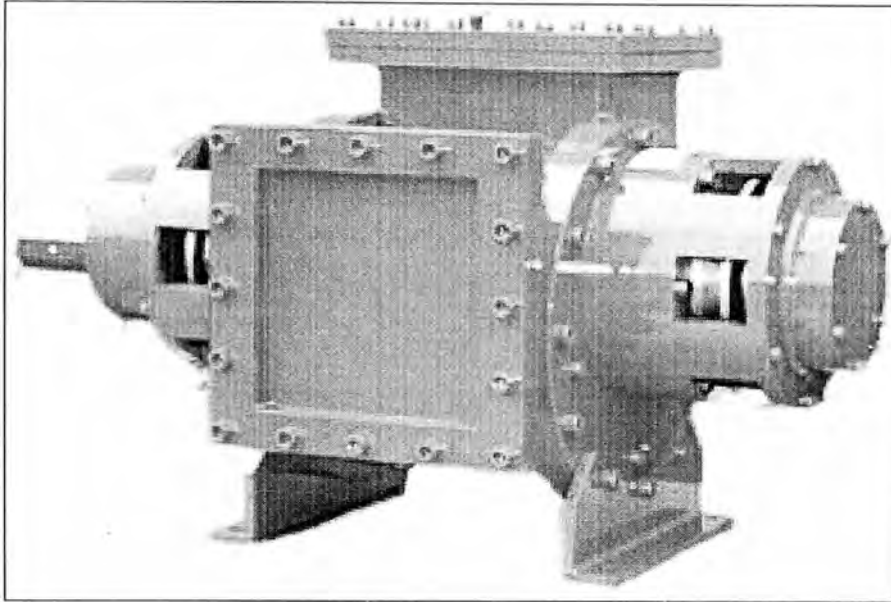
### 2.3.9 Bombas

La bomba es de desplazamiento positivo (ver ilustración 13). Todas las partes sujetas a desgaste son reemplazables y fabricadas con materiales extraordinariamente resistentes.

Esta puede ser producida en una variedad de configuraciones, lo que permite que la bomba sea utilizada de acuerdo a su aplicación específica. La bomba existe en versión autocebante y normal, en cuyo caso requiere de una alimentación positiva, ya sea por gravedad o a través de un tornillo alimentador. Las partículas sólidas en el medio de la bomba no constituyen un problema, ya que cuenta con un par de cuchillas capaces de cortar los materiales no deseados que se introducen en el sistema. Si la bomba no es capaz de cortar este material, generalmente se diseña el accionamiento con un sistema de protección que la detiene y de esta forma no sufre daño la bomba. Adicionalmente cuenta solo con un par de Lamellas por lo que los daños por materiales duros no son relevantes. La bomba se puede accionar con un moto reductor y un variador de frecuencias para la variación de la velocidad o con un accionamiento hidráulico con variador de flujo para la velocidad. Las bombas de Lamella tienen en general una muy baja velocidad de giro en el rotor (10 a 60 r.p.m.) y alcanza altos torques para impulsar el material deseado. El accionamiento seleccionado se conecta a la bomba mediante robustos acoplamientos flexibles que tienen como misión absorber los posibles aumentos de torque y de esta forma tener una protección adicional al sistema. La bomba de Lamella también se encuentra disponible en una versión para ser introducida en las bodegas de carga de los barcos pesqueros para succionar y transportar el pescado con una mínima cantidad de agua. Este diseño es con un accionamiento hidráulico y es una de las formas de descarga de pescado más exitosas en las fábricas de harina de pescado en Escandinavia (Noruega, Dinamarca, Islandia y Suecia).

### Ilustración 13

#### Bomba para Transporte de Pescado



#### 2.3.10 Planta de Agua de Cola

La planta agua de cola esta compuesta por un tanque lavador de gases, un tanque auxiliar, líneas de tuberías de interconexión entre tanques auxiliares y la propia planta, ducto de vahos, un evaporador de calo residual combinado con un condensador, sistema secador de vapor residual, evaporador etapa I, evaporador etapa II, condensador de agua de mar y un tablero de supervisión.

#### 2.4 Características de la Harina de Pescado.

A fines del siglo pasado se inicia la producción de harina de pescado en Noruega y USA teniendo como materia prima el arenque y capelín en Noruega y la sardina en USA. En Perú se utiliza como materia prima la Anchoveta y la sardina, en el año 1944 se intento elaborar harina y aceite de pescado se encargo a la empresa estatal Administración de Guano con el objetivo de producir fertilizantes. En 1973 de formo la gran empresa Pesca Perú con 20.000

trabajadores hoy en proceso de privatización. Como la calidad de la harina depende de la materia prima en la siguiente sección detallaremos las características de la anchoveta .

La calidad de la harina de pescado depende de la materia prima

### 2.4.1 Materia Prima

La materia prima que se utiliza para la fabricación de la Harina de Pescado es la Anchoveta (ver ilustración 14 ) y la Sardina por la abundancia de anchoveta en el mar peruano es el mas utilizado siendo sus características (ver cuadro 7 ):

Nombre Común            Anchoveta

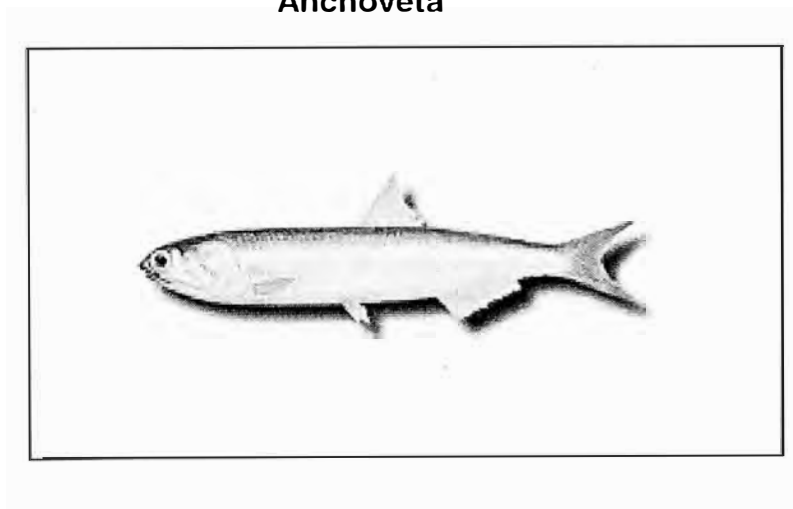
Nombre Internacional : Anchovy, Peruvian Anchoveta

Especie:                    Engraulis ringens (Jenyns 1842)

Posición Taxonomica: Clase Teleostomi, Orden Perciforme, Familia Engraulidae y Género Engraulis.

#### Ilustración 14

#### Anchoveta



## Cuadro 7

### Características de la Anchoqueta y Sardina

Especie	Materia Prima			Productos Harina STD			
	Sólido	Grasa	Agua	Sólido	Grasa	Agua	Aceite
Anchoqueta	18.1	6.5	75.4	19.0	1.8	1.8	5.2
Sardina	21.1	8.2	70.7	21.1	3.2	2.1	5.0

Expresado en (Kg. / 100)

### 2.4.2 Distribución de la Anchoqueta

Pez marino costero, con escamas cicloideas, cuerpo elongado y fusiforme de pequeño tamaño. Maxila corta. Pez teleósteo de hábito pelágico y de pequeño tamaño. Forma grandes cardúmenes que se distribuyen principalmente desde la costa hasta los 160 Kilómetros mar afuera.

La anchoqueta vive en la franja de aguas frías de la corriente peruana, caracterizada por la gran renovación de nutrientes en las capas superficiales y alta productividad biológica. Los límites geográficos de la distribución de anchoqueta abarcan el litoral peruano y chileno entre los 03°30' y 37°00'S. En esta área se distinguen dos stocks : el stock norte-centro de Perú entre los 03°30' y 16°S que registra las mayores concentraciones, el stock sur Perú-norte Chile entre los 16° y 24°S, y el stock centro-sur de Chile entre los 24° y 37°S. La anchoqueta durante la primavera y el verano, presenta una distribución estrecha dentro de una franja costera hasta las 20-30 millas de la costa; en el otoño e invierno su distribución se incrementa logrando alcanzar las 80 millas, y en algunas ocasiones, más allá de las 100 millas de la costa. Esta distribución está asociada con temperaturas que oscilan entre 15 y 21°C y salinidades de 34,5 y 35,1 UPS. La profundidad en que habita esta especie fluctúa entre los 0 y 50 m.

### 2.4.3 Biología de la Anchoqueta

La **edad** de los ejemplares se determina por medio del análisis de los anillos de **crecimiento** que se forman en los otolitos sagitales.



La composición de **tamaño** del desembarque industrial y artesanal de la anchoveta presenta una estructura en que destacan dos modas (16,0 y 13,5 cm). La estructura por tamaños de anchoveta en el 2000 fue predominantemente adulta con tallas modales entre 15 y 16,5 cm de longitud total

De su **reproducción** podemos decir que es ovíparo, de fecundación externa con desove fraccionado. Su mayor desove ocurre entre invierno / primavera, presentando uno menor en verano. Madura al año de vida (aproximadamente a los 10 cm de longitud total).

#### **2.4.4 Características de la Pesquería de la Anchoveta**

La anchoveta se encuentra, en primer lugar, en la unidad de pesquería de la zona norte, que comprende desde los 18°20' hasta los 32°10'LS (I a IV Región). La segunda unidad de pesquería se extiende latitudinalmente entre los límites 32°10' y 44° 00'LS.

Durante 1999 la composición de la flota cerquera industrial que registró operación en la Zona Norte estuvo constituida por 132 embarcaciones, acumulando una capacidad de bodega total de 46 mil m<sup>3</sup>, con un tamaño promedio de 351 m<sup>3</sup>. En la Zona Centro - Sur la flota industrial estuvo constituida por 153 unidades, con 123 mil m<sup>3</sup> de bodega total y 803 m<sup>3</sup> de promedio. Es importante señalar que en las embarcaciones industriales menores a 500 m<sup>3</sup> de bodega concentra la mayor actividad extractiva sobre este recurso, no participando prácticamente la flota de mayor tamaño. La flota artesanal que concentró actividad extractiva sobre los clupeoideos estuvo conformada por aproximadamente 268 unidades de pesca, con una capacidad de bodega que osciló entre 21 y 80 m<sup>3</sup>, siendo el promedio 67 m<sup>3</sup>.

En esta pesquería se utiliza la red de cerco del tipo "anchovetera" y cuyo tamaño dependen de la capacidad de bodega del barco, utilizando tamaños de malla de 9\16".

Los barcos realizan por lo general viajes diarios de pesca, zarpan al atardecer y en la noche para recalar en la mañana siguiente. La hora de regreso depende normalmente de la

distancia de la zona de pesca, pudiendo quedarse en zona si la pesca es escasa o nula hasta el día siguiente.

## **2.4.5 Situación Actual y Perspectiva de la Pesquería de Anchoveta**

### **2.4.5 1 Situación Actual.**

La serie histórica de capturas de anchoveta desde 1950 al 2001 (ver gráfico 1 ) muestra un crecimiento importante de las capturas después de El Niño 1982-83, con un máximo en 1994, y disminuyendo por efecto del Niño 1997-98, seguido por una rápida recuperación en 1999 , 2000 y el 2001.

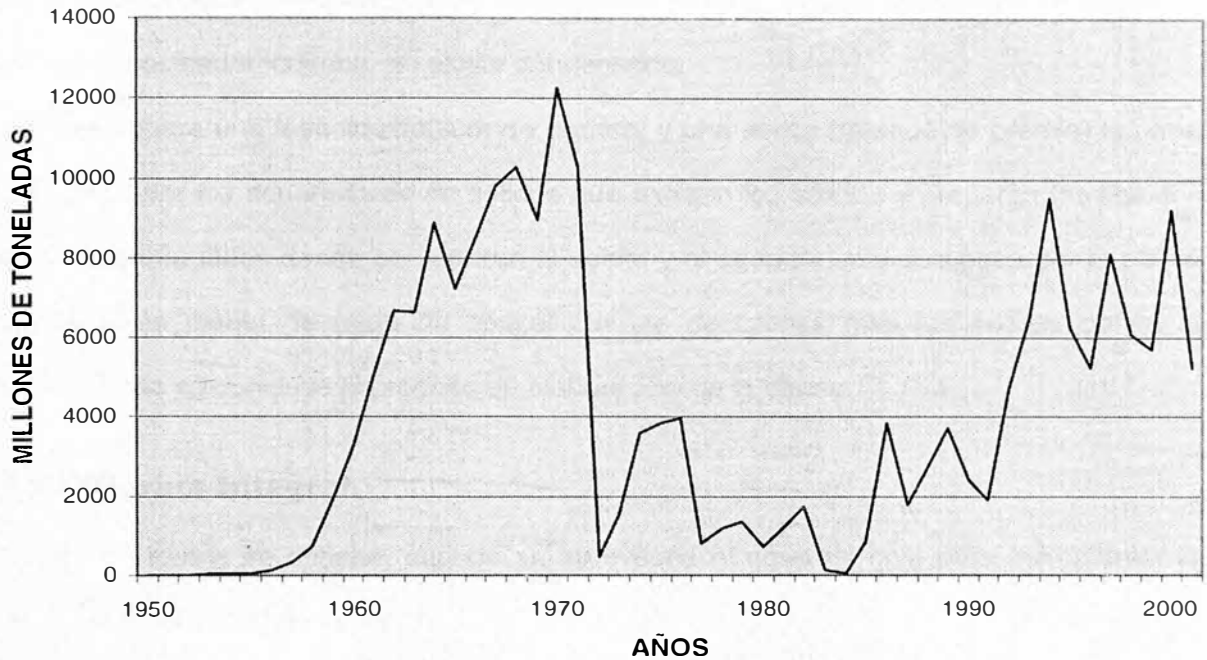
La pesquería de anchoveta en el 2001 se caracterizó por presentar altos rendimientos, habiéndose capturado 8.6 millones de toneladas en la región norte-centro y 9.1 millones en toda la costa peruana, cifra que ubica al 2001 como el sexto año de mayor captura en toda la historia de la pesquería. En el 2000 la captura de anchoveta tuvo un incremento de 38 % respecto a 1999 y se constituye en la especie dominante en el ecosistema pelágico, con el 94.6 % del total.

La mayor captura mensual fue en marzo, y se superó el millón de toneladas mensual en mayo, junio, y noviembre. En Diciembre se observó una retracción en las capturas, debido a una dispersión del recurso y la presencia de juveniles en la región norte. Los principales puertos de desembarque fueron Chimbote, Chancay y Pisco

Entre enero – agosto del 2001, la anchoveta en la región norte-centro presentó una estructura por tamaños mayormente adulta, mientras que en diciembre se observó un importante ingreso de reclutas, con talla modal en 10.5 cm de longitud total. El proceso reproductivo de anchoveta en la región norte-centro durante el 2001, se desarrolló conforme al patrón histórico, y en diciembre se notó un ligero aumento de su actividad reproductiva, indicándonos su preparación para el próximo desove de verano.

Gráfico 1

## CAPTURA DE ANCHOVETA



#### 2.4.5.2 Perspectiva.

La continua observación de reclutas de anchoveta en la pesquería y los reportes de pre-reclutas y reclutas detectados en el crucero pelágico de noviembre indican que el proceso de renovación de la población se consolidara en el primer semestre del presente año, favoreciendo el desarrollo de la pesquería, que se estima en el 2002 no será menor a 8 millones de toneladas, cifra que se irá reajustando con los resultados de los cruceros de evaluación acústica y el Plan de Seguimiento de la pesquería pelágica.

#### 2.4.6 Tipos de Harina

Dependiendo de la tecnología utilizada y de la calidad de materia prima se pueden obtener la siguiente variedad de harinas (ver cuadro 7A):

### **2.4.6.1 Harina Estándar.**

La producción de este tipo de harina se puede apreciar en la ilustración 15 el pescado ingresa al cocinador directo donde se incrementa el agua de condensado proveniente del vapor, En el cocinador indirecto no existe condensado.

La prensa separa una fase líquida (licor de prensa) y una sólida (queque de prensa) la parte líquida pasa por los separadores de sólidos que extraen los sólidos y preparan los líquidos para ser centrifugados donde se separan el aceite y el agua de cola que pasa por la planta evaporadora o planta de agua de cola, el queque de prensa más los sólidos pasan al secador donde se concluye el proceso de elaboración de la harina.

### **2.4.6.2 Harina Integral.**

Este tipo de harina se obtiene, cuando se aprovecha el agua de cola para incrementar la producción y la calidad de la harina.

### **2.4.6.3 Harina Prime.**

Se inicia el proceso con pescado fresco con un máximo de 8 horas de captura, los cocinadores y secadores utilizan vapor vivo de los calderos, se elimina la contaminación ambiental ya que los sub-productos se incineran en los propios generadores de vapor requerido para el proceso. Esta calidad de harina puede alcanzar entre 20 y 30% más sobre el precio de la harina integral aun menor costo de energía y sin mayor contaminación al ambiente aéreo y marino.

En el cuadro 7 se puede apreciar las características de los diferentes tipos de harina de pescado.

### **2.4.7 Producción Actual de la Planta.**

En la ilustración 15 se calcula el balance de masa de la planta de 50 Ton/hora obteniendo un factor de transformación de :

$$n = \frac{\text{Ton pescado}}{\text{Ton harina}} = \frac{50}{12.96} = 3.86$$

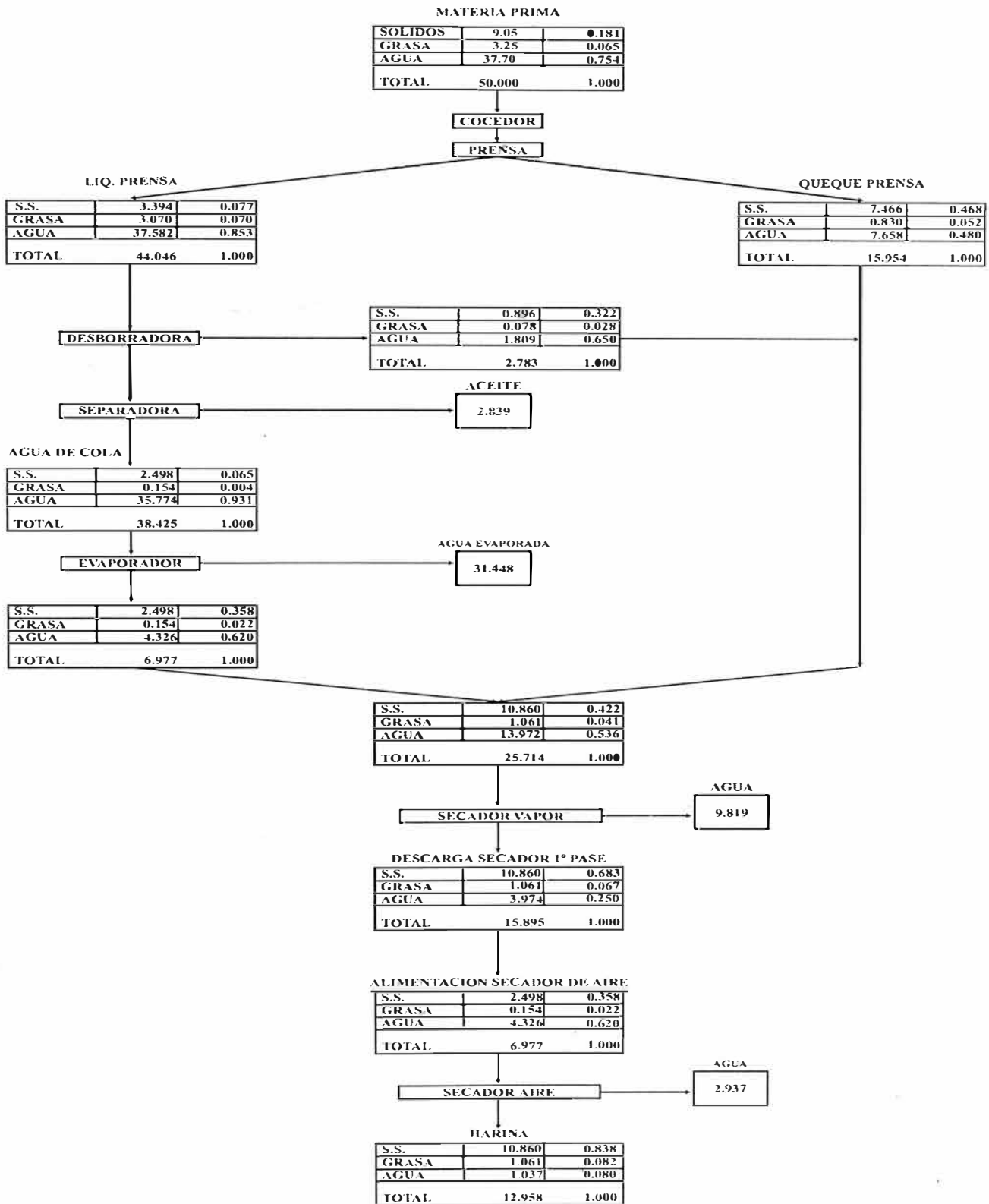
$$\text{Producción Real de harina de pescado} = \frac{\text{Captura de pescado}}{n} = \frac{2 \times 130200}{3.86} = 67.461 \text{ Ton}$$

### Cuadro 7A

#### Principales Características de la Variedad de Harinas de Pescado

Harina de Pescado	FAQ (Secada a fuego directo)	SUPER PRIME (Secado a vapor)	PRIME STEAM (Secado a vapor)	PRIME TAIWAN GRADE (Secado a vapor)	PRIME THAILAND GRADE (Secado a vapor)	STANDARD STEAM (Secado a vapor)
PROTEINA	Base 65% (64-63% a prorrata, rechazable a menos de 63%)	68 a 70% Min.	67% a 68%	67 %	67 %	65-67 %
GRASA (máx.)	12 %	10%	10%	10% a 12%	10% a 12%	10% a 12%
HUMEDAD (máx.)	10%	10%	10%	10%	10%	10% a 12%
CENIZA (máx.)		16%	17%			
SAL Y ARENA (máx.)	5%	4%	4%	4% a 5%	5%	5%
ARENA SOLA (máx.)	2% (descuento por exceso de este elemento 1:1)	1%	1%	1% a 2%	2%	2%
LIBRE DE ACIDOS GRASOS		7.5%	10%	10%	10%	
TVN (max.)		80 a 100 mg/100gr.	120 mg/100 gr.	120 mg/100 gr.	150 mg/100 gr.	
HISTAMINA (máx.)		300 a 500 PPM	1000 PPM			
ANTIOXIDANTE (min. al momento del embarque)	100 a 150 PPM	100 a 150 PPM	100 a 150 PPM	150 PPM	150 PPM	150 PPM

## Ilustración 15

**BALANCE DE MATERIALES**  
**CAPACIDAD DE PLANTA 50 Ton/hora**


## **CAPITULO 3 ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.0 Existencia de Mercados.**

En la ilustración 16 se puede apreciar una muestra de harina y aceite de pescado productos que en el Perú, ocupan el segundo lugar en las exportaciones después de la minería. Aproximadamente existen 130 plantas harineras en la línea costera peruana, procesando hasta 10 millones de toneladas de pescado en un buen año ,que se exportan casi en su totalidad (ver gráfico 2).

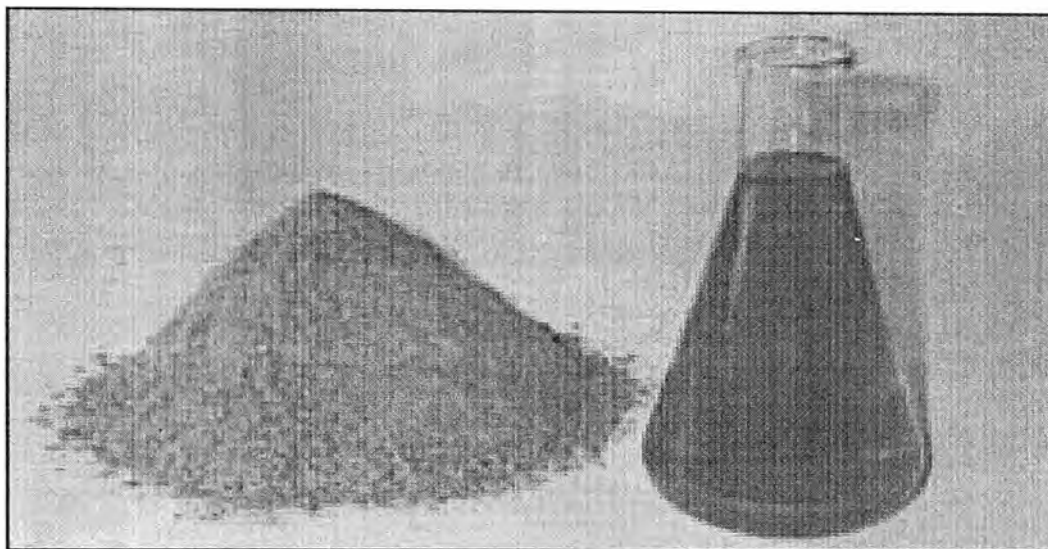
La exportación de harina de pescado data del año 1950,a partir del año 1970 se abre mas el mercado internacional y se empieza a exportar a raíz de un estudio de la FAO en el cual recomienda el alimento balanceado para animales producidos con harina de pescado por su alto valor en proteínas ,a partir de entonces esta actividad industrial ha incursionado en el mercado internacional con gran éxito dentro de los principales clientes del Perú se encuentran los países asiáticos y europeos (ver cuadros 8 y 9 ),teniendo en China como su primer cliente ya que compra el 31% de la producción nacional.

Para este producto en el mundo existen dos tipos de mercados,el europeo y el asiático;el mercado europeo es el mas exigente en cuanto a calidad solo compran harina tipo prime o super prime aun así en el ultimo año fue cuestionado la calidad de harina de pescado por lo que decidieron vetarlo y en su reemplazo comprar harina de soya perjudicando fuertemente a los dos países productores mas grandes de harina de pescado Perú y Chile.

El mercado asiático hasta el año 2001 era menos exigente pues consumían harina tipo estándar de preferencia ,por su menor precio pero China y Taiwán acaban de comunicar que en adelante sus respectivos organismos de control sanitario y de calidad darán la conformidad para que producto pueda ingresar a sus respectivos países, este tipo de

posiciones fortalece mas la decisión de que este estudio se implemente para mejorar las ventas de la empresa .

**Ilustración 16**  
**Muestra de Harina y Aceite de Pescado**

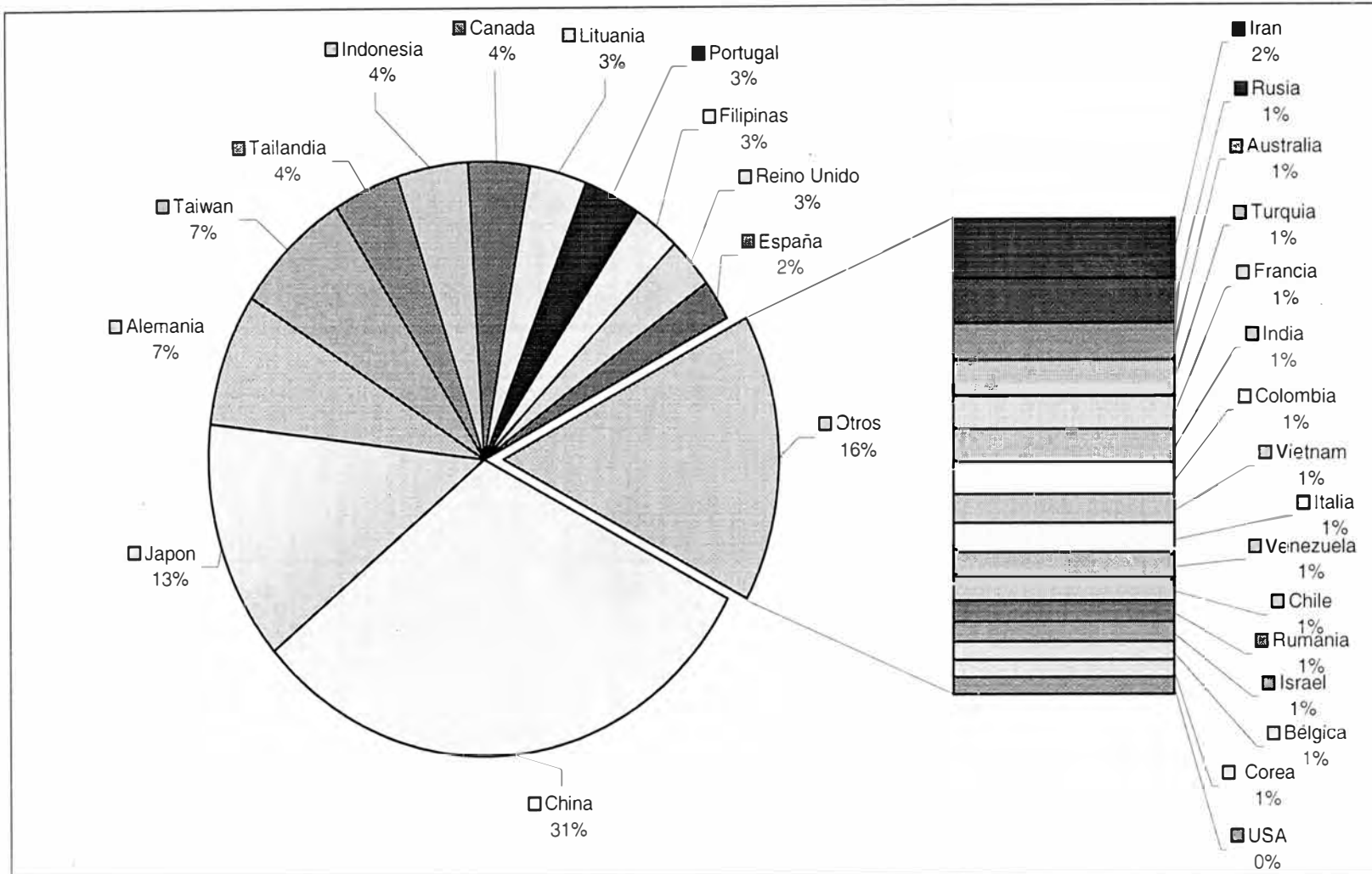


**Cuadro 8**  
**Principales Compradores**

Empresa	Rango De Imp.(US\$ Millones)	Actividad
Pantrade Corporation (30 Mil)	10-50	Imp. & D. M.
Great Wall Enterprise Co., Ltd.(7.5 Mil).	5-10	Imp. & U. F.
Smooth World Products Ltd(7.5 Mil).	5-10	Imp. & D. M
Fandso International Corp. (7.5 Mil)	5-10	D. M. & U. F
Shien Dein Trading Co., Ltd. (7.5 Mil)	5-10	Imp. & D. M.
Chuen-Shin Feeds Co., Ltd. (7.5 Mil)	5-10	U. F.
President Enterprise Corp. (7.5 Mil)	2.5-5	U. F.
Sino-Japan Int'l Industries Co. Ltd. (3.75 Mil)	2.5-5	U. F.
Tai Roun Products Co., Ltd. (3.75 Mil)	2.5-5	U. F.
Charoen Pokphand Enterprise Co., Ltd(3.75 Mil).	2.5-5	U. F.
Taiwan Food And Feed Corporation (3.75 Mil)	2-2.5	D. M.
Tung-Li Feed Industrial Co., Ltd. (3.75 Mil)	2-2.5	U. F.
Ping Tai Enterprise Co., Ltd. (3.75 Mil)	2-2.5	D. M. & U. F.
Luxe Enterprises Ltd. (3.75 Mil)	2-2.5	U. F.
Yu Tung Feed Co., Ltd, (3.75 Mil)	2-2.5	D. M. & U. F.
Imp.: Importador, D. M.: Distribuidor Mayorista, U. F.: Usuario Final.		



**Gráfico 2**  
**Exportación de Harina de Pescado Año 2001**



**Cuadro 9**  
**PAISES CONSUMIDORES DE HARINA DE PESCADO**  
**EXPORTACION ANUAL**  
**(en TMB)**

PAIS	1998	1999	2000	2001
Albania			452	
Alemania	123658	187561	221554	131340
Antillas Países Bajos			101	
Arabia Saudita	3800	300	1615	2996
Argentina				41
Australia	14491	13864	30166	21953
Austria			3521	7199
Bahamas			103	
Bangla Desh		163	578	575
Bélgica	1385	2125	51652	11186
Bermudas			400	
Bolivia	50		57	10,015
Brasil	317	1869	4020	4807
Brunei Dai		40	59	
Bulgaria	935	1666	3392	1592
Camerún		40	624	414
Canadá	8662	30245	65425	66370
Chile		6288	2839	13423
China	196249	399035	1135535	559382
Chipre	765	1327	1704	2072
Colombia	11338	14555	25281	19087
Corea Democrática			1190	2099
Costa Rica		241	467	
Croacia	3115	306	1031	785
Cuba				1250
Dinamarca	1749	2447	7654	926
Ecuador	14343	1711	3184	
Egipto	610	7335	6736	4031
Emiratos Árabes				721
Escocia	388	1569	6766	
Eslovenia		402	341	1183
España	3161	27851	37717	37332
Estonia		81	164	
Etiopia		81		
Filipinas	42106	90571	13067	53734
Finlandia		371	1813	
Francia	13639	32391	23755	19950
Georgia			121	
Ghana	100	302	724	1468
Grecia	479	73347	11827	8020
Guatemala	1947	2014	2159	3250
Holanda	2294	5366	8639	512
Honduras	310	1635	553	3514
Hong Kong	2451	4985	13830	7515
Hungría	392	1371	1195	1170
India	2134	7666	7686	19171
Indonesia	99912	55146	86026	72779

PAIS	1998	1999	2000	2001
Irán	35221	77599	69929	36856
Irlanda	846	1653	739	
Israel	3774	16330	18015	11542
Italia	11420	25581	27075	17155
Japón	34060	105870	136905	235822
Jordania		630	230	1240
Kuwait		262		704
Letonia			12991	1587
Libano	96	446	506	640
Lituania	24	9139	9055	60056
Malasia	1010	1815	1934	1408
Mauricio			97	
México		2221	509	774
Nigeria		355	531	983
Noruega	1013	2759	38819	719
Nueva Caledonia		1051	813	1014
Nueva Zelanda	759	2996	2039	1362
Omán		301		301
Pakistán			80	
Panamá	938	23	341	42
Polonia		230	2607	672
Portugal	7151	60546	88765	57375
Puerto Rico				60
Qatar		255	143	
Reino Unido	16160	36332	65114	49773
Republica Árabe Unida		200	961	
Republica de Corea	1974	10315	8995	10566
Republica Dominicana		165		
Rumania	1676	6873	13030	12615
Rusia		6210	8880	26250
Singapur	360	2484	3158	2621
Siria			3314	
Sri Lanka		2302	611	181
Sudáfrica		6825	209	105
Suiza	881		379	
Tailandia	4926	64760	105238	73040
Taiwán	28653	155254	172401	123749
Territorio Británico	1260			
Turquía	31657	48487	34059	20838
Ucrania		302		
USA	5456	13833	10000	8251
Venezuela	8068	10023	39349	14772
Vietnam	425	9210	11691	17315
Yemen		105		
Yugoslavia	10076	5945	2047	301
EXPORTACION ANUAL	758.665	1.665.954	2.677.282	1.872.546

FUENTE: Ministerio de Pesquería

**Cuadro 10**  
**PORCENTAJE ANUAL CAPTADO POR LOS PAÍSES CONSUMIDORES**  
**(en %)**

PAIS	1998	1999	2000	2001
Albania	0,00	0,00	0,02	0,00
Alemania	16,30	11,26	8,28	7,01
Antillas Países Bajos	0,00	0,00	0,00	0,00
Arabia Saudita	0,50	0,02	0,06	0,16
Argentina	0,00	0,00	0,00	0,00
Australia	1,91	0,83	1,13	1,17
Austria	0,00	0,00	0,13	0,38
Bahamas	0,00	0,00	0,00	0,00
Bangla Desh	0,00	0,01	0,02	0,03
Bélgica	0,18	0,13	1,93	0,60
Bermudas	0,00	0,00	0,01	0,00
Bolivia	0,01	0,00	0,00	0,00
Brasil	0,04	0,11	0,15	0,26
Brunei Dai	0,00	0,00	0,00	0,00
Bulgaria	0,12	0,10	0,13	0,09
Camerún	0,00	0,00	0,02	0,02
Canadá	1,14	1,82	2,44	3,54
Chile	0,00	0,38	0,11	0,72
China	25,87	23,95	42,41	29,87
Chipre	0,10	0,08	0,06	0,11
Colombia	1,49	0,87	0,94	1,02
Corea Democrática	0,00	0,00	0,04	0,11
Costa Rica	0,00	0,01	0,02	0,00
Croacia	0,41	0,02	0,04	0,04
Cuba	0,00	0,00	0,00	0,07
Dinamarca	0,23	0,15	0,29	0,05
Ecuador	1,89	0,10	0,12	0,00
Egipto	0,08	0,44	0,25	0,22
Emiratos Árabes	0,00	0,00	0,00	0,04
Escocia	0,05	0,09	0,25	0,00
Eslovenia	0,00	0,02	0,01	0,06
España	0,42	1,67	1,41	1,99
Estonia	0,00	0,00	0,01	0,00
Etiopia	0,00	0,00	0,00	0,00
Filipinas	5,55	5,44	0,49	2,87
Finlandia	0,00	0,02	0,07	0,00
Francia	1,80	1,94	0,89	1,07
Georgia	0,00	0,00	0,00	0,00
Ghana	0,01	0,02	0,03	0,08
Grecia	0,06	4,40	0,44	0,43
Guatemala	0,26	0,12	0,08	0,17
Holanda	0,30	0,32	0,32	0,03
Honduras	0,04	0,10	0,02	0,19
Hong Kong	0,32	0,30	0,52	0,40
Hungría	0,05	0,08	0,04	0,06
India	0,28	0,46	0,29	1,02
Indonesia	13,17	3,31	3,21	3,89

PAIS	1998	1999	2000	2001
Irán	4,64	4,66	2,61	1,97
Irlanda	0,11	0,10	0,03	0,00
Israel	0,50	0,98	0,67	0,62
Italia	1,51	1,54	1,01	0,92
Japón	4,49	6,35	5,11	12,59
Jordania	0,00	0,04	0,01	0,07
Kuwait	0,00	0,02	0,00	0,04
Letonia	0,00	0,00	0,49	0,08
Líbano	0,01	0,03	0,02	0,03
Lituania	0,00	0,55	0,34	3,21
Malasia	0,13	0,11	0,07	0,08
Mauricio	0,00	0,00	0,00	0,00
México	0,00	0,13	0,02	0,04
Nigeria	0,00	0,02	0,02	0,05
Noruega	0,13	0,17	1,45	0,04
Nueva Caledonia	0,00	0,06	0,03	0,05
Nueva Zelandia	0,10	0,18	0,08	0,07
Omán	0,00	0,02	0,00	0,02
Pakistán	0,00	0,00	0,00	0,00
Panamá	0,12	0,00	0,01	0,00
Polonia	0,00	0,01	0,10	0,04
Portugal	0,94	3,63	3,32	3,06
Puerto Rico	0,00	0,00	0,00	0,00
Qatar	0,00	0,02	0,01	0,00
Reino Unido	2,13	2,18	2,43	2,66
Republica Árabe Unida	0,00	0,01	0,04	0,00
Republica de Corea	0,26	0,62	0,34	0,56
Republica Dominicana	0,00	0,01	0,00	0,00
Rumania	0,22	0,41	0,49	0,67
Rusia	0,00	0,37	0,33	1,40
Singapur	0,05	0,15	0,12	0,14
Siria	0,00	0,00	0,12	0,00
Sri Lanka	0,00	0,14	0,02	0,01
Sudáfrica	0,00	0,41	0,01	0,01
Suiza	0,12	0,00	0,01	0,00
Tailandia	0,65	3,89	3,93	3,90
Taiwán	3,78	9,32	6,44	6,61
Territorio Británico	0,17	0,00	0,00	0,00
Turquía	4,17	2,91	1,27	1,11
Ucrania	0,00	0,02	0,00	0,00
USA	0,72	0,83	0,37	0,44
Venezuela	1,06	0,60	1,47	0,79
Vietnam	0,06	0,55	0,44	0,92
Yemen	0,00	0,01	0,00	0,00
Yugoslavia	1,33	0,36	0,08	0,02
EXPORTACION ANUAL	100,00	100,00	100,00	100,00

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro 10 se tiene una lista de compradores entre importadores, distribuidores y usuarios finales que usualmente pagan por adelantado a cambio de mejora en los precios.

### 3.1 Análisis del Comportamiento Histórico de la Demanda.

En el cuadro 11 se muestra la demanda mundial de los años 1996-2001 de harina de pescado y en el grafico 3 los siete países que mas compran este tipo de harina ,como el Perú no puede satisfacer por si solo esta demanda por ser su capacidad instalada menor para efectos del análisis del comportamiento de la demanda tomaremos como referencia las exportaciones (ver cuadro 12)

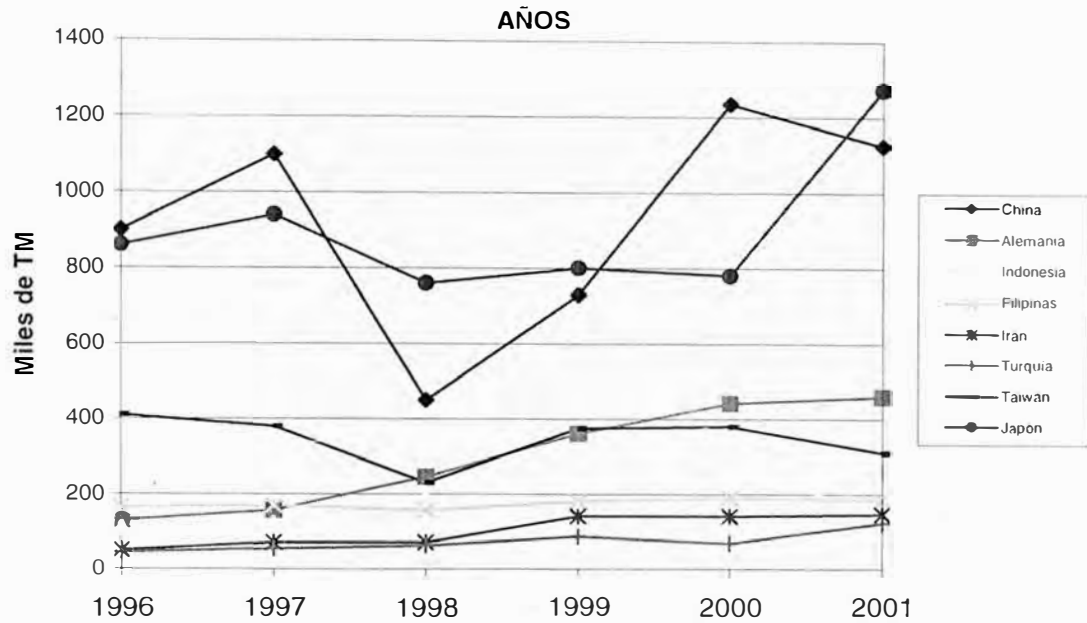
La demanda fue calculada en base a las exportaciones de este producto.La exportación de Harina de Pescado se analiza desde el año 1970.

**Cuadro 11**  
**Demanda Mundial de Harina de Pescado**  
**Miles de TM**  
**(1996-2001)**

PAIS	AÑOS					
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
China	900	1100	450	730	1235	1125
Alemania	130	156	246	360	442	460
Indonesia	110	120	190	110	112	262
Filipinas	165	170	155	180	190	185
Irán	50	70	70	140	140	146
Japón	430	470	380	400	390	636
Turquía	44	54	62	86	68	122
Taiwán	410	380	230	375	380	310
Reino Unido	20	30	32	72	110	140
Australia	20	25	28	36	60	103
Ecuador	0	0	14	1	3	49
Francia	24	24	26	64	46	68
Italia	15	18	22	50	54	72
Colombia	5	10	11	14	25	26
Yugoslavia	8	12	20	6	4	42
Canadá	18	20	16	60	130	40
Venezuela	4	6	8	10	39	19
Portugal	10	12	14	120	160	40
USA	12	25	10	26	20	40
Otros	115	137	152	1129	3563	1648
<b>TOTAL</b>	2490	2839	2136	3969	7171	5533

Gráfico 3

**Demanda Mundial de Harina de Pescado**  
Miles de TM  
(1996-2001)



**Cuadro 12**  
**Demanda Histórica**

AÑO	EXPORTACIÓN ANUAL (TMB)	AÑO	EXPORTACIÓN ANUAL (TMB)
1970	1887	1986	699
1971	1760	1987	721
1972	1622	1988	883
1973	354	1989	1180
1974	616	1990	1161
1975	781	1991	1165
1976	592	1992	1088
1977	440	1993	1784
1978	472	1994	2253
1979	530	1995	1778
1980	416	1996	1567
1981	315	1997	1925
1982	605	1998	758
1983	183	1999	1665
1984	389	2000	2677
1985	507	2001	1873

Fuente: Anuarios Estadísticos Pesqueros  
Elaboración: Oficina General de Economía Pesquera-Área-Estadística  
Fecha: 30/12/2001

### 3.2 Proyección de la Demanda.

La serie histórica de la demanda se proyectó bajo tres tipos de métodos de proyección:

- Método de Regresión y Correlación Lineal, Potencial y Exponencial.
- Método de Mínimos cuadrados.
- Método de la Tasa de incremento.

De los tres métodos mencionados decidimos emplear el Método Potencial por tener un coeficiente de correlación mayor.

La proyección de la demanda está sujeta a la disponibilidad de materia prima la anchoveta porque como se podrá apreciar la demanda es mayor que la oferta (ver cuadros 13 ).

**Cuadro 13**  
**Proyección de la Demanda**  
**(en miles de TMB)**

AÑO	EXPORTACIÓN ANUAL (TMB)
2002	1200
2003	1884
2004	2353
2005	1678
2006	1467
2007	1950
2008	820
2009	1765
2010	2877
2011	1773

### 3.3 Estudio de la Oferta.

Los gráficos 4 y 5 representan la producción mundial de harina de pescado y de las empresas peruanas respectivamente de esto podemos concluir que la producción del Perú cubre el 31.42% de la producción mundial la diferencia cubierta por los otros países tales como Chile que es el principal competidor a nivel mundial por tener el producto de mejor calidad pero sus precios son más altos en un 20% con respecto al producto peruano.

Gráfico 4

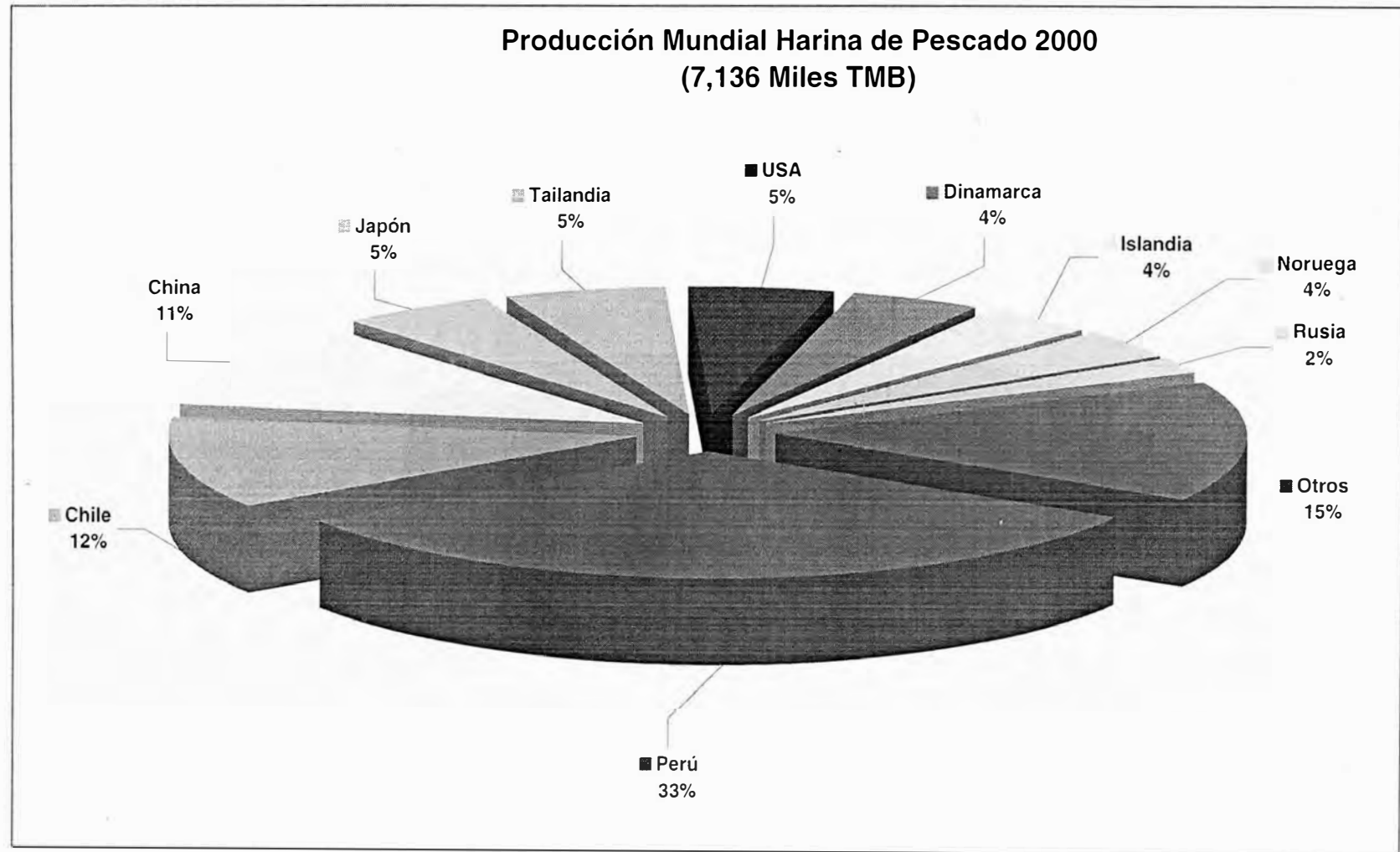
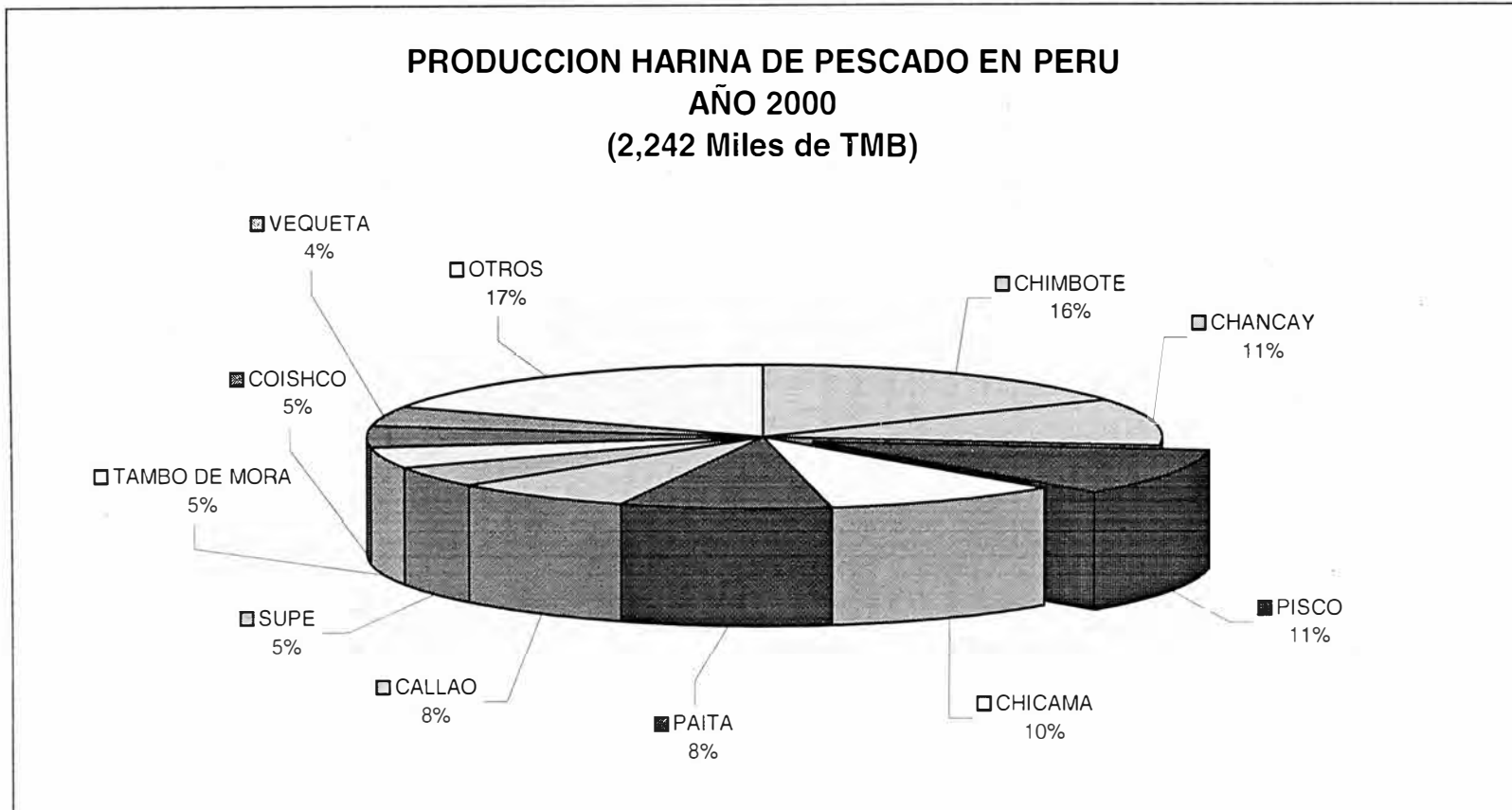


Gráfico 5





### 3.4 Análisis del comportamiento Histórico de la Oferta.

La oferta nacional fue calculada en base a la producción de las plantas de harina de pescado desde 1970 (ver cuadro 14).

**Cuadro 14**  
**Comportamiento Histórico de la oferta**  
**(miles de TMB)**

AÑO	PRODUCCIÓN ANUAL (TMB)	AÑO	PRODUCCIÓN ANUAL (TMB)
1970	1920	1986	799
1971	1840	1987	821
1972	1730	1988	973
1973	420	1989	1230
1974	686	1990	1200
1975	810	1991	1210
1976	640	1992	1100
1977	520	1993	1820
1978	510	1994	2350
1979	630	1995	1810
1980	506	1996	1667
1981	416	1997	1980
1982	720	1998	859
1983	194	1999	1720
1984	426	2000	2700
1985	520	2001	1910

### 3.5 Proyección de la Oferta.

En el cuadro 15 se muestra de la proyección de la oferta:

**Cuadro 15**  
**Proyección de la Oferta**  
**(en miles de TMB)**

AÑO	PRODUCCION ANUAL (TMB)
2002	1100
2003	1600
2004	2300
2005	1600
2006	1450
2007	1750
2008	1200
2009	1620
2010	2700
2011	1550

### 3.6 Análisis de la Competencia Nacional

Los principales competidores de la empresa son:

- Pesquera Hayduk S.A.
- Alexandra S.A.C.
- Empresa Pesquera San Fermin S.A.
- Pesquera Exalmar S.A.
- Consorcio Malla S.A.
- Conservera Garrido S.A.
- Pesquera Industrial El Angel S.A.
- Corp. Pesquera San Antonio S.A.
- Pesquera Casma S.A.
- Complejo Ind. Pesquero Sacramento S.A.

A esta oferta total se tratara de ganar un mercado por sustitución ya que el 100% de la producción sera para la exportación en el cuadro 16 se aprecia el nivel de contribución que tiene cada competidor nacional en relación a la exportaciones de harina.

**Cuadro 16**  
**Ranking de Empresas**  
**(en millones de US\$)**

Empresa	Ene-Dic 2000	Ene-Dic 2001	Variación	Contrib.
GRUPO SINDICATO PESQUERO DEL PERU S A	150.73	118.85	-21.2%	12.8%
PESQUERA HAYDUK ,S.A.	79.95	88.78	11.0%	9.6%
AUSTRAL GROUP S.A.A.	84.68	79.66	-5.9%	8.6%
PESQUERA EXALMAR S.A.	44.51	51.07	14.7%	5.5%
EMPRESA PESQUERA SAN FERMIN S.A.	36.83	44.71	21.4%	4.8%
PESQUERA INDUSTRIAL EL ANGEL S.A	43.61	36.92	-15.3%	4.0%
PESQUERA DIAMANTE S.A.	36.70	34.92	-4.8%	3.8%
CORPORACION FISH PROTEIN S.A.	30.68	31.39	2.3%	3.4%
CORPORACION PESQUERA INCA S A	25.08	31.36	25.0%	3.4%
CORPORACION DEL MAR S A	26.97	27.60	2.3%	3.0%
COMPANIA PESQUERA DEL PACIFICO CENTRO SA	21.97	25.75	17.2%	2.8%
CONSERVERA GARRIDO S.A.	27.16	25.40	-6.5%	2.7%
CORP. PESQUERA SAN ANTONIO S.A	18.34	21.92	19.5%	2.4%
TOTAL EXPORTADO CHI	954.38	926.59	-2.9%	

### **3.7 Estudio de Comercialización del Área Competitiva.**

Las empresas que se encuentran en los primeros lugares del ranking de producción de harina de pescado generalmente comercializan los tipos “prime” o “super prime” que tienen mayor aceptación en el mercado internacional y los precios de venta son mayores, por ello uno de los objetivos de este estudio es proponer la adecuación de la planta para fabricar los tipos de harina mencionados.

La harina de pescado la comercializamos tanto en el mercado nacional como internacional y es utilizada básicamente como alimento avícola, salmonero, para cerdos y en menor escala para el ganado de vacuno.

Los canales de comercialización son a través de traders, brokers, importadores directos, distribuidores mayoristas, distribuidores minoristas y usuarios finales.

La orden mínima es un contenedor de 20' que aproximadamente tiene 20 Ton ,el producto tiene las siguientes presentaciones: a granel, en sacos de 50 kilos y en Jumbos (sacos de 1 Ton).

### **3.8 Precios: Análisis Histórico del Precio.**

Los precios internacionales para la exportación por tipos de harina se puede apreciar en el cuadro 17, estos son para la forma de pago por carta de crédito y en el cuadro 18 los precios promedio históricos la tendencia es que la calidad de la harina mejora y los precios caen a excepción de los años en que hay escasez de materia prima ,esto se aprecia en los gráficos 6 y 7.

**Cuadro 17**  
**Precios Internacionales de los Tipos de Harina**

<b>Clasificación</b>	<b>Precio (U\$S/TM)</b>	<b>Área de Mercado</b>	<b>Origen</b>
Standard	760	CIF Taiwán	Argentina
Standard 65%	420	FAS Perú	Perú
Prime 68% (Histamina 1000)	480	FOB	Perú
Prime 68% (Histamina 500)	520	FOB	Perú
Tipo Taiwán 67%	680	FOB	Perú
Standard 64-65% FAQ	480-560	FOB	Perú
Standard 64-65%	540	FOB	Chile (Norte)
Standard 64% FAQ	625	FOB	Chile (Norte)
Tipo Taiwán 67%	705	FOB	Chile (Norte)
Prime 68% (Histamina 500)	640	FOB	Chile (Norte)
Prime 68% (Histamina 1000)	625	FOB	Chile (Norte)
FAQ 65-66%	660	FOB	Chile (Sur)
Super Prime, secado al vapor 68% (Histamina 500)	715	FOB	Chile (Sur)
Super Prime, secado al vapor 68% (Histamina 1000)	710	FOB	Chile (Sur)
Tipo Taiwán 68%	695	FOB	Chile (Sur)
Standard	760	CIF Taiwán	Argentina

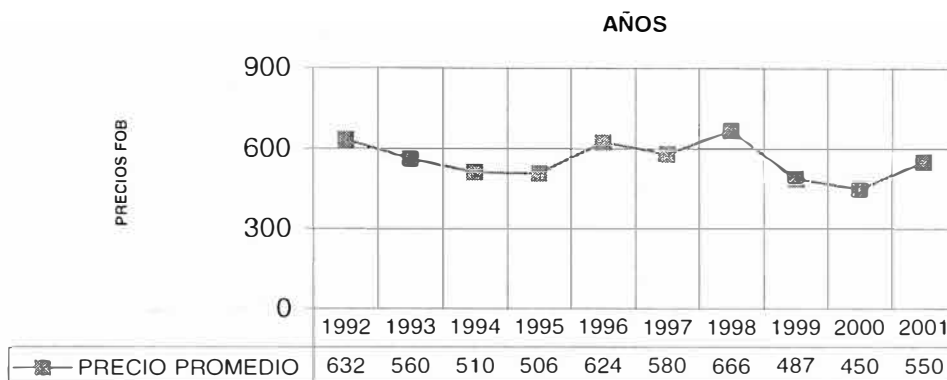
Fuente: INFOPECA Noticias Comerciales, diciembre 2001

**Cuadro 18**  
**Precios Históricos FOB**  
**(en US\$ por TMB)**

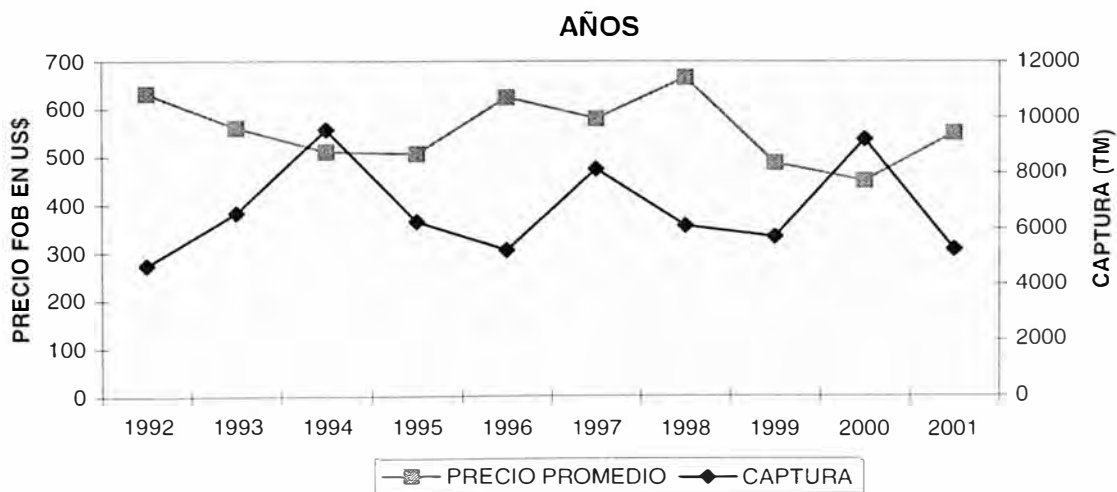
<b>AÑO</b>	<b>PRECIO PROMEDIO</b>
1992	632
1993	560
1994	510
1995	506
1996	624
1997	580
1998	666
1999	487
2000	450
2001	550

**Gráfico 6**

**Precios Históricos Promedios  
1992-2001  
(US\$/TM FOB)**



**Gráfico 7  
Precios vs Captura**



**3.9 Determinación y Justificación del Precio de Venta.**

El precio de venta se determinó en base a los costos de producción y la nueva capacidad instalada de la planta.

Después de haber efectuado un análisis de la serie histórica del precio y de documentos pertenecientes a algunos exportadores, que por consideraciones razonables no nos es posible presentar, concluimos que se presentaran al mercado dos tipos de harina:

- Harina Estándar a US\$ 390 FOB-Pisco.
- Harina Prime a US\$ 490 FOB-Pisco.

Se llega a esta solución debido es la única forma de captar mercado ya que todos los exportadores tienen casi los mismos clientes.

Por lo tanto, estamos seguros que se podrá sustituir a algunos competidores nacionales y también internacionales si se toma en cuenta la calidad y buen precio del producto.

### **3.10 Comercialización.**

La harina de pescado se comercializa directamente a los clientes nacionales y extranjeros a través del departamento de ventas. El transporte del producto es por cuenta del cliente previamente la harina de pescado es envasado en sacos de polipropileno con una capacidad de 50 Kg. o jumbos de 1 Ton.

Los términos de venta de la harina de pescado es el incoterms FOB (Free on Board- Libre a bordo) es decir, el producto debe ser puesto en la bodega del avión o del barco. Se considera el precio FOB como precio de venta.

En cuanto a las condiciones de pago solo existen dos mediante carta de crédito a la vista e irrevocable y al contado.

## **CAPITULO 4**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

#### **4.1 Definición y Propósito del PAMA**

El PAMA (Programa de Adecuación y Manejo Ambiental) es un programa de acciones, políticas e inversiones destinadas a la adecuación gradual a nuevas exigencias ambientales a través de la incorporación de prácticas de prevención de la contaminación, implementación de tecnologías, cambios en los procesos de producción, operación y uso de insumos, con el objeto de reducir la cantidad de sustancias contaminantes que ingresan al sistema. Son de carácter obligatorio a las personas naturales o jurídicas que desarrollan actividades pesqueras.

#### **4.2 Identificación y cuantificación de los impactos ambientales.**

La conversión de la materia prima en harina y aceite de pescado es el proceso que aprovecha más eficientemente la pesca. No obstante, se ha demostrado que es también el mayor foco de contaminación entre las industrias que procesan recursos hidrobiológicos (Martín et al., 1992, Messieh, 1992). Aunque la utilización de residuos como materia prima ha contribuido a eliminar problemas asociados con los vertidos a receptores hídricos y rellenos sanitarios, se han creado otros problemas que ejercen un impacto ambiental en las aguas receptoras y en el medio atmosférico vía emisiones gaseosas.

En el proceso productivo de la industria de harina de pescado se distinguen dos operaciones básicas: descarga de la materia prima y elaboración de harina. Estas operaciones, si bien complementarias y secuenciales, muestran ocurrencia independiente.

La primera, "descarga de la materia prima", ocurre en el área del borde costero proveniente del agua utilizada en el transporte de la pesca desde las embarcaciones a tierra, conocida por "agua de bombeo", constituida originalmente por 60% de agua y 40% de pescados. Aquí se presenta alta carga contaminante, con gran pérdida de proteínas y sólidos no disueltos.

La "elaboración de harina de pescado" se lleva a cabo dentro de una fábrica/establecimiento (planta), en donde la materia prima que ingresa con una humedad inicial de 60 a 70% es sometida a cocción de vapor, trituración y compresión, separándose en esta fase una corriente que después de la extracción del aceite, da lugar al efluente residual .

#### **4.2 1 Descarga de la materia prima**

Esta transferencia se realiza, fluidizando la masa de pescado mediante la adición de grandes cantidades de agua de mar a la bodega del barco. Para realizar esta faena la embarcación debe atracarse a un pontón (especie de muelle flotante y anclado, distante unos 300 a 600 m de la orilla). El pontón dispone del sistema de transporte de la materia prima, además de las bombas encargadas de incorporar agua a las bodegas del barco.

La relación agua / pescado es función del tipo de sistema de transporte, de la distancia de transporte, de la especie, tamaño y estado del pescado y de la altura del sistema receptor-desaguador que posea la planta.

Los sistemas tradicionales de bombeo (bomba centrífuga) utilizan una razón de agua/pescado de 4:1 y generan una carga de 25.3 kg DQO/ton pesca. Mientras que la incorporación de nuevas tecnologías, como el uso de bombas a presión-vacío, utilizan sólo el 25% de la cantidad de agua que el sistema tradicional y generan una carga de 3.1 Kg. DQO/ton pesca (INDUAMBIENTE N°17, 1995:23).



**Ilustración 17****Sanquaza**

Un cambio tecnológico, como la incorporación de bombas presión-vacío en el transporte de la materia prima durante la descarga, implica una reducción de carga orgánica (88%) y de volumen residual a tratar (75%), lo que se traduce en un menor impacto en el medio receptor hídrico, minimiza pérdidas de materia prima y optimiza la calidad de ésta. Además mejora la eficiencia productiva en esta operación.

Este efluente crudo generado al usar tecnología tradicional (bomba centrífuga) presenta una elevada carga orgánica, con una fracción de sólidos en suspensión predominante, constituida en un 40% - 50% de su peso por partículas de 2.5 mm. Partículas menores hasta 1 mm y mayores hasta 20 mm constituyen el resto del vertido. Las partículas iguales o menores de 1 mm no superan el 5% (INDUAMBIENTE N° 17, 1995:33).

La utilización de equipos para separación de sólido-líquido, como el "Regainer Static", muestran resultados altamente positivos con el agua de la descarga del jurel, lográndose retener sólidos húmedos (78% - 85%), en cantidades sobre los 4 Kg./ ton pescado recibida

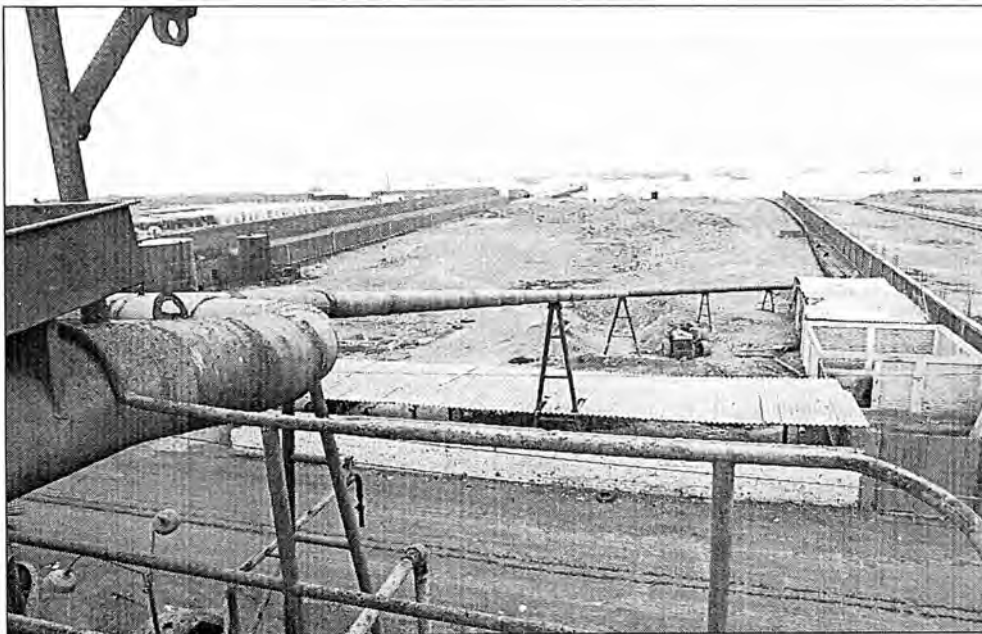
(dependiendo eso sí del estado de la pesca). Sin embargo, el tratamiento de estos grandes volúmenes y cargas a tratar, incide en mayores inversiones y costos operativos (energía, personal y disposición del residuo sólido retenido), lo que se refleja en un incremento en el costo de producción final. De ahí la conveniencia de implementar cambios tecnológicos en el medio de transporte (reducción y prevención de residuos), y sólo si es necesario, implementar sistemas de tratamiento final de las aguas.

#### **4.2 2 Elaboración de harina de pescado**

La descripción del proceso productivo de una planta de harina de pescado tipo seguirá el diagrama de flujo de la ilustración 7.

#### **Ilustración 18**

##### **Tubería de descarga de Pescado**



La materia prima se traslada por tubería hasta la planta, como se muestra en la ilustración 18, donde ingresa a los pozos de almacenamiento. Desde estos pozos (capacidad media de 1600 toneladas) se dosifican los cocedores o "cookers" a través de "tornillos sin - fin". Esta

operación genera un contaminante conocido como "agua de sangre" o "sanguaza", el cual es recuperado e ingresa a los cocedores.

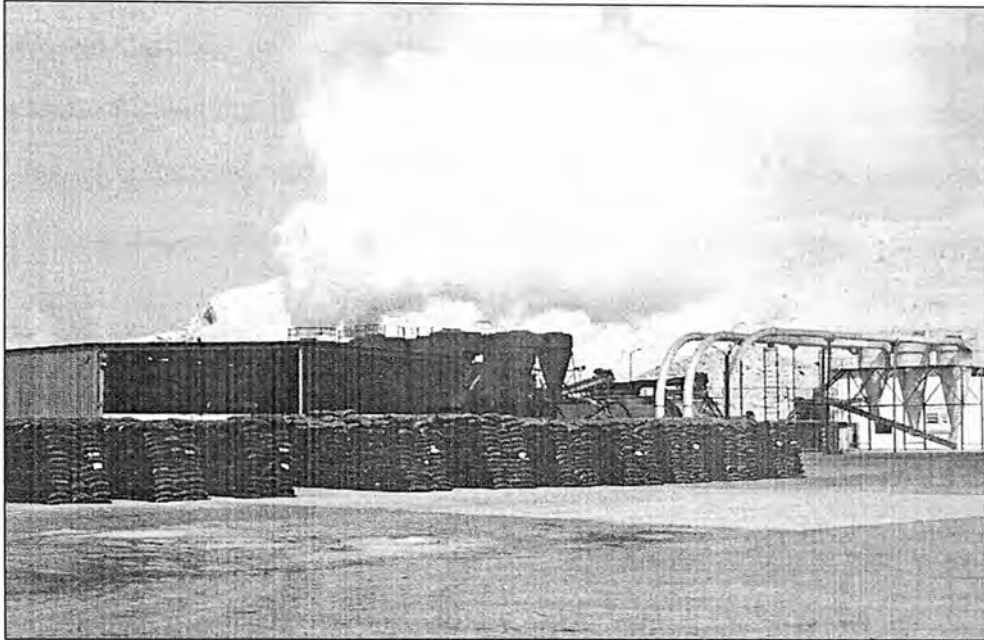
La incorporación de nuevas tecnologías en esta operación unitaria, como la utilización de "lanzas de aire comprimido" en reemplazo de los tradicionales tornillos sin-fin, evita la generación de este contaminante y el añejamiento y contaminación de la pesca. Este cambio tecnológico, optimiza la calidad de la materia prima y minimiza las pérdidas de ésta. Además significa un ahorro energético y minimización de impactos ambientales durante el proceso productivo, al no generar y/o tener que manejar el efluente residual "agua de sangre".

La cocción coagula las proteínas (separación de fase sólida - líquida), es decir, separa agua y aceite de los sólidos que son calentados por la acción del vapor que circula por una camisa y por el tornillo (temperaturas entre 90° C y 100° C). Después de la cocción, el pescado se somete a un pre-estruje en donde los líquidos son eliminados por drenaje. La fase sólida pasa a la prensa, consiguiéndose la separación de la fases sólida y líquida (torta y licor de prensa, respectivamente). La humedad de la torta fluctúa entre 45% y 55%.

Para facilitar el secado, la torta proveniente de la prensa se disgrega finamente mediante la acción de molinos húmedos. Luego pasa a secado, con la finalidad de reducir la humedad hasta aproximadamente un 9%. Los secadores tradicionales consisten en "secadores directos" (sistema de llama directa), en los cuales el aire caliente y los gases entran al secador a temperaturas entre 400°C y 500°C y circulan en paralelo con la harina, generando altas emisiones gaseosas.

### Ilustración 19

#### Emisión de Gases de la Planta de Harina de Pescado.



La introducción de un cambio tecnológico en esta etapa, usando un sistema de "secado indirecto" (con vapor), mejora la calidad de la harina y reduce la cantidad de gases emitidos (Boré, 1995). A la salida del secador, la harina se trata en un enfriador para reducir la temperatura a menos de 25°C y terminar de secarla con aire caliente de "baja temperatura". Luego pasa a la etapa de molienda en molinos secos de martillos, entregándose el producto con la granulometría requerida.

Las partículas finas que son arrastradas por el flujo de gases y vapores calientes en el "secado directo" y en los enfriadores, son separadas en ciclones e incorporadas al proceso; y los vapores producidos durante el "secado directo" pasan por un sistema desodorizador de gases (lavado de vapores para eliminar partículas), y finalmente son evacuados por una chimenea de aproximadamente 40 m a la atmósfera. Mientras que, en el "secado indirecto" (vapos), los residuos (vapores y líquidos) son recuperados y enviados a la planta evaporadora de agua de cola de niebla ascendente, para la obtención de soluble concentrado.

Los líquidos del pre-estruje (post - cocción) y el licor de prensa, son calentados mediante intercambiadores de calor y luego bombeados a un sistema de centrifuga horizontal (desborradora) para la separación de los sólidos en suspensión. La fracción sólida es incorporada luego al flujo de entrada de los secadores. La fracción líquida obtenida en las desborradoras es calentada nuevamente y enviada a los concentradores; en éstas se aparta el aceite del agua de cola mediante centrifugación. El aceite obtenido es purificado en una nueva centrifuga (las purificadoras), y enviado finalmente al estanque de almacenamiento.

El agua de cola se somete a evaporación, con el fin de concentrarla desde un 7% - 9% hasta un 45% - 50% en sólidos. El concentrado es incorporado al flujo de sólidos que ingresa al secador.

Al comparar las características de los contaminantes se observa que si bien la elaboración de harina genera un efluente residual de 3.9 veces que el de la propia descarga de la materia prima, las mayores concentraciones de carga contaminante son aportadas por actividades propias de la descarga de la materia prima. Así se tiene que la relación descarga de materia prima : elaboración de harina para la DQO es de 17.6:1; para los sólidos suspendidos de 22.6:1; y para aceites y grasas de 25.6:1.

El contaminante generado por tonelada de materia prima (descargada y elaborada) es de 11.2 m<sup>3</sup>, generando una carga total de 48.6 kg DQO, 11.3 kg de grasas y aceites, y 14.7 kg de sólidos suspendidos (> 4.5 mm).

Si bien a la propia descarga de la materia prima sólo le corresponde la generación del 20% de la carga hidráulica residual, también le corresponde la generación del 82% DQO, 80% grasas y aceites y el 91% de sólidos suspendidos en el procesamiento de una tonelada de pesca.

#### **4.2 3 Resumen efluentes que contaminan.**

Los efluentes que contaminan son:

- En las embarcaciones, la devolución del pescado al mar por sobrepasar la capacidad de las bodegas.
- Almacenamiento inadecuado a bordo, almacenamiento en bodegas sin sistema de refrigeración se tendrá materia prima de baja calidad, descomposición y generación de la sanguaza (agua de sangre) se inicia la acción bacteriana.
- Agua de bombeo de absorbentes.
- Sanguaza en el almacenamiento en las pozas de la planta de 100 – 150 Tm., se vierte al mar. (ver ilustración 17)
- Sanguaza en el transporte para los cocinadores, se arroja al mar.
- Agua de Cola, originada del licor de prensa se arroja al mar cuando las plantas no tienen equipos evaporadores de múltiple efecto.
- Condensado de la evaporación del agua de cola, arrojadas al mar.
- Gases húmedos, proviene del secado de la harina de fuego directo a gases de combustión que salen a 100 °C, alta humedad y contenidos finos que contaminan el medio ambiente. (ver ilustración 19)

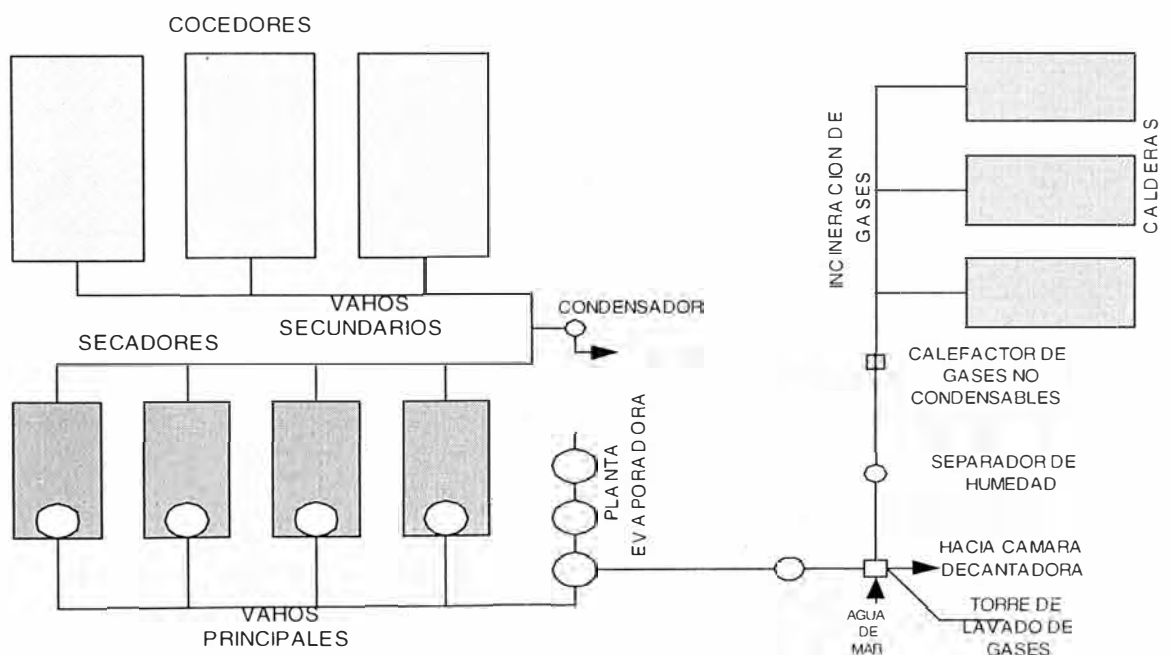
### **4.3 Descripción del circuito cerrado de gases**

En el proceso de elaboración de la harina de pescado, se producen dos tipos de vahos o vapores húmedos, estos son:

Los vahos principales, provenientes del secado, que constituyen el mayor volumen y son causantes del mal olor, se utilizan fundamentalmente en las Plantas Evaporadoras, como fuente térmica, para concentrar los líquidos de proceso y recuperar sólidos que se agregan a la harina. Luego, los vahos sobrantes necesitan ser condensados en una torre con una gran cantidad de agua, lo que requirió instalar bombas adicionales para la captación de agua de mar.

Posterior a la condensación, los gases no condensables son deshumectados en un separador de gotas, y calefaccionados, para luego ser conducidos a las calderas donde son incinerados totalmente, como se indica en el esquema. Los vahos restantes, de poco volumen, provienen de cocedores, prensas, tornillos de transporte y otros equipos, son conducidos a través de ductos a un condensador - eyector, donde son lavados y condensados totalmente. De esta forma, se evita la salida de estos gases y por ende el mal olor.

**Ilustración 1**  
**Circuito Cerrado de Gases**



#### 4.4 Presiones de mercado..

La creciente aceptación de Estándares Ambientales Internacionales. El uso de estándares voluntarios para relaciones comerciales se está difundiendo cada vez más. La Organización Mundial del Comercio favorece oficialmente la aplicación de estándares en sus acuerdos acerca de Barreras Técnicas al Comercio. Los estándares ISO 14000 y el más exigente

sistema Europeo de Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), junto con los estándares de control de calidad tales como HACCP han establecido requerimientos básicos para contar con sistemas de gestión de calidad y ambientales efectivos. Aunque ISO 14000 y HACCP son voluntarios, las presiones de mercado alientan las certificaciones, ya que estas son una manera en que la compañía muestre que tiene un sistema orientado a lograr estándares ambientales y de calidad. Dado que los fabricantes peruanos de harina están orientados a la exportación, eventualmente podrían verse afectados por estos estándares. EEUU, Europa, Canadá y Japón serán probablemente las primeras naciones que requieran que la harina importada de Perú venga de fábricas que cumplan con ciertos estándares. China, el cliente más grande del Perú, probablemente no requerirá tales estándares en el futuro cercano.



## **CAPITULO 5 EVALUACION TECNICA**

### **5.0 Evaluación Técnica..**

La evaluación de la Flota y de la Planta de Harina y Aceite de Pescado actual se ha efectuado identificando cada uno de los activos fijos que pertenecen a las diferentes secciones de las líneas principales y secundarias de producción, con la finalidad de adecuarla para el incremento de producción e implementación del PAMA.

### **5.1 Metodología para la Evaluación de la Flota y Planta.**

Primeramente se ha identificado las secciones y la evaluación se ha realizado siguiendo la secuencia lógica de la línea de producción principal, secundaria y de las líneas auxiliares, para lo cual cada máquina y/o equipo se ha identificado con un código y se ha evaluado su estado y condiciones de operatividad, con la finalidad de tener claramente el nivel de mantenimiento que se le debe efectuar o reemplazo definitivo.

Los códigos de los activos fijos permitirá al área contable identificarlos en los libros y cargar los gastos de mantenimiento y/o nuevas inversiones al centro de costos correspondiente, igualmente esta codificación servirá , para las depreciaciones o revaluaciones con el fin de facilitar las auditorias.

Esta identificación en el área productiva, permite que la sección de mantenimiento lleve un control diario de las horas trabajadas y de acuerdo a dicho control cumpla con un programa de mantenimiento preventivo debidamente programado y presupuestado, a dicho activo se cargará los costos de mantenimiento a su centro de costos correspondiente y, las ordenes de trabajo e inversiones estarán referidos al código que idéntica al activo.

El área de logística estará integrado a esta codificación, contando con las especificaciones técnicas que se han detallado en esta evaluación, de tal manera que al estar integrado con el programa de mantenimiento y el control de horas máquinas trabajadas, el área de logística se programará en relación a horas de vida remanentes para programar la compra de los repuestos y/o cambio de equipo, analizando su mercado, buscando las mejores condiciones económicas para la empresa y trabajando oportunamente con las áreas productivas y financieras.

La codificación anteriormente mencionada permitirá al área financiera programar las inversiones oportunamente y se elimina todo riesgo de paralización de la producción por siniestros que se presentan en los activos, de esta forma se llevara también un buen control de los activos y de los repuestos, teniendo el stock mínimo necesario en los almacenes evitando así tener excesos que estarán distraendo una inversión ociosa con costos financieros altos y con riesgos futuros del uso de los repuestos; así la sección de mantenimiento realizará oportunamente su programa de mantenimiento preventivo de acuerdo al nivel correspondiente, desde las reparaciones menores que son de tiempo corto que no afectarían al proceso, siempre y cuando que exista una coordinación entre la flota y el área productiva de planta; para las reparaciones mayores que demanden tiempo estarán programadas para la temporada de veda sea oficial o natural.

## **5.2 Estado Actual de la Flota.**

La flota tiene una antigüedad de 10 años y por lo expuesto en los cuadros de rendimiento de la nave se puede apreciar que todas requieren de un programa de mantenimiento ya sea preventivo o cambios de motor, estructuras y redes. En el cuadro 19 se da el programa de mantenimiento .

**Cuadro 19**  
**Programa de Mantenimiento**

Naves	Estructuras	Sistemas	Redes
Supe I	Parchado	Mantto. Preventivo	Cambiar
Cajamarca 6	Ampliar Bodega	Mantto. Preventivo	Cambiar
Pisco I	Parchado	Mantto. Preventivo	Parchar
Zorritos 3	Puente	Cambio motor	Cambiar
Nazca	Parchado	Mantto. Preventivo	Parchar
Perene I	Parchado	Mantto. Preventivo	
Mantaro I	Parchado	Mantto. Preventivo	
Tigre I	Parchado	Mantto. Preventivo	Cambiar
Tigre 5	Parchado	Mantto. Preventivo	Cambiar
Tigre II	Ampliar Bodega	Mantto. Preventivo	Parchar
Supe II	Ampliar Bodega	Cambio motor	
Chata Samanco I	Parchado		

### 5.3 Estado Actual de la Planta.

La planta de harina de pescado tiene una antigüedad de 10 años las condiciones en que se instaló obedece a los tiempos en el cual el mercado internacional no era tan exigente como hoy, por tal motivo inicialmente el tipo de harina que se producía era la harina corriente, cuando los clientes empezaron a exigir harinas de mejor calidad la planta fue creciendo desordenadamente con el afán de cumplir con los compromisos pactados por la Gerencia de Ventas. Este problema se agravó cuando el Ministerio de Pesquería inicia una política agresiva de protección del medio ambiente, la planta no está preparada para pasar una auditoría de control ambiental por tal motivo se determinó el presente estudio con la finalidad de evaluar la posibilidad de incrementar su capacidad y adecuarse a los requerimientos del Ministerio de Pesquería, para tal efecto se utilizará el equipo actual que se encuentra en buen estado (ver cuadro 20), requiera mantenimiento (ver cuadro 21) y equipo nuevo que se requiere comprar para transformar la planta de 50 a 80 Ton/hora (ver cuadro 22).

Desde el punto de vista técnico la planta de 50Ton/hora se encuentra en regular estado de conservación en cuanto a las estructuras de los transportadores de mallas, elevadores de

rastras y helicoidales, tanques e instalaciones; en cuanto a las maquinarias y equipos estamos considerando que hay niveles de estado de operatividad y de sus partes y componentes en relación a su edad cronológica, y su edad equivalente, con las inversiones que se realizarán en el programa de mantenimiento así como a la ampliación de su capacidad instalada hasta tener las 80 Ton / hora, se tendrá una planta muy rentable contando con una buena zona en donde la logística de la materia prima a justificado la presencia de fábricas de harina y de aceite de pescado desde el inicio de esta industria en el Perú.

### Cuadro 20

#### Equipos de la Planta de Harina de Pescado de 50 Ton/hora. en buen estado

Equipo		Cant.
<b>Descarga</b>		
IT	Descripción	
1	Transportadora Distribuidora de pozas	1
<b>Pozas , Cocinador , Prensas</b>		
2	Gusanos de Poza	4
3	Gusano Colector de Pozas	1
4	Elevador de Rastras	1
5	Tolva de Distribución	1
6	Cocinador Indirecto	1
7	Gusano Colector Prensa	1
8	Desmenuzador de Queque	1
9	Gusano Elevador Secador	1
<b>Secado Baja Temperatura y Molienda</b>		
10	Cámara de Gases B.T.	1
11	Gusano Colector Ciclonas	1
12	Gusano Elevador a Molinos	1
<b>Ensamado</b>		
13	Gusano Colector de Ciclonas	1
14	Gusano Elevador	1
15	Dosificador Antioxidante	1
16	Gusano elevador a Balanza	1
17	Transportadora de Tablillas	1
<b>Tanques de Almacenamiento</b>		
18	Tanque de Petróleo 1	1
19	Tanque de Petróleo 2	1
<b>Equipo Eléctrico</b>		
20	Sub-Estación	1

**Cuadro 21**  
**Equipos de la Planta de Harina de Pescado de 50 Ton/hora. que Requieren**  
**Mantenimiento**

Equipos		Cant.
<b>Descarga</b>		
IT	Descripción	
1	Desaguador Estático	1
2	Desaguador Vibratorio	1
3	Elevador de Malla	1
<b>Pozas , Cocinador , Prensas</b>		
4	Prestrainer Doble	1
5	Prensa doble tornillo	1
<b>Secado Baja Temperatura y Molienda</b>		
6	Molinos de Martillos	2
7	Ventiladores	2
8	Juego de Ductos	2
9	Ciclones Enfriamiento	2
<b>Tanques de Almacenamiento y Ensacado</b>		
10	Balanza Electrónica	1
11	Tanque de Caldos	1
12	Tanque de Aceite	1
13	Tanque de Agua Dura	1
14	Tanque de Agua Blanda	1
15	Tanque de Soda Cáustica	1
16	Tanque de Ácido Nítrico	1
<b>Maquinaria Importada</b>		
17	Calderas y Deareadores	1
18	Planta de Agua Blanda	1
19	Grupos Electrógenos	2
<b>Equipo Eléctrico e Instalación</b>		
20	Iluminación	1
21	Grupos Electrógenos	1
22	Conductores Eléctricos	1
<b>Obras Civiles</b>		
23	Cimentación Desaguador y vibrador	1
24	Cimentación Cocinador	1
25	Cimentación Prensas	1
26	Cimentación Molinos	1
27	Cimentación Enfriador	1
28	Cimentación Tanques	1
29	Cimentación Calderas	1
30	Casa Fuerza	1
31	Oficinas y almacenes	1
32	Canaletas y Pisos	1
33	Cisternas	1
34	Cerco 1000 m.	1
35	Taller de Mantenimiento	1
36	Vestuarios , Baños y Comedor	1

Cuadro 22

## Equipos Nuevos a Comprar para la Planta de 80 Ton/hora

Costo de los Equipos		Cant.
<b>Secado Baja Temperatura y Molienda</b>		
1	Secador Rotativo	1
<b>Tanques de Almacenamiento</b>		
2	Tanque de Inicio Petróleo	1
3	Tanque de Concentrado	1
4	Tanque de Agua de Cola	1
<b>Maquinaria Importada</b>		
5	Separadores	2
6	Centrifugas	2
<b>Transporte y Montaje</b>		
7	Transporte	1
8	Montaje y Pruebas	1
<b>Equipo Eléctrico e Instalación</b>		
9	Sub-Estación	1
	Tableros eléctricos	
10	sección descarga	1
11	sección cocinado	1
12	sección secado	1
13	sección molienda	1
14	sección ensacado	1
15	Planta Agua de Cola	1
16	Sala de Calderos	1
17	Mando de Bombas	1
18	Planta Tratamiento de Agua	1
19	Taller e Mantenimiento	1
<b>Obras Civiles</b>		
19	Cimentación Secador	1
20	Cimentación Separadores y Centrifugas	1
21	Cimentación Planta de Agua de Cola	1
22	Loza de Concreto 10000 m2	1
23	Oficinas y almacenes	1
24	Poza Recepción de Sólidos	1
25	Caseta Bomba de Agua de Mar	1
26	Cimentación para bombas	1

## **5.4 ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACION**

La planta de producción de harina de pescado que se esta evaluando pertenece a un grupo empresarial que además de esta planta, tiene otras dos ubicadas en Paita y Samanco. Para efectos de administrar la empresa estas están divididas en unidades operativas independientes en cuanto se refiere al sistema de producción con un Gerente que depende del Director Gerente (ver ilustración 20), pero la parte logística, captura de la materia prima, financiera y control de medio ambiente son Gerencias que dependen directamente de la Dirección de la empresa .

En la Unidad Operativa de Pisco se encuentra la Planta de Harina de Pescado de 50 Ton/hora actualmente operando con 150 posiciones de trabajo y administrado por un Gerente bajo un sistema de organización plana (ver ilustración 21) donde los responsables de cada línea de producción ,control de almacenes e inventarios, control de calidad contabilidad, mantenimiento, sistemas forman parte del equipo responsable del éxito de la unidad de producción.

Ilustración 20

### Organigrama Ejecutivo

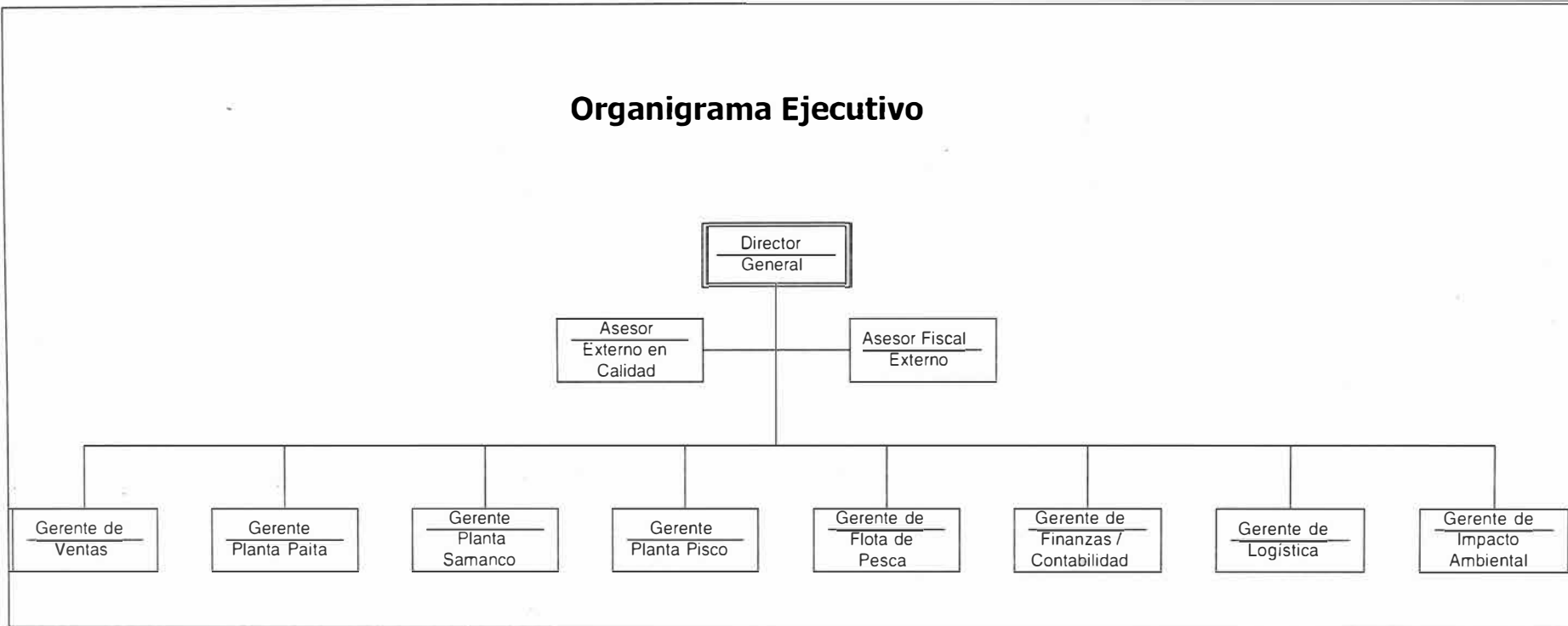
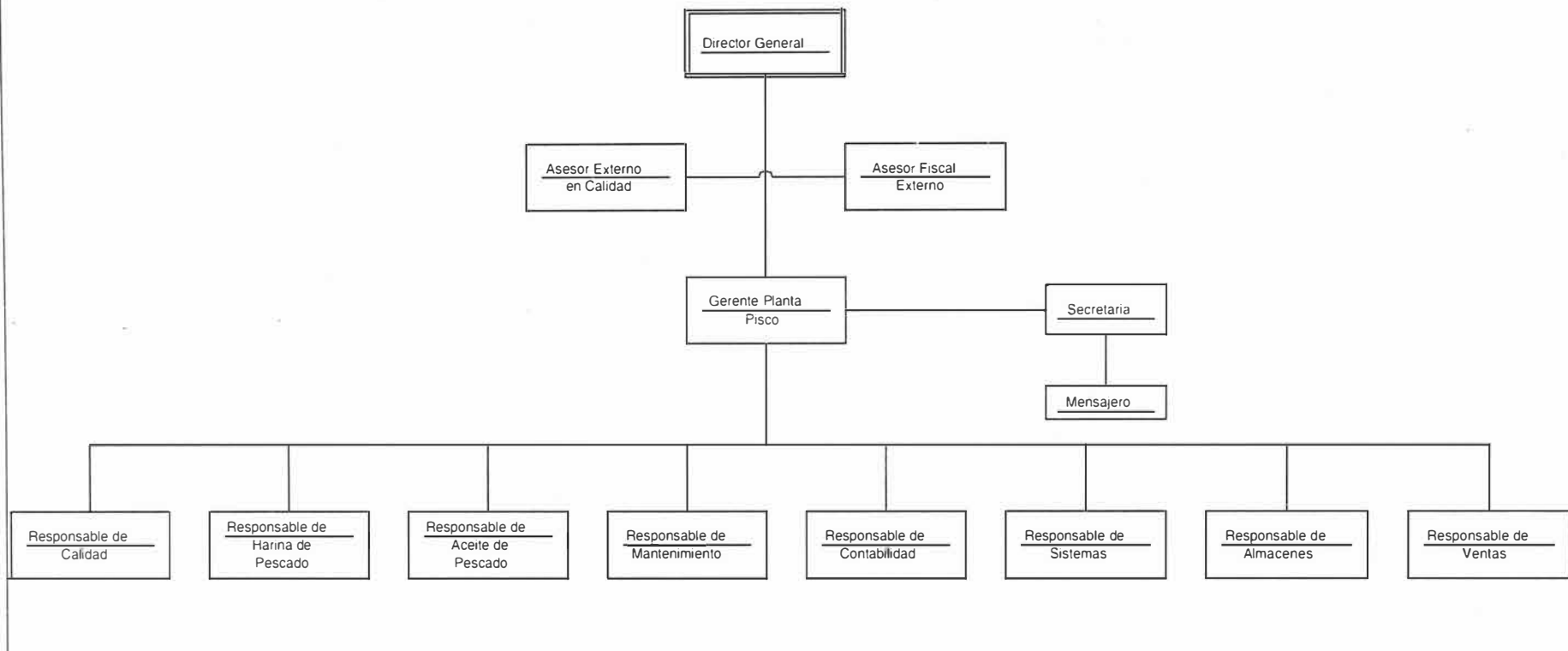




Ilustración 21

### Organigrama Unidad de Producción Pisco



# **CAPITULO 6**

## **EVALUACION ECONOMICA**

### **6.0. Evaluación Económica**

La evaluación económica es la parte final de estudio de factibilidad de este proyecto de inversión, en la cual, se concentra toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil.

### **6.1. Objetivo.**

Los objetivos se muestran a continuación:

- Se empleara técnicas de medición de rentabilidad económica (que contemplen el valor del dinero en el tiempo) del proyecto en estudio.
- Se demostrara si el proyecto es económicamente rentable para considerarlo como alternativa viable de inversión.
- Se conocerá el porcentaje de utilidad que se obtendrá con el monto invertido.
- Se determinara en qué tiempo, la inversión generará los recursos suficientes para igualar el monto de la inversión inicial.
- Se comprobara el grado de sensibilidad que tendría la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto ante cambios en ciertas variables; y en qué medida se modificaría o afectaría la rentabilidad del mismo.

## 6.2. Inversión.

La inversión necesaria para realizar el proyecto se detalla a continuación y esta compuesta por lo siguientes rubros:

- Mantenimiento Naves
- Mantenimiento Planta
- Equipo nuevo
- Equipo PAMA
- Imprevistos

### 6.2.1 Inversión Mantenimiento Naves

Para el programa de mantenimiento de las embarcaciones la inversión necesaria se detalla en el cuadro 23

**Cuadro 23**  
**Programa de Mantenimiento de la Flota Valorizado**  
**(en US\$)**

Naves	Estructuras	Sistemas	Panga	Redes	TOTAL
Supe I		19,600	22,000	227,827	269,427
Pisco I	5,824	38,718		23,190	67,732
Cajamarca 6	11,936	55,178		33,690	100,804
Zorritos 3		* 191,707		81,701	273,408
Nazca	19,912	50,303		10,270	80,485
Tigre 5	3,213	37,706		68,140	109,059
Tigre I	1,066	34,212		59,385	94,663
Mantaro I	83,854	34,212			118,066
Río Perene	3,214	48,732			51,946
Samanco I	26,127				26,127
Pango de Repuestos	23,600				23,600
Calderería	24,000				24,000
Crucero	7,670				7,670
Mantenimiento Preventivo	14,160				14,160
<b>TOTAL</b>	<b>417,332</b>	<b>510,368</b>	<b>22,000</b>	<b>504,203</b>	<b>1,453,903</b>

## 6.2.2 Inversión Mantenimiento Planta

En el cuadro 24 se da la relación de los equipos que requieren mantenimiento y a la vez estos se adecuen a la ampliación de la planta de harina de pescado.

**Cuadro24**  
**Mantenimiento de Equipos Planta de Harina de pescado**

Equipos		Cant.	Monto US\$	Total US\$
<b>Descarga</b>				
IT	Descripción			
1	Desaguador Estático	1	3.690	3.690
2	Desaguador Vibratorio	1	9.500	9.500
3	Elevador de Malla	1	7.500	7.500
<b>Pozas , Cocinador , Prensas</b>				
4	Prestrainer Doble	1	8.500	8.500
5	Prensa doble tornillo	1	45.659	45.659
<b>Secado Baja Temperatura y Molienda</b>				
6	Molinos de Martillos	2	18.500	37.000
7	Ventiladores	2	12.300	24.600
8	Juego de Ductos	2	19.200	38.400
9	Ciclones Enfriamiento	2	9.500	19.000
<b>Ensacado</b>				
10	Balanza Electrónica	1	6.000	6.000
<b>Tanques de Almacenamiento</b>				
11	Tanque de Caldos	1	7.300	7.300
12	Tanque de Aceite	1	6.000	6.000
13	Tanque de Agua Dura	1	10.000	10.000
14	Tanque de Agua Blanda	1	10.000	10.000
15	Tanque de Soda Cáustica	1	5.500	5.500
16	Tanque de Ácido Nítrico	1	9.500	9.500
<b>Maquinaria Importada</b>				
17	Calderas y Deareadores	1	180.000	180.000
18	Planta de Agua Blanda	1	32.000	32.000
19	Grupos Electrógénos	2	20.000	40.000
<b>Equipo Eléctrico e Instalación</b>				
20	Iluminación	1	12.000	12.000
21	Grupos Electrógénos	1	10.000	10.000
22	Conductores Eléctricos	1	38.000	38.000
<b>Obras Civiles</b>				
23	Cimentación Desaguador y vibrador	1	5.000	5.000
24	Cimentación Cocinador	1	9.000	9.000
25	Cimentación Prensas	1	6.000	6.000
26	Cimentación Molinos	1	6.000	6.000

	<b>Equipos</b>	<b>Cant.</b>	<b>Monto US\$</b>	<b>Total US\$</b>
27	Cimentación Enfriador	1	8.000	8.000
28	Cimentación Tanques	1	18.000	18.000
29	Cimentación Calderas	1	9.000	9.000
30	Casa Fuerza	1	24.000	24.000
31	Oficinas y almacenes	1	25.000	25.000
32	Canaletas y Pisos	1	10.000	10.000
33	Cisternas	1	18.000	18.000
34	Cerco 1000 m.	1	45.000	45.000
35	Taller de Mantenimiento	1	12.000	12.000
36	Vestuarios , Baños y Comedor	1	25.000	25.000
	<b>TOTAL</b>			780.149

El presupuesto para mantenimiento de los equipos es de US\$ 2.016.230.

### 6.2.3 Inversión Equipo Nuevo.

En el cuadro 25 se plantea la necesidad de comprar nuevos equipos para cambiar los que hay por otros de mayor capacidad con el fin de ampliar la capacidad de la planta de harina de pescado.

**Cuadro25**  
**Equipo Nuevo para la Planta de Harina de Pescado de 80 Ton/hora.**

	<b>Costo de los Equipos</b>	<b>Cant.</b>	<b>Monto US\$</b>	<b>Total US\$</b>
	<b>Secado Baja Temperatura y Molienda</b>			
1	Secador Rotativo	1	225.240	225.240
	<b>Tanques de Almacenamiento</b>			
2	Tanque de Inicio Petróleo	1	6.500	6.500
3	Tanque de Concentrado	1	9.800	9.800
4	Tanque de Agua de Cola	1	42.000	42.000
	<b>Maquinaria Importada</b>			
5	Separadores	2	20.700	41.400
6	Centrifugas	2	322.000	644.000
	<b>Transporte y Montaje</b>			
7	Transporte	1	38.000	38.000
8	Montaje y Pruebas	1	100.000	100.000
	<b>Equipo Eléctrico e Instalación</b>			
9	Tableros eléctricos			
10	sección descarga	1	16.000	16.000
11	sección cocinado	1	32.000	32.000
12	sección secado	1	33.000	33.000
13	sección molienda	1	28.000	28.000
14	sección ensacado	1	16.000	16.000

<b>Costo de los Equipos</b>		<b>Cant.</b>	<b>Monto US\$</b>	<b>Total US\$</b>
15	Planta Agua de Cola	1	36.000	36.000
16	Sala de Calderos	1	18.000	18.000
17	Mando de Bombas	1	21.000	21.000
18	Planta Tratamiento de Agua	1	28.000	28.000
19	Taller e Mantenimiento	1	6.000	6.000
<b>Obras Civiles</b>				
19	Cimentación Secador	1	17.000	17.000
20	Cimentación Separadores y Centrifugas	1	14.000	14.000
21	Cimentación Planta de Agua de Cola	1	21.000	21.000
22	Loza de Concreto 10000 m2	1	150.000	150.000
23	Oficinas y almacenes	1	65.000	65.000
24	Poza Recepción de Sólidos	1	8.000	8.000
25	Caseta Bomba de Agua de Mar	1	5.000	5.000
26	Cimentación para bombas	1	15.000	15.000
<b>TOTAL</b>				<b>1.635.940</b>

La inversión en equipo nuevo es de US\$ 1.635.940.

#### 6.2.4 Inversión PAMA

Esta es la sección mas importante ya que en esta se va a reflejar el programa completo de adecuación de la planta al PAMA. Este programa de inversiones muestra el estado tecnológico actual en que se encuentra la planta y de los programas de política ambiental que ya se hayan implementado. Ver cuadro 26.

**Cuadro 26**  
**Equipo Requerido para el PAMA**

<b>Item</b>	<b>Equipo</b>	<b>Inversión para Adecuación al PAMA (US \$)</b>
1	Mallas de 1 mm	20.000
2	Pozas, adecuar dimensiones	30.000
3	Tratamiento de sanguaza	350.000
4	Agua de Cola (Planta de evaporación)	1.000.000
5	Bombas de baja razón agua-pescado	250.000
6	Tuberías de PVC	150.000
7	Tratamiento de agua	100.000
8	Instalación de secadores indirectos	60.000
9	Sistema de flotación DAF	400.000
10	Instalación válvulas y controles	20.000
<b>TOTAL</b>		<b>2.380.000</b>

### 6.2.5 Cronograma de Ejecución.

El programa de ejecución contempla las coordinaciones necesarias con todas las entidades involucradas. Por ejemplo, la instalación de emisores nuevos debe ser coordinado con DICAPI, mientras que la disposición de lodos y residuos sólidos debe ser coordinado con DIGESA y las municipalidades.

El período de ejecución del PAMA comprende el tiempo que dure la implementación de los tratamientos de efluentes y emisiones; y la fase de monitoreo para la verificación de los niveles de eficiencia que permitan el cumplimiento de los límites máximos permisibles. En la continuación se presenta el cronograma de inversiones.

### 6.2.6 Inversión Necesaria para Ejecutar el Proyecto.

La inversión total necesaria para incrementar la capacidad de la planta de harina de pescado y cumplir con el programa de adecuación al medio ambiente se resume en el siguiente cuadro 27.

**Cuadro 27**  
**Inversión Total para Ampliación de Capacidad a 80 Ton./Hr**

<b>IT</b>	<b>Inversion</b>	<b>Monto US\$</b>
1	Mantenimiento Naves	1.453.903
2	Mantenimiento Planta	780.149
3	Equipo nuevo	1.635.940
4	Equipo PAMA	2.380.000
5	Imprevistos	120.000
	<b>TOTAL</b>	<b>6.369.992</b>

La empresa no recurrirá al sistema financiero de tomar la decisión de ejecutar el proyecto.

**Cuadro 28**  
**Cronograma de Implementación**

ACTIVIDAD	2002												2003											
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Mallas de 1 mm como máximo. Instalación de mallas rotativas o de vibración estática con capacidad suficiente para los volúmenes de descarga de pescado.			■	■	■	■																		
Pozas, adecuar las dimensiones a una profundidad total no mayor de 3 metros.				■	■	■				■	■													
Tratamiento de sanguaza: Mediante incorporación de toda la sanguaza al proceso (coagulación; centrifugación)			■	■	■	■																		
Agua de Cola (Planta de evaporación). Uso de evaporadores eficientes y acordes al volumen.			■	■	■	■																		
Bombas de baja razón agua-pescado. Cambio de bombas para reducir el agua de descarga a una relación agua – pescado 1:1, implementados con flujómetros de control.										■	■													
Tuberías. Sustitución de la tuberías existentes por tuberías de baja fricción, de PVC.										■	■	■												
Tratamiento de agua de lavado de equipos del proceso (recuperación y disposición de sólidos)			■	■	■					■	■						■	■						
Instalación de secadores indirectos de vapor sobrecalentado.																								
Sistema de flotación DAF. Instalación y uso de sistemas de flotación para la recuperación de sólidos suspendido y grasa con tratamiento de espuma			■	■						■	■						■	■						
Instalación válvulas y controles																								
<b>Temporada</b>	<b>Pesca</b>		<b>Veda</b>				<b>Pesca</b>		<b>Veda</b>			<b>Pesca</b>		<b>Veda</b>			<b>Pesca</b>		<b>Veda</b>		<b>Pesca</b>			



### **6.3. Valor Actual Neto.**

El valor actual neto es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizado en la evaluación de proyectos de inversión, que consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo que genera un proyecto y comparar esa equivalencia con el desembolso inicial. Para su cálculo es preciso contar con una tasa de descuento o bien, con un factor de actualización al cual se le descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. Y una vez aplicado la tasa de descuento, los flujos resultantes que se traen al tiempo cero (presente) se llaman flujos descontados. De tal modo que, “el valor actual neto es precisamente el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, lo que significa comparar todas las ganancias esperadas contra los desembolsos necesarios para producir esas ganancias en el tiempo cero (presente).

Con este método se define la aceptación o rechazo de un proyecto de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación:

- . Si el VAN es  $< 0$ , se rechaza el proyecto.
- . Si el VAN es  $= 0$ , el proyecto es indiferente.
- . Si el VAN es  $> 0$ , se acepta el proyecto.

Para el cálculo del valor actual neto de este estudio,(ver cuadros 29,30,31 y 32) se toma como factor de actualización el rendimiento que ofrecen los bancos, porcentaje considerado como tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR); ya que tal porcentaje representa un costo de oportunidad para el proyecto.

**Cuadro 29**  
**PRESUPUESTO DE INGRESOS ANUALES**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO CONCEPTO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Harina de Pescado	25.750.000	31.390.000	36.920.000	44.710.000	51.070.000
<b>TOTAL</b>	<b>25.750.000</b>	<b>31.390.000</b>	<b>36.920.000</b>	<b>44.710.000</b>	<b>51.070.000</b>
Aceite de Pescado	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.150.000</b>	<b>6.278.000</b>	<b>7.384.000</b>	<b>8.942.000</b>	<b>10.214.000</b>

**Cuadro 30**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO CONCEPTO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	25.750.000	31.390.000	36.920.000	44.710.000	51.070.000
- Costo de Ventas	20.600.000	25.112.000	29.536.000	35.768.000	40.856.000
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	<b>5.150.000</b>	<b>6.278.000</b>	<b>7.384.000</b>	<b>8.942.000</b>	<b>10.214.000</b>
- Gastos de Administración	1.287.500	1.569.500	1.846.000	2.235.500	2.553.500
- Gastos de Venta	3.090.000	3.766.800	4.430.400	5.365.200	6.128.400
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	<b>772.500</b>	<b>941.700</b>	<b>1.107.600</b>	<b>1.341.300</b>	<b>1.532.100</b>
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>2.317.500</b>	<b>2.825.100</b>	<b>3.322.800</b>	<b>4.023.900</b>	<b>4.596.300</b>
- IGV (18%)	417.150	508.518	598.104	724.302	827.334
<b>= UTILIDAD NETA</b>	<b>1.900.350</b>	<b>2.316.582</b>	<b>2.724.696</b>	<b>3.299.598</b>	<b>3.768.966</b>

**Cuadro 31**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**

(Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	1.900.350	2.316.582	2.724.696	3.299.598	3.768.966
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>2.018.490</b>	<b>2.434.722</b>	<b>2.842.836</b>	<b>3.417.738</b>	<b>3.897.846</b>

**Cuadro 32**  
**VALOR ACTUAL NETO**

(Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION AL 12%</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO</b>
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	2.018.490	0,8929	1.802.223
<b>2003</b>	2.434.722	0,7972	1.940.945
<b>2004</b>	2.842.836	0,7118	2.023.474
<b>2005</b>	3.417.738	0,6355	2.172.034
<b>2006</b>	3.897.846	0,5674	2.211.742
<b>TOTAL</b>			10.150.419
<b>VAN</b>			3.780.427

En virtud del VAN obtenido en el cuadro anterior, se acepta el proyecto, por ser mayor a cero, lo que denota un incremento en las ganancias durante el horizonte de planeación del proyecto.

## 6.4. Tasa Interna de Retorno.

La tasa interna de retorno, es un indicador financiero que mide el rendimiento de los fondos que se pretenden invertir en un proyecto. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial; en la cual se supone que el dinero que se gana año con año, se reinvierte en su totalidad. De tal manera que se trata de la tasa de rendimiento generada en el interior de la empresa por medio de la inversión

Se determina por medio de tanteos (prueba y error) hasta que la tasa de interés haga igual la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial (ver cuadro 33).

Los criterios para decidir la aceptación o rechazo de un proyecto por este método se muestran a continuación:

- Si la TIR < a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto (TMAR), se rechaza, ya que el proyecto genera menos beneficios que el interés pagado por la banca; ante lo cual sería más atractivo depositar el monto de los recursos disponibles en el banco o bien, optar por una alternativa de inversión rentable.
- Si la TIR = a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto, el proyecto es indiferente. De tal manera que los beneficios del proyecto sólo pagarán los costos.
- Si la TIR > a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto, el proyecto se acepta. Lo que significa que el beneficio real que se obtiene con el proyecto es mayor a la tasa de interés que pagan los bancos.

A continuación, se presenta el cálculo de la tasa interna de retorno del estudio sin considerar fuentes de financiamiento externo, ya que como previamente se señaló en capítulos anteriores, se cuenta con recursos propios.

**Cuadro 33**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 26% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 32% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
2002	2.018.490	0,7937	1.601.976	0,7576	1.529.159
2003	2.434.722	0,6299	1.533.586	0,5739	1.397.338
2004	2.842.836	0,4999	1.421.151	0,4348	1.236.033
2005	3.417.738	0,3968	1.355.990	0,3294	1.125.753
2006	3.897.846	0,3149	1.227.360	0,2592	1.010.341
<b>TOTAL</b>			7.140.063		6.298.624
<b>VAN</b>			770.071		-71.368

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

$T_1$  = Tasa que genera el valor actual neto positivo.

$T_2$  = Tasa que genera el valor actual neto negativo.

$VAN_1$  = valor actual neto positivo.

$VAN_2$  = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,26 + (0,32 - 0,26) * \frac{770.071}{770.071 - (-71.368)}$$

$$TIR = 0,3149 \text{ ó } 31,49 \%$$

El resultado de la TIR es significativamente mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento, por lo tanto se acepta el proyecto, ya que el rendimiento de la inversión de la empresa será mayor que el mínimo fijado aceptable. Lo que demuestra que la inversión es económicamente rentable.

## 6.5 Relación Beneficio-Costo.

La relación Beneficio- Costo es un indicador que señala la utilidad que se obtendrá con el costo que representa la inversión; es decir, que por cada dólar invertido, cuánto es lo que se gana.

- . Si la relación B/C es < 1, se rechaza el proyecto.
- . Si la relación B/C es = 1, la decisión de invertir es indiferente.
- . Si la relación B/C es > 1, se acepta el proyecto.

El beneficio-costo del proyecto, se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Relación } B/C = \frac{\text{Beneficios Obtenidos}}{\text{Costos Incurridos}}$$

$$\text{Relación } B/C = \frac{10.150.419}{6.369.992}$$

$$\text{Relación } B/C = 1,59$$

El indicador, demuestra que por cada dólar invertido en el proyecto se obtendrán 59 centavos de ganancia, lo que hace viable la inversión, ya que bajo este criterio, se confirma una vez más la rentabilidad del mismo.

## 6.6 Período de Recuperación de la Inversión.

Es el tiempo necesario para que los beneficios netos del estudio amorticen el capital invertido. Su utilidad es la de conocer en que tiempo, la inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de la inversión inicial (ver cuadro 34).

**CUADRO 34**  
**PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVEERSION**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
<b>Inicial</b>	-6.369.992	-6.369.992
<b>2002</b>	2.018.490	-4.351.502
<b>2003</b>	2.434.722	-1.916.780
<b>2004</b>	2.842.836	926.055
<b>2005</b>	3.417.738	4.343.793
<b>2006</b>	3.897.846	8.241.639

Con el flujo acumulado en el horizonte de planeación del proyecto, aplicando la siguiente formula:

$$PRI = n - 1 + \frac{(FA)_{n-1}}{(F)_n}$$

Donde;

n = Año en que se cambia de signo el flujo acumulado.

(FA)<sub>n-1</sub> = Flujo neto de efectivo acumulado en el año previo a n.

(FA)<sub>n</sub> = Flujo neto de efectivo en el año n.

Sustitución:

$$PRI = 3 - 1 + \frac{1.916.780}{2.842.836}$$

$$PRI = 2,67$$

El tiempo de recuperación es de dos años siete meses, lo que indica que el monto de la inversión que se destine para la instalación del proyecto será recuperable en un mediano plazo.

## 6.7 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad de este estudio es el procedimiento mediante el cual se determinara cuanto se afecta (que tan sensible es) la TIR ante cambios en ciertas variables del estudio y se incorpora elementos de incertidumbre que actúan como factores de riesgo para este estudio que están fuera del control de los ejecutivos de la empresa, esto nos permitirá conocer que variables y en que medida modifican el rendimiento del estudio.

Por ello el análisis de sensibilidad nos ayudara a buscar alternativas que conduzcan a una mejor toma de decisiones para lograr que la rentabilidad del estudio sea menos vulnerable a posibles cambios.

A continuación presento el análisis de sensibilidad aplicado al estudio, bajo los siguientes supuestos:

- Incremento en la inversión inicial en un 10,20 y 30% respecto al costo de la inversión total original en caso de presentarse incrementos no previstos en costos de construcción, equipo, materias primas o insumos.
- Decremento en los ingresos en un 10 y 20%, respecto a los ingresos resultantes de la venta total pronosticada en el periodo de evaluación en caso de disminuir la cantidad de demanda de la harina de pescado, manteniendo el mismo nivel de costos.
- Incremento en los costos de venta en 2,4 y 6%, manteniendo el mismo ingreso programado.

### 6.7.1 Incremento del 10% en la Inversión Inicial Total.

Inversión inicial original =	6.369.992
Inversión original modificada =	7.006.991

Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadro 35).



**CUADRO 35**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 26% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 27% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	-7.006.991	1,0000	-7.006.991	1,0000	-7.006.991
2002	2.018.490	0,7937	1.601.976	0,7874	1.589.362
2003	2.434.722	0,6299	1.533.586	0,6200	1.509.531
2004	2.842.836	0,4999	1.421.151	0,4882	1.387.844
2005	3.417.738	0,3968	1.355.990	0,3844	1.313.784
2006	3.897.846	0,3149	1.227.360	0,3027	1.179.794
<b>TOTAL</b>			7.140.063		6.980.314
<b>VAN</b>			133.072		-26.677

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

- T<sub>1</sub> = Tasa que genera el valor actual neto positivo.
- T<sub>2</sub> = Tasa que genera el valor actual neto negativo.
- VAN<sub>1</sub> = valor actual neto positivo.
- VAN<sub>2</sub> = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,26 + (0,27 - 0,26) * \frac{133072}{133072 - (-26677)}$$

TIR modificada = 0,2683 ó 26.83%

### 6.7.2 Incremento del 20% en la Inversión Inicial Total.

Inversión inicial original = 6.369.992  
 Inversión original modificada = 7.643.990  
 Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadro 36).

**CUADRO 36**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 22% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 24% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	-7.643.990	1,0000	-7.643.990	1,0000	-7.643.990
2002	2.018.490	0,8197	1.654.500	0,8065	1.627.814
2003	2.434.722	0,6719	1.635.798	0,6504	1.583.456
2004	2.842.836	0,5507	1.565.569	0,5245	1.491.031
2005	3.417.738	0,4514	1.542.764	0,4230	1.445.613
2006	3.897.846	0,3700	1.442.200	0,3411	1.329.585
<b>TOTAL</b>			7.840.831		7.477.500
<b>VAN</b>			196.841		-166.491

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

$T_1$  = Tasa que genera el valor actual neto positivo.  
 $T_2$  = Tasa que genera el valor actual neto negativo.  
 $VAN_1$  = valor actual neto positivo.  
 $VAN_2$  = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,22 + (0,24 - 0,22) * \frac{196841}{196841 - (-166491)}$$

TIRmodificada = 0,2308 ó 23.08 %

### 6.7.3 Incremento del 30% en la Inversión Inicial Total.

Inversión inicial original = 6.369.992  
 Inversión original modificada = 8.280.990  
 Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadro 37).

**CUADRO 37**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 19% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 23% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	-8.280.990	1,0000	-8.280.990	1,0000	-8.280.990
2002	2.018.490	0,8403	1.696.210	0,8130	1.641.049
2003	2.434.722	0,7062	1.719.315	0,6610	1.609.308
2004	2.842.836	0,5934	1.686.984	0,5374	1.527.694
2005	3.417.738	0,4987	1.704.319	0,4369	1.493.201
2006	3.897.846	0,4190	1.633.390	0,3552	1.384.520
<b>TOTAL</b>			8.440.217		7.655.771
<b>VAN</b>			159.228		-625.218

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

$T_1$  = Tasa que genera el valor actual neto positivo.  
 $T_2$  = Tasa que genera el valor actual neto negativo.  
 $VAN_1$  = valor actual neto positivo.  
 $VAN_2$  = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,19 + (0,23 - 0,19) * \frac{159228}{159228 - (-625218)}$$

TIRmodificada = 0,1981 ó 19.81 %

#### 6.7.4 Decremento en los Ingresos en un 10%.

Por concepto de venta de harina de pescado  
 Ingreso inicial original = 25.750.000  
 Ingreso original modificado = 23.175.000  
 Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadros 38,39,40 y 41).

**CUADRO 38**  
**PRESUPUESTO DE INGRESOS ANUALES**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO CONCEPTO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Harina de Pescado	23.175.000	28.251.000	33.228.000	40.239.000	45.963.000
<b>TOTAL</b>	<b>23.175.000</b>	<b>28.251.000</b>	<b>33.228.000</b>	<b>40.239.000</b>	<b>45.963.000</b>
Aceite de Pescado	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.150.000</b>	<b>6.278.000</b>	<b>7.384.000</b>	<b>8.942.000</b>	<b>10.214.000</b>

**CUADRO 39**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO CONCEPTO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	23.175.000	28.251.000	33.228.000	40.239.000	45.963.000
- Costo de Ventas	18.540.000	22.600.800	26.582.400	32.191.200	36.770.400
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	<b>4.635.000</b>	<b>5.650.200</b>	<b>6.645.600</b>	<b>8.047.800</b>	<b>9.192.600</b>
- Gastos de Administración	1.158.750	1.412.550	1.661.400	2.011.950	2.298.150
- Gastos de Venta	2.781.000	3.390.120	3.987.360	4.828.680	5.515.560
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	<b>695.250</b>	<b>847.530</b>	<b>996.840</b>	<b>1.207.170</b>	<b>1.378.890</b>
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>2.240.250</b>	<b>2.730.930</b>	<b>3.212.040</b>	<b>3.889.770</b>	<b>4.443.090</b>
- IGV (18%)	403.245	491.567	578.167	700.159	799.756
<b>= UTILIDAD NETA</b>	<b>1.837.005</b>	<b>2.239.363</b>	<b>2.633.873</b>	<b>3.189.611</b>	<b>3.643.334</b>

**CUADRO 40**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	1.837.005	2.239.363	2.633.873	3.189.611	3.643.334
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>1.955.145</b>	<b>2.357.502</b>	<b>2.752.013</b>	<b>3.307.751</b>	<b>3.772.214</b>

**CUADRO 41**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION AL 28% (Tasa 1)</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION AL31% (Tasa 2)</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)</b>
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	1.955.145	0,7813	1.527.457	0,7634	1.492.477
<b>2003</b>	2.357.502	0,6104	1.438.905	0,5827	1.373.756
<b>2004</b>	2.752.013	0,4768	1.312.262	0,4448	1.224.155
<b>2005</b>	3.307.751	0,3725	1.232.233	0,3396	1.123.176
<b>2006</b>	3.772.214	0,2910	1.097.859	0,2592	977.777
<b>TOTAL</b>			6.608.716		6.191.341
<b>VAN</b>			238.724		-178.651

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

T1 = Tasa que genera el valor actual neto positivo.  
 T2 = Tasa que genera el valor actual neto negativo.  
 VAN1 = valor actual neto positivo.

VAN2 = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,28 + (0,31 - 0,28) * \frac{238724}{238724 - (-178651)}$$

TIRmodificada = 0,2972 ó 29.72 %

### 6.7.5 Decremento en los Ingresos en un 20%.

Por concepto de venta de harina de pescado

Ingreso inicial original = 25.750.000

Ingreso original modificado = 20.600.000

Se mantiene todo lo demás constante ( ver cuadros 42,43,44 y 45).

**CUADRO 42**  
**PRESUPUESTO DE INGRESOS ANUALES**  
(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO CONCEPTO	2002	2003	2004	2005	2006
Harina de Pescado	20.600.000	25.112.000	29.536.000	35.768.000	40.856.000
<b>TOTAL</b>	20.600.000	25.112.000	29.536.000	35.768.000	40.856.000
Aceite de Pescado	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
<b>TOTAL</b>	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000

**CUADRO 43**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
CONCEPTO					
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	20.600.000	25.112.000	29.536.000	35.768.000	40.856.000
- Costo de Ventas	16.480.000	20.089.600	23.628.800	28.614.400	32.684.800
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	4.120.000	5.022.400	5.907.200	7.153.600	8.171.200
- Gastos de Administración	1.030.000	1.255.600	1.476.800	1.788.400	2.042.800
- Gastos de Venta	2.472.000	3.013.440	3.544.320	4.292.160	4.902.720
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	618.000	753.360	886.080	1.073.040	1.225.680
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	2.163.000	2.636.760	3.101.280	3.755.640	4.289.880
- IGV (18%)	389.340	474.617	558.230	676.015	772.178
<b>= UTILIDAD NETA</b>	1.773.660	2.162.143	2.543.050	3.079.625	3.517.702

**CUADRO 44**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**  
(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	1.773.660	2.162.143	2.543.050	3.079.625	3.517.702
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>1.891.800</b>	<b>2.280.283</b>	<b>2.661.189</b>	<b>3.197.765</b>	<b>3.646.581</b>

**CUADRO 45**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 28% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL31% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	1.891.800	0,7813	1.477.969	0,7634	1.444.122
<b>2003</b>	2.280.283	0,6104	1.391.774	0,5827	1.328.759
<b>2004</b>	2.661.189	0,4768	1.268.954	0,4448	1.183.755
<b>2005</b>	3.197.765	0,3725	1.191.260	0,3396	1.085.829
<b>2006</b>	3.646.581	0,2910	1.061.295	0,2592	945.212
<b>TOTAL</b>			6.391.252		5.987.677
<b>VAN</b>			21.260		-382.315

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

- T<sub>1</sub> = Tasa que genera el valor actual neto positivo.
- T<sub>2</sub> = Tasa que genera el valor actual neto negativo.
- VAN<sub>1</sub> = valor actual neto positivo.
- VAN<sub>2</sub> = valor actual neto negativo.



Sustitución:

$$TIR = 0,28 + (0,31 - 0,28) * \frac{21260}{21260 - (-382315)}$$

TIR modificada = 0,2815 ó 28.15 %

### 6.7.6 Incremento del 2% en los Costos de Venta.

Costo de venta inicial original = 20.600.000  
 Costo de venta modificado = 21.012.000  
 Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadros 46,47 y 48)

**CUADRO 46**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
<b>CONCEPTO</b>					
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	25.750.000	31.390.000	36.920.000	44.710.000	51.070.000
- Costo de Ventas	21.012.000	25.614.240	30.126.720	36.483.360	41.673.120
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	4.738.000	5.775.760	6.793.280	8.226.640	9.396.880
- Gastos de Administración	1.287.500	1.569.500	1.846.000	2.235.500	2.553.500
- Gastos de Venta	3.090.000	3.766.800	4.430.400	5.365.200	6.128.400
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	360.500	439.460	516.880	625.940	714.980
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	1.905.500	2.322.860	2.732.080	3.308.540	3.779.180
- IGV (18%)	342.990	418.115	491.774	595.537	680.252
<b>= UTILIDAD NETA</b>	1.562.510	1.904.745	2.240.306	2.713.003	3.098.928

**CUADRO 47**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	1.562.510	1.904.745	2.240.306	2.713.003	3.098.928
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>1.680.650</b>	<b>2.022.885</b>	<b>2.358.445</b>	<b>2.831.143</b>	<b>3.227.807</b>

**CUADRO 48**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 20% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 23% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	1.680.650	0,8333	1.400.542	0,8130	1.366.382
<b>2003</b>	2.022.885	0,6944	1.404.781	0,6610	1.337.091
<b>2004</b>	2.358.445	0,5787	1.364.841	0,5374	1.267.391
<b>2005</b>	2.831.143	0,4823	1.365.327	0,4369	1.236.919
<b>2006</b>	3.227.807	0,4019	1.297.183	0,3552	1.146.521
<b>TOTAL</b>			6.832.675		6.354.304
<b>VAN</b>			462.683		-15.688

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

T<sub>1</sub> = Tasa que genera el valor actual neto positivo.

T<sub>2</sub> = Tasa que genera el valor actual neto negativo.

$VAN_1$  = valor actual neto positivo.

$VAN_2$  = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,20 + (0,23 - 0,20) * \frac{462683}{462683 - (-15668)}$$

TIRmodificada = 0,2290 ó 22.90 %

### 6.7.7 Incremento del 4% en los Costos de Venta.

Costo de venta inicial original = 20.600.000

Costo de venta modificado = 21.424.000

Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadros 49,50 y 51).

**CUADRO 49**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
(Cifras expresadas en dólares americanos)

ANO	2002	2003	2004	2005	2006
<b>CONCEPTO</b>					
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	25.750.000	31.390.000	36.920.000	44.710.000	51.070.000
- Costo de Ventas	21.424.000	26.116.480	30.717.440	37.198.720	42.490.240
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	4.326.000	5.273.520	6.202.560	7.511.280	8.579.760
- Gastos de Administración	1.287.500	1.569.500	1.846.000	2.235.500	2.553.500
- Gastos de Venta	3.090.000	3.766.800	4.430.400	5.365.200	6.128.400
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	-51.500	-62.780	-73.840	-89.420	-102.140
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	1.493.500	1.820.620	2.141.360	2.593.180	2.962.060
- IGV (18%)	268.830	327.712	385.445	466.772	533.171
<b>= UTILIDAD NETA</b>	1.224.670	1.492.908	1.755.915	2.126.408	2.428.889

**CUADRO 50**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**

(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	1.224.670	1.492.908	1.755.915	2.126.408	2.428.889
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>1.342.810</b>	<b>1.611.048</b>	<b>1.874.055</b>	<b>2.244.547</b>	<b>2.557.769</b>

**CUADRO 51**

**TASA INTERNA DE RETORNO**

(Cifras expresadas en dólares americanos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 13% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 18% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	1.342.810	0,8850	1.188.327	0,8475	1.137.974
<b>2003</b>	1.611.048	0,7831	1.261.687	0,7182	1.157.030
<b>2004</b>	1.874.055	0,6931	1.298.814	0,6086	1.140.608
<b>2005</b>	2.244.547	0,6133	1.376.623	0,5158	1.157.713
<b>2006</b>	2.557.769	0,5428	1.388.255	0,4371	1.118.024
<b>TOTAL</b>			6.513.706		5.711.349
<b>VAN</b>			143.714		-658.643

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

- T<sub>1</sub> = Tasa que genera el valor actual neto positivo.
- T<sub>2</sub> = Tasa que genera el valor actual neto negativo.
- VAN<sub>1</sub> = valor actual neto positivo.
- VAN<sub>2</sub> = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,13 + (0,18 - 0,13) * \frac{143714}{143714 - (-658643)}$$

TIR modificada = 0,1386 ó 13.86 %

### 6.7.8 Incremento del 6% en los Costos de Venta.

Costo de venta inicial original = 20.600.000  
 Costo de venta modificado = 21.836.000  
 Se mantiene todo lo demás constante (ver cuadros 52,53 y 54)

**CUADRO 52**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>CONCEPTO</b>					
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	25.750.000	31.390.000	36.920.000	44.710.000	51.070.000
- Costo de Ventas	21.836.000	26.618.720	31.308.160	37.914.080	43.307.360
<b>= UTILIDAD BRUTA</b>	3.914.000	4.771.280	5.611.840	6.795.920	7.762.640
- Gastos de Administración	1.287.500	1.569.500	1.846.000	2.235.500	2.553.500
- Gastos de Venta	3.090.000	3.766.800	4.430.400	5.365.200	6.128.400
- Gastos Financieros	0	0	0	0	0
<b>= UTILIDAD DE OPERACIÓN</b>	-463.500	-565.020	-664.560	-804.780	-919.260
+ Otros Productos	5.150.000	6.278.000	7.384.000	8.942.000	10.214.000
- Costo de otros productos	3.605.000	4.394.600	5.168.800	6.259.400	7.149.800
<b>= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	1.081.500	1.318.380	1.550.640	1.877.820	2.144.940
- IGV (18%)	194.670	237.308	279.115	338.008	386.089
<b>= UTILIDAD NETA</b>	886.830	1.081.072	1.271.525	1.539.812	1.758.851

**CUADRO 53**  
**FLUJO NETO DE EFECTIVO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>CONCEPTO</b>					
Utilidad Neta	886.830	1.081.072	1.271.525	1.539.812	1.758.851
+Depreciación	107.400	107.400	107.400	107.400	107.400
+ Amortización intangible	10.740	10.740	10.740	10.740	10.740
+ Recupero	0	0	0	0	10.740
<b>=FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>1.004.970</b>	<b>1.199.211</b>	<b>1.389.665</b>	<b>1.657.952</b>	<b>1.887.731</b>

**CUADRO 54**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
 (Cifras expresadas en dólares americanos)

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION AL 2% (Tasa 1)</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)</b>	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION AL 10% (Tasa 2)</b>	<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)</b>
<b>Inicial</b>	-6.369.992	1,0000	-6.369.992	1,0000	-6.369.992
<b>2002</b>	1.004.970	0,9804	985.265	0,9091	913.609
<b>2003</b>	1.199.211	0,9612	1.152.645	0,8264	991.084
<b>2004</b>	1.389.665	0,9423	1.309.512	0,7513	1.044.076
<b>2005</b>	1.657.952	0,9238	1.531.692	0,6830	1.132.404
<b>2006</b>	1.887.731	0,9057	1.709.776	0,6209	1.172.132
<b>TOTAL</b>			6.688.888		5.253.304
<b>VAN</b>			318.896		-1.116.688

Fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN(T_1)}{VAN(T_1) - VAN(T_2)}$$

Donde:

$T_1$  = Tasa que genera el valor actual neto positivo.

$T_2$  = Tasa que genera el valor actual neto negativo.

$VAN_1$  = valor actual neto positivo.

$VAN_2$  = valor actual neto negativo.

Sustitución:

$$TIR = 0,02 + (0,10 - 0,02) * \frac{318896}{318896 - (-1116688)}$$

TIRmodificada = 0,0378 ó 3.78 %

## 6.8 Conclusiones Sobre el Análisis de Sensibilidad.

Del análisis de sensibilidad podemos concluir que si la inversión inicial llegase a incrementar en 10, 20 y 30%, la Tasa Interna de Rendimiento original (31.49%) se modificaría en 26.83 , 23.08 y 19.81% respectivamente, lo cual no representa mayor riesgo en la rentabilidad del proyecto; puesto que dichas tasas superan en 14.83, 11.08 y 7.81 puntos a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (12 %). Por otra parte, una disminución en los ingresos del proyecto en 10 y 20% respecto a lo pronosticado en el horizonte de planeación, modificaría la Tasa Interna de Rendimiento a tasas de 29.72 y 28.15% en cada caso, lo que indica que el proyecto es aún redituable. Sin embargo, cabe hacer hincapié que los ingresos originales estimados fueron calculados a partir de una capacidad de trabajo de 60% en el año inicial con incrementos anuales en los años subsecuentes lo que en apariencia amedrenta los resultados, pero que aún en tales condiciones se generan beneficios. Otra variante aplicada al proyecto en estudio lo conforma el incremento en los costos de venta en 2, 4 y 6%, que provocarían que la TIR original (31.49%) se modificara, en cada uno de los casos, en 22.90, 13.86 y 3.78%; lo que significaría una reducción de 10.90, 1.86 y -8.22 puntos respecto a la Tasa de Rendimiento Original. Lo anterior muestra que el proyecto es más sensible al incremento en los costos que a la disminución de los ingresos e incremento a la inversión inicial. Por lo que será necesario emplear buenas estrategias de productividad y políticas de control de costos.

## **CONCLUSIONES**

Terminado la evaluación de este estudio se concluye lo siguiente:

De la evaluación técnica realizada determinamos que la planta de harina de pescado de 50 Ton/hora es una fábrica con tecnología intermedia para la de producción de harina de pescado ,no es obsoleta ni automatizada. En cuanto a sus activos en operatividad y rendimiento; es una planta que requiere invertir en equipos, para fabricar harinas de diferentes calidades, desde FAQ hasta SUPER PRIMER, lo que la hará muy rentable.

De la evaluación económica podemos determinar que el proyecto de ampliar la capacidad instalada de la planta de harina de pescado de 50 a 80 Ton/hora es rentable .

Como ya se ha explicado en el transcurso del proyecto,el negocio de la exportación de Harina de Pescado es un negocio a gran escala por lo cual son muchos los exportadores que ingresan al mercado nacional e internacional incrementándose la competencia lo que hace que el factor tiempo para ejecutar este proyecto sea importante con la finalidad de recuperar la inversión y generar así mayores utilidades.

De las otras líneas de producción podemos determinar que se incrementara la producción de aceite de pescado (crudo) y la materia prima para enlatados que se aprovecharan para producir aceite y enlatados sin variar la tecnología actual.



## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que vamos a dar estarán referidas a la rentabilidad de la planta de harina y aceite de pescado, a las inversiones a realizar para tener los activos en óptimas condiciones de trabajo, y por otro lado a las inversiones que se deben realizar para ampliar la capacidad instalada de 50 a 80 Ton./Hora para estar de acuerdo a la licencia de operación otorgada por el Ministerio de Pesquería.

En el cuadro de Costos Estimados de los trabajos a realizar en la veda de agosto hasta septiembre del presente año nos refleja las inversiones mediatas para que la planta este operativa para la siguiente temporada de pesca, pero es importante realizar un programa de mantenimiento preventivo en relación a la vida útil remanente de los equipos y de sus partes y componentes, que nos permita tener los programas de inversión de cada año considerando las horas maquina pesqueras estimadas por cada puerto, ya que esto está en función a los índices de operación ,en relación a la logística de la materia prima; esto permitirá una buena administración de la inversiones al tener operativas y en óptimas condiciones las maquinarias, equipos e instalaciones; teniendo como resultado el máximo índice de operatividad de la fábrica y por ende los rendimientos en la producción serán los deseados por la empresa, minimizando el lucro cesante debido a problemas de orden técnico en las líneas de producción.

Para la ampliación de la capacidad instalada para obtener 80 Tn./hora de harina de pescado es necesario realizar un balance en el cual de acuerdo a las necesidades se van a adquirir solamente los activos que sean complementarios en cada sección así como elementos auxiliares con lo cual nos permitirá producir un promedio de 33.600 Ton. más anualmente, con un margen mínimo de \$100,00 por tonelada, con lo cual se obtendría un ingreso anual del orden de \$3.360.000 más los ingresos correspondientes al aceite producido con lo cual se estaría cubriendo en dos años y medio pesqueros la inversión de \$6,369,992

Para concluir ,tenemos una observación a un factor que escapa a nuestro control y es quizá el mas importante: la captura de peces para elaborar la harina de pescado no es constante y depende de las condiciones climatológicas del mar y a respetar el periodo de vedas para preservar las especies marinas de alto rendimiento en la producción de harina de pescado. La recomendación para este último punto es respetar las normas legales emitidas por el Ministerio de Pesquería.

## BIBLIOGRAFÍA

- ONUDI, US/CHI/93-120. "Effluent treatment in the fishing industry, phase II". (1994-1998). Responsable : M. Roeckel. Coinvestigadores : M.C. Martí, E. Aspé.
- FONDEF N° 2-75. "Recuperación de material orgánico y tratamiento de efluentes en la industria procesadora de pescado". (1993-1997). Responsable : M. Roeckel. Coinvestigadores : M.C. Martí, E. Aspé.
- PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS de Nassir Sapag Chain / Reinaldo Sapag Chain.editorial McGraw-Hill.Interamericana
- EVALUACIÓN DE PROYECTOS de Abdías Espinoza Huertas,Ingeniero Economista de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- RUNING MICROSOFT OFFICE 2000 de Mark Dodge / Craig Stinso editorial McGraw-Hill.Interamericana
- FONDEF N° 2-75. "Recuperación de material orgánico y tratamiento de efluentes en la industria procesadora de pescado". (1993-1997). Responsable : M. Roeckel. Coinvestigadores : M.C. Martí, E. Aspé. editorial McGraw-Hill.Interamericana
- Publicaciones del Ministerio de Pesquería del Perú-Oficina de Estadística
- Normas de la Serie ISO 9000 e ISO 14000
- La producción de Harina y Aceite de Pescado Documento Técnico de la FAO sobre la pesca No. 142
- James L. Lamprecht ISO 14.000. Directrices para la implantación de un sistema de gestión medioambiental. AENOR 1997.

## ANEXOS

### ANEXOS 1

# ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA DE LOCALIZACION

Alternativa de Localización:

A	Pisco
B	Samanco
C	Paita

Factores de Localización:

I	Marco Legal
II	Disponibilidad Materia Prima
III	Acceso Transporte Marítimo

Coeficiente de Ponderación:

I	9
II	6
III	3

Escala de Calificación:

0	Mala
2	Regular
3	Buena
6	Muy Buena

Fact. Localz.	Coef. Pond.	Calificación			Puntaje Ponderado		
		A	B	C	A	B	C
I	9	6	4	2	54	36	18
II	6	6	6	0	36	36	0
III		6	6	2	18	18	6
Puntaje Total	3				108	90	24
					Pisco	Samanco	Paita

Conclusión: La mejor alternativa es la planta de Pisco.

## **ANEXO 2 MARCO LEGAL**

### **LEY GENERAL DE PESCA Y REGLAMENTO**

Ley General de Pesca  
D.L. N° 25977  
dl25977.doc

Aprueban el Reglamento de la Ley General de Pesca  
D.S. N° 012-2001-PE  
ds012-2001-pe.doc

Disposiciones relativas al plazo de vigencia de permisos de pesca, incremento de flota por siniestro, instalación de sistemas de preservación y pago de derechos por explotación de recursos hidrobiológicos  
D.S. N° 001-2001-PE  
ds001-2001-pe.doc

Reglamento del Título XI de la Ley General de Pesca denominado Reglamento de Infracciones y Sanciones de la actividad pesquera y acuícola  
D.S. N° 002-99-PE  
ds002-99-pe.doc

Prohíben a las embarcaciones pesqueras efectuar cualquier tipo de trasbordo en alta mar, incluido el abastecimiento de combustibles  
D.S. N° 006-93-PE  
ds006-93-pe.doc

### **MEDIO AMBIENTE / ECOLOGIA / RECURSOS NATURALES**

Aprueban Convenio Interinstitucional con la DINAMA y la SNP de estudios complementarios conducentes a fijar límites máximos permisibles para emisión y efluentes.  
R.M. N° 071-2002-PE  
rm071-2002-pe.doc

Modifican fechas de realización de Talleres "Estandarización Metodológica para la Evaluación de Efluentes Industriales Pesqueros y Cuerpo Receptor"  
R.M. N° 060-2002-PE  
rm060-2002-pe.doc

Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales  
Ley N° 26821  
l26821.doc

Ministerio de Pesquería es la autoridad competente en materia ambiental en el ámbito pesquero y acuícola  
D.S. N° 005-2001-PE

ds005-2001-pe.doc

Reglamento General para la Protección Ambiental en las Actividades Pesqueras y Acuícolas  
D.S. N° 004-99-PE  
ds004-99-pe.doc

Formulario para la "Declaración de Impacto Ambiental"  
R.M. N° 300-99-PE  
rm300-99-pe.doc

Normas complementarias para la aplicación del Título VIII del Reglamento de la Ley General de Pesca relativas a la protección del medio ambiente  
R.M. N° 208-96-PE  
rm208-96-pe.doc

Encargan al IMARPE la ejecución de programa de Evaluación de los efluentes de las plantas pesqueras a lo largo de la costa peruana  
R.M. N° 626-95-PE  
rm626-95-pe.doc

Sistema de evaluación y calificación del estudio de impacto ambiental  
R.M. N° 322-95-PE  
rm322-95-pe.doc

Lineamientos para la elaboración del programa de adecuación y manejo ambiental de la actividad de procesamiento pesquero  
R.M. N° 236-94-PE  
rm236-94-pe.doc

Aprueban términos de referencia para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental en el Sector Pesquero  
R.M. N° 177-94-PE  
rm177-94-pe.doc

## **EMBARCACIONES**

Precisan alcances de la aplicación del D.S.N° 031-2001-PE a solicitud de permiso de pesca para la operación de embarcación de madera de menor y mayor escala.  
D.S. N° 037-2001-PE  
ds037-2001-pe.doc

Incluyen embarcaciones autorizadas a realizar actividades extractivas en el ámbito litoral en anexos de las RR.MM. N°s 339,340, 341-2001-PE.  
R.D. N° 274-2001-DNEPP  
rd274-2001-dnepp.doc

Normas sobre autorización de incremento de flota mediante sustitución de igual capacidad de bodega de embarcaciones con permisos de pesca para la extracción de recursos anchoveta y sardina  
R.M. N° 210-2001-PE  
rm210-2001-pe.doc

Disposiciones para adecuar el pago de derechos de pesca por explotación de los recursos anchoveta, sardina, jurel y caballa, al Reglamento de la Ley General de Pesca  
R.M. N° 139-2001-PE  
rm139-2001-pe.doc

Listado actualizado de establecimientos industriales pesqueros que cuentan con licencias para la operación de plantas de procesamiento pesquero vigentes

R.M. N° 023-2001-PE

rm023-2001-pe.doc

Procedimiento para solicitar permiso de pesca o ampliación sin requerir autorización de incremento de flota

R.M. N° 143-2000-PE

rm143-2000-pe.doc

Disponen que armadores pesqueros que no estén conformes con resultados de verificación de capacidad de bodega, soliciten la dirimencia de una sociedad clasificadora internacionalmente reconocida

R.M. N° 090-97-PE

rm090-97-pe.doc

Medidas de simplificación de trámites y requisitos para la obtención de matrículas, certificados y autorizaciones de embarcaciones de hasta 110 m3 de capacidad de bodega

R.D. N° 0215-2000-DCG

rd0215-2000-pe.doc

## **EMPRESAS PESQUERAS PRIVATIZADAS**

Ley de la Empresa Peruana de Servicios Pesqueros

D.L. N° 53

dl53.doc

Ley de la Empresa Nacional Pesquera-PESCA PERU

D.L. N° 54

dl54.doc

Estatuto Social de la Empresa Nacional Pesquera PESCA PERU

D.S. N° 013-81-PE

ds013-81-pe.doc

Estatuto Social de la Empresa Peruana de Servicios Pesqueros-EPSEP

D.S. N° 012-81-PE

## **EXTRACCION**

Autorizan ejecución de pesca exploratoria de los recursos anchoveta y anchoveta blanca en la zona del litoral.

R.M. N° 121-2002-PE

rm121-2002-pe.doc

Aprueban formato de Declaración Jurada Mensual para determinación del pago de derechos de pesca de los recursos anchoveta, sardina, jurel y caballa del ejercicio 2002.

R.D. N° 105-2002-PE/DNEPP

rd105-2002-dnepp.doc

Establecen plazo para efectuar pago de derechos de pesca correspondientes a enero y febrero de año 2002 a cargo de armadores que opten por la modalidad de pago mensual.

R.M. N° 105-2002-PE

rm105-2002-pe.doc

Establecen normas para el pago de derechos de pesca por concepto de explotación de recursos anchoveta, sardina, jurel, caballa correspondiente al ejercicio 2002.

R.M. N° 103-2002-PE  
rm103-2002-pe.doc

Autorizan pesca exploratoria de recursos anchoveta y anchoveta blanca desde el extremo norte del dominio marítimo al paralelo 16°00 latitud sur, a partir del 24 de marzo de 2002.

R.M. N° 096-2002-PE  
rm096-2002-pe.doc

Aprueban formato de Declaración Jurada para pago de derechos de pesca de anchoveta, sardina, jurel y caballa, correspondiente a la tercera cuota del ejercicio 2001.

R.D N° 025-2002-PE/DNEPP  
rd025-2002-dnepp.doc

Aprueban formato de Declaración Jurada Mensual para la liquidación de derechos de pesca de los recursos anchoveta, sardina, jurel y caballa correspondiente al ejercicio 2001.

R.D. N° 276-2001-PE/DNEPP  
rd276-2001-dnepp.doc

Prorrogan fecha de vencimiento para pago de cuotas de derechos de pesca de los recursos anchoveta, sardina, jurel, caballa, merluza, bacalao de profundidad.

R.M. N° 310-2001-PE  
rm310-2001-pe.doc

Suspenden extracción de recursos anchoveta y anchoveta blanca en área comprendida entre los paralelos 11°00' y 13°00' Latitud Sur, los días 17 y 18 de junio

R.M. N° 194-2001-PE  
rm194-2001-pe.doc

Precisan que la prohibición del uso de redes de cerco dispuesta por el D.S. N° 017-92-PE, está referida a las artes de pesca industriales

D.S. N° 12-95-PE  
ds12-95-pe.doc

Regulan el contrato de arrendamiento financiero de embarcaciones pesqueras

D.S. N° 026-92-PE  
ds026-92-pe.doc

Prohíben la pesca con el uso de métodos que modifiquen las condiciones bioecológicas del medio marino en la zona adyacente a la costa, comprendida entre las cero y cinco millas marinas

D.S. N° 017-92-PE  
ds017-92-pe.doc

Establecen los volúmenes de extracción de especies hidrobiológicas que conforman poblaciones que sobrepasan las 200 millas del mar jurisdiccional

D.S. N° 008-85-PE  
ds008-85-pe.doc

Suspenden actividades de extracción y recepción de los recursos anchoveta y anchoveta blanca en diversas zonas del litoral

R.M. N° 157-2001-PE  
rm157-2001-pe.doc

Autorizan actividades de extracción, recepción y procesamiento de los recursos anchoveta y anchoveta blanca en el área comprendida entre Chicama y Callao

R.M. N° 119-2001-PE  
rm119-2001-pe.doc



Establecen monto y forma de pago de derechos que deberán pagar armadores con permiso de pesca para la extracción de anchoveta, sardina, jurel y/o caballa durante el año 2001

R.M. N° 040-2001-PE

rm040-2001-pe.doc

Normas complementarias para la aplicación del Sistema de Control de la Extracción y Procesamiento de las especies anchoveta y sardina

R.M. N° 575-96-PE

rm575-96-pe.doc

Programa de seguimiento y control de los recursos anchoveta y sardina

R.M. N° 293-95-PE

rm293-95-pe.doc

### **INFRACCIONES Y SANCIONES**

Modifican resolución que aprobó Reglamento Interno del Comité de Apelación de Sanciones del Ministerio.

R.M. N° 050-2002-PE

rm050-2002-pe.doc

Prorrogan pago para el pago de multas impuestas, aplicando el beneficio de reducción establecido mediante R.M.N° 304-2001-PE

R.M. N° 320-2001-PE

rm320-2001-pe.doc

Establecen beneficio de inaplicabilidad de sanciones administrativas por infracciones cometidas entre 1998 y 1999, relacionadas con los recursos anchoveta, sardina y samasa

R.M. N° 202-2001-PE

rm202-2001-pe.doc

MIPE

Ley de creación del Ministerio de Pesquería

D.L. N° 18026

dl18026.doc

Dispone que el Ministerio de Pesquería reasumirá transitoriamente la administración y control de la actividad pesquera en el ámbito nacional.

D.L. N° 25756

dl25756.doc

Ley Orgánica del Ministerio de Pesquería

D.L. N° 25806

dl25806.doc

Constituyen Comisión Especial encargada de evaluar la situación financiera actual del sector pesquero dedicado a la producción de harina y aceite de pescado

R.S. N° 072-2001-PE

rs072-2001-pe.doc

Aprueban el Sistema de Control de la Extracción y Procesamiento de los recursos anchoveta y sardina

R.M. N° 565-96-PE

rm565-96-pe.doc

Lineamientos de Política Pesquera

R.M. N° 084-94-PE

rm084-94-pe.doc

## **PROCESAMIENTO**

Dan publicidad a fórmulas para determinación de las capacidades de operación instaladas de las plantas de procesamiento pesquero.

R.D. N° 091-2002-PE/DNEPP

rd091-2002-dnepp.doc

Autorizan al Ministerio para que realice a nivel nacional, programa de verificación y certificación de la capacidad de operación instalada de las plantas de procesamiento pesquero

D.S. N° 002-97-PE

ds002-97-pe.doc

Incluyen dentro del Sector Pesquero la actividad industrial de "Desgrasado de la Harina de Pescado"

R.S. N° 003-82-PE

rs003-82-pe.doc

Disposiciones aplicables a la actividad de procesamiento de harina de pescado

R.M. N° 218-2001-PE

rm218-2001-pe.doc

Otorgan plazo para que titulares de concesiones o licencias de operación de plantas de procesamiento de harina de pescado, cumplan con implementar sistema de tratamiento de agua de cola

R.M. N° 191-2001-PE

rm191-2001-pe.doc

Disponen que la Dirección Nacional de Procesamiento Pesquero verifique capacidades de operación instalada de plantas de procesamiento pesquero, a fin de incorporarlas a la R.M. N° 394-98-PE.

R.M. N° 318-2000-PE

rm318-2000-pe.doc

## **TUPA PROCEDIMIENTOS**

Incorporan diversos procedimientos en el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Pesquería.

D.S. N° 033-2001-PE

ds033-2001-pe.doc

Incluyen el procedimiento "Acceso a la información que posean o produzcan las diversas direcciones y oficinas del Ministerio" en el TUPA del Ministerio

D.S. N° 011-2001-PE

ds011-2001-pe.doc

Modifican el Reglamento de la Ley General de Pesca y procedimientos y formato del TUPA del Ministerio de Pesquería.

D.S. N° 009-2000-PE

ds009-2000-pe.doc

Precisan alcances de requisito exigido en procedimiento de obtención de permiso de pesca para la operación de embarcaciones pesqueras

R.M.N° 043-96-PE

rm043-96-pe.doc

**VEDAS / TEMPORADAS / CUOTAS / TALLAS**

Establecen veda reproductiva del recurso anchoveta entre el extremo norte del dominio marítimo y el paralelo 16ª00` Latitud Sur a partir del 11 de febrero

R.M. Nª 044-2002-PE

rm044-2002-pe.doc

Suspenden actividades del recurso anchoveta y anchoveta blanca en zona del litoral.

R.M. Nª 039-2002-PE

rm039-2002-pe.doc

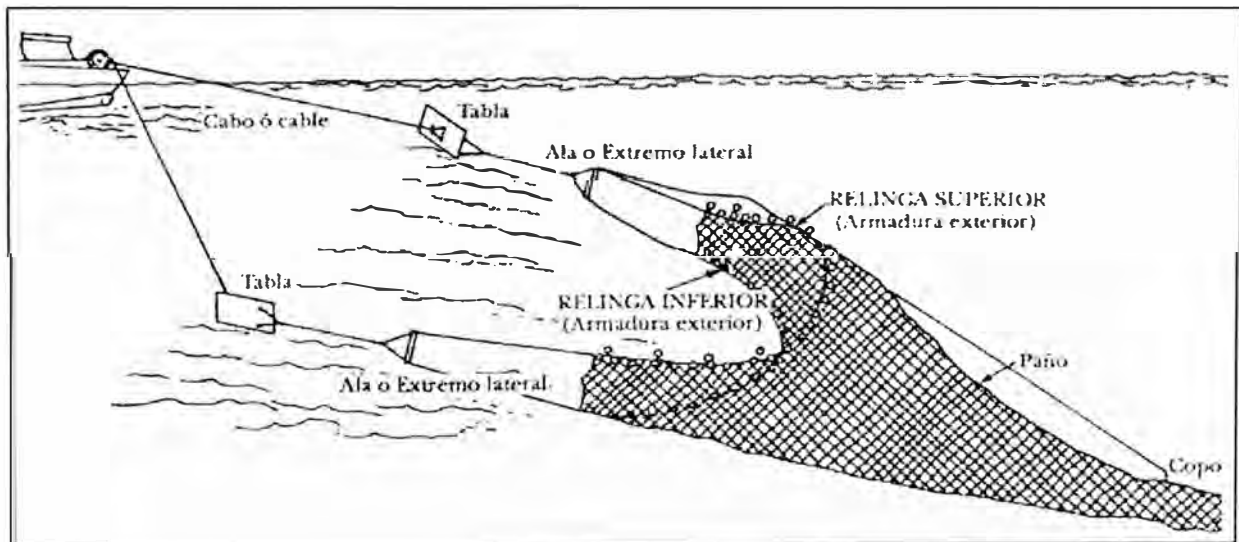
## ANEXO 3 METODOS DE PESCA

LA PESCA, ejercida desde los albores de la humanidad como una de las actividades fundamentales para conseguir alimento, fue llevada a cabo por métodos rudimentarios como los arpones fabricados con ramas de árboles; troncos; anzuelos, ramas que se atravesaban en zonas poco profundas, etc., los cuales evolucionaron hasta llegar a la actualidad, en que la pesca se realiza utilizando una serie de materiales perfeccionados, como la red, elemento de pesca que está ligado a la historia de la civilización de todos los pueblos, incluso de aquellos que no han tenido relación alguna entre sí.

A los instrumentos y procedimientos que se utilizan para capturar a los organismos que pueblan las aguas del planeta, ya sean marinas, salobres o dulces, se les llama, en conjunto, *artes y métodos de pesca*, aunque por lo general se acostumbra diferenciar, de manera más específica, a la pesca con redes, denominada genéricamente "artes", de la que se lleva a cabo por medio de anzuelos y otros aparatos especiales, llamados "aparejos".

Figura 1

Componentes de una Red de Pescar



El invento y uso de las redes como artes de pesca tuvo importancia fundamental en el desarrollo de la industria pesquera. Una red no es sino un tejido de malla que se utiliza en diversas formas para interceptar el paso de los peces y otros animales acuáticos, ya sea esperándolos o bien yendo a buscarlos sacándolos de sus lugares de protección; su diseño, así como los procedimientos de empleo de la red, han experimentado una serie de innovaciones y mejoras que la hacen cada día más efectiva, ver figura 1.

Actualmente, las modalidades de las "redes pesqueras" son numerosas: unas operan en la superficie, algunas a media agua y otras en el fondo; sin embargo, todas ellas tienen en común una serie de elementos fundamentales, como los paños, la armadura exterior, los extremos laterales y los cabos.

Los *paños* constituyen el cuerpo de la red y están integrados por mallas de formas y tamaños diversos según las clases de redes o el lugar que ocupan en el arte. Se elaboran generalmente con cáñamo, hilo nailon y otros tipos de fibras anudados en los cruces, aunque en algunos casos se construyen sin nudos, con lo que se reduce tanto la cantidad de material necesario para la elaboración de la red, como su peso y su visibilidad en el agua, haciéndola más efectiva.

La *armadura exterior* encuadra los paños de malla y está formada por los cabos superiores e inferiores, denominados en conjunto "relingas". En cualquier tipo de red, ya sea fija, de deriva o de arrastre, existe un tramo del arte que queda más cerca de la superficie, llamado "relinga superior", y de ella cuelga el resto de la red la cual se mantiene en esta posición mediante diversos tipos de flotadores que pueden ser de corcho, bolas de vidrio o de plástico; la relinga opuesta, es decir, la más cercana al fondo, va siempre lastrada con plomos o cadenas para mantener la red extendida y abierta, y recibe el nombre de "relinga inferior" o "relinga de plomos".

Los *extremos laterales* de la red cierran con las relingas el marco que la sostiene y mantiene abierta durante la operación; pueden ser de apertura de luz de malla más cerrada, a las que se llama "alas"; de madera, como en las redes camaroneras, que se denominan "tablas o puertas"; o de tubos metálicos o "calones", y permiten la fijación de los cabos de tracción de las redes.

Los *cabos* son una parte de cadena y otra de cable de nailon, y sirven a las redes para la tracción y fondeo, cierre y otras operaciones que aseguran la captura de los organismos; asimismo, los cabos se utilizan para cobrar la red y subir la captura al barco, enrollándose la porción metálica en el gúinche.

En un principio, las redes fueron construidas con materiales derivados de fibras vegetales, como el cáñamo, el esparto, el abacá, el henequén, el sisal, el algodón o la seda, tendiendo siempre a ser menos densas o pesadas que el agua, ya que esto facilita la tracción de la red.

Modernamente se han ido cambiando las fibras vegetales por diversas clases de fibras sintéticas, como el nailon y el perlón, así como por polietilenos y acrílicos, que presentan indudables ventajas por ser menos pesadas, admitir coloraciones determinadas, ser muy resistentes y no pudrirse.

Las fibras con que están constituidas las redes deben ser tratadas periódicamente con diversos tintes y sustancias curtientes, como el tanino, alquitrán y sales de cobre, con el fin de darles mayor resistencia y duración.

Actualmente la diversidad de modelos de redes es extraordinaria y se puede asegurar que cada día se diseña una nueva, pero todas responden en general, a un reducido número de tipos básicos. Estos tipos fundamentales se pueden agrupar en: redes fijas, redes de cerco, redes de copo y redes de arrastre.

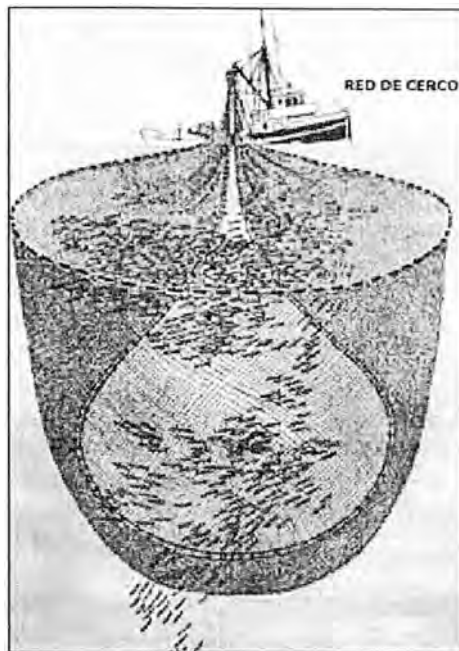
### ***Redes de cerco y redes de copo***

Las redes de cerco se utilizan para la captura de peces cuya costumbre es nadar formando densos cardúmenes o bancos de peces, ya sea en la superficie o a media agua, es decir, pelágicas, como las anchovetas, las sardinas, los atunes, el bonito, la caballa y el jurel. En un principio, estas especies (y en algunos lugares todavía) fueron capturadas mediante artes

de enmalle, sardinales y trasmallos; sin embargo, las artes verdaderamente eficaces para esta clase de pesca son las redes de cerco, por las que se han ido sustituyendo, ver figura 2.

**Figura 2**

**Red de Cerco**



Un arte de cerco se reduce a un gran paño de red de forma rectangular, cuyas dimensiones varían entre 250 y 1000 metros de longitud y alrededor de 40 de profundidad. En la parte superior de la red se dispone de un número adecuado de flotadores que la mantienen en posición vertical, cuando se utiliza. En la parte inferior lleva una serie de plomos que ayudan al mantenimiento vertical, contando además con un conjunto de anillos por los que pasa un cabo resistente llamado "jareta", que se encarga de cerrar la red y por esto se le conoce con el nombre de "red de cerco de jareta".

Cuando la embarcación llega a un lugar en donde se localizó, por diversos métodos, al cardumen, se inicia el calado de la red, tirando al agua uno de sus extremos cuyos cabos quedan a bordo del bote auxiliar, que describe un círculo rodeando a la mayoría de los organismos.

Una vez terminada esta operación, los pescadores tiran de cada uno de los extremos de la jareta, consiguiéndose de este modo cerrar la parte inferior de la red y así formar un cono en donde queda atrapado el cardumen; después, se va cobrando el arte por uno o varios extremos, ayudándose por medio de gúinches, hasta que los animales capturados quedan en un espacio mínimo; los peces se suben a bordo con un gancho o mediante la aspiración con poderosas bombas.

Antiguamente, y en algunos países donde la pesca ha evolucionado poco, la recuperación del arte de cerco era una operación penosa y requería de la colaboración de un gran número de pescadores; en la actualidad, la utilización de las técnicas denominadas "halado-mecánico" permite simplificar el procedimiento y reducir en mucho la mano de obra y el tiempo de operación.

La pesca de cerco hace indispensable que los organismos que se quiere capturar estén formando grandes asociaciones, pues si éstos se hallan dispersos, la pesca de cerco no es posible. Para conseguir localizar la mayor concentración de peces se recurre a varios sistemas, como la utilización de ecosondas especiales de proyección horizontal capaces de detectar la presencia de bancos en un radio de algunas millas alrededor del barco.

A pesar del desarrollo que han tenido estos métodos de localización de las especies pelágicas, ésta se sigue realizando a simple vista, observando el brillo o burbujeo que producen los peces cerca de la superficie, operación conocida como "ardora". En la época actual, en la localización de los bancos se utilizan también avionetas y otros medios, como colocar en el barco aparatos ultrasónicos, los cuales emiten sonidos especiales que son captados por los delfines, que generalmente nadan en el cardumen, por lo que al saltar fuera del agua alertan al capitán del barco cerquero.

También son importantes los métodos para concentrar a las poblaciones de peces, tomando en cuenta los estímulos que provoca el uso de la luz, que reúne, por una respuesta positiva hacia ella, a los diminutos componentes del plancton, principal alimento de estos peces pelágicos y que por lo tanto los va a concentrar, facilitando su captura. Otro estimulante que se ha considerado idóneo para lograr estas concentraciones es la "raba", hueva del bacalao o de las merluzas.

El interés por las pesquerías de cerco ha ido aumentando, trayendo como consecuencia una serie de cambios importantes. Sin duda, las mayores capturas mundiales, en el momento actual, se llevan a cabo mediante este tipo de redes de cerco y una de las más importantes es la destinada a la del arenque, que se efectúa tanto en el Atlántico norte como en el Pacífico septentrional.

Otra gran pesquería de cerco la forma la captura de la anchoveta en el litoral peruano, que ha llegado en algunos años a la fabulosa cifra de 12 millones de toneladas, capturadas por barcos cerqueros llamados "bolicheras", y que se destinan a producir la famosa harina de pescado peruana, que es la base de la alimentación para la cría de aves y de cerdos en muchos países del mundo.

Otra pesquería importante que utiliza este tipo de arte de pesca cerquero es la de la sardina, tanto la europea, sardina propiamente dicha, como las especies más abundantes y de mayor tamaño que frecuentan las costas de América y California, o las de África del sur y Japón.

Sin embargo, la pesquería de cerco que ha tenido una mayor evolución en los últimos años ha sido la del atún, cuyas principales poblaciones se localizan en el océano Pacífico oriental entre las costas de California y las del Perú, o en las del Atlántico frente al norte de África. Los barcos que intervenían en esta pesquería, hasta 1966, utilizaron las cañas y la carnada viva, pero a partir de ese año fueron adaptados para emplear la red de cerco.

Los nuevos barcos atuneros se construyeron con las características necesarias para operar estas redes de cerco que sobrepasan los mil metros de longitud, como los lujosos *Tuna cliper* de la flota estadounidense, que tienen de puerto base a San Diego, California y que principalmente capturan atún aleta amarilla, el de mayor aceptación en el mercado internacional. México es otro de los países que han incrementado su flota atunera de cerco, contando con barcos de los mejor equipados del mundo, y por lo tanto, muy eficientes; se considera que la flota atunera mexicana es la primera de América Latina y la segunda del continente.

Existen otras especies que, por la conducta que presentan, no siempre se capturan con redes de cerco, como las caballas y los jureles, que por su costumbre de permanecer una parte del año en la superficie y otra en el fondo, se pescan alternativamente con artes de cerco y de arrastre. En la parte norte del océano Pacífico, los salmones se capturan en ciertas ocasiones mediante artes de cerco especialmente preparadas.

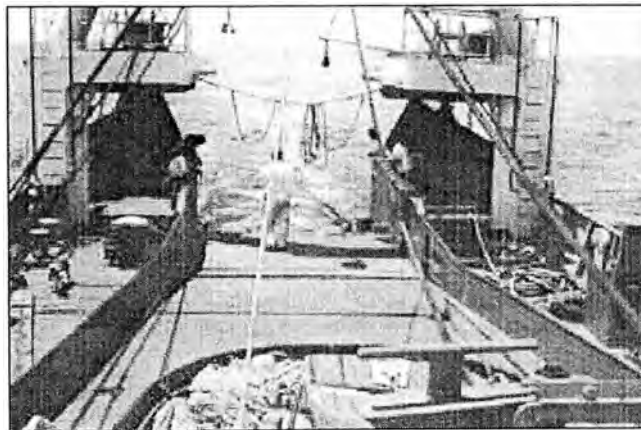
Las modernas tendencias del arte de cerco tratan de realizar la maniobra del modo más fácil y rápido, evitando, al mismo tiempo, la huida de cierta cantidad de peces a través de la parte inferior de la red antes de que se cierre con la jareta; por ello, algunos diseños recientes de éstas llevan un segundo faldón por debajo del piso principal de la red, asegurando, así, su efectividad. De cualquier modo, las redes de cerco no son cien por ciento efectivas, ya que su diseño prevé que se pueda escapar un número de peces que asegure la conservación de la especie; de no ser así, los diferentes métodos y artes que cada día evolucionan más ya habrían terminado con las poblaciones de organismos capturables de los océanos.

El desarrollo de la industria pesquera se incrementó con la incorporación de las redes de cerco y de copo, innovaciones que fueron utilizadas primero en los países nórdicos por estar situados cerca de las zonas en donde los cardúmenes son muy grandes, lo que permite el mejor uso de este tipo de artes. Después se sumaron poco a poco otros países a este escenario del mundo moderno de la pesca.

### ***Redes de arrastre***

El arte de arrastre (ver Figuras 3 y 4) fue utilizado, en un principio, para la pesca de los organismos que viven en el fondo o demersales; sin embargo, además de este uso, en los últimos años se ha ensayado, con mucho éxito, para capturar en la profundidad media los densos cardúmenes de peces pelágicos que ahí se localizan y que se escapaban de las redes de cerco, especialmente las caballas, el jurel, y la alacha. Los resultados han sido tan espectaculares que su utilización progresa con rapidez.

**Figura 3**  
**Pesca de Arrastre**



Las pesquerías con red de arrastre a media agua deben considerarse las más importantes entre las practicadas en la actualidad y a ellas ha colaborado de manera importante la evolución industrial de la pesca moderna.

Su empleo es especialmente notable en las plataformas continentales amplias; sin embargo, se usa con éxito para la pesca en diferentes niveles de profundidad del talud continental, y se ha llegado, con este tipo de arte, a la explotación de las zonas situadas hasta la cercanía de los mil metros.

Es necesario remolcar o arrastrar las redes de arrastre con una velocidad calculada, para hacer más eficiente su forma de embudo cónico y lograr que los organismos se concentren en su extremo posterior, es decir, en el llamado "copo" o "bolso".



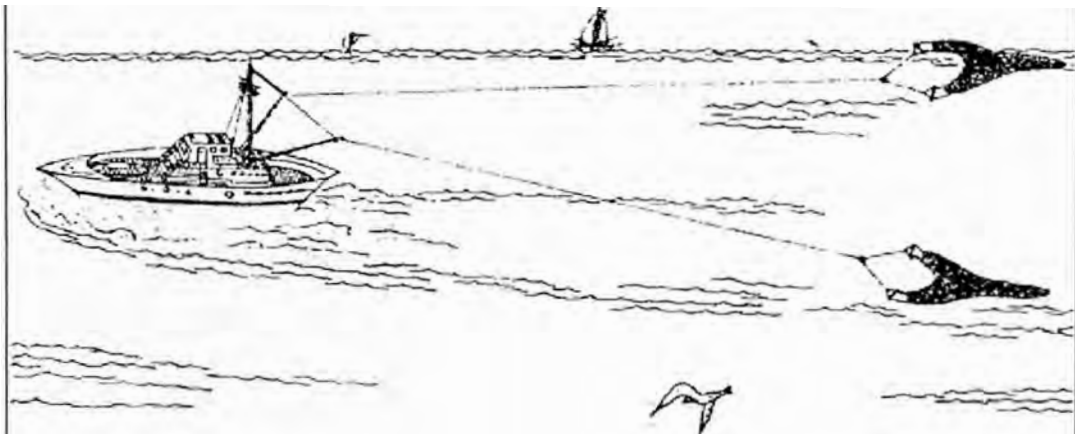
Existen dos tipos básicos de redes de arrastre: aquéllas en que el cabo se jala desde tierra, *redes de arrastre con cabo a tierra*, y en las que la tracción se realiza desde una embarcación, o *redes de arrastre remolcadas*.

Las que se remolcan desde tierra son redes de arrastre con modificaciones en el número y tipo de partes que la forman; presentan variaciones fundamentales en el copo, como la "jabega" en donde es más reducido; en los "boliches", en que es muy cónico, y en los "chinchorros playeros", en que es rectangular.

El chinchorro playero es una de las redes más utilizadas en la pesca costera mundial; los pescadores inician su calado en la madrugada, generalmente a las 4 de la mañana: dejan un cabo en tierra y con una lancha extienden la red; regresan a la playa con el otro; después, participan de 10 a 20 pescadores, y la cobran jalándola ayudados por un cabo que se fijan en la cintura. Cuando la red está próxima a la orilla, un pescador se mete al mar y junta las dos alas para formar el copo en la parte media de la red que, con sus plomos, ha venido arrastrando todo el fondo y capturando sierras, robalos, mantarrayas, lenguados y otras especies tanto de fondo como de media agua. Una vez cobrado el arte se selecciona la captura y se conserva la que tiene valor en el mercado.

**Figura 4**

### **Pesca de Arrastre en Pareja**



Las artes de arrastre remolcadas en un principio se operaban con dos barcos, uno de cada lado de la red, para mantenerla abierta, por lo que este procedimiento se denomina "pesca de arrastre en pareja". Posteriormente, para ahorrar un barco en la tracción, se empleó uno solo, colocando unas tablas especiales reforzadas con guarniciones metálicas, llamadas "puertas" o "tablas", que mantienen abierta la boca de la red.

Los barcos que operan este tipo de redes de arrastre con puertas llevan a proa la caseta para el mando, la cocina, el comedor y los camarotes para la tripulación; la cubierta central está reservada al gñinche para efectuar la maniobra de pesca: a popa tienen la cubierta libre para realizar el procesado de las especies capturadas, y queda debajo la bodega. El gñinche consta de dos grandes tambores laterales o carretes, con capacidad, cada uno, para miles de metros de cable de acero de 22 milímetros de diámetro, según la profundidad a que trabajen; por fuera de ellos, en el mismo eje, van dos aparatos que sirven para todas las maniobras de mar y fijar los cabos.

En la región posterior de las bandas de babor y estribor de los barcos que arrastran por popa, como los dedicados a la captura de bacalao o de merluza, se localizan los "pescantes" o "potencias", que son estructuras de fierro con forma de ángulo invertido y un sistema de poleas, en donde se colocan los cables que manejan las puertas para poderlas bajar al agua. La popa termina en un plano inclinado llamado "rampa de popa", por donde se lanza el arte hacia el agua; en algunos barcos, antes de esta rampa se encuentra un tambor para cobrar la red, lo cual reduce hasta en una hora el tiempo de trabajo para subir la captura.

Estos barcos que realizan la pesca de arrastre, en su cuarto de mando, además de los aparatos para la navegación están equipados con las ecosondas, tanto de fondo como de red, que son aparatos de uso constante y esencial para las faenas de pesca.

La red de arrastre consta de las siguientes partes: la "boca", el "cielo", el "vientre", las "alas", el "copo" y el "saco"; está construida con fibras sintéticas o plástico, generalmente con malla de 8 a 10 centímetros de lado, iguales en toda la red salvo en el copo, que es de doble hilo y de él cuelgan generalmente unos flecos de colores que sirven para ahuyentar a los depredadores.

El *cielo* es el paño superior de la red, y está fijo al borde anterior por la relinga superior, que es un cable de alma de alambre que lleva los flotadores que ayudan a mantener abierta la boca de la red.

El *vientre* es el paño inferior y está sostenido por la relinga inferior o "burlón", que es un cable de acero de más o menos 50 metros de longitud forrado con cabo de nailon y formado por tres trozos: uno central de 10 metros y dos laterales de 20 metros cada uno, de diferentes dimensiones según el tamaño de la red, pero conservando las proporciones. Cuando se hace necesario el tramo central, o toda la relinga, se le arrolla una cadena de hierro para dar peso y hacer más efectivo el arrastre.

Los extremos laterales o *alas* se sujetan a los calones, pesados tubos de hierro que llevan tanto en el extremo inferior como en el superior una cabezuela de hierro cerrada con un tapón de madera. Cada calón lleva dos cables que se unen por delante de él por medio de un grillete giratorio, quedando un solo cable que llega al güinche del barco.

El cuerpo cónico de la red se prolonga hacia adelante por las alas y detrás por el *copo*, terminando en el *saco*; este cuerpo lleva tres cabos que pasan por anillos colocados alrededor de la red para cerrarla en ciertas zonas y poder dividir la captura, para facilitar el cobro del arte, vaciándose los sacos sucesivos que se forman al ajustar estos cabos. Como el saco de la red arrastra constantemente sobre el fondo, lleva protegida la cara inferior con paños de red vieja o con una piel de res que se renueva cada cierto tiempo.

Los "cabos de arrastre" son de acero, de diámetro y longitud variables según la profundidad de pesca; miden generalmente 18 milímetros de grosor y 100 metros, o más, de largo; llevan marcas que indican las diferentes longitudes del cable: la primera está a 40 metros, sirve para anunciar la próxima llegada de las puertas; otras señalan los 100 metros, los 150, los 200 y los 300 metros, con el fin de llevar los equipos a la misma distancia.

Las puertas se fijan en cada cable, lo que establece cierto ángulo para que el agua produzca un efecto semejante al del aire sobre un cometa, proceso que tiende a separarlas y, por tanto, a abrir la boca de la red. La "puerta" está construida por un tablero rectangular con pesadas guarniciones de fierro que en la parte de abajo se ensanchan formando el "patín", el cual facilita su deslizamiento en el fondo. En su cara inferior lleva dos barras de fierro cruzadas donde se fija el cable de arrastre por medio de una cadena; en la exterior tiene una pieza de fierro donde se amarra la malla de la red, además de un pequeño gancho de fierro denominado "aparejillo", que sirve para izar la tabla y subirla al barco.

En el momento de iniciarse la maniobra, la red se pone en la rampa de popa, colocándola en las puertas colgadas de los pescantes por medio de cadenas y el cable enrollado en los

tambores del güinche; cuando el capitán de pesca ordena: "¡arte al agua!", se "larga" la red tirando primero el copo y por último la boca; las puertas se sueltan de la cadena y quedan sostenidas únicamente por el cable; cuando dice: "¡al agua!", se deja libre el cable y las puertas se sumergen; simultáneamente, el barco avanza a toda máquina y, a la vez que se ajustan los cables, las puertas empiezan a separarse y abren la red. Se sigue liberando cable, dejando pasar las marcas hasta alcanzar la profundidad de arrastre que se desea, y se reduce la velocidad del barco ajustándose la máquina en el llamado régimen de arrastre.

Al finalizar el tiempo calculado para la operación de pesca, se procede a "cobrar" el arte: primero, se cierran los anillos para evitar que la captura se escape; casi se detiene la máquina del barco y se enrollan los cables del güinche hasta sacar las puertas del agua, asegurándolas en los pescantes con la cadena; se sueltan los extremos de la red y se suben las dos relingas a cubierta; a mano se cobran las alas, se doblan en la borda y con el cable auxiliar se sube el copo para abrir las bolsas, de modo que la captura cae en la cubierta, y se inicia la faena para procesar la captura. Aunque las maniobras de pesca son las mismas para ambas bandas, es común hacerlo sólo por estribor.

Cuando se realiza la pesca de arrastre en pareja, el güinche de pesca tiene un solo tambor que enrolla alrededor de 3 000 metros de cable; a proa el barco lleva un par de rodillos metálicos destinados a la maniobra del arte, para poder dirigir el cable bien hacia la banda de babor o para la de estribor y así regular la abertura de la boca de la red.

La red tiene características semejantes a la de arrastre con puertas y la única diferencia es que sale un cable de cada barco y como éstos navegan separados una milla durante la operación, es innecesario el empleo de las puertas. Cuando se cobra el arte, los barcos se aproximan lo más posible y uno de ellos realiza la maniobra completa para obtener la captura.

Este avance tecnológico es el uso de las "redes de arrastre gemelas"; el cual consiste en sustituir la red simple de tablas por dos redes que se unen a cada tangón y van sujetas a dos tablas convencionales que llevan en el centro un patín de acero sostenido por un cable adicional.

Otras investigaciones importantes para mejorar los métodos con redes de arrastre son las realizadas en Escocia, los cuales llevaron al diseño de una nueva red de arrastre que lo mismo funciona en el fondo que a media agua sin necesidad de cambiar los aparejos. Este descubrimiento permitió capturar los peces que habitan junto al fondo con la doble ventaja de ahorro de tiempo y elevación considerable de los rendimientos.

Las grandes pesquerías mundiales con redes de arrastre han sido las más significativas en la pesca industrial, como las importantes pesquerías de arrastre para bacalao en los bancos de Terranova, Groenlandia y Labrador; las del Mar del Norte para peces planos; la pesquería de la merluza en las costas europeas y americanas; las pesquerías de crustáceos en las costas de la India y el golfo Pérsico, y las importantísimas pesquerías del camarón en el Pacífico mexicano y en el golfo de México, por lo que en muchos países se están incrementando.

Sin embargo, este crecimiento de la pesca de arrastre hace necesario el adecuado control del esfuerzo pesquero para aprovechar racionalmente los recursos que se capturan con este tipo de artes de pesca, y sobre todo no alterar los fondos marinos sobre los que trabajan las redes.

## **GLOSARIO**

### **Aceite Ácido De Pescado.**

Es el producto que se obtiene por el tratamiento ácido de las borras de neutralización alcalina del aceite de pescado.

### **Aceite Crudo.-**

Es el aceite obtenido de los animales marinos al que se le ha eliminado, por procedimientos mecánicos, casi totalmente los sólidos en suspensión y el agua.

### **Aceite De Pescado.-**

Mezcla de lípidos extraídos de los tejidos de peces marinos y en el que por medios mecánicos se han eliminado casi totalmente el agua y las impurezas sólidas en suspensión. Los aceites pueden ser de diferentes tipos, dependiendo de los procesos de purificación posteriores.

### **Aceite De Pescado.-**

Subproducto de la elaboración de harina de pescado en la industria reductora.

### **Aceite De Pescado.-**

Subproducto de la elaboración de harina de pescado en la industria reductora.

### **Aceite Refinado, Hidrogenado, Deodorizado.-**

Es el aceite refinado, hidrogenado, tratado por medios físicos para eliminar el olor y sabor desagradables. Puede ser utilizado con fines comestibles.

### **Aceite Refinado.-**

Es el aceite crudo o semi-refinado que ha sido sometido a procesos de neutralización, blanqueado y filtrado hasta alcanzar los requisitos especificados para este producto.

### **Aceite Semi-Refinado Hidrogenado.-**

Es el aceite semi-refinado que ha sido sometido a un proceso de hidrogenación.

### **Aceite Semi-Refinado Y Winterizado.-**

Es el aceite semi-refinado al que se le han extraído parte de los glicéridos de alto punto de fusión (estearinas).

### **Aceite Semi-Refinado.-**

Es el aceite que ha sido sometido a procesos de neutralización, blanqueado y filtrado.

### **Aceites Marinos.-**

Son las mezclas de ésteres de ácidos grasos, saturados y no saturados, que se extraen de los tejidos de animales marinos.

### **Acondicionamiento.-**

Proceso a que se somete el producto antes de ser conservado, tales como evisceración, descabezado, lavado y empacado.

### **Acuicultura.-**

Actividad que se preocupa de la crianza y reproducción de organismos acuáticos en sistemas controlados.

Aditivos.-

Sustancias naturales o sintéticas que se incorporan a los alimentos, en cantidades generalmente pequeñas y controladas, para mejorar sus características organolépticas y las condiciones de conservación.

Agua De Cola.-

Fracción líquida obtenida a partir del licor de prensa después de haber eliminado gran parte de los sólidos en suspensión y de la materia grasa. Véase además: Solubles de pescado.

Alevin.-

Nombre con que se designa a un pez en el período comprendido entre la eclosión (salida del huevo) y la finalización de los estados larvales, al cabo de los cuales el individuo comienza a mostrar las características de un adulto.

Algazos.-

Véase Arribazones.

Alimento.-

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas al consumo del hombre. Por extensión se incluyen también aquellas sustancias que poseyendo o no valor nutritivo se ingieren por hábito o por placer, con o sin finalidades alimentarias, así como también las bebidas y todos los ingredientes y aditivos de dichas sustancias. Se excluye los medicamentos.

Antioxidante.-

Sustancia química utilizada para retardar el proceso de oxidación.

Áreas De Operación.-

Extensión geográfica donde opera una determinada flota y que incluye uno o más sectores o áreas específicas de extracción de recursos.

Arte De Pesca.-

Sistema o artificio de pesca preparado para la captura de recursos hidrobiológicos.

Auto combustión.-

Combustión originada por un excesivo calentamiento espontáneo. Véase además: Calentamiento espontáneo.

Barco Factoría O Fábrica.-

Nave que realiza faenas de pesca y efectúa a bordo procesos de transformación a las capturas, incluyendo la congelación de las mismas.

Barco Hielero.-

Unidad de pesca que cuenta con instalaciones que permiten preservar la captura para su posterior transformación en plantas en tierra.

Caking.-

Véase Compactación.

Calada.-

Efecto de calar un aparejo o arte de pesca.

Calderada.-

Cantidad de producto que se prepara de una sola vez (conservas).

Calentamiento Espontáneo.-

Elevación de la temperatura de la harina de pescado debido a reacciones de oxidación exotérmicas. Véase además: Auto combustión.

Caleta Pesquera.-

Sector costero, en donde una comunidad que vive asociada a él, realiza actividades de tipo pesquero artesanal.

Capacidad De Bodega.-

Corresponde al espacio de la embarcación que se destina al almacenamiento de la captura y se expresa en metros cúbicos.

Capacidad Nominal.-

Capacidad con que se conoce el envase, se expresa en cm<sup>3</sup>. (conservas)

Capacidad Potencial De Procesamiento.-

Corresponde a la capacidad de procesamiento anual, que las plantas reductoras, conserveras o congeladoras, pudieran haber desarrollado considerando 300 días trabajados y 12 horas trabajadas por día. Se calcula como:  $CPP = \text{Capacidad instalada total} \times 300 \text{ días} / \text{año} \times 12 \text{ horas al día}$  y que se expresa en toneladas de materia primal año para las plantas reductoras y en toneladas de producto final / año para las plantas congeladoras y conserveras.

Capacidad Potencial De Procesamiento.-

Corresponde a la capacidad de procesamiento anual que las plantas de proceso pudieran haber desarrollado, considerando 300 días trabajados y 12 horas trabajadas por día. Se calcula como:  $CPP = \text{Capacidad instalada total} \times 300 \text{ días} / \text{año} \times 12 \text{ horas} / \text{día}$  y se expresa en toneladas de producto final año para las plantas congeladoras y conserveras.

Captura Total Permisible ( CTP ).-

Nivel de captura anual a extraer del excedente de producción de un recurso, determinado con un criterio de explotación definido en el objetivo de Manejo, que optimiza su explotación.

Captura.-

Nivel de extracción obtenido por una unidad o flota pesquera en determinada zona de pesca, se expresa en toneladas (t).

Captura.-

Nivel de extracción obtenido por una unidad o flota pesquera en determinada zona de pesca; se expresa en toneladas (1 t = 1000 Kg.).

Coeficiente De Crecimiento, K.-

Constante que expresa la tasa de crecimiento de un ejemplar.

Colapso De Una Pesquería.-

Estado de la pesquería que se alcanza por sobreexplotación del recurso, perdiéndose la capacidad productiva intrínseca y llegando a niveles de abundancia que no responden positivamente a una disminución del esfuerzo.

Colapso.-

Véase Sobreexplotación aguda o Colapso.

Commodity.-

Producto o mercancía que se comercializa con bajo grado de elaboración.

Compactación.-

Proceso de endurecimiento de la harina de pescado envasada en bolsas.

Conservación de un Recurso.-

Acción de mantener un recurso en el tiempo a través de medidas que tiendan a optimizar su explotación.

Consumo Interno.-

Se estima a través de la siguiente expresión:  $CIA = Producción - Exportaciones + Importaciones + Variación estimada de stock interno.$

Contenedor.-

Recipiente de dimensiones normalizadas, con dispositivos que permiten su fácil manipulación, transporte, carga y descarga, acondicionamiento y estiba en barcos, vagones de ferrocarril y otros medios de transporte. Se usa para el transporte de mercaderías envasadas o a granel en grandes cantidades, protegidos de los agentes atmosféricos y con el mínimo de manipulación.

Contenido Calórico.-

Cantidad de energía contenida por unidad de materia orgánica expresado en calorías / gramo.

Contenido Neto Declarado.-

El estipulado en el envase.

Contenido Neto.-

Cantidad de producto sin incluir el envase, se expresa en gramos o kilogramos.

CTP.-

Véase Captura total permisible.

Curado.-

Proceso de enfriamiento lento que permite controlar la oxidación a fin de evitar el excesivo calentamiento y la auto combustión de la harina de pescado.

Descomposición.-

Es la presencia de olores, sabores y colores objetables o defectos de textura asociados con putrefacción.

Desembarque.-

Captura no procesada descargada en un puerto o caleta, independiente de la zona de extracción, se expresa en toneladas (t).

Esfuerzo De Pesca.-

Es la acción desarrollada por cierta capacidad de pesca durante un tiempo determinado, se expresa en esta publicación (S.I.P., Boletín de estadísticas) en viajes totales, viajes con pesca y días de operación.

Especie Nativa.-

Especie biológica que naturalmente pertenece a un ecosistema.

Explotación Plena.-

Es un estado de explotación en el cual la actividad pesquera extrae una captura equivalente al máximo rendimiento de largo plazo, estimado en base al excedente productivo del stock.

Exportación.-

Salida de material orgánico e inorgánico que experimenta un ecosistema a través de vías físicas y químicas.

**Fecha De Envasado.-**

Fecha en la cual el producto es colocado en el envase inmediato y en la cual es finalmente vendido.

**Fecha De Vencimiento, De Expiración.-**

Fecha establecida por la autoridad sanitaria, después de la cual se presume que el producto ha perdido calidad sanitaria y ha dejado de ser apto para el consumo.

**Flota Arrastrera.-**

Conjunto de embarcaciones que en sus operaciones de pesca extractiva utilizan como arte de pesca la red de arrastre

**Flota Artesanal.-**

Conjunto de embarcaciones, cuyas esloras máximas no superan los 18 metros y de hasta 50 toneladas de registro bruto ( TRB )

**Flota Industrial.-**

Está constituida por embarcaciones cuya eslora es superior a 18 metros y su tamaño es mayor a 15 TRB (50)

**FOB Valor Promedio.-**

Corresponde al valor obtenido del cociente entre el valor FOB exportado y el volumen exportado.

**FOB, Valor.-**

Corresponde al valor de la mercancía puesta a bordo del barco, excluido flete y seguro.

**Harina De Pescado En Gránulos.-**

La que ha sido sometida a un proceso de compresión para obtener gránulos (pellets).

**Harina De Pescado Integral.-**

Es la que ha sido elaborada adicionándole el agua de cola concentrada.

**Harina De Pescado.-**

Producto obtenido por proceso de cocción, prensado, secado (con extracción de la materia grasa, si es necesario) y molienda de pescado entero o partes de pescado, el cual puede provenir de diferentes especies. Puede ser magra (obtenida a partir de especies de bajo contenido graso); desgrasada: a la cual se le ha extraído la grasa por medio de un solvente. La harina de pescado puede presentarse molida en forma de polvo o comprimida en forma de pellets.

**Licor De Prensa.-**

Fracción líquida separada del pescado cocido por medio de la presión.

**Líquido Ecurrido.-**

Considera el líquido que se libera durante la cocción.

**Longitud Asintótica.-**

Longitud máxima promedio que puede alcanzar un ejemplar en la población.

**Longitud Total.-**

Distancia máxima comprendida entre el hocico del pez y el punto extremo de la cola, este último se obtiene al juntar los dos lóbulos de la aleta caudal.

**Lote.-**



Fracción de la partida que lleva la misma clave de identificación y que, por lo tanto proviene de una misma calderada.

Naves Hieleras.-

Unidad de pesca arrastrera o Espinellera que cuenta con instalaciones que permiten preservar la captura para su posterior transformación en plantas en tierra.

Ovas.-

Huevos fecundados de peces.

País De Origen.-

País donde se ha producido o fabricado en su totalidad el producto alimenticio o se han transformado sustancialmente los materiales o componentes utilizados como insumo.

Pelágico.-

Son aquellos organismos que viven y se desplazan libremente en las capas superficial y subsuperficial del océano y que realizan sus funciones vitales sin depender estrictamente de un sustrato. Este tipo de comportamiento lo presentan especies como sardina española, jurel (aunque éste según la zona presenta un comportamiento diferente), caballa, bonito y sardina común.

Pelágicos, Recursos.-

Organismos hidrobiológicos que viven y se desplazan libremente en los estratos superficiales y subsuperficiales del mar, constituyendo grandes cardúmenes que realizan sus funciones vitales sin depender del sustrato.

Pellets.-

Véase: Harina de pescado en gránulos.

Pérdidas.-

Se refiere a todos los elementos (sangre, líquido estomacal, etc.) que se escurren durante el procesamiento y faenamiento, en la obtención de los diferentes componentes en la determinación de los rendimientos.

Pesquería.-

Conjunto de actividades desarrolladas a partir de un tipo de recursos hidrobiológico en una determinada zona y que comprende las fases de extracción, elaboración, comercialización y servicios.

Plazo De Vencimiento, De Expiración.-

Período comprendido entre la fecha de elaboración y la fecha de vencimiento. Véase además Fecha de vencimiento.

Población Biológica.-

Conjunto de individuos de una misma especie que habitan áreas comunes y presentan un nivel de organización y estructura propia, con un patrón reproductivo, comportamiento, crecimiento y tasa de renovación similar.

Potencial Reproductivo.-

Capacidad que tiene una población de auto perpetuarse en el tiempo mediante la reproducción.

Precio C Más F.-

Cost and Freight: precio de la mercancía puesta en punto de destino, flete pagado, pero seguro no cubierto. Habitualmente va seguido por el nombre del puerto de destino.

Pre-Cocido.-

Proceso de cocción previo a que se someten los productos pesqueros (que así lo requieran), cuyo objeto fundamental es extraer parte de sus líquidos (especialmente agua y grasa), con el fin de mejorar su textura y sabor facilitando su elaboración posterior. (conservas).

Premium.-

Categoría máxima de calidad que se asigna a un producto.

Preservación De Un Recurso.-

Acción de mantener un recurso en el tiempo a través de medidas que impiden su explotación.

Rancidez.-

Presencia de olores y/o sabores extraños originados por la oxidación de las grasas presentes en el pescado.

Recursos Pelágicos.-

Organismos que viven y se desplazan libremente en los estratos superficiales y subsuperficiales del mar, constituyendo grandes cardúmenes que realizan sus funciones vitales sin depender del sustrato

Rendimiento De Pesca.-

Corresponde al cociente entre la captura y los viajes totales o con pesca realizados por las embarcaciones cerqueras industriales, se expresa en toneladas por viajes.

Rendimiento Por Pesca.-

Corresponde al cociente entre la captura y la bodega desplazada (captura / capacidad de bodega X viajes totales), se expresa en porcentaje.

Rendimiento.-

Corresponde al cociente entre la producción y la materia prima, se expresa en porcentaje.

Sobre – Explotación Aguda O Colapso.-

Es un estado de sobre-explotación en el cual a una disminución del esfuerzo, el stock no responde aumentando los rendimientos de largo plazo, debido a que éste ha perdido su capacidad productiva intrínseca y queda dependiente principalmente de factores ambientales.

Solubles De Pescado.-

Agua de cola concentrada.

Tasa De Explotación.-

Fracción del stock que es capturado durante el año pesquero.

Textura.-

Se definió en base a la siguiente escala subjetiva: muy firme, firme, moderadamente blanda, blanda y muy blanda, utilizando como método de apoyo un penetrómetro al que se le asignó una escala arbitraria desde el 1 "muy firme" al 5 "muy blanda".

TRB.-

Tonelaje de registro bruto o de arqueo bruto, o de registro total: es el volumen total del buque, incluidas las partes cubiertas de las superestructuras. El volumen del buque se expresa en toneladas Morson de arqueo o de registro. Cada una de estas unidades es equivalente a 283 m<sup>3</sup> ó 100 pies cúbicos.

TRN.-

Tonelada de registro neto: es el volumen de la parte útil del buque para carga y pasaje. Se expresa con las mismas unidades que el TRB.

**Unidad De Pesquería.-**

Conjunto de actividades de pesca industrial ejecutadas respecto de una especie hidrobiológica determinada en un área geográfica específica.

**Utilización De Bodega.-**

Corresponde al cociente entre la captura y la bodega desplazada (captura / capacidad de bodega x viajes totales); se expresa en porcentaje.

**Utilización De La Capacidad Instalada.-**

Coefficiente entre la utilización real y la capacidad instalada potencial de las plantas, para lo cual se asume 300 días anuales de operación y 12 horas diarias de operación continua.

**Vacío.-**

Diferencia entre la presión atmosférica y la presión interna del envase referida a condiciones normales (20°C 760 mm de Hg.).

**Valor CIF.-**

"Cost, Insurance and Freight" (Costo, seguro y flete). Cotización que incluye el valor del producto en su país de origen, el flete y el seguro hasta el punto de destino.

**Valor FOB.-**

"Free on Board" (Puestos a bordo). Cotización del valor de un producto en su país de origen puesto a bordo de un medio de transporte, el que cubre solamente el valor de los bienes excluyendo el seguro y el flete.

**Valor Promedio FOB.-**

Corresponde al valor obtenido del cociente entre el valor F.O.B. exportado y el volumen exportado.

**Veda.-**

Acto administrativo establecido por la autoridad competente en que está prohibido capturar o extraer un recurso hidrobiológico en un área determinada por un espacio de tiempo.

**Virar.-**

Conjunto de operaciones que se llevan a cabo para recoger las redes o aparejos del agua, una vez finalizada la operación de pesca.

**Vísceras.-**

Conjunto de órganos presentes en la cavidad abdominal o en otra cavidad corporal importante. En algunos casos se incluye bajo este término las gónadas y fetos en el caso de hembras vivíparas.