



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE
PESCADO A BASE DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)**

Presentado por:

SANCHEZ TITO, JOLVI EDER

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **02 % de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 02% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, **21** de diciembre de 2022

.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA



**PROCESAMIENTO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO A
BASE DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)**

**INVESTIGACION MONOGRÁFICO PARA OBTENER
EL TITULO DE INGENIERO PESQUERO
POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA**

AREA DE INVESTIGACION

AUTOR

Bach: SÁNCHEZ TITO, JOLVI EDER

PISCO – PERU

2022

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios y a nuestro Señor Jesucristo por darme la vida, la salud y múltiples bendiciones.

A mi esposa y mis hijas por brindarme su constante apoyo y comprensión en el desarrollo de mi carrera profesional.

A mis padres quienes fueron la principal fuente de apoyo, mi aliento cuando más necesitaba de ellos y a mis hermanos quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios profesionales.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	7
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA.....	9
1. Situación de la situación problemática.....	9
1.1.Objetivos de la investigación.....	10
1.1.1. Objetivo general.....	10
1.1.2. Objetivo específico.....	10
1.3. Justificación de la investigación.....	10
1.3.1 Importancia de la investigación.....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Harina.....	13
2.2.2. Aceite de pescado.....	16
2.3.El mercado de harina de pescado.....	18
2.4. Sistema de cuotas del producto.....	19
2.5. Empresas dedicadas a la exportación.....	21
2.6.Términos y definiciones.....	23
CAPITULO III DESARROLLO DEL TEMA.....	23
3.0. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina.....	23
3.1. Diagrama de flujo para el proceso de aceite crudo de pescado.....	24
3.2. Esquema grafico del proceso de harina y aceite de pescado.....	25
3.3.Descripción de procesos.....	26
3.3.1. Descarga y recepción de materia prima.....	26
3.3.2. Almacenamiento de la materia prima.....	26
3.3.3. Cocción indirecta.....	27
3.3.4. Prensado.....	28
3.3.5. Molienda húmeda.....	28
3.3.6. Secado I– indirecto.....	29
3.3.7. Secado II.....	30
3.3.8. Secado III.....	31

3.3.9. Enfriado.....	31
3.3.10. Purificado.....	32
3.3.11. Molienda Seca.....	32
3.3.12. Envasado.....	33
3.3.13. Transporte interno.....	34
3.3.14. Almacenamiento.....	34
3.4. Separación de la fase líquida.....	35
3.4.1. Separación sólido-líquido.....	35
3.4.2. Separación líquido-líquido.....	36
3.5. Evaporación.....	36
3.6. almacenamiento y despacho de aceite crudo de pescado.....	37
CONCLUSIONES.....	38
BIBLIOGRAFIA.....	39
ANEXOS.....	40
ANEXO 1: Análisis de peligros.....	40
ANEXO 2: Rancking de empresas.....	41
ANEXO 3: A. Físico y químico.....	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características físico-químicas.....	16
Tabla 2: Rancking de empresas.....	20

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Harina.....	13
Figura 2. Harina y aceite de pescado.....	16
Figura 3. Elaboración de harina de pescado.....	19
Figura 4. Anchoqueta descripción.....	20
Figura 5. Descarga.....	29
Figura 6. Almacenamiento.....	30
Figura 7. Cocción.....	30
Figura 8. Prensado.....	31
Figura 9. Molino Húmedo.....	32
Figura 10. Secado I.....	33
Figura 11. Secado II.....	33
Figura 12. Enfriado.....	34
Figura 13. Molienda seca.....	35
Figura 14. Adición del antioxidante.....	36
Figura 15. Almacenamiento.....	37
Figura 16. Separadora 1 y 2.....	38
Figura 17. Planta evaporadora de agua de cola.....	40
Figura 18. Almacenamiento de tanques de aceite.....	40

INTRODUCCION

Se cataloga a esta industria, como el sector de amplio dinamismo en el Perú. La harina y el aceite de pescado son elaborados principalmente con peces pequeños con una media o moda no menos a 11cm, estos deben poseer características oleaginosas huesudas, cabe recalcar que nos basaremos en esta investigación en la harina producida a base de la anchoveta (*Engraulis ringens*). Pese que actualmente sufrimos una crisis mundial. La elaboración y producción de harina ha logrado sostenerse sobremanera ya que este circula en la cadena alimentaria ligado a otras especies. Debemos conocer que uno de los principales sostenes del mercado de la harina de pescado es China, ya que este es el eje principal de la economía mundial y por ende su consumo anual es aproximadamente el 60% de la harina producida totalmente. (Jiménez 2015).

Una empresa que se encarga de la elaboración de harina de pescado se encarga principalmente de la transformación de la materia prima someténdola a través de diversos procesos unitarios para hacer factible lograr separar la humedad que se encuentre contenida en el producto a procesar para este caso la anchoveta y pasar a convertirla en harina y así mismo la elaboración de aceite. (Jiménez 2015).

Entre los beneficios de la harina de pescado resalta la fácil digestibilidad de las proteínas por quienes son consumidos, así mismo también además de acuerdo a los estudios se determina que posee alta cantidad de ácidos grasos poliinsaturados esenciales como el Omega 3, EPA y DHA. Originándose así un formulado para generar un balance para el desarrollo de actividades como acuicultura (la principal), avicultura, ganadería, entre otros. Esta entra en competencias con aquellos concentrados de proteína destacando las harinas a base de carne y la procesada de soja.

Se es considerado al Perú como uno de los primeros o el primer elaborador de harina mundialmente, seguido de los países de Tailandia, China, Chile y Estados Unidos, según el último Anuario Estadístico de IFFO, publicado en 2015. (IFFO 2015)

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

1.1. Descripción de la situación problemática

La entidad que lleva, dirige y administra la fiscalización de aquellas empresas dedicadas a la pesquería esta es el Ministerio de la Producción y el Vice-Ministerio de Pesquerías. De esta manera son los que se encuentran evaluando el recurso en su totalidad, esto permite saber constantemente lo evaluado y llegar a un consenso sobre el estado de las aguas peruanas por IMARPE. Es aquel que realiza investiga y conduce monitoreos acústicos mediante las evaluaciones de las poblaciones pesqueras aproximadamente de dos a tres veces anualmente. El Vice-Ministerio de Pesquerías adquiere la información proporcionada para efectuar una regulación en la pesca de aguas peruanas. La mayor parte de esta regulación se aplica a la producción de anchoveta y por lo general llevan un control efectivo, de esta manera podremos considerar, su periodo respectivo de pesca, áreas de pesca y las capturas totales permisibles. (Maddison 1999)

Estas mencionadas anteriormente son decididas administrativamente y tienen que llevar la firma emitida por el Ministro de Producción. Ubicándose en: norte manejándolo de acuerdo al sistema de cuotas. Este abarca desde la frontera norte hasta el paralelo 16°S. Abarcando desde el sur de Perú hasta la frontera con Chile. Predominando la mayor explotación en el sur (Ilo). (Maddison 1999)

El papel vital del pescado y en especial del pescado graso como la anchoveta lo que genera que el gobierno y la industria desarrollen el mercado de consumo de la anchoveta en Perú.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general.

Difundir el consumo de la anchoveta por su alto valor proteico y contenido de ácidos grasos omega 3- en esta presentación.

Difundir el consumo de aceite de pescado a base de anchoveta por su alto contenido en omegas EPA y DHA

1.2.2. Objetivo específico.

Difundir información tecnológica sobre el procesamiento de elaboración de harina y aceite de pescado a partir de la materia prima anchoveta (*Engraulis ringens*).

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1 Importancia de la investigación

Debemos conocer que la harina es ampliamente reconocida por sus características y entre ellas destaca el destino final ya que es usada para alimentación animal, por su alto contenido proteico y se utiliza como sustituto de harina de carne, sangre, hueso y otros productos que son concentrados para obtener un alto porcentaje de proteína. (Paucar 2014)

La obtención de este aceite es la puerta más aprovechable destacando la concentración de ácidos grasos correspondiente a la cadena de los insaturados EPA y DHA este contiene el más alto nivel de ácidos grasos a diferencia de otros pescados. Con esto podemos suponer que la producción de aceite abarca más importancia no solo para ser incluida en cápsulas para consumo directo sino también para alimentos funcionales. Sin embargo, a pesar de este mercado en aumento, la mayoría del aceite de anchoveta se le reconoce la contribución que da en la nutrición acuícola aportando de gran manera a la salud de los peces e impartiendo valiosas propiedades promotoras de la salud en los productos finales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En los inicios del año 1950 se considera que las empresas del rubro privado toman conciencia del crecimiento del procesamiento de la anchoveta para producir harina y aceite de pescado. Debido al impulsar de un mejorar continuo en el sector creció la demanda de alimentos para el ganado esto hizo posible propulsar a la harina como commodity global valioso. Este equipo fue adquirido mantener la ubicación de los cardúmenes presentes. Con la elaboración de unas mallas con características livianas de esta forma la introdujeron a la industria pesquera en reemplazo de las mallas menos eficientes de algodón. De esta manera podemos decir como aporte que la producción es equivalente a la mitad de la harina producida mundialmente. La captura industrial de anchoveta peruana comienza a ser una actividad de cierta relevancia en los años medios de los cincuenta, con el aporte de nuevas mejoras a niveles tecnológicos que hizo posible una mayor capacidad pesquera. (Silvia 1982)

La acuicultura era inexistente o testimonial, y no ejercía demanda para este recurso.

Es así como hasta ahora, la anchoveta es destinada para la fabricación de harina y aceite de pescado. Esto se originó a partir de la falta de atracción para la población local, ya que siempre fue usado para el directo consumo siempre fue testimonial, en comparación al procesado industrial de este pescado.

Es así entre, 1955, en nuestro país se producían entre 16.000 y 17.000 toneladas a un precio que hoy más quisieran muchos encontrarse de 55 dólares USA la tonelada.

Al año siguiente, vistas las rentabilidades que se obtenían de este recurso, de esta manera tuvo un incremento de aproximadamente 32.500 toneladas métricas, y esta siguió en aumento en los años siguientes. Es así como la acuicultura, según investigaciones se

encontraba a baja escala de producción por lo que no ejercía demanda en el recurso, cabe recordar. (Silvia 1982)

Con el avanzar de los años surgió posibilidades de mejoras a través de las empresas se produjeron cambios y esto atrajo mejoras en las extracciones, también permitió que fuera factible la cantidad exagerada del recurso esto género la ampliación de negocios como talleres mecánicos, las fábricas de maquinaria especializada, de redes, de sacos de papel y polipropileno. Es así como el empleo aumento obteniendo mayor ingreso en la sociedad peruana. (Silvia 1982)

Ya en 1960 se produjo aproximadamente un total de 12 millones de toneladas capturadas un inesperado record que se tradujeron en 2,25 millones de toneladas de harina de pescado.

Al ser un recurso altamente dependiente de las condiciones oceanográficas, nadie esperaba que sucediese el fenómeno El niño por los años, 1973, y la sobrepesca que se venía ejerciendo sobre el recurso.

A raíz de lo sucedido origino perdidas y despidos en cantidad lo cual origino el cese de empresas y el alza en los precios. A raíz de lo sucedido se originó una toma de conciencia acerca del manejo de este producto que era fuente de economía. Es por ello que IMARPE tiene la potestad científicamente preparada en determinar los parámetros de explotación del recurso, dando paso a las vedas dando paso a una mejor visión de la pesquería sectorialmente, de menor a mayor o viceversa.

Tiempos en que este producto iba direccionado como alimento ganadero, aves y para la producción de pintura. Existiendo una posible demanda generada por la acuicultura, resaltando el salmón.

Se puede considerar que actualmente la industria acuícola es hoy la que mayor demanda tiene sobre este producto así que por ende tiene que preservarse su capacidad de extracción debido a su dependencia para seguir creciendo.

En cuanto lo descrito en este contexto es necesario saber, que este recurso se seguirá capturando para la alimentación de animales como: pollos, cerdos. (Silvia 1982)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Harina

Es un alimento de consumo humano indirecto, usado como ingrediente básico en la formulación de alimento balanceado para animales; cumpliendo con la cadena alimentaria el consumidor final es el ser humano. El porcentaje de la harina a utilizar en la preparación de dieta alimenticia depende de su edad y del tipo de especie, esto es determinado por el productor del alimento animal.



Figura 1: Harina

a) Preservación y conservación

Para su preservación la harina es sometida a tratamiento térmico en tres etapas (secado a vapor y secado por aire caliente) llegando con un % de humedad final de 6.5 – 9.0. Asimismo para su conservación se adiciona antioxidante que actúa estabilizando los ácidos grasos insaturados presentes en ésta, adición que va de 600 - 900 ppm. (Nora 1997)

b) Envasado

La harina es envasada en sacos blancos nuevos de polipropileno laminado con círculo rojo que indica adición de antioxidante; en donde se indica la siguiente información:

STEAM DRIED FISHMEAL

NOMBRE DE LA EMPRESA.

APROX. GROSS FOR NET WEIGTH 50±0.5 Kg

PHONE:

c) Almacenamiento

Los sacos de harina son apilados en rumas de 1000 sacos (50 Tm) ubicados en almacén abierto, cubiertas con mantas de polietileno en dirección del viento predominante para facilitar su ventilación. Las rumas son clasificadas de acuerdo al TBVN e identificadas con fecha de producción, número de ruma, calidad y cantidad de sacos.

d) Tiempo de vida útil

Dada por 12 meses

e) Método de distribución

Se distribuye:

1. Los sacos de harina son transportados en camiones con plataforma o contenedores hacia el puerto de embarque y/o almacenera.
2. Abarca el mercado Nacional e Internacional como:
Mercado Asiático: China, Tailandia, Taiwán, Indonesia, Corea, Japón.
Mercado Africano: Egipto
Mercado Americano: Canadá, Bolivia, Chile

2.2.2. Aceite de pescado

Es utilizado como ingrediente para alimentación animal, la dosis será determinada por el productor de alimento animal. También se utiliza como materia prima para las siguientes industrias: alimentaria, farmacéutica, cosmética y otros.



Figura 2: Harina y aceite de pescado

a) Características Físico / químicas

Tabla 1
Características Físico/químicas

PARÁMETROS	VALOR
ÁCIDO OLEICO (Max)	3%
HUMEDAD (Max)	0.5 %
IMPUREZAS (Max.)	0.5 %
COLOR GARDNER (Max)	15
MAT. INSAPONIFICABLE (Max)	1.5%
ÍNDICE DE YODO (WIJS)	160 – 200 gI ₂ /100g
INDICE DE PEROXIDOS (Max.)	7 meq de O ₂ /Kg
ÍNDICE DE ANISIDINA	< 25
DENSIDAD (25°C)	0.92– 0.93 g/l

Fuente: FONDEPES

b) Método de conservación

Se somete a tratamiento térmico (cocción), luego pasa a la etapa de centrifugación donde se eliminan las impurezas y agua.

c) Almacenamiento

Es almacenado en tanques de material de acero al carbono, ubicados en un lugar alejado del área de proceso.

d) Vida útil

12 meses.

e) Método de distribución

Su distribución se realiza en tanques cisternas hacia su destino nacional o vía marítima (buques cisterna) para su despacho internacional.

Nuestro producto abastece el mercado Nacional como (Blue Pacific Oil, DSM Marina Lipids Perú SAC) e Internacional: Noruega, China, Japón, Chile, Dinamarca, Canadá.

2.3.El mercado de harina de pescado

La elaboración de harina ha sido competencia con producción de otros concentrados de proteína animal y vegetal, estas pueden ser las que se producen a base de carne o soya. Pero es importante conocer y reconocer que la elaboración de las mencionadas anteriormente no reúnen la cantidad de los beneficios que complementa la elaboración de este ingrediente marino a procesar.

Cabe recalcar que según estudios IFFO nuestro país lidera la lista de los países que producen este tipo de harina, quienes lo siguen son los países de Tailandia, China, Chile y EE.UU, esto se puede determinar a través de los estudios anuales del Anuario Estadístico de IFFO. (IFFO)

Agrupando a las empresas que destacan produciendo este ingrediente marino, las que representan el 75% de la producción nacional. Del 2008 a la fecha, nuestras empresas asociadas han invertido importantes sumas de dinero para mejoras en cuanto a calidad de este producto, principalmente en la refrigeración de embarcaciones y el proceso de secado.



Figura 3: Elaboración de Harina de Pescado

2.4.Sistema de cuotas del producto.

De acuerdo al índice de pesca desmesurada, irresponsabilidad por parte de los pescadores para emprender su búsqueda todas las embarcaciones al mismo tiempo y por no contar con sistemas de seguridad, obteniendo datos de varios accidente y muertes reportadas. Frente a esto comenzando 2009 se dio el “Anexo A del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1084 – el cual hace mención al límite máximo de la captura por cada embarcación, en afán de generar un cálculo adecuado de la captura efectuada por embarcación (PMCE) y el límite que este tenga.(PRODUCE 2009)

Se le atribuye al Límite Máximo Total de Captura Permisible es el total de captura de los Recursos para Consumo Humano Indirecto (LMTCP), con ello se obtiene este cálculo de las toneladas a asignar, por ello Ministerio de la Producción es quien emite el % de captura establecida por temporada estipulada aproximadamente en un año dos veces. El D.L N° 1084 – abocado al límite en relación a la captura por embarcación direccionado por el M.P, 2008 dio paso a la 1era Temporada en el 2009.en remplazo del sistema global de pesca la cual todas las embarcaciones efectuaban faenas al mismo tiempo causando un sin número de accidentes y en algunos casos con desenlaces fatales, también se hundían embarcaciones. Llevando a cabo este sistema se detectó una gran minoría de los accidentes reportados anteriormente, hubo un reordenamiento del sistema pesquero prevaleciendo la sostenibilidad de la anchoveta es así como las embarcaciones que cuentan con el registro cuentan con permisos para zarpar su cuota designada. Es así como las empresas dedicadas a este proceso, realizaban las negociaciones del caso respecto al precio y la calidad que querían recibir ya que no contaban con un método para preservar el pescado tratando de evitar el deterioro rápido del producto, es por ello que la venta debía efectuarse de manera rápida evitando que este se descomponga. Así con el cumplimiento de este decreto, es implementar un ordenamiento que de la seguridad que se preserva la sostenibilidad en la anchoveta, que también forma parte del alimento de

peces y por lo tanto preserva la supervivencia del ecosistema marino. (PRODUCE publicaciones 2009)



Figura 4: Anchoqueta descripción

2.5. Empresas dedicadas a la exportación.

Para inicios del 2015 se obtuvo una data de 430 empresas dedicadas al rubro de productos hidrobiológicos para exportación expresado en porcentajes genero un incremento del 9.8% en comparación del año anterior. En base a esto se detallará de acuerdo a tablas, el rango que ocupa, el tamaño de la empresa, la categoría, expresado en la tabla 2. (Ministerio de la producción 2016)

Tabla 2

Ranking de empresas exportadoras de consumo humano directo 2015

Tamaño de empresa	Rango de exportaciones	2015	2014
Micro	<100,000	137	147
Pequeña	<100,000 -1,000.000>	120	139
Mediana	<1,000.000 - 10,000.000>	116	125
Grande	< 10,000.000 - 25,000.000>	24	28
Superior	>25,000.000	16	19
TOTAL		413	458

Como se aprecia en la tabla 2, analizamos las empresas que se dedican a este rubro, este aporte es basado ya que nuestro país es el líder, es por ello que diversidad de empresas participan en las exportaciones tanto en valor FOB, como por rubro o producto exportado. Estas establecen sedes por todo el país pero donde se concentra la mayoría de esta es Chimbote zona que posee el mayor apogeo de este producto, contando con su puerto el cual se le reconoce como el mejor en producción y desembarque, para las diferentes plantas a procesar.

2.6. Términos y definiciones.

- **Formato.-** Es la plantilla en la cual se registra los resultados de actos.
- **Grupo vulnerable.-** Población más susceptible a peligros.
- **Equipo de Validación:** Es un equipo multidisciplinario de la empresa que se encarga de determinar si el Sistema HACCP (establecido por el equipo HACCP) marcha en la práctica tal como se ha escrito.
- **Límites Operacionales.-** Criterios más exhaustivo que los límites críticos llevados a cabo por el operario para reducir el riesgo de una desviación.
- **Lista de productos prohibidos.** Aquellos que prohíben su circulación y la posibilidad de usar en alimentos animales, como está especificado en GMP+BA3 Requisitos mínimos de la Lista Negativa.
- **Lote.** Representado por una unidad que compone 1000 sacos procesados que pueden variar a días de producción pero que contienen las mismas características.
- **Lote de Embarque.-** Aquel a despachar para comercialización
- **Lote de Inspección.-** Es el total de rumas agrupadas, enumeradas o codificadas estibados los sacos a granel por mil sacos cada ruma.
- **Harina de pescado:** Es un producto hidrobiológico obtenido a partir de la reducción de humedad y separación de la grasa presente en el pescado de

diferentes especies en la que destacan: Anchoveta (*Engraulis ringens*) y/o Anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) sometidos por diferentes procesos, cocción prensado y secado a vapor.(CODEX 2007)

- **Aceite de pescado para no consumo (NCH):** Es la grasa extraída de agua de bombeo empleada en el transporte del producto, esta grasa se extrae mediante procesos de separaciones físicas.

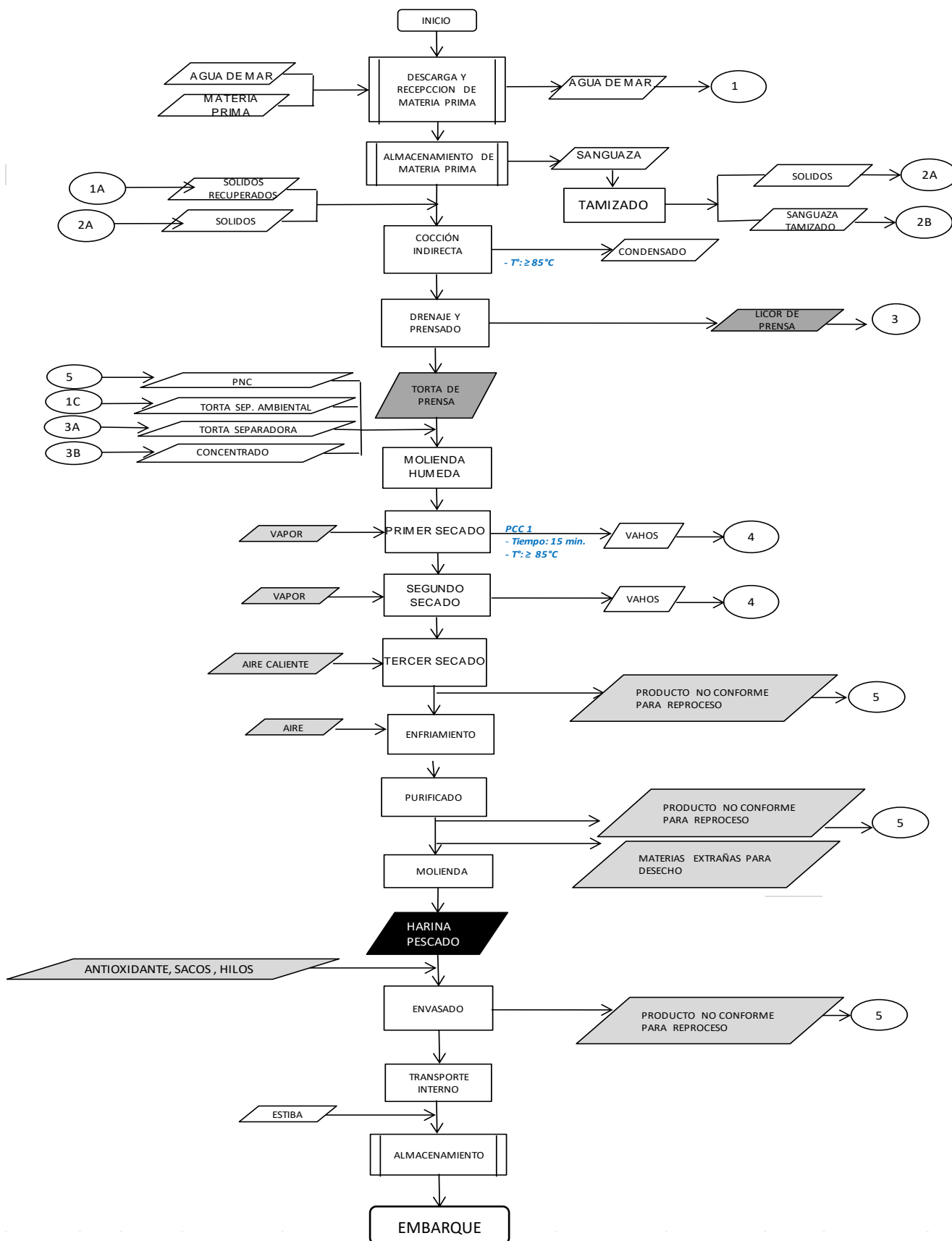
Así mismo también se clasifican como NCH, al proveniente de la ejecución de acción correctiva de la línea de aceite para consumo humano, de presentarse materia prima con un TBVN >60 mg/100g al ingreso a cocinas proviene de embarcaciones que no cuentan con la habilitación sanitaria emitida por el SANIPES para la pesca anchoveta para la producción de aceite para consumo humano. (CODEX 2007).

- **Agua limpia:** Aquella que puede ser provista de pozos o de cisternas pero que esté libre de riesgos en la inocuidad del producto, que es destinado para consumo humano (CODEX 2003).
- **Análisis de peligros:** Se evalúan los peligros existentes, condiciones de desarrollo, en la cual se decide cuales son y el peligro que representas detallados en el plan HACCP. (CODEX 2003).
- **Aditivos:** Considerados a las materias primas o pre-mezclas que son añadidas al proceso o al agua con el fin de obtener alguna función determinada entre ellas tenemos:
 - a) Influir favorablemente en las características de alimentación animal.
 - b) Influir favorablemente en las características de los productos de origen animal.

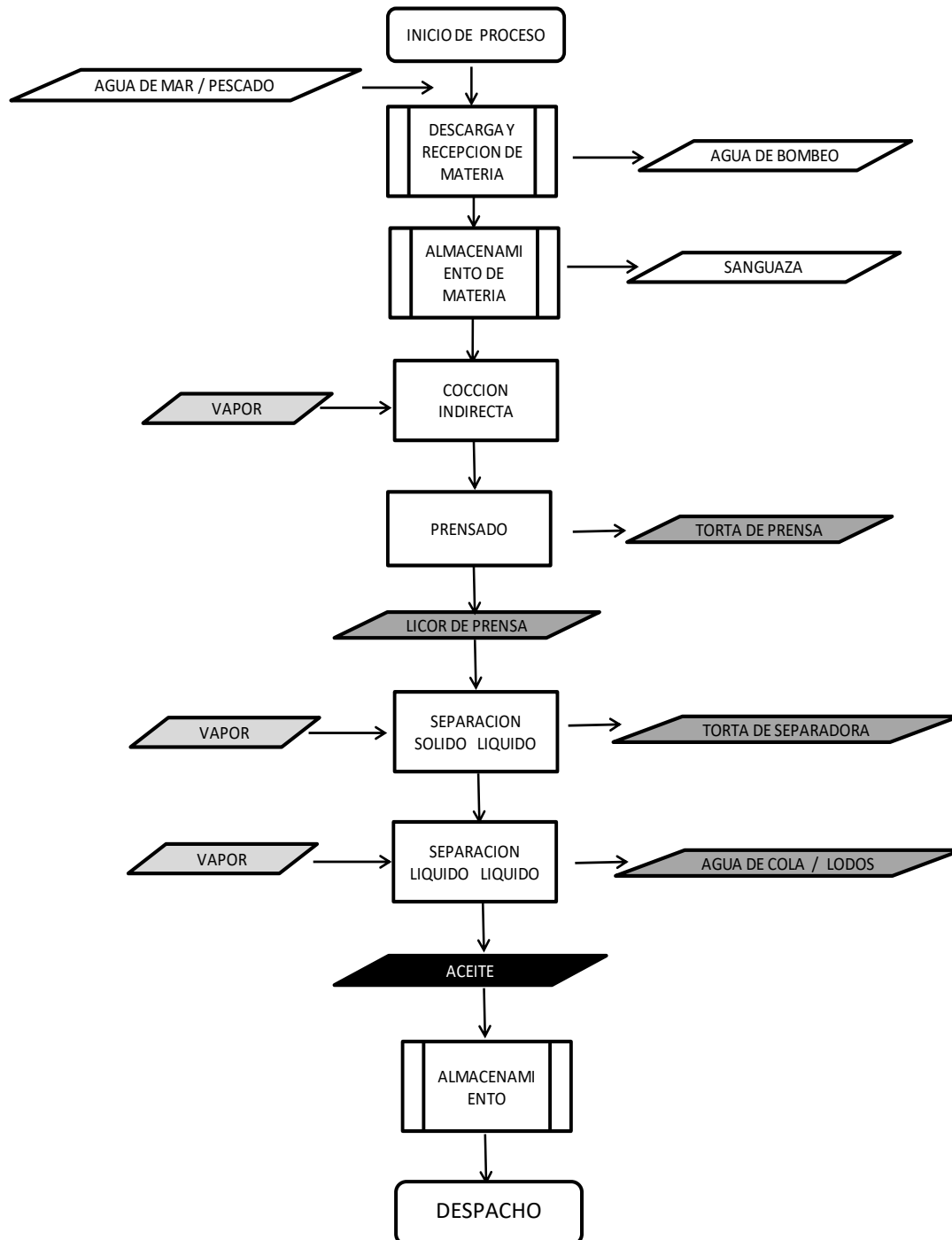
- c) Influir favorablemente en los colores de los peces y los pájaros decorativos.
 - d) Influir favorablemente el efecto ambiental de la producción animal.
 - e) Influir favorablemente en la producción animal, el rendimiento o el bienestar, especialmente al trabajar con el estómago y las bacterias intestinales o en la digestibilidad de los alimentos para animales.
 - f) Realizar un efecto coccidiostático o histomonostático.
- **Aditivo crítico:** Un aditivo permite que las trazas puedan permanecer en los productos animales.
 - **Medida correctiva:** Establecido cuando se da una desviación en el proceso, y se emplea una vigilancia en el PCC. (CODEX 2003).
 - **Medida de control:** Representado al control que se debe dar en prevención para la eliminación del peligro o reducirlo de modo aceptable. (CODEX 2003)
 - **Punto de corrección de defectos (PCD):** Etapa en la cual se hace efecto del control en medida de prevención, (no relacionado con la inocuidad) o bien eliminar un riesgo de fraude. (CODEX 2003).
 - **Punto crítico de control:** Aplicado a un control esencial, previniendo el peligro o eliminándolo en relación a la inocuidad del alimento. (CODEX 2003).
 - **Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan HACCP. (CODEX 2003)

CAPITULO III DESARROLLO DEL TEMA

3. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de harina.



3.1. Diagrama de flujo para el proceso de aceite crudo de pescado



3.2. Figura del proceso de harina y aceite de pescado

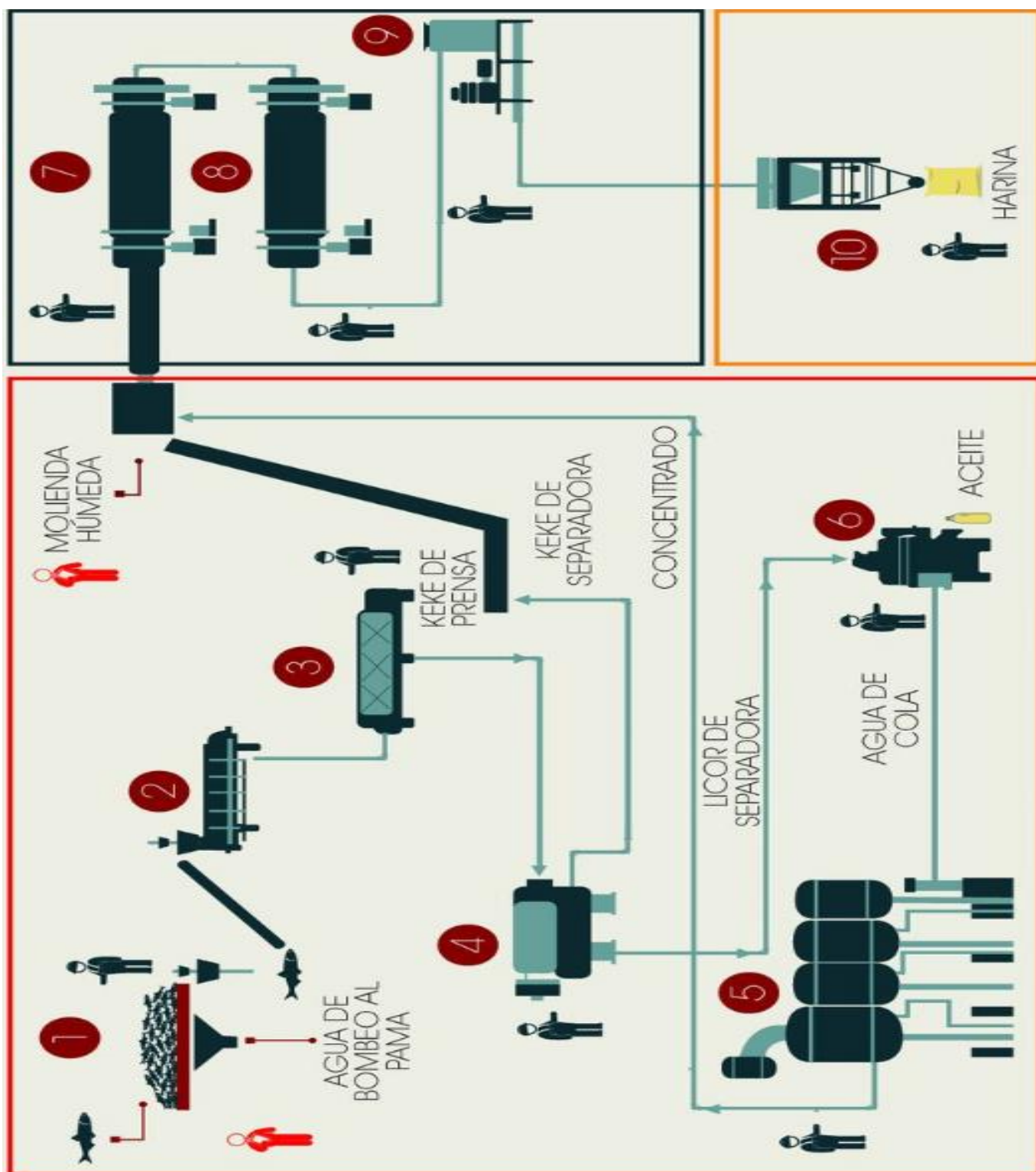


Figura 5: Proceso de harina

Fuente: Pesquera Diamante Pisco

3.3.Descripción de procesos.

3.3.1. Descarga y recepción de materia prima

Alcance: Inicia en Chata, tubería de descarga, desaguador rotativo, transportador de malla, tolva de pesaje, balanza y termina en distribuidores a pozas de acuerdo a planta (N° 1, 2, 3 y 4).

Descripción: La Materia Prima es descargada de las Embarcaciones Pesqueras a través de una bomba centrífuga absorbente y enviada a Planta mediante una tubería de HDPE llegando al desaguador rotativo donde se separa la mayor parte del agua de bombeo y pasa a la Malla Transportadora para terminar de drenar el agua para su posterior pesaje. (Nora 1997)



Figura 5: Descarga

3.3.2. Almacenamiento de la materia prima

Alcance: Inicia en Pozas de almacenamiento (N° 1, 2, 3 y 4), Transportadores Helicoidales (N° 1, 2, 3 y 4) y termina al finalizar el Transportador de Rastra

Descripción: El Almacenamiento se realiza de acuerdo a la frescura del pescado en pozas de concreto (04) 300 Tm de capacidad cada una, las cuales están provistas de rejillas drenadoras de sanguaza, ubicadas en las esquinas adyacentes a la compuerta de

salida y pisos. El sistema de descarga de pozas es por gravedad y la alimentación de la materia prima al cocinador por medio del transportador de rastra. (Nora 1997)



Figura 6: Almacenamiento

3.3.3. Cocción indirecta

Alcance: Inicia a la caída del Tolvín de cocina, y termina en el chute de salida de la cocina.

Descripción: El proceso de cocción se realiza en un cocinador de 50 Tm/h de capacidad, calentado por vapor indirecto, dicho equipo tiene un eje central con álabes que permite el avance del pescado. El equipo trabaja a temperaturas y velocidades de acuerdo a la frescura de la materia prima. La torta saliente tiene una temperatura $\geq 85^{\circ}\text{C}$, el tiempo de cocción depende del tamaño de la especie, el que varía entre 15 a 20 min. (Nora 1997)



Figura 7: Cocción

3.3.4. Prensado

Alcance: Inicia en el chute de salida de cocina, pre-strainer, prensas, TH colector de prensa N° 8 y termina en el chute de salida del mismo.

Descripción: Ya cocido pasa al pre-strainer dotado de tambores con una coladera o malla de diámetros de 4.8 mm, dando paso a un drenado del líquido que se da en la cocción.

El prensado se realiza en (01) prensa de capacidad de 50 tm/hr en la cual la torta de cocción avanza axialmente a través de 2 helicoidales cónicos de pasos y ejes variables cuya finalidad es ejercer una presión creciente, para poder separar la mayor parte de caldo en la torta (con un % de humedad promedio de < 45 % y contenido de grasa de < 4.5, de acuerdo a la frescura del pescado). (Nora 1997)



Figura 8: Prensado

3.3.5. Molienda húmeda

Alcance: Inicia en chute de salida del TH N° 8, 10, 11, 12, 13, molino húmedo N° 1 y termina en el chute de salida del TH N° 13.

Descripción: La torta de prensa, torta de separadora, torta de lodos y concentrado se unen conformando la torta integral la cual pasa por un molino de martillos, con la finalidad de homogenizarlas para facilitar el secado. (Nora 1997)



Figura 9: Molino Húmedo

3.3.6. Secado I– indirecto

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 13, Secador Rotadisk, TH N° 15, 16, molino húmedo N° 2, TH N° 17 y termina en el chute de salida del mismo. Incluye los ductos de vahos

Descripción: La Torta Integral ingresa al Secador Rotadisk, de 20 Tm/h de capacidad, utilizando como medio de calefacción, vapor; permitiendo reducir el contenido de agua de la torta integral a valores de 42 - 48 %H.

Este vapor generado se emplea como modo de calefacción en la PAC “Planta de agua de cola”, aplicándose la recuperación de finos. (Nora 199)



Figura 10: Secado I

3.3.7. Secado II

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 17, TH dosificador, Secador Rotatubo, TH N° 18, 19, 20, 21 y termina en el chute de salida.

Operada en un secador Rotatubos marca FIMA con una capacidad de evaporación de 8000 Kg de agua/hora. Aplicado por vapor indirecto, generando una torta que se evapora hasta alcanzar humedades de 15% y 18 %.

El vapor que se genera se extrae por medio de un exhaustor empleado como El vapor que se extrae por un exhaustor de gases aplicándolo como calefacción en la PAC. (Nora 1997)



Figura 11: Secado II

3.3.8. Secado III

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 21, Secador de Aire Caliente, Caja de humos, exhaustor, ductos de finos, ciclones N° 1 y 2, TH N° 22, 23, 24 y termina en el chute de salida del mismo.

Descripción: El scrap proveniente del secado II pasa a través de un cilindro rotativo de capacidad de 20 Tm/ h, circulando aire caliente reduciendo el % de agua de 6.5 – 9.0 %, sin dañar la calidad proteica y digestibilidad de la harina, así mismo que no permita el crecimiento de microorganismo. (Nora 1997)

3.3.9. Enfriado

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 24, enfriador y termina en el chute de salida del mismo.

Descripción: El scrap del secador III sale a una temperatura entre 40 – 70 °C e ingresa a un cilindro de enfriamiento cuya capacidad es de 60 Tm/h. Circulando aire caliente internamente en contracorriente con la carga, de manera que disminuya la temperatura a < 40°C. (Nora 1997)



Figura 12: Enfriado

3.3.10. Purificado

Alcance: Inicia en el chute de salida del enfriador, purificador, TH N° 25 y termina en el chute de salida del mismo.

Descripción: Denominado scrap este sale por el enfriador a través del purificador que cuenta con un tamiz de dimensiones aproximadas de 8-10 mm, con el fin de separar cualquier materia extraña que pueda contener de etapas anteriores. (Nora 1997)

3.3.11. Molienda seca

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 25, tolvín del molino, helicoidales dosificadores, molino seco, recuperador de finos (mangas), TH N° 26, 27 y termina en el chute de salida del mismo.

Descripción: El scrap ingresa al molino de martillos cuya capacidad es 15 Tm/h para ser triturado hasta obtener una granulometría deseable para un buen mezclado de la harina con otros componentes de la ración alimenticia. (Nora 1997)



Figura 13: Molienda Seca

3.3.12. Envasado

Alcance: Inicia en el chute de salida del TH N° 27, tolvín de A/O, TH N° 28, 29, equipo dosificador de A/O, TH N° 30, tolvín de balanza, Balanza, faja transportadora horizontal y termina en la faja transportadora diagonal

Descripción: La harina ingresa al tolvín de antioxidante para posteriormente adicionarle antioxidante de 600 – 900 ppm el cual se homogeniza en el TH N° 29 y luego pasa a la balanza automática calibrada a 50 Kg +/- 0.5 envasándose en sacos laminados de polipropileno micro perforados, que finalmente son cosidos. (Nora 1997)



Figura 14: Adición del antioxidante

3.3.13. Transporte interno

Alcance: Inicia desde la faja transportadora diagonal, plataforma del camión y termina en la descarga del camión en almacén productos terminados.

Descripción: Los sacos son apilados en el camión sobre una superficie limpia y previamente desinfectada con un aproximado de 120 sacos, los cuales son trasladados así el almacén de productos terminados. (Nora 1997)

3.3.14. Almacenamiento

Alcance: Inicia en la descarga del camión en el almacén de productos terminados y termina en la formación de la ruma.

Descripción: La harina es almacenada según la calidad comercial, en rumas de 1000 sacos, e identificada (número de ruma, calidad y fecha de producción); durante un tiempo determinado hasta su comercialización.

Las rumas son tapadas para ser protegidas de los fenómenos medio ambientales, contaminantes y evitar la infiltración de sustancias ilícitas. Cuando se requiera hacer su mantenimiento, muestreo y/o inventario se destapan con la autorización del Jefe de Producto Terminado / Jefe de Aseguramiento de Calidad. (Nora 1997)



Figura 15: Almacenamiento

3.4. Separación de la fase líquida

3.4.1. Separación sólido-líquido

Alcance: Inicia esta etapa en las tuberías que conducen el licor de prestrainer, licor de prensa, separadoras N° 01 y 02, TH colector de separadoras (N° 9) y finaliza en tanque colector de licor de separadora.

Descripción: El licor de prensa se junta al licor de cocción e ingresa con temperatura $> 90^{\circ}\text{C}$ a dos separadoras horizontales con capacidad de 30,000 L/h c/u, en la cual se aprovecha la velocidad centrípeta de estas para obtener dos fases (torta y Licor de separadora). (Nora 1997)

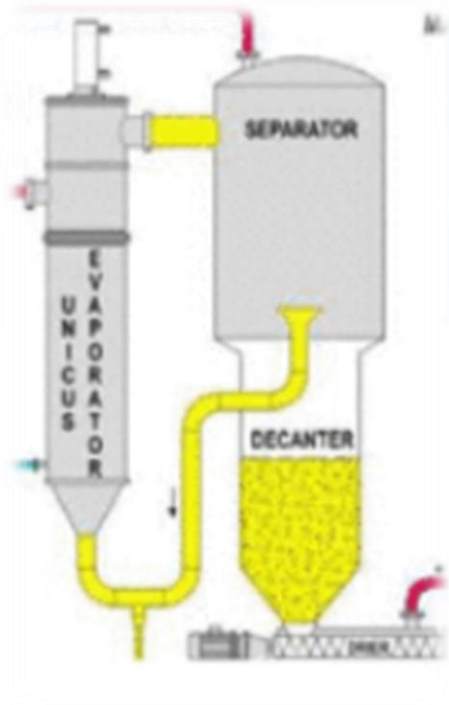


Figura 16: Separadora 1 y 2

3.4.2. SEPARACIÓN LIQUIDO-LIQUIDO

Alcance: Inicia en el tanque colector de licor de separadora, tuberías que conducen el licor de separadora, intercambiadores de calor N° 1 y 2, Centrífuga N° 1 y 2, tanque de lodos y termina en el tanque colector de aceite y en la tubería de agua de cola.

Descripción: El licor de separadora con una temperatura $>$ a $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ingresa a centrifugas verticales (02) de 30,000 L/h c/u de capacidad en la que sea aprovechable. (Nora 1997)

3.5. Evaporación

Alcance: Inicia en las tuberías de agua de cola, Tanque de agua de cola, Planta Evaporadora de Agua de Cola (Efectos N° 1, 2, 3), tanque de concentrado, equipos dosificador de enzimas y termina en tuberías que transportan el concentrado al proceso. Además incluye tanques de: condensado, soda concentrada, soda diluida y ácido.

Descripción: El agua de cola ingresa a la planta evaporadora de película descendente de 30,000 l/h de capacidad de evaporación, el cual consta de 3 efectos donde ingresa el agua de cola aproximadamente con un % de sólidos del 7-8% con 8 %, adquiriendo una concentración de 35-45 % de sólidos solubles. El concentrado es ingresado al proceso. (Nora 1997)



Figura 17: Planta evaporadora de agua de cola

3.6.almacenamiento y despacho de aceite crudo de pescado

Alcance: Inicia en las tuberías de salida del tanque colector de aceite, Decantadores (Nº 1 y 2), Tanques de aceite (CHD y CHI), y termina Tuberías de despacho de aceite

Descripción: El aceite crudo saliente de centrifugas es recepcionado en 2 tanques decantadores de acero al carbono de capacidad de 36 m³, c/u, se le deja en reposo para luego purgar las impurezas y el agua, luego es enviado a 02 tanques de 200 m³ c/u para su almacenamiento final hasta su comercialización. (Nora 1997)

El despacho se realiza en cisternas previamente inspeccionadas y pesadas.



Figura 18: Almacenamiento de tanques de Aceite

CONCLUSIONES

La harina de pescado es el producto obtenido de la separación de la humedad y grasa del pescado mediante procesos como: cocinado, prensado, secado y molienda.

La harina de pescado es un producto rico en proteína de buena calidad, y buena fuente de energía utilizada en la alimentación de animales y en la acuicultura, mejora la salud del animal, reduce costos de producción y aumenta la productividad.

El aceite es utilizado como ingrediente para alimentación animal, la dosis será determinada por el productor de alimento animal. También se utiliza como materia prima para las siguientes industrias: alimentaria, farmacéutica, cosmética y otros.

FUENTE DE INFORMACION

AU DIAZ NORA, 1997 pág. 123, Elaboración de harinas de pescado de Alta Calidad Concepción Chile.

A Madrid. Tecnología del pescado y productos derivados. Editorial Iragra S.A. Bardala Madrid 1994.

CODEX stand 329-2007; CODEX stand 123-2003

G.H.O. Burgess. El pescado y la industria derivada de la pesca. Editorial Acribia 1971.

La pesquería peruana, su interés en la conservación y ordenación pesquera en altamarwww.cppsint.org/spanish/economico/derechosDeParticipacion/Presentaciones/Presentacion%20Peru.pdf

Maddison Keith Machell. Procesamiento de pescado. Editorial Asociación grafica educativa 1999.

Silvia Rueda, 1982 Aspectos de la realidad socio económico y jurídico de las empresas pesqueras privadas en el Perú. Dra. Silvia Rueda Fernández. [Sociedad Nacional de Pesquería, 1993], Pesca responsable conciencia y reto de la pesquería peruana. Conclusiones y propuestas. Simposio Internacional 17 al 18 Junio 1993. Sociedad Nacional de pesquería.

SOCIEDAD NACIONAL DE PESQUERIA, 1999, Revista Institucional de la Sociedad Nacional de Pesquería, Año III N° 13 Noviembre de 1999.

ANEXOS

Anexo I: Análisis de peligros

PCC	Descripción de la medida de control	Peligro	Límite Operacional	Límite Crítico	Límites específicos para la seguridad alimentaria GMP+BA1		Monitoreo			Acciones Correctivas después de las desviaciones		Documentación
					Límite de acción	Límite de rechazo	Cómo	Frecuencia	Responsable	Descripción de las acciones	Responsable	
SECADO I - INDIRECTO	Medida de Control específica: Control de temperatura y tiempo	Salmonella Shiguella Enterobacterias	≥90 °C	T: ≥85 °C t: 15 min	- - <10 ufc/g	Ausencia en 25 g Ausencia 300 ufc/g	- Visualmente , utilizando un termómetro, se mide la temperatura del scrap a la salida del secador I-Indirecto. - El tiempo de residencia se considera de acuerdo al diseño del fabricante	Cada hora	Analista	Inmediatas: Comunicar al Jefe de turno de producción y/o operario, proceder a descargar el scrap y para restablecer la temperatura se realizan las siguientes acciones: modificación de la presión de vapor, retener la carga y/o disminuir la velocidad de proceso. Preventivas: - El Superintendente en coordinación con el Jefe de mantenimiento, identifican la causa de la desviación para evitar posteriores ocurrencias de la misma y la registran. - Se capacita a operarios en temas relacionados al manejo de equipos y control de límites críticos - Mantenimiento preventivo de los equipos.	Jefe de Turno de producción/ Jefe de Aseguramiento de Calidad	RH - 01: PCC: Secado I - Indirecto RH - 02: Acciones Correctivas RH - 06: Verificación del sistema HACCP RH - 07: Ensayo del producto final

Anexo 2: Características físicas y químicas.-----
Características Físicas

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
COLOR	Ligeramente verduzco
OLOR	Característico a pescado
SABOR	Ligeramente salado
TEXTURA	Polvo

Fuente: FONDEPES

Características Químicas

CARACTERÍSTICAS	SUPER PRIME	PRIME	TAIWA N	THAILAND IA	STANDARD
PROTEÍNA (min) %	68	67	67	67	66
HUMEDAD (máx.) %	10	10	10	10	10
GRASA (máx.) %	10	10	10	10	10
CENIZAS (máx.) %	15	17	17	17	----
SAL Y ARENA máx. %	3	3	3.5	5	5
TVN (máx.) mg/100g	100	120	120	150	---
HISTAMINAS (máx.) ppm	500	1000	---	----	---
A/O (min) ppm	150	150	150	150	150
FFA (máx.) %	7.5	10	10	10	10

Fuente: FONDEPES

Anexo 3 ranking empresas.

Empresas exportadoras de harina

HARINA	US\$ FOB	TM	PARTICIP. %
Tecnología de Alimentos S. A	339,014,209	191,484	27.98%
Pesquera Diamante S. A	156,026,616	92,738	13.27%
Corporación Pesquera Incas S.A.C.	135,087,001	82,622	11.49%
Pesquera Exalmar S.A. A	106,390,450	64,524	9.05%
Pesquera Hayduck S. A	99,779,730	62,119	8.48%
Austral Group S.A. A	96,494,690	55,019	8.20%
CFG Investment S.A.C	90,321,261	54,903	7.68%
Pesquera Centinelas S.A.C	29,627,496	18,978	2.52%
Compañía Pesquera del Pacifico Centro S. A	16,510,089	10,155	1.40%
Pesquera Cantabria S. A	12,691,372	7,65	1.08%
Otras (61 empresas)	104,132,466	69,683	8.85%
TOTAL, HARINA	1,176,075,381	709,875	100.00%

Fuente: Ministerio de la Producción.

Empresas exportadoras de Aceite.

ACEITE	US\$ FOB	TM	PARTICIP. %
Onc (PERU) Sociedad Anónima Cerrada - O	61,352,203	16,825	21%
Tecnológica de Alimentos S.A.	46,249,794	20,641	16%
BPO Trading S.A.C.	29,954,212	12,931	10%
Corporación Pesquera Incas S.A.C. COPEINC	28,619,469	13,709	10%
Pesquera Diamante S.A.	22,040,561	10,287	8%
Colpex internacional S.A.C.	20,686,366	4,989	7%
Austral Group S.A.C.	15,675,815	6,298	5%
Pesquera Exalmar S.A.A.	14,640,321	7,042	5%
Pesquera Hayduck S.A.	14,458,417	7,497	5%
E D & Man Perú S.A.C.	14,254,688	5,915	5%
Otros (9 Empresas)	25,545,538	10,692	9%
TOTAL, ACEITE	293,477,383	116,825	100%

Fuente: Ministerio de la Producción.