

T
338.3727
R74

NO SALE A
DOMICILIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA
PERUANA



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

“PROPUESTAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE
PESCADO PROVENIENTE DE LA ACUICULTURA”

Presentado por el Bachiller:

RICARDO MARTIN RODRIGUEZ SANCHEZ

Requisito para optar el Título Profesional de
Ingeniero en Industrias Alimentarias

Iquitos - Perú
2013


DOMICILIO POR:
RICARDO M. RODRIGUEZ SANCHEZ
Iquitos 28 de 01 de 2014



306

MIEMBROS DEL JURADO

Memoria Descriptiva aprobada en Sustentación Pública en la ciudad Iquitos en las Instalaciones del Departamento de Tecnología de la FIA; llevándose acabo el día viernes 8 de febrero del 2013, siendo los miembros del jurado calificador los abajo firmantes.



Ing° Jorge Torres Luperdi
Presidente



Ing° Msc. Elmer Trevejo Chavez
Miembro



Ing° Juan Flores Garazatúa
Miembro



Ing° Carlos Li Loo Kung
Miembro Suplente.

ÍNDICE

	Pag.
Resumen	01
Introducción	03
I) Antecedentes	05
II) Objetivos	08
2.1 Objetivo general	08
2.2 Objetivo específico	08
III) Revisión Bibliográfica	09
3.1 Descripción de especies	09
3.1.1 <i>Colossoma macropomum</i> "Gamitana"	09
3.1.2 <i>Arapaima gigas</i> "Paiche"	12
3.1.3 <i>Prochilodus nigricans</i> "Boquichico"	16
3.2 Producción acuícola en Loreto	19
3.3 Cosecha de recursos hidrobiológicos procedente de la acuicultura según ámbito y especie 2000 - 2010	22
3.4 Composición química del pescado según especie	23
3.5 Consumo de pescado	23
3.5.1 Análisis del consumo	25
3.5.2 Mercado local, regional y nacional	25
3.5.3 Mercado internacional	26
3.5.4 Análisis de oferta	27
3.5.5 Precios	29
3.5.6 Sistema y canales de comercialización	30
3.6 Elaboración de conservas de pescado	31
3.6.1 Clasificación de conservas de pescado según líquido de gobierno	31
3.6.2 Según tipo de proceso	32
3.6.3 Según tipo de presentación	32
3.7 Procedimiento de manufactura línea cocido	34
3.7.1 Diagrama N° 01 Flujo de procesamiento Para conservas de pescado línea cocido	40
3.8 Refrigeración de recursos pesquero	41
3.8.1 Sistema de refrigeración	44
3.9 Congelación de los recursos hidrobiológicos	44
3.9.1 Congeladores	45

3.10 Tratamiento del pescado después de la congelación	49
3.10.1 Glaseado	49
3.10.2 Empacado	50
3.10.3 Envió al refrigerífico	50
3.10.4 Transporte de pescado congelado	53
3.10.5 Descongelado de pescado	54
3.11 Caracterización de la pulpa de pescado	57
3.11.1 Carne de pescado	57
3.11.2 Concepto de pulpa de pescado	57
3.11.3 Principio de la separación de la pulpa	58
3.11.4 Característica de la pulpa de pescado graso	58
3.11.5 Estabilidad de la pulpa	60
3.12 Elaboración de hamburguesa de pescado	61
3.12.1 Hamburguesa de pescado	61
3.12.2 Influencia de los aditivos e insumos y función de la misma en la elaboración de hamburguesa de pescado	61
3.12.3 Empaques de productos congelados	64
3.13 Propuestas Tecnológicas	65
3.13.1 Conservas de pescado	67
3.13.2 Diagrama N° 02: Flujo de proceso de conserva de pescado (Gamitana) en aceite y salmuera (Filete y Grated)	68
3.13.3 Maquina requerida para el pescado de envasado de pescado	69
3.13.4 Refrigerado	70
3.13.5 Congelado	70
3.13.6 Diagrama N° 03: Flujo de procesamiento de filete congelado de Paiche	76
3.13.7 Diagrama N° 04: Flujo general tentativo de procesamientos para la elaboración de hamburguesas	77
IV) Conclusiones	86
V) Recomendación	88
VI) Referencia Bibliográfica	89
Anexos	91
Glosario	93

LISTA DE TABLA

	Pag.
1) Cosecha de recursos hidrobiológicos procedentes de la acuicultura según ámbito y especie 2000 - 2010 (Tonelada)	22
2) Composición química del pescado según especie.....	23
3) Relación del peso - temperatura y tiempo de cocción	35
4) Tamaño de envase según tipo de peso	36
5) El vacío según tipo de envase	37
6) Especificaciones y medidas del tipo de envase	38
7) Tratamiento térmico para cada tipo de envase	38
8) Maquinas a usar en la planta	69
9) Costo de producción para la elaboración de hamburguesa de Boquichico ..	84

LISTA DE FIGURA

	Pag.
1) <i>Colossoma macropomum</i> "Gamitana"	09
2) <i>Arapaima gigas</i> "Paiche"	12
3) <i>Prochilodus nigricans</i> "Boquichico"	16
4) Relación longitud - peso de Boquichico en Loreto en el 2010	19
5) Tendencia de la producción acuícola anual 2012 - 2013	20
6) Producción de carne de paiche procedente de la acuicultura - Región Loreto 2004 - 2011	21
7) Producción de carne procedente de la acuicultura por mes de los años 2010 y 2011 en la Región Loreto	21
8) Distribución de planta	66
9) Balance de masa en la obtención de filetes y pastas para la elaboración de hamburguesa a partir de <i>Prochilodus nigricans</i> "Boquichico"	82
10) Balance de masa en la obtención de filetes y pastas para la elaboración de hamburguesa a partir de <i>Prochilodus nigricans</i> "Boquichico"	83

DEDICATORIA

Con infinito reconocimiento y muchísimo afecto a la memoria de mi amada Madre Ana Aurora Sánchez Chung que desde el cielo junto a Dios ilumina y guía mi camino, a mi querido Padre Lucio Martín Rodríguez Navarro y Abnegada esposa Adriana Esperanza Gómez Ysla, quienes me apoyaron todo el tiempo que duro mi carrera.

A mis Hermosos hijos Martín Andrés, Brianda Catherine, Lucio Martín, Ricardo Francisco y Ana Aurora, por ser fuente de mi inspiración en la ejecución del presente trabajo.

A mis nietos Lucio Andrés y Max Alexander

A mis hermanos Lucio Andrés, Ana Luisa, Carola Lita, Judith Aurora, Marcos Augusto, Carmen Lina, Luciano Alfredo ,Leónidas Rafael, Lila Magdalena y Silvia Alina que siempre estuvieron detrás de mi para cumplir con este anhelado sueño de cumplir mis metas.

Y por último a Mamá Carmen.

AGRADECIMIENTOS

En los momentos más difíciles aparecen corazones a los que, en verdad, les eres valioso por lo que siempre estaré eternamente agradecido a mí Querido Padre Lucio Martín Rodríguez Navarro y Esposa Adriana Esperanza Gómez Ysla.

A mis Tíos: Fernando Alcántara y Manuela Rodríguez; por su aliento y confianza en mi persona, ya que estuvieron conmigo en cada momento, permitiendo la culminación de mis estudios.

A la Dirección Regional de la Producción por permitirme poder culminar mi gran anhelo de ser profesional.

A los Docentes de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por haberme transmitido los conocimientos y sus experiencias en beneficio de mi formación profesional.

RESUMEN

En su visión general del sector pesquero del Perú, la FAO reporta que la acuicultura data de mediadores de la década de 1920. Los cultivos más desarrollados en las zonas tropicales son peces nativos como Gamitana (*Colossoma macropomum*), Paco (*Piaractus brachypomus*) y Boquichico (*Prochylodus nigricans*), cuya producción se orienta mayormente al mercado local (Kleeberg 2012).

La producción de alimentos procedentes de la acuicultura de aguas marinos, continentales y está creciendo de manera acelerada en todo el mercado en los últimos años. (Kleeber 2012).

El pescado se hostiga después de la muerte por acción de las enzimas y las bacterias. Tanto más como otras pueden inactivarse definitivamente por la acción del calor y, por lo tanto siempre que se produzca una ulterior re contaminación, el pescado tratado por el calor debe conservarse de una forma indefinida.

La conservación de los productos pesqueros refrigerados se realiza a temperaturas próximas a los 0° C; en los pescados cuya comercialización se hace con hielo la temperatura ambiente de la cámara debe permanecer ente 2°C y 4°C para permitir la fusión del hielo y aprovecha su calor latente para a enfriar.

En cuanto se refiere al congelado de pescado, un pescado bien congelado es aquel que después de haberse conservado en buenas condiciones de almacenamiento por

un largo tiempo y de haberse descongelado, mantiene sus características de pescado fresco.

El propósito de congelar pescado ya sea entero fresco o procesado, es de obtener un artículo de consumo que puede ser almacenado por algunos meses y luego permita la obtención de un producto que apenas haya cambiado por el proceso.

Otra forma de procesamiento de pescado es para la elaboración de embutidos, seco salado, ahumado y hamburguesas.

En la presente Memoria Descriptiva se presenta una propuesta para la elaboración de conservas, refrigeración, congelado y hamburguesa de pescado.

INTRODUCCIÓN

La Región Amazónica cuenta con una gran diversidad biológica y numerosas especies de consumo y ornamentales con potencialidad de cultivo entre las primeras destacan *Colossoma macropomum* "Gamitana", *Piaractus brachypomus* "Paco" y *Arapaima gigas cuvier* "Paiche" esta especie se cultivan hace dos décadas sin embargo no tienen la tradición de las actividades agrícolas o agropecuarias de práctica común.

Los avances creados en cultivo y producción de alevinos de las especies señaladas así como en tecnología de procesamiento de peces y moluscos amazónicos orientados a lograr productos con alto valor agregado permiten avizorar posibilidades interesantes con fines de abastecimiento del mercado interno y externo contribuyendo a diversificar las actividades productivas del poblador de la región

Los rendimientos que se están alcanzando superan los alcanzados en otras actividades productivas tradicionales en la Amazonia Peruana.

En nuestra región, debido al marcado crecimiento de la producción de pescado en medios controlados, se hace necesario establecer una estrategia para fortalecer la cadena productiva en el rubro de procesamiento primario, a fin de que los productos que se coloquen en el mercado tengan el valor agregado, que le permita al productor obtener mayores ingresos económicos.

Donde el pescado es un producto altamente perecibles, por lo tanto los productores acuícolas deben plantear propuestas técnicas adecuadas para la industrialización del pescado proveniente de los excedentes de la producción de la acuicultura tanto en conservas enlatadas, embutidos y congelado que le permita llegar al público consumidor en óptimo estado de calidad e inocuidad.

En consecuencia la presente Memoria Descriptiva está basada en un estudio técnico para la instalación de una planta de conserva de pescado enmarcada dentro del ramo de alimentos para consumo humano, la cual se dedicará al procesamiento y enlatado de pescado; asimismo congelado y embutidos con materias primas provenientes de la acuicultura.

I. ANTECEDENTE

La acuicultura se remonta a tiempos remotos. Existen referencias de prácticas de cultivo de mújol y carpa en la antigua China, Egipto, Babilonia, Grecia, Roma y otras culturas euroasiáticas y americanas.

La acuicultura es un compendio de diferentes tipos de cultivos, en función de la especie, agua, clima, sistemas de cultivo, etc.

La acuicultura es el conjunto de actividades técnicas y conocimientos de cultivo de especies acuáticas vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación y ornamentación.

Los sistemas de cultivos son muy diversos: de agua dulce, agua de mar y desde el cultivo directamente en el medio hasta instalaciones bajo condiciones totalmente controladas. Los cultivos más habituales corresponden a organismos planctónicos (microalgas y artemia), macroalgas, moluscos y crustáceos.

El Ministerio de Pesquería mediante la Estación de Pesquería de Loreto y su Criadero Experimental de Quistococha, inició la captura y aclimatación de alevinos de especies amazónicas de consumo tales como: *Colossoma Macropomum*, "Gamitana"; *Piaractus Brachypomus*, "Paco"; *Astronotus Ocellatus*, "Acarahuazú"; *Cichla Monoculus*, "Tucunare"; *Schyzodon Fasciatum* "Lisa"; *Mylossoma Duriventris*, "Palometa"; *Prochilodus Nicricans*, "Boquichico", entre otras.

La Estación de Pesquería de Loreto inicio el cultivo de las mencionadas especies amazónicas y a la vez distribuyo gratuitamente alevinos, proporcionando asistencia técnica a los productores. De esta forma se inició el cultivo de peces al nivel familiar. Esta distribución alcanzo a otras ciudades como Pucallpa, Tarapoto, Rioja; inclusive a lugares de la costa peruana, como a las represas de San Lorenzo y Poechos, en Piura (Guerra et al, 1999). La mencionada Estación llevo a proporcionar los primeros alevinos de Gamitana al Departamento Nacional de Obras contra as Secas de Brasil, con lo cual este país inicio el cultivo de esta especie, llegando a reproducirla en ambiente controlado.

En el área de Iquitos se desarrolla cultivos semi intencivos como: Gamitana, Paco y Paiches entre otras. Los productos de la zona consideran la piscicultura como la alternativa económica de mayor rentabilidad, en comparación de la agricultura, la ganadería y otras actividades extractivas.

Aun cuando la oferta del pescado del ambiente natural puede cubrir la demanda en la época de vaciante de los ríos, en la época de creciente la oferta es menor pues la captura disminuye durante este periodo debido a la dispersión de los peces en la floresta inundada. Por ello, el cultivo de peces se convierte en una alternativa viable para cubrir la brecha entre la oferta y la demanda particularmente entre Loreto y Ucayali. Por su parte, en Tarapoto, la importancia relativa de la acuicultura obvia cualquier comentario, debido a que en esta zona la oferta de pescado del ambiente natural es menor a la descrita para la selva baja.

Fue en el año 2002, que la Dirección Regional de la Producción ejecuto el proyecto denominado entre **“Generación de Empleo y Seguridad Alimentaria Pesquera”** atreves del cual se instalo la línea de producción de hamburguesas de pescado y filetes congelados, teniendo como objetivo el abastecimiento permanente de estos productos a los centros de estudios de la ciudad de Iquitos y sus alrededores; así como la venta directa al público consumidor con muy buena aceptación en el mercado.

Fue en año en el 2004 que la Municipalidad Distrital de Punchana ejecuta el proyecto **“Procesamiento Primario de Recursos Amazónicos”**, teniendo como objetivo la producción de hamburguesas para el consumo humano directo.

Durante el año 2006 un empresario loreetano inicia en nuestra ciudad ejecuta el proyecto denominado **“Ahumado de Peces Amazónicos”**, el cual viene operando hasta la actualidad en el kilometro 04 de la carretera Iquitos - Nauta.

Melgarejo (2002), realizo un trabajo de investigación sobre la elaboración de hamburguesa a partir de Boquichico.

La Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, viene ejecutando un proyecto denominado **“Producción en el valor agregado de *Arapaima giggas* (Paiche) y *Colossoma macropomum* (Gamitana) para el Aprovechamiento Integral y su inserción como Bionegocios en la Región Loreto”**, un proyecto multidisciplinado integrado por la Facultad de Biología, Facultad de Industrias Alimentaria; Facultad de Administración, Contabilidad, Ciencia Económicas, Negocios Internacionales (FACACENIT). (García *et al*, 2012).

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- 2.1.1. Promover la industrialización de recursos pesqueros provenientes de la acuicultura en la Región Loreto.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.2.1. Brindar conocimiento sobre los recursos hidrobiológicos procedentes de la acuicultura y del medio natural según especies
- 2.2.2. Brindar conocimiento las técnicas de procesamiento de conserva de pescado en línea cruda y cocida.
- 2.2.3. Brindar conocimiento en refrigeración, congelación y almacenamiento congelado de pescado.
- 2.2.4. Brindar conocimiento en descongelación del pescado congelado.
- 2.2.5. Brindar conocimientos técnicos en procesamiento de hamburguesa de pescado.
- 2.2.6. Proponer la instalación de una planta para el procesamiento de conserva, congelado y almacenamiento congelado y hamburguesa de pescado.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

3.1.1 *Colossoma macropomum* "Gamitana"



Figura 01: *Colossoma macropomum* "Gamitana"

La Gamitana habita los cuerpos de agua de la Amazonía y de la Orinoquia. Los adultos realizan migraciones laterales y longitudinales; en el primer caso, desde la planicie de inundación hacia el canal principal; en el segundo, a lo largo del canal principal. Realiza, además, otra migración corta, de carácter reproductivo, hacia las áreas de mezcla de aguas en la confluencia de los ríos. Las larvas su fase de alimentación en los remansos de los ríos, en zonas con abundante vegetación en proceso de descomposición, que propicia una alta productividad de microorganismos planctónicos. Los alevinos realizan migraciones para alcanzar nuevos ambientes laterales en los que viven hasta alcanzar su estado adulto.

Esta especie ha sido introducida con éxito a otras regiones del país, como Satipo, Lima y Trujillo. En su ambiente natural vive la mayor parte del tiempo en cuerpos de agua lenticos o/y estancados de aguas negras, con pH ácido, cubierto de vegetación. Sin embargo, también se le encuentra en ambientes de aguas blancas y claras, como ocurre en la parte media y alta del Huallaga.

La Gamitana es uno de los peces de escama más grandes de la cuenca amazónica, solo superada por el Paiche, *Arapaima gigas*. Puede llegar a pesar hasta 30 kg. El cuerpo es comprimido, con una coloración negruzca en el dorso y verde oscuro a amarillento en la parte ventral (Figura.01), patrón de coloración que puede variar en función del tipo de agua donde se desarrolla. Tiene un régimen alimenticio omnívoro. Presenta dientes molariformes adaptados para triturar frutos y semillas, aunque también consume zooplancton, como lo demuestra la presencia de numerosas y finas branquiespinas que le facilitan la filtración de micro organismos. Consume también insectos acuáticos y peces pequeños.

Es un pez dócil y resistente al manipuleo, soporta bajos niveles de oxígeno disuelto por periodos cortos, pero en exposiciones prolongadas desarrollan una expansión del labio inferior, que les permite captar el oxígeno disuelto de la película superficial del agua. Alcanza su madurez sexual a los cuatro años, con una longitud estándar de 55 cm. Se reproduce al inicio de la creciente de los ríos, que corresponde a los meses de Octubre a Diciembre.

Es una especie muy fecunda llegando a producir, cada hembra, 100,000 óvulos por cada kilogramo de peso corporal. En cautiverio ocurre la maduración gonadal pero no llega a desovar, por lo que se requiere de la administración de extractos hormonales, técnica que ha sido incorporada al proceso de producción de alevinos en ambiente controlado.

Es una de las especies de mayor preferencia en el mercado regional, alcanzando un elevado precio, particularmente en el periodo de aguas altas. Por esta razón, las poblaciones naturales próximas a las grandes ciudades han sido afectadas por las pesquerías (Petrere y Bayley, 1986; Tello, 1998); sin embargo, los desembarques de esta especie en Pucallpa se han mantenido constantes en los tres últimos años; lo que, paradójicamente, crea condiciones favorables para el desarrollo de su cultivo. Se consume tanto como producto fresco y seco salado. Su contenido de proteína es de 18.4% (Cortez, 1992).

Debido a que se adapta fácilmente al ambiente controlado, se la cultiva a nivel extensivo, semi intensivo e intensivo, siendo frecuente su asociación a la cría de otros animales, destacando la asociación a la cría de cerdos (Alcántara et al, 1982; Rebaza et al, 1995 y 1996). Los rendimientos en cultivos semi intensivos pueden llegar hasta 10 toneladas por hectárea por año.

3.1.1 *Arapaima gigascuvier* "Paiche"



Figura 02: *Arapaima gigas cuvier* "Paiche"

a. Características

El Paiche (*Arapaima Gigas*, familia osteoglossidos), llamado pirarucú en Brasil, es uno de los peces de agua dulce más grandes de nuestro planeta". El registro del espécimen más grande que se tiene es de un macho de 2,32 m y 133 kg de peso.

Su hábitat son las cochas y ríos tranquilos de la cuenca amazónica, y en aguas con alta densidad de plantas acuáticas y vegetación de orilla. Puede vivir en aguas de poco contenido de oxígeno. Para esto tiene la capacidad de captar aire de la superficie mediante su vejiga natatoria, que le sirve de una suerte de pulmón para captar mayor cantidad de oxígeno. Se alimenta preferentemente de peces (Boquichico, Carachama, Mojarra, Liza, Sardinas y Yuhlia), de crustáceos, de insectos y de plantas (algas, huama, gramalote y frutos). Sus depredadores, especialmente cuando es joven, son las aves (Sharara, Martín pescador, Cushuri, garzas), algunos peces (Piraña, Shuyo), en algunos casos el jaguar u otorongo, y los parásitos, especialmente el

canero (*Vandellia sp.*), un pez que se aloja en sus branquias y chupa la sangre.

b. Morfología

La cabeza del Paiche es de tamaño pequeño con relación al cuerpo, correspondiéndole aproximadamente el 10% del peso total.

En la misma cabeza posee 58 placas de diferente tamaño, distribuidas en la superficie y cada una de ellas tiene de 6 a 8 poros en su borde posterior, por donde sale por presión una mucosidad blanquecina que los nativos de la selva consideran como la leche con que se alimentan las crías pequeñas cuando nadan en cardumen cerca de la cabeza de un adulto.

c. Cuerpo

Tiene cuerpo alargado, circular y elipsoidal en sección, revestido de grandes y gruesas escamas cicloideas; las aletas pectorales están separadas de las ventrales, en tanto que las dorsales y anales se encuentran cerca de la aleta caudal.

d. Color

El color del Paiche es castaño claro a partir del octavo a noveno mes de edad, con color pardo negruzco en la cabeza y el dorso, las escamas abdominales en la mitad posterior del cuerpo ribeteadas de rojo oscuro; las aletas ventrales en los adultos con manchas negras y amarillas, dispuestas

en forma de ondas irregulares; la aleta dorsal, anal y caudal con manchas claras.

e. Valor nutricional:

El Paiche tiene una carne rica en Proteína: 18.45%, Humedad: 75.03%, Grasa: 5.40%, Sales M.: 1.06%, Carbohidratos: 0.06%. Destaca su alto contenido de Omega 3,6y 9. Además sus alto valor proteico, tener cero colesterol, poseer un alto contenido de ácidos grasos DHA, EPA entre otros, y bajo en grasas, con su producción se promueve el uso sostenido de los recursos naturales así como la protección del medio ambiente, pudiendo calificar como orgánico u socialmente responsable en su elaboración.

f. Distribución geográfica

El Paiche se encuentra en toda la cuenca del Amazonas y también otros ríos comprendidos desde Guyana hasta Bahía en el Brasil. En el Perú se encuentra en las cuencas bajas de los ríos Napo, Putumayo, Marañón, Pastaza y Ucayali, con abundancia en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Lülinng s.f).

g. Hábitat

Vive en las cochas y ríos de poca corriente, particularmente de aguas negras, pero los lagos de tercer orden de tipo eutrófico, conocidos por los lugareños como cochas, son sus lugares preferidos. No tiene especiales exigencias en lo referente a la química y la intensidad de sedimentación del

agua, pero exige como lugar para vivir las orillas densas de hierbas, que se extienden al agua sin estar arraigadas en el suelo, como por ejemplo las gramíneas conocidas como gramalote (*Echinochloa polystachia* y *Paspalum repens*). En la zona del río Pacaya las especies *Pistia stratiotes*, *Neptunia oleracea* y *Eichornia azurea* son las plantas más comunes que se encuentran en las zonas que prefiere el Paiche para habitar.

h. Reproducción

Es una especie heterosexual, no se observa características sexuales externas para distinguir macho de hembra. Internamente en los machos y hembras se distingue el testículo y ovario izquierdo respectivamente.

El periodo de reproducción inicia entre los meses de octubre y abril; en esta época construyen sus "nidos" en lugares poco profundos de los lagos o cochas. Las hembras depositan los huevos en los huecos cavados en el fondo del lecho del lago, mantienen un cuidado paternal permaneciendo siempre próximas a las crías, es decir que cuidan a la prole en los primeros meses de vida.

Alcanzan la madurez sexual a partir de los cuatro años de edad (IIAP, 2002), cuando alcanzan 1.60 aproximadamente.

3.1.3 *Prochilodus nigricans* "Boquichico"



Figura 03: *Prochilodus nigricans* "Boquichico"

ORDEN: Characiformes

FAMILIA: Prochilodontidae

NOMBRE CIENTIFICO: *Prochilodus nigricans*

NOMBRE COMÚN: Boquichico

3.1.3.1 Características de la especie

Entre las principales características biológicas de "Boquichico" se encuentran:

1. Se distribuye en las cuencas del Amazonas, Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú. Puede ser encontrado en lagos, lagunas y hasta en arroyos y ríos, desde que el ambiente sea de aguas lentas con depósitos de detritus en el fondo.

2. Los alevinos y jóvenes son criados en las áreas de várzea; prefiere aguas con pH entre 6,7 a 7 y con 26 °C, encontrándose en el perfil de agua superficial y subsuperficial.
3. Según sus hábitos alimenticios, inicialmente es planctófago y luego se define como iliófago. Es un consumidor primario, dependiendo en gran proporción de microalgas.
4. Presentan el cuerpo ahusado de coloración plateada con bandas longitudinales oscuras que corresponden a las hileras de escamas con bordes negros.
5. Es un pez ovíparo, son desovaderos parciales.
6. Desovan en el canal principal del río, durante la temporada de aguas altas con un índice de fecundidad de 100 000 óvulos en promedio.
7. La fecundidad está relacionada con la edad. Se han calculado en hembras de 1 200 g hasta 900 000 óvulos.

3.1.3.2 Aspectos biológicos

a. Estructura de tallas

La talla media de madurez Sexual TMM para ejemplares hembras de Boquichico fue de 24,89 cm además de acuerdo a la talla de captura registrado en el 2010, y su relación con los porcentajes acumulados de tallas, se observó que cerca del 90% de las capturas estuvieron por debajo

de la TMM, valores calculados para la especie a través del Método Logístico La estructura de tallas del recurso durante el 2010 determinó parámetros biométricos que están por debajo de la talla media de madurez (TMM). WWW.PRODUCE.GOB.PE/ESTADISTICAS.

b. Condición reproductiva

El período reproductivo del Boquichico determinado a través del IGS mensual en el 2010, evidenció los mayores picos de desove en el período de transición a creciente o lluvias (octubre a diciembre), que es la característica reproductiva de casi la mayoría de las especies de la región.

c. Relación longitud - peso

Los valores de los parámetros de la relación longitud - peso de Boquichico, se ajustaron a un crecimiento casi isométrico (Índice de crecimiento en peso $b = 3$), que determina un crecimiento en peso proporcional al crecimiento en talla, tanto en los ejemplares machos ($b = 2,96$), en las hembras ($b = 2,97$) y en el total ($b = 2,96$) (Figura 04).

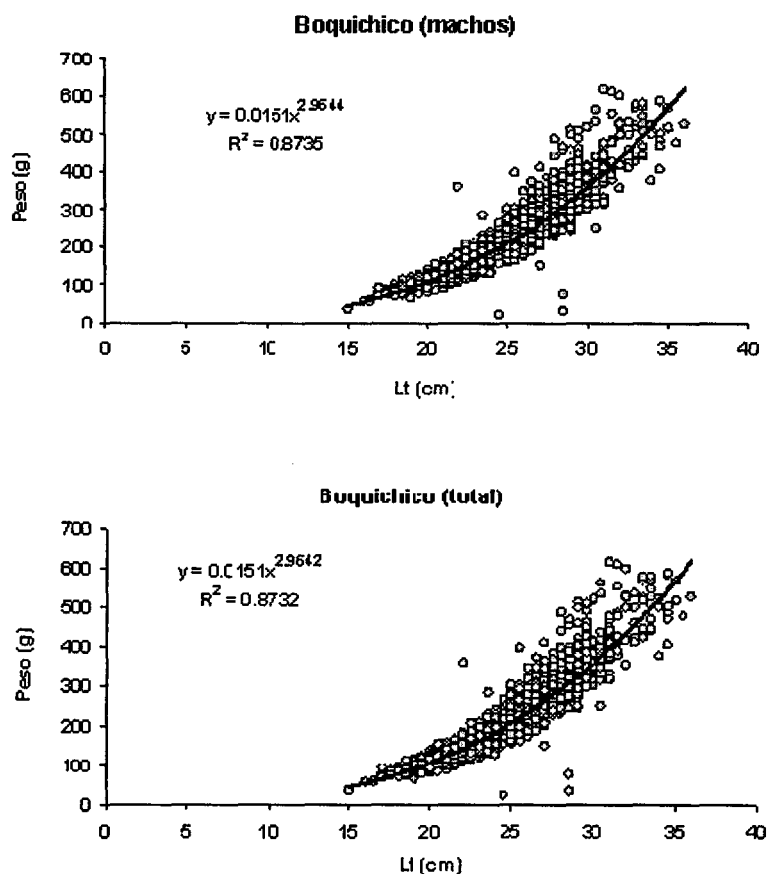


Figura 04: Relación longitud - peso de boquichico en Loreto en el 2010
Fuente: WWW.PRODUCE.GOB.PE/ESTADISTICAS/2012.

3.2 PRODUCCION ACUICOLA EN LORETO

La producción acuícola en la región Loreto experimenta un incremento en el año 2011 de una producción menor a las 100 Tm hasta el 2006 a 745.276 Tm. Observando la curva positiva de la tendencia de ésta (Gráfico 1), para el año 2012 se proyectó a 860 Tm y para el presente año a 1 170 Tm. Esta proyección se ha realizado en base a los reportes de las siembras efectuadas por el Programa Regional de Crédito y Extensión Pesquera y Acuícola de la DIREPRO Loreto.

Las principales especies cultivadas en nuestra región son: *Colossoma macropomum* "Gamitana", *Piaractus brachypomus* "Paco", *Bricon erythropterum* "Sábalo cola roja", *Arapaima gigas* "Paiche".

En cuanto al recurso paiche (especie con gran expectativa y oportunidad de crecimiento productivo), producido en ambientes controlados, durante el año 2011 se reporta una producción de 421.23 Tm (Gráfico 2), de los cuales el 99.42% (418.783 Tm) corresponden a la provincia de Alto Amazonas, básicamente.

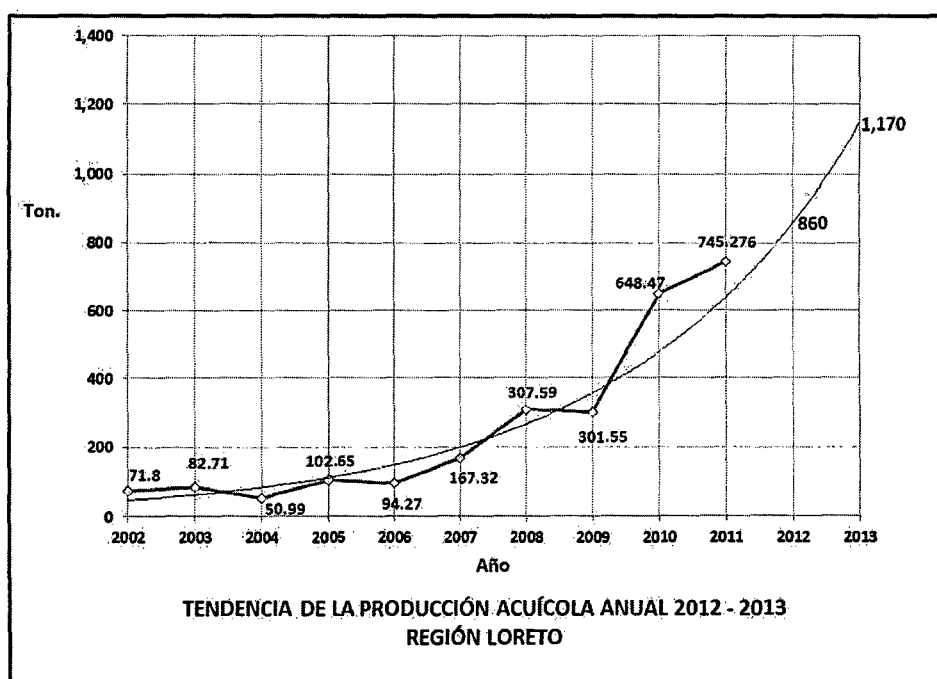


Figura 05: Tendencia de la Producción Acuícola Anual 2012-2013
Región Loreto Fuente: DIREPRO 2011.

A un solo productor: Acuícola Los Paiches S.A.C. Sin embargo, en los últimos años, se viene observando en el eje carretero Iquitos - Nauta, que un marcado número de empresarios viene dedicándose al cultivo de paiche para la producción de semillas y carne, destacando entre otros: Wenceslao

SolsolSaldaña (Fundo Tony), Amazon Harvest S.A.C., Pashar S.R.L. The Tiger
 Ranch E.I.R.L. y Peces y Pescados S.R.L.

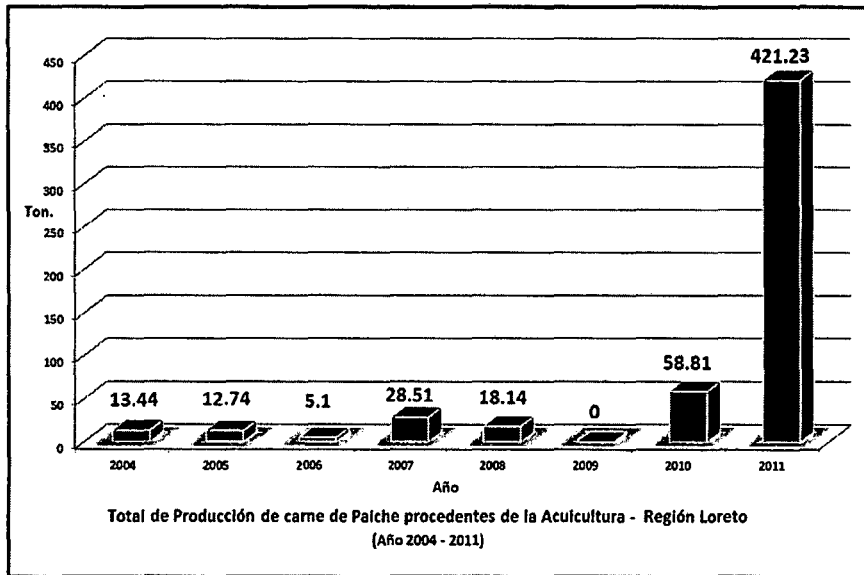


Figura 06: Producción de Carne de Paiche Procedentes de la Acuicultura -Región Loreto (AÑO 2004-2011)

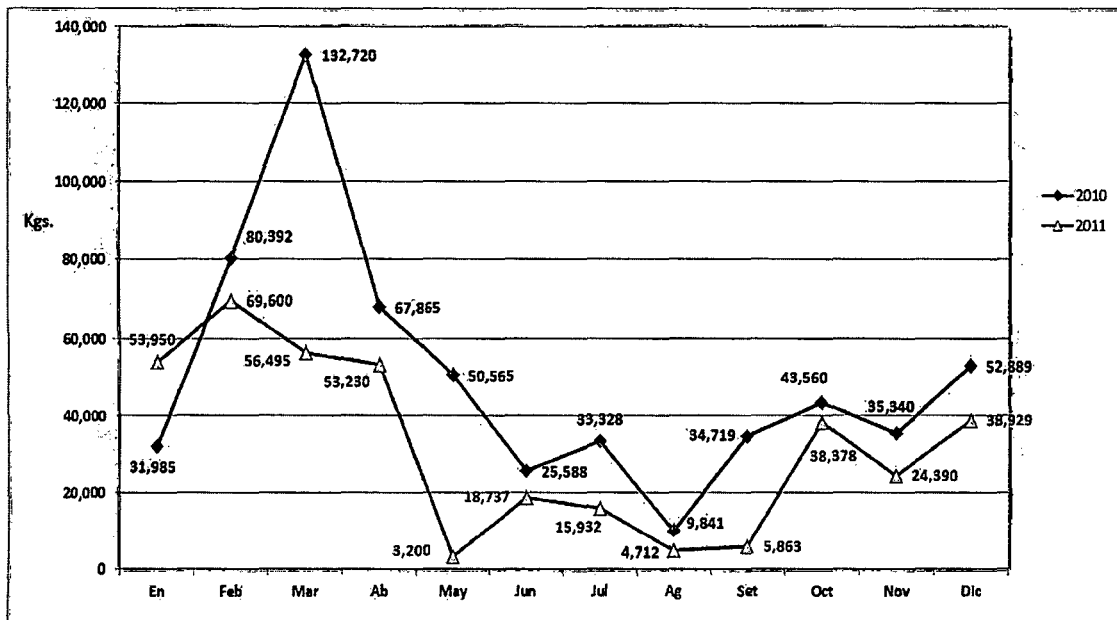


Figura 07: Producción de Carne Procedente de la Acuicultura por Mes de los Años 2010 y 2011 en la Región Loreto (* excluye la especie paiche)
 Fuente: DIROEPRO 2011.

En lo referente a la producción de semillas de Paiche, existe en el eje de la carretera Iquitos - Nauta una base productiva sólida para la producción de semillas; las reproducciones de paiche en medios controlados en nuestra región, se iniciaron en el año 2001 con productores ubicados en la provincia de Maynas, pero recién de manera significativa la producción de alevinos para el año 2007 asciende a 14 752 unidades, para el 2010 a 94 564 unidades, con un decremento el 2011 a 73 407 unidades; de esta manera la curva de tendencia positiva que se observa en los Gráficos 4 y 5, nos indica que para los años 2013 y 2014 seguirá en aumento a 107 000 y 125000 unidades, respectivamente, logros que brindaran sostenibilidad a la producción de carne de este importante recurso, en nuestra región.

3.3. COSECHA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS PROCEDENTES DE LA ACUICULTURA SEGÚN ÁMBITO Y ESPECIE 2000 - 2010

En la tabla I podemos observar la cosecha de recursos hidrobiológicos procedentes de la acuicultura según ámbito y especie de 2000 al 2010; en el cual vemos un franco crecimiento de producción de Paiche. Gamitana y Boquichico

Tabla I: Cosecha de recursos hidrobiológicos procedentes de la acuicultura según ámbito y especie, 2000 - 2010 (Toneladas)

Ámbito/ Especie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	6664	7539	11535	13610	22114	25978	28387	39531	43119	44316.8	89020.7
Continental	2041	2872	3231	3601	6550	6586	6793	9348	14986	14836.2	17320.2
Boquichico	11	7	6	103	82	60	12	15	25	26.5	36.4
Camarón gigante de Malasia	10	6	7	8	11	18	11	4	6	11.4	14.9
Carpa	6	10	6	0	1	3	11	13	15	15.1	19.4
Gamitana	14	20	54	203	241	251	344	414	539	564.3	680.1
Paco	26	20	36	9	6	43	38	34	71	75.1	101.4
Pacotana	-	-	4	6	3	17	6	86	59	11.5	3.2
Paiche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.2

Fuente: Kleeberg et al, 2012

3.4 COMPOSICION QUÍMICA DEL PESCADO SEGÚN ESPECIE

En la tabla II, constatamos la composición química del pescado según sea especie magras, grasos y semi grasos, las especies magras tienen menor de 2% de grasa, las especies semi grasos tiene mayor de 2% de grasa hasta 5% y mayor de 5% de grasa representan en aquellas especies conocida como pez graso.

Tabla II: COMPOSICION QUÍMICA DEL PESCADO SEGÚN ESPECIE

Categoría	(%)			
	Agua	Proteínas	Lípidos	Cenizas
Pez graso	68.6	20.0	10.0	1.4
P. semigraso	77.2	19.0	2.5	1.5
Pez magro	81.2	16.4	0.5	1.3

Fuente: *Porturas, 2008*

3.5 CONSUMO DE PESCADO

El pescado es una de las principales fuentes de proteína animal para el ser humano, y su comercialización en el mercado mundial viene aumentando en forma acelerada. Según el Banco Mundial (1992), la captura mundial marina de peces en el período 1970 - 1988, se incrementó a 80 millones de toneladas/año; al mismo tiempo, la capacidad de la flota pesquera aumentó 10 millones de toneladas brutas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la capacidad para incrementar la captura está limitada por la productividad natural del medio ambiente y el potencial reproductivo de los stocks. Además, considerando que la pesca en el medio natural es una actividad netamente extractiva, las

perspectivas para expandir su crecimiento son limitadas ya que muchas poblaciones de peces han alcanzado su máximo rendimiento sostenible y otras han sido explotadas hasta niveles de sobreexplotación.

Debido al incremento de la población que se estima aumentará en 2.5 mil millones de personas para el año 2,025 (Masser, 1999) y a la mejora de los ingresos familiares, la demanda continuará su expansión, de forma que se requerirá 55 millones de toneladas de pescado y mariscos adicionales para atender sus requerimientos de alimento. El déficit de pescado sólo podrá ser completado a través de los procesos de la piscicultura, cuya producción actual es el 20% de la oferta total de pescado, con una tasa de expansión anual del 10% (Masser, 1999).

Por otro lado, el consumo *per cápita* de pescado, a nivel mundial, mantiene una tendencia ascendente, evolucionando de 6.7 kg en 1950 a 15.7 kg en 1996 (Lazarte, 1995), lo que representa un crecimiento del orden de 1.9 % anual. En la Amazonía Peruana se ha determinado (IIAP, 1995), un consumo *per cápita* de pescado y mariscos de 19.6 kg/año, en ciudades como Iquitos, por encima del promedio mundial. Este valor se incrementa sustancialmente en las áreas rurales, donde se reporta un consumo de 56 kg/persona/año (INADE PEDICP, 1999).

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana ha desarrollado una serie de experiencias de cultivo controlado de las especies nativas *Colossoma macropomum* (Gamitana), *Piaractus brachipomus* (Paco) y *Arapaima*

gigas(Paiche), y se han diseñado tecnologías de conservación y procesamiento, como ahumado y enlatado, que dan un valor agregado a los productos de la piscicultura, incrementando su potencialidad para acceder a los mercados internacionales más exigentes en condiciones de calidad y precios competitivos.

3.5.1 Análisis del consumo

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entre 1990 y 1997 el consumo *per cápita* anual de pescado, a nivel nacional, fue de 13.9 kg, correspondiendo 1.5 kg a enlatado, 0.9 kg a congelado y 10.8 kg a fresco. En promedio, la dieta de pescado de la población está constituida en 10.8% por pescado enlatado, en 5.9% por pescado congelado y en 77.2% por pescado fresco. El consumo *per cápita* de enlatados tiene una tasa de incremento anual de 14%, llegando en 1997 a 2.5 kg/persona/año; por el contrario, el consumo de congelado presenta una tasa anual de retracción de 19%, disminuyendo a 0.4 kg/persona/año en 1997; y el consumo de pescado fresco se ha reducido ligeramente a 12.2 kg/persona/año (1997), con una tasa anual de disminución de 1.2 %. Como un dato necesario para estimar la proyección del consumo de pescado, se tiene el incremento de la población, que se estima en 2.2% a nivel nacional, 3.0% a nivel regional y 3.0% a nivel de Iquitos.

3.5.2 Mercado Local, Regional y Nacional

Aplicando los índices del consumo *per cápita* por tipo de producto, a la población proyectada para Iquitos, la región y el país, se estima el consumo

proyectado local, regional y nacional para las distintas presentaciones de los productos propuestos.

A nivel de Iquitos, el consumo de pescado fresco evoluciona de 3 650 tm en el año 2 000 a 4 905 tm en el año 2010. El consumo de pescado congelado se incrementa de 304 tm en el año 2000 a 409 tm en el año 2 010 y el consumo de enlatado aumenta de 507 tm en el año 2 000 a 681 tm en el año 2010. A nivel de la región, el consumo de pescado fresco se incrementa de 22 938 t en el año 2 000 a 30 784 tm en el año 2 010; el consumo de pescado congelado varía de 1 912 tm en el año 2 000 a 2 565 tm en el año 2 010, y el consumo de enlatados evoluciona de 3186 t en el año 2 000 a 4 276 tm en el año 2 010. A nivel nacional, el consumo de pescado fresco se incrementa de 277 146 tm en el año 2 000 a 344 523 tm en el año 2,010, el consumo de congelado aumenta de 23 096 t en el año 2 000 a 28 710 tm en el año 2 010 y el consumo de enlatado se incrementa de 38 492 tm en el año 2 000 a 47 850 tm en el año 2 010.

Cabe resaltar el escaso consumo pescado congelado, el cual representa solo el 5.9% del total de consumo humano directo.

3.5.3 Mercado internacional

La demanda internacional por los productos pesqueros nacionales es bastante conocida, y dentro de ello, los enlatados y congelados de pescado constituyen una importante fuente de ingreso de divisas para el país. Países como Chile están accediendo a importantes mercados internacionales, en

base a la aplicación de tecnologías modernas y diversificación de sus productos. Esto sugiere que la demanda internacional de pescado es alta y está en permanente expansión, siendo los únicos limitantes los factores de oferta (capacidad de producción a costos competitivos). Según las estadísticas del INEI el volumen de las exportaciones de pescado, en sus diferentes formas de presentación constituye, en promedio, cuatro veces el consumo interno. Asimismo, se reporta un incremento de 14.5% anual en las exportaciones, los productos enlatados lo hicieron en 14% y los congelados en 16.2%.

En cuanto a los países de destino, los principales demandantes de pescado congelado son Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Japón, Reino Unido, Rusia, Colombia, Holanda y Corea del Sur; y los clientes principales para el pescado enlatado están constituidos por Bolivia, Colombia, Chile, Estados Unidos, Panamá, Reino Unido, Sudáfrica y Uruguay.

3.5.4 Análisis de la Oferta

3.5.4.1 Oferta Local y Regional

La producción de la pesca de las especies materia de la propuesta muestra tendencias diferentes, obteniéndose en Ucayali (1990-1999) incremento en los desembarques de Paiche (17.7% anual), y de paco (12.7% anual), a diferencia de la Gamitana, que registra una disminución de 2.6% anual. Por su parte, en Loreto, en el periodo 90-97, el desembarque de Boquichico se incrementa en 7.8% anual y los

desembarques de Paco y Gamitana se reducen en 2.5% y 17.1% anual, respectivamente. Estos indicadores ponen de manifiesto la importancia de la piscicultura como proveedor de la materia prima necesaria para la atención de los requerimientos de la propuesta, en especial de Gamitana, cuyas tasas de reducción en los desembarques es alarmantemente sostenida, en especial en Loreto.

La oferta real, para la propuesta, estaría dada por la producción de la piscicultura, relacionada con la infraestructura actual y la que se construya en el futuro. Se estima que, actualmente existe en la región cerca de 700 ha de espejo de agua, que podría rendir, en un nivel medio de producción, cerca de 3,000 toneladas anuales.

3.5.4.2 Oferta Nacional

Por la naturaleza del proyecto, que considera a peces como Gamitana, Paco y Paiche, que sólo se cultivan en la Amazonía Peruana, la oferta a nivel nacional, fuera de la región será nula.

Por otro lado, la ubicación en las plantas de procesamiento en Iquitos, Pucallpa y Tarapoto, haría inviable el empleo de productos generados en otros lugares del país, que por similitud climática pueden ofertar las especies consideradas, por los costos de transporte de un producto, como el pescado, que es altamente perecible.

En cuanto a los productos elaborados se puede reportar que las exportaciones superan en 4 veces el consumo interno, y la producción de

enlatados se ha incrementado en forma sustancial (tasa promedio anual de 17.8%), con un incremento en las exportaciones (14% anual) y el consumo interno (16.7% anual). En cambio, la producción de congelado ha sufrido un decremento del orden de 11.7% anual como consecuencia de la fuerte retracción del mercado interno (18.5% anual), no obstante el importante incremento que registró el mercado de exportación (16.2% anual).

3.5.5 Precios

Estimando que los precios que se indican deben estar referenciados a 1999, se reporta que en Iquitos los precios por kg de Paiche es de 25 Nuevos Soles, S/. 7 para Gamitana y S/. 6 para Paco; en Pucallpa los precios serían de 28 Nuevos Soles para Paiche, S/. 8 para Gamitana y S/. 7 para Paco. Se observa que el Paiche tiene mayor precio en ambos lugares y que el precio de Gamitana y de Paco es menor en Ucayali (aproximadamente el 60% del precio registrado en Loreto). Los precios señalados cumplen una doble función: en primer lugar nos sirven de referencia para evaluar las condiciones de producción y comercialización (venta) de pescado fresco y congelado en el mercado interno y, en segundo lugar, como referencia del costo de insumo para la posterior transformación, ya sea en congelado o enlatado.

Respecto a la posibilidad de exportación se tiene conocimiento que Brasil exporta a U.S \$ 2.50 dólares/libra FOB de filete de Gamitana, lo cual pone de manifiesto la rentabilidad del mercado internacional.

3.5.6 Sistemas y canales de comercialización

Como en la región no existen fábricas de enlatados de pescado o similares, la comercialización se realiza a través de empresas distribuidoras o dueños de marcas, los cuales tienen su radio de acción por todo el país. Así también, los enlatados de pescado llegan a la región a través de comerciantes mayoristas de la zona, los mismos que se caracterizan por comercializar las diferentes marcas que se venden en la Amazonía.

El siguiente canal lo constituyen los minoristas, representados por puntos de ventas, ya sea en los mercados de abastos, paraditas o en las bodegas del barrio. Estos minoristas adquieren sus productos ya sea a los distribuidores nacionales o mayoristas regionales.

El punto final del sistema lo constituyen los consumidores, quienes como es de suponer adquieren el producto en los supermercados, bodegas y/omercados de abastos. Productos congelados, con las características que plantea el estudio (en cajas de 10 kg) no se comercializan en la región. La experiencia se limita al pescado entero fresco enfriado, sin seleccionar, que es obtenido por el consumidor final de los vendedores minoristas que a su vez lo adquieren de los intermediarios (regatones) y estos de los productores.

3.6. ELABORACIÓN DE CONSERVA DE PESCADO

3.6.1 CLASIFICACION DE CONSERVAS DE PESCADO SEGÚN LÍQUIDO DE GOBIERNO.

3.6.1.1 Al natural o en su propio jugo

Producto elaborado crudo con sal y cuyo medio llenante es el propio jugo del pescado.

3.6.1.2 En agua y sal

Producto precocido, en el cual se ha adicionado como medio de relleno agua y sal en un porcentaje menor al 5%.

3.6.1.3 En Salmuera

Producto elaborado crudo, al cual se ha adicionado como medio de relleno una solución de agua y sal en un porcentaje menor al 5%.

3.6.1.4 En aceite

Producto precocido al cual se ha agregado como medio de relleno aceite vegetal comestible.

3.6.1.5 En Salsa o pasta

Producto elaborado crudo al cual se ha agregado una pasta o salsa para darle sabor característico(Trevejo, 2010).

3.6.2 SEGÚN EL TIPO DE PROCESO

3.6.2.1 Conservas envasadas en crudo

Cuando el pescado en trozo es envasado crudo, después de haberse escamado, y eviscerado, para luego ser cocido en el interior del envase.

3.6.2.2 Conservas envasadas cocidas

Cuando el pescado es cocido, enfriado y fileteado eliminando piel, vísceras, cabeza, cola, y músculo oscuro; y posteriormente envasado (Porturas, 2008)

3.6.3 SEGÚN EL TIPO DE PRESENTACIÓN

3.6.3.1 Filete

Porción longitudinal del pescado de tamaño y forma irregular, separadas del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal, y cortados o no transversalmente para facilitar su envasado.

3.6.3.2 Lomitos

Filetes dorsales de pescado libres de piel, espinas, sangre y carne oscura. Se envasan en forma horizontal y ordenada.

3.6.3.3 Sólido

Pescado cortado en segmentos transversales y colocados en el envase con los planos de sus cortes paralelos al fondo del mismo, pudiéndose añadirse un fragmento de segmento para llenar el envase.

3.6.3.4 Trozos o chunk

Mezcla de fragmentos de pescado de 1.4 cm. de lado, en los que se mantendrá la estructura original del músculo.

3.6.3.5 Trocitos o flakes

Mezcla de fragmentos de pescado, más pequeñas que la anteriormente indicadas, en la que se mantendrá la estructura original del músculo.

3.6.3.6 Desmenuzado o grated

Mezcla de partículas de pescado reducidas a dimensiones uniformes, y en los que las partículas están separadas, y no formaran pasta.

3.6.3.7 Vientres o ventrescas

Filetes ventrales de pescado libres de piel, espinas, sangre y carne oscura. Se envasan en forma horizontal y ordenada.

3.6.3.8 Entero

Pescado descabezado y eviscerado, libre o no de aletas y escamas

3.6.3.9 Medallones

Porciones de pescado cortados en sentido transversal a la espina dorsal.

3.6.3.10 Colas de pescado

Porción caudal de pescado, libre de aleta y escamas.

3.6.3.11 Pasta

Masa untable elaborado en base a pescado molido. Las materias grasas y otros ingredientes son opcionales, donde un mínimo de 70% de la pasta deberá ser parte comestible de pescado.

3.6.3.12 Molido

Masa elaborada a partir de pescado crudo molido, pudiendo mantener o no su plasticidad.

3.6.3.13 Sopas o caldos

Preparaciones en conserva liquidas o semi-liquidas, provenientes de la cocción en agua de uno o varios productos de la pesca, con el agregado de sazonantes o aditivos.

3.7. PROCEDIMIENTO DE MANUFACTURA LINEA COCIDO

a) Materia prima:

Generalmente pescado fresco o congelado.

b) Descamado, corte de cola y eviscerado:

Descamado con escobillas de aceros, eviscerado y corte de cola.

c) Cortado:

Se hacen cortas longitudinales sobre el lomo del pescado a fin de facilitar su posterior cocción.

d) Lavado:

Para eliminar restos de mucílago y otros materiales extraños.

e) Cocción:

El pescado es cocido en cocinadores con vapor.

Tabla III: Relación del Peso - Temperatura y Tiempo de Cocción.

Peso del pescado (kg)	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Menos de 1	100	30 - 40
3 - 5	100 - 110	60 - 120
12 - 14	100 - 110	210 - 240

Fuente: *Porturas, 2008*

La temperatura en el centro del pescado debe ser de 55 - 65°C

f) Enfriamiento:

El enfriamiento se hace a temperatura ambiente por 12 horas a fin de facilitar el manipuleo y limpieza del pescado por el personal.

g) Limpieza:

Se debe eliminar, cabeza, vísceras, huesos, escamas, músculo oscuro, piel. Solo debe quedar el músculo blanco o músculo ordinario. Con el músculo oscuro se elabora alimentos para mascotas (pet-food); con el resto se procesa harina de pescado.

h) Envasado:

Se usan envases de hojalata con recubrimientos interiores de C-enamel (óxido de zinc), Al-enamel (aluminio), o lacas (fenolicas: resinas de fenol-

formaldehído; vinil: cloruro de vinil o acetato de vinil; o resinas tipo epoxicas). La parte interior de las tapas de los envases deberán tener el mismo tipo de recubrimiento, además del compuesto sellador dentro de la pestaña de la tapa.

El producto ocupara como mínimo el 95% de la capacidad del envase; y un máximo de 85%, que corresponderá a un espacio libre o espacio de cabeza de 2 - 3 mm.

Los pesos varían de acuerdo al tamaño del envase:

Tabla IV: Tamaño del envase según su peso.

Tamaño del envase	Peso de Carne (gr)	Peso Promedio (gr)
Tuna N°1	295 - 310	295
Tuna N°2	157 - 162	155
Tuna N°3	80 - 86	80
Tuna N°4	1450 - 1480	1400

Fuente: Porturas, 2008

i) Evacuado:

Se lleva a cabo en un túnel evacuador o exhauster, mediante vapor saturado a 100°C. Al calentar el producto se evacua el aire del interior del producto, saturando el espacio libre con vapor. Al enfriar el envase luego de la esterilización, por condensación del vapor se crea el vacío del envase. El vacío dependerá del tamaño del envase:

Tabla V: El vacío según el tipo de envase.

Tipo de envase	Vacío (pulg. Hg)
½ lb. Tuna	3 - 4
1 lb tall	8 - 10
1 lb. oval	0

Fuente: Porturas, 2008

j) Adición de líquido de gobierno:

Se utiliza aceite vegetal, agua y sal, según el caso. La cantidad de líquido de gobierno dependerá del tipo de envase usado. Generalmente se agrega el líquido de gobierno caliente a 95°C, al cual se puede agregar algunos aditivos para prevenir el struvite, decoloraciones, etc.

k) Sellado:

En selladoras automáticas de 60, 120, 180, 240 o 360 latas por minuto, que permitan el doble sello de cada envase, a los cuales hay que controlar la calidad del sellado verificando espesor, altura, profundidad, gancho de tapa, gancho de cuerpo y traslape, así como número y tamaño de arrugas del gancho de tapa; defectos externos del sello, etc.

l) Lavado:

Con agua jabonosa para lavar las latas y eliminar exceso de cualquier tipo de líquido de gobierno.

Tabla VI: Especificaciones y medidas del tipo de envase.

Medida del cierre	Valor (pulg)	Valor (mm)
Profundidad	0.115 - 0.127	2.99 - 3.22
Espesor	0.044 - 0.052	1.11 - 1.32
Altura	0.107 - 0.124	2.71 - 3.14
Gancho de tapa	0.070 - 0.090	1.77 - 2.28
Gancho de cuerpo	0.070 - 0.090	1.77 - 2.28
Traslape	0.048 - 0.056	1.21 - 1.42

Fuente: Porturas, 2008

m) Esterilizado o tratamiento térmico:

Dependerá del tipo de envase y producto. Se lleva a cabo en autoclaves horizontales, verticales y rotatorios, de contrapresión, de alta temperatura y corto tiempo (HTST), aplicando 10 - 12 lb/pug2 de presión.

Tabla VII: Tratamiento térmico para cada tipo de envase.

Tamaño del envase	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Tuna N°1	113 - 115	90 - 100
Tuna N°2	113 - 115	70 - 80
Tuna N°3	113 - 115	60 - 70
Tuna N°4	113 - 115	160 - 180
½ lb tuna	113 - 115	60 - 65
1 lb tall	113 - 115	80 - 90
1 lb oval	113 - 115	80 - 90

Fuente: Porturas, 2008

n) Enfriamiento:

Con agua potable clorada a 10 - 12 lb/pulg² de presión con aire comprimido a fin de evita la deformación de los envases dentro del autoclave; y muy especialmente cuando se trabaja con envases "easy-open". La temperatura final de enfriamiento debe ser de menos de 35°C.

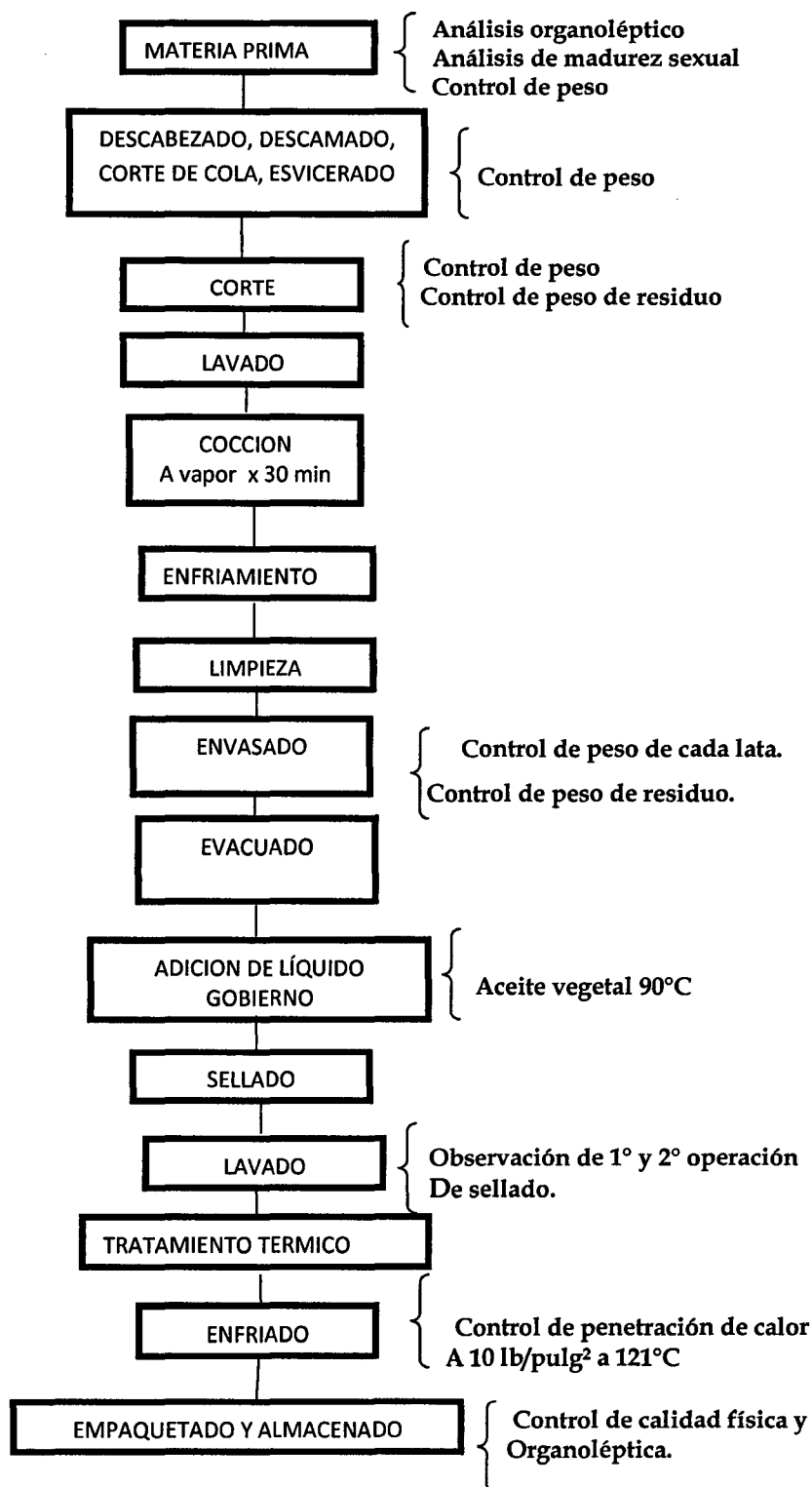
o) Empacado:

En cajas de cartón corrugado de 12, 24, 36 o 48 latas por caja, dependiendo del tipo de envase.

p) Almacenamiento:

A temperatura ambiente en lugares frescos, aireados, limpios y secos
(Porturas, 2008)

3.7.1 DIAGRAMA N° 01: FLUJO DE PROCESAMIENTO PARA CONSERVAS DE PESCADO LINEACOCIDO.



3.8 REFRIGERACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS

La refrigeración consiste en someter un producto a una temperatura ligeramente superior a su punto de congelación, manteniendo las condiciones de temperatura (T) y humedad relativa (HR) necesarias para que la calidad y la sanidad del producto se conserven en buen estado. Se recomienda la refrigeración rápida del pescado desde la captura hasta la entrega al consumidor.

A pesar de que el frío es un procedimiento caro es indispensable, pues es la forma de conservar el estado de salubridad de los alimentos y prolongar significativamente su permanencia en buenas condiciones comerciales, hasta su puesta en el mercado; asimismo, reduce las pérdidas de cualquier origen.

Para hacerse una idea de la importancia económica de la utilización del frío, se puede comparar la inversión necesaria para la protección frigorífica de los productos perecederos con el valor de los productos que no se pierden gracias a esta protección.

La refrigeración precisa una inversión menor que la congelación; la rotación de los *stocks* es más rápida que la de los productos congelados.

El equipo frigorífico, concebido y realizado con materiales adaptados a las circunstancias del país y las necesidades del momento, debería contar con un tiempo de amortización económicamente admisible, teniendo presente la fiabilidad de las máquinas y un correcto mantenimiento.

En el mundo, la pesca ha pasado de aproximadamente 20 millones de toneladas en los años cincuenta a cerca de 100 millones cuatro décadas después. Este aumento ha sido posible gracias a la generalización del empleo de máquinas frigoríficas en todos los eslabones de la comercialización y distribución.

Cuando hablamos de pescado fresco refrigerado nos estamos refiriendo a la pesca artesanal; dicho pescado es capturado cerca de la playa o algunas millas mar afuera, con embarcaciones cuyas artes de pesca son la pinta, el espinel, las redes agalleras, el bolichito, el arrastre, etcétera. La capacidad de bodega de estas naves no sobrepasa de las 30 toneladas; la mayoría de ellas no tiene conservación a bordo (hielo o sistema de frío), pues por la cercanía a su lugar de origen los pescadores podrían considerar que no es necesario, pero si la tuvieran ello redundaría en una mejor calidad de su pesca.

Actualmente se construyen desembarcaderos en los que se incluyen sistemas de frío, pero la carencia de capacitación y mantenimiento hace que estos equipos entren en desuso muy rápidamente. En el Perú, la cadena de frío empieza en la distribución comercial mayorista, pues esta lleva hielo en camiones isotérmicos a los lugares de acopio, y enfría inmediatamente el pescado comprado.

La conservación de los productos pescados refrigerados se realiza a temperaturas próximas a 0°C, excepto en aquellas especies que son comercializadas vivas, como ciertos moluscos y crustáceos. En los pescados cuya comercialización se hace con hielo, la temperatura ambiente de la cámara debe permanecer entre 2°C y 4°C para permitir la fusión del hielo y aprovechar su calor latente para enfriar, humedecer y lavar el pescado.

Las temperaturas superiores a las referidas producen un excesivo consumo de hielo y las inferiores A 0° C impiden su fusión, con lo cual no cumplen su función. Las oscilaciones de la temperatura deben ser mínimas. En la conservación convencional de los pescados acondicionados en cajas con hielo las oscilaciones de la temperatura tienen poca importancia, siempre que estén cubiertos con hielo y la temperatura de la cámara se mantenga a más de 0°C para facilitar la fusión del hielo.

En el caso de los pescados conservados en bandejas para su venta al detallista, a los que habitualmente no se les adiciona hielo, las fluctuaciones de temperatura durante su conservación pueden acortar su vida útil facilitar la formación de escarcha sobre la superficie de las bandejas. Estas condiciones reseñadas para cámaras deben ser cumplidas, en lo posible, por los muebles de exposición y venta al detallista (vitrinas, armarios u otros). La humedad relativa del ambiente de la cámara como parámetro de conservación tiene menos importancia, tanto para los pescados acondicionados en cajas con hielo como para los envasados. La circulación y distribución de aire deben ser adecuadas al mantenimiento de una temperatura uniforme en todo y cada uno de los lugares de la cámara. Los productos pesqueros envasados en atmósfera modificada se pueden mantener en cámaras con una temperatura ambiente inferior a 0°C (- 1 °C A 2 °C). Así, los pescados no llegan a su punto de congelación, se evita el crecimiento de la mayoría de los microorganismos patógenos y se disminuye la velocidad de desarrollo de los causantes del deterioro.

3.8.1 SISTEMAS DE REFRIGERACION

3.8.1.1 Sistemas de cajas de hielo:

Cajas de plástico de 25kg a 50 kg con agujeros de drenaje, donde se acomoda el pescado y luego se coloca el hielo; Se recomienda colocar el hielo debajo, a los costados y encima del pescado.

3.8.1.2 Sistema de hielo a granel:

El fondo de la bodega se cubre siempre con una capa de hielo de 10cm a 15cm; después se coloca el pescado y luego una capa más de hielo de 5cm de espesor.

3.8.1.3 Sistema de cremolada:

Este sistema necesita hielo y agua de mar limpia en un tanque aislado.

Sistema RSW (Refrigerated Sea Water): Es el sistema de agua del mar refrigerada, que consiste en refrigerar agua de mar en las bodegas aisladas de una embarcación a una temperatura de 30VF (-11°C), mediante el uso de un equipo de refrigeración mecánica y mantenerla durante todo el viaje.

3.9 CONGELACION DE LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS:

- a) Un pescado bien congelado es aquel que, mantiene sus características de pescado fresco.

b) La congelación por sí sola no es un medio de conservación, es tan solo una manera de preparar el pescado para almacenarlo a una temperatura convenientemente baja. Para obtener un buen producto, la congelación tiene que ser rápida.

c) Actualmente se asume que la causa principal de la calidad inferior del producto congelado lentamente es la desnaturalización de la proteína, provocada por la mayor concentración de compuestos salinos en la parte no congelada del agua. En el congelamiento lento el producto permanece mucho tiempo entre -1°C y 2°C , justamente la zona de mayor actividad.

3.9.1 CONGELADORES:

a) Insuflar una corriente de aire frío sobre el pescado (congeladores por circulación forzada de aire).

b) Contacto directo entre el pescado y la superficie enfriada (congelador de contacto o de plata).

c) Inmersión o pulverización con un líquido enfriado (congelador por inmersión o pulverización).

3.9.1.1 Congeladores por circulación rápida del aire:

- a) La gran ventaja de este congelador es su gran adaptabilidad, acepta productos de formas irregulares y es el mejor siempre que se trate de formas y dimensiones.
- b) En los congeladores por circulación del aire se obtiene un buen rendimiento congelado el producto en bandejas y sin envoltorios. Las bandejas transmitirán el calor rápidamente, se vaciarán rápidamente y serán robustas.
- c) Normalmente se pretende que preparen un producto de forma regular con los lados de las bandejas inclinados ligeramente hacia afuera para que el producto congelado se desprenda con facilidad.
- d) Cuando el producto permita su uso, las bandejas con los lados inclinados se vacían más fácilmente aplicando en su parte inferior, durante unos segundos, chorros de agua fría y dándoles un golpe ligero en el borde.
- e) Es importante limpiar y secar las bandejas antes de usarlas de nuevo para mantener buenas condiciones higiénicas. Si lo justifica el ritmo de producción, puede montarse una lavadora automática de bandeja.

3.9.1.2 Congeladores de placas

a) Estos y los congeladores por circulación de aire son los más usados para congelar pescado en los países industrializados. Tienen un alto coeficiente de transferencia de calor y son los más apropiados para congelar bloques y paquetes de forma regular.

b) Los sistemas pueden usar refrigerante primario (amoníaco o refrigerante halocarbonados) o secundarios (salmueras o glicoles), circulando por la placa y creando superficies de transmisión de calor en ambos lados del producto.

c) Los congeladores de placa alimentadas por refrigerantes a través de una válvula de expansión termostática (expansión seca). Son menos eficientes que los de circulación natural (evaporadores inundados) y los de circulación forzada (utilizando bomba).

3.9.1.3 Los congeladores de placas horizontales (CPH)

Se usan, principalmente, para congelar cajas de cartón llenas de pescado y productos pesqueros para la venta al por menor, y forma bloques homogéneos rectangulares de filetes de pescado para preparar trozos y porciones.

Los congeladores de placas verticales (CPV):

- Tienen la ventaja de que pueden congelar a granel sin envase ni bandejas. Las placas forman un recipiente destapado en el que se coloca directamente el



306

pescado. Las dimensiones máximas del bloque dependerán de las del pescado y del peso que se pueda manipular fácilmente.

- Los CPV, se desescarchan para que se desprendan después de cada ciclo de congelación.
- Es muy parecido al congelador por circulación de aire continuo. Emplea una salmuera refrigerada para enfriar una cinta transportadora de acero inoxidable en cuya superficie superior se coloca el producto que se va a congelar.

3.9.1.4 Congelador con nitrógeno líquido:

- En este congelador el producto se pone en contacto con el refrigerante. El pescado en el transportador de acero inoxidable se pone en contacto, inicialmente, con el flujo a contracorriente de nitrógeno gaseoso a una temperatura cercana a -50°C . Al pasar el pescado por el congelador la temperatura del gas refrigerante desciende a -196°C . Esta fase inicial de enfriamiento en nitrógeno congela parcialmente el pescado y lo prepara para pasar debajo del pulverizador de líquido en ebullición que completa la congelación.

3.9.1.5 Congeladores por inmersión:

- Un líquido transporta más calor por unidad de volumen que el aire, pero como en este caso se crea una capa límite inmóvil que retarda la transmisión de calor, por lo tanto estos líquidos tienen que circular por el producto.
- La viscosidad del líquido es una limitación de su uso hay muchos líquidos que tienen buenas características de refrigeración y transmisión de calor, pero su uso en contacto directo con el alimento no se permite y

su empleo está restringido, por que cambia la textura y el sabor del alimento con el que están en contacto directo.

- La congelación en salmuera se emplea todavía para pescados como el atún que se destina a la fabricación de conservas. El atún es grande y tiene la piel gruesa. La congelación por salmuera más eficaz es una solución eutectica de agua con un 22.4% de sal común, que se mantiene a la temperatura de -21°C. La salmuera tiene que estar en circulación para obtener una transmisión de calor razonable (0,2 m/s)(Kleeberg et al, 2012)

3.10 TRATAMIENTO DEL PESCADO DESPUES DE LA CONGELACION

Tan pronto el pescado sale del congelador deberá glasearse o empaquetarse, a menos que se haya empaquetado antes de congelarlo, y enviarse de inmediato a un frigorífico.

3.10.1 GLASEADO:

Es la aplicación de una capa de hielo en la superficie de un producto congelado mediante pulverización mojándolo con una brocha, o por inmersión para protegerlo de la deshidratación y la oxidación.

- La cantidad de glaseado depende de:
- Duración del glaseado
- Temperatura del pescado
- Temperatura del agua

- Tamaño del producto
- Forma del producto.

3.10.2 EMPACADO:

Para proteger al consumidor y por razones estéticas, para promover las ventas, los productos deberán estar envueltos en un material que en cuanto sea posible sea impermeable para impedir la oxidación.

3.10.3 ENVIO AL FRIGORIFICO:

- El tiempo que transcurra desde que le producto sale del congelador hasta que llega al frigorífico debe ser el mínimo posible. La temperatura del producto aumenta rápidamente, por lo cual llega a descongelarse en las condiciones ambientales, particularmente si se trata de productos pequeños, como filetes.
- Todo envase en el que se reserve desde que sale del congelador hasta que llega al frigorífico debe mantenerse en locales o ambientes con la temperatura lo más baja posible y siempre en la sombra o lejos de radiadores de calor, como la calefacción. Iguales precauciones deben tenerse durante y después de la elaboración. Aunque el producto parezca robusto hay que tratarlo con cuidado, pues una manipulación inadecuada lo estropea fácilmente. La mecanización del empaquetado y glaseado contribuye a enviar el producto al frigorífico en buen estado.

El pescado congelado puede limitar su duración en el frigorífico por:

- Alteración de las proteínas
- Alteraciones de la grasa
- Alteraciones de color
- Alteraciones causadas por la deshidratación; cuando el pescado se deshidrata mucho en el frigorífico, su superficie se seca y se pone opaca y esponjosa.

Los principales factores que se han de tener presentes al proyectar y emplear un frigorífico son:

- Baja temperatura
- Temperatura uniforme
- Temperatura constante
- Buena distribución de aire
- Velocidad mínima de circulación de aire
- Entrada mínima de calor.
- Los frigoríficos se construyen con diferentes características; existen los de paredes dobles, de tubos con aletas y frigoríficos con enfriadores, que describiremos seguidamente por ser los más usados.

a) Frigoríficos con enfriadores:

La manera más común de enfriar frigoríficos es mediante el uso de enfriadores y circulación de aire por ventiladores. Generalmente, este modelo es el más barato de instalar. Su principal inconveniente es que en muchos casos no se distribuye uniformemente el aire dentro de la cámara, lo que da lugar a malas condiciones de almacenamiento,

particularmente en algunos lugares del frigorífico en los que el aire circula muy bajo o muy alto.

b) Capacidad del frigorífico:

La capacidad basada en el peso de lo que se va almacenar dependerá de la densidad a la que se almacenará el producto y de la manera de almacenarlo. Al respecto, hay un acuerdo en el sentido de que es mejor definir la capacidad con respecto al volumen de almacén, que se puede expresar como: volumen bruto, volumen neto o volumen efectivo.

Para proyectar frigoríficos se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- Capacidad de almacenamiento en toneladas (1)
- Capacidad de almacenamiento de productos en $1/m^3$
- Temperatura de funcionamiento del frigorífico
- Temperatura y humedad ambiente máximas
- Gama de regulación de temperaturas deseada
- Altura máxima de las pilas de mercancías
- Clase de equipo de manipulación
- Barrera contra el vapor y como aplicarla
- Medida de las temperaturas máximas del producto a la llegada
- Peso del producto cargado en 24 horas
- Sistema de enfriamiento preferido

- Reserva de refrigeración deseada

3.10.4 TRANSPORTE DE PESCADO CONGELADO:

- En viajes de mayor duración, el pescado congelado que se envía a otro frigorífico se transportara en vehículos aislados, preferentemente con un enfriador que mantenga la temperatura interior en cerca de -20 °C.

Los grupos refrigerantes mecánicos son los que más se emplean para enfriar en interior del vehículo, entre otros sistemas encontramos:

- Refrigeración mecánica, con enfriadores de pared o de convección forzada que envían aire por todo el espacio de almacenamiento. En algunos casos se emplean paredes dobles para la distribución del aire.
- Placas eutécticas recargables
- Anhídrido carbónico sólido y líquido, nitrógeno líquido.
- Durante el transporte sin refrigeración el pescado que está en el exterior y en las esquinas de la carga se calentará mucho más que el que está en el centro (*Kleeberg et al, 2012*)

3.10.5 DESCONGELACIÓN DEL PESCADO

El pescado descongelado se deteriora tan rápidamente como el pescado fresco y debe mantenerse en refrigeración cuando así lo requiera, el pescado congelado puede mezclarse con hielo o puede ser removido del descongelador antes de ser descongelado completamente de tal forma que el pescado tenga una pequeña reserva del frío. En cualquier forma, el pescado, por ningún motivo debe ser sobrecalentado en el descongelador pues la textura y la subsecuente calidad pueden ser afectadas.

El pescado que haya sido congelado antes de entrar en "rigor" puede completar este proceso después de la descongelación si los cambios no han tenido lugar gradualmente durante el almacenamiento congelado. Este efecto es usualmente más obvio con filetes que con pescado entero, pues los filetes se contraen notablemente en longitud. Será necesario descongelar lentamente los filetes en "prerigor", de tal forma que se eviten distorsiones o acortamientos.

3.10.5.1 Métodos de descongelación:

a) Descongelación en aire estático:

El pescado entero o bloques y filetes pueden dejarse a descongelar toda la noche a la temperatura ambiente ($T^{\circ} < 18^{\circ} \text{C}$).

b) Descongelación por aire forzado:

El pescado congelado se puede descongelar mucho más rápido en aire en movimiento que en aire estático. Para hacer más efectivamente, el pescado debe estar sobre bandejas de mallas amplias colocadas en armazones o carritos no más de dos metros de altura. La distancia entre las bandejas

debe ser de alrededor del doble del grosor de los bloques que están siendo descongelados.

Mientras más grande sea el área superficial de pescado expuesta, más rápido se va a descongelar el pescado.

c) Descongelación en agua:

La descongelación en agua caliente puede ser una manera barata y fácil de descongelar todos los tipos de pescado entero siempre y cuando se pueda disponer de una gran cantidad de agua limpia.

d) Descongelación al vacío:

Los bloques son apilados en carros iguales que en la congelación por aire forzados y son introducidos en una cámara hermética, la cual es luego evacuada por una bomba especial.

e) Métodos Eléctricos:

Unos de estos métodos es el dieléctrico que consiste en colocar los bloques de pescado congelado entre dos placas metálicas paralelas a través de las cuales se aplica un voltaje de alta frecuencia alterna y se genera el calor en el pescado sin que las placas toquen innecesariamente los bloques.

La descomposición dieléctrica es el método más rápido encontrado hasta hoy para descongelar el pescado.

La descongelación por resistencia eléctrica se basa en los mismos principios de un calentador eléctrico en orillas eléctricas.

Es muy difícil determinar cuál es el mejor método para una aplicación particular sin considerar todas las circunstancias, pero se pueden tener en cuenta los siguientes factores.

- Rendimiento del equipo.
- Operación continua o por tandas
- Tipo de producto.
- Si es que el pescado debe, o no, ser completamente descongelado.
- Requerimiento de mano de obra
- Disponibilidad de vapor o de agua caliente
- Combustible, mantenimiento y otros costos
- Higiene
- Facilidad de limpieza
- Velocidad de operación
- Flexibilidad del producto final
- Factibilidad de que el equipo procese una variedad de productos(*Kleeberg et al, 2012*)

3.11 CARACTERIZACIÓN DE LA PULPA DE PESCADO

3.11.1 CARNE DE PESCADO

La carne de pescado es la masa muscular contenida en el músculo dorsal y ventral del cuerpo del pescado. Las fibras en los pescados son generalmente cortas, menores de 20 mm de longitud, dependiendo esta longitud al tamaño del pescado, variando su diámetro entre un rango de 0.02 - 1.00 mm. En su mayor parte el músculo de pescado es claro o blanco, pero dependiendo de las especies. Muchos pescados tienen cierta cantidad de tejido oscuro de un color marrón o color rojizo. El músculo oscuro está situado justo por debajo de la piel a lo largo del músculo.

En conclusión, las especies pelágicas son pescados grasos, en comparación con las demersales que son consideradas como pescados magros. En base a esta diferencia de carne, se hace la caracterización de la pulpa de pescado, desde el punto de vista de aseguramiento del proceso tecnológico, porque el alto contenido de lípidos y de músculos oscuros ocasiona el problema de la rancidez (Meza, 1996)

3.11.2 CONCEPTO DE PULPA DE PESCADO

La pulpa de pescado es la carne desmenuzada conformada por el músculo integral claro y oscuro, pero libres de espinas, huesos, piel, etc. Separado mecánicamente o manualmente. Esta pulpa desmenuzada en estado muy fresco es de un color rojizo claro brillante, por su pigmentación propia compuesta por la hemoglobina, mioglobina, entre otros. Pero, estos pigmentos son muy inestables en contacto directo con el oxígeno del aire, por lo cual ocasiona un cambio rápido de color rojizo brillante a un color marrón oscuro, además dichos pigmentos son agentes pro oxidantes. Por esta razón es necesario evitar la exposición prolongada del producto descabezado y la pulpa separada, mediante la inmersión en agua con hielo. En consecuencia, la pulpa molida de pescado es la carne integral, con su

color, olor y sabor natural que sirve como materia prima para la elaboración de la pasta de pescado, enlatado, congelado, etc (Maza, 1996)

3.11.3 PRINCIPIO DE LA SEPARACIÓN DE PULPA

Radica en separar las partes duras de las partes blandas del pescado, aceptando las partes blandas y rechazando las partes duras.

Para la preparación de la pulpa de pescado se procede de la siguiente manera:

- 1) Separar la cabeza y las vísceras, cuyas partes del pescado son las que aceleran la putrefacción de la carne.
- 2) Evita la incorporación de la piel en la obtención de la pulpa.
- 3) Se controla la calidad de la pulpa de pescado
(Maza, 1996).

3.11.4 CARACTERÍSTICAS DE LA PULPA DE PESCADO GRASO

La carne de las especies grasas tienen propiedades físicas muy diferentes que las especies magras, y cuyas características bien diferenciadas son las siguientes:

3.11.4.1 Propiedades generales

- Presenta mayor proporción de musculo oscuro.
- Se presenta olor y sabor más fuerte a pescado particularmente su musculo oscuro.
- Hay un alto contenido de grasa, la cual está sujeta a la variación estacional.
- Presenta una textura más blanda el musculo claro en estado crudo, pero una textura más dura en estado cocido.
- Se produce una caída de pH, después de la muerte del pez.
- Es generalmente más pequeña en talla y con una variación relativamente alta en su composición en forma estacional.
- Presenta mejor estabilidad durante el congelado.
- Presenta mayor protección de proteínas.
- Estas propiedades de los pescados grasos de carne roja afectan el color, sabor/olor y la propiedad de capacidad de formación de gel, las cuales priman en la elaboración de productos formales o moldeados, a partir de la pulpa (Masa, 1996).

3.11.4.2 Color del músculo:

La apariencia del musculo es más oscura en las especies grasas, debido a las siguientes causas:

- a) Es significativamente más oscuro, debido a su contenido más alto de músculo oscuro.
- b) Como segunda causa del color oscuro debido a que el mismo músculo claro contiene más pigmentos hemos, debido principalmente por la presencia de mioglobina en mayor proporción que la hemoglobina.

Por eso, a las especies grasas se les denomina pescado de carnes rojas, por contener niveles altos de hemoglobina, mientras a las especies magras se le llama pescados de carne blanca (*Masa,1996*).

3.11.4.3 Olor y sabor del músculo

Ambas, especies tanto de carne roja como de carne blanca no presentan olor fuerte en el músculo cuando el pescado es muy fresco. Sin embargo, en ambas especies, cuando se produce el deterioro (oxidación, acción bacteriana) se desarrolla olores y sabores fuertes. *Masa, S (1996)*.

3.11.5 ESTABILIDAD DE LA PULPA

En caso de mantener la pulpa de pescado por mayor tiempo en estado congelado conservando sus propiedades funcionales, se requiere de una estabilización de la pulpa mediante la adición de compuestos crioprotectores como el polifosfato y azúcar a fin de retener la humedad por el aumento de su capacidad de retención de agua, así mejorar su textura y retarda el desarrollo del sabor desagradable y la rancidez. (*Masa, 1996*).

3.12 ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO

3.12.1 HAMBURGUESA DE PESCADO

3.12.1.1 Origen

Originalmente, la hamburguesa es un plato típico de los hogares en la zona de Hamburgo en Alemania.

3.12.1.2 Definición del producto

La hamburguesa de pescado es un producto elaborado a partir de carne de pescado obtenida mediante la técnica de separación mecánica a la cual se adiciona condimentos y saborizantes el cual una vez homogenizado se procede a moldear, esta puede adoptar diferentes formas,. Después de concluir esta operación se procede a un pre tratamiento térmico. (CERPER /ITP 1985)

3.12.2 INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS E INSUMOS Y FUNCIÓN DE LA MISMA EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO.

3.12.2.1 Aditivos

Un aditivo, ya sea natural o sintético, se define como una sustancia o mezclas de sustancias diferentes al alimento que se encuentra en el mismo tiempo, como resultado de una adición intencional durante las etapas de producción, almacenamiento o envasado para lograr ciertos beneficios, por ejemplo, evitar su deterioro por los microorganismos e insectos,

conservar la frescura, mejorar el valor nutritivo, desarrollar alguna propiedad sensorial o como ayuda para el proceso (Bodwi, 1995).

3.12.2.2 Uso de aditivos

1) Uso justificable: el uso de aditivos como ventaja para el consumidor puede ser tecnológicamente justificado, si es que se sirve a uno de los siguientes propósitos:

- a) Aumenta el valor nutritivo del alimento.
- b) Aumenta su conservación o estabilidad trayendo como resultado la reducción de la pérdida del alimento.
- c) Tornar al alimento más atractivo al consumidor
- d) Dotarle condiciones esenciales al procesamiento de los alimentos.

2) Uso no justificable. El uso de los aditivos no es justificable y no permitiéndose en los siguientes casos:

- a) Cuando tiene evidencia o sospecha de toxicidad real o potencial.
- b) Cuando interfiere en la ingestión y desfavorablemente en el valor nutritivo del alimento.
- c) Cuando sirve para encubrir faltas en el procesamiento y en las técnicas de manipulación.
- d) Cuando encubre alteraciones en la materia prima de productos ya elaborados.
- e) Cuando induce al consumidor al error engaño o confusión.
- f) Cuando no satisface la legislación de aditivos en alimentos (García, 1992)

3.12.2.3 Insumos

- 1) **NaCl.** Tiene efecto sobre el sabor y textura cuando su uso es superior al 2% la hamburguesa resulta demasiada salada.
- 2) **Azúcar.** Tiene efecto en el sabor y firmeza del producto sin exceder el 2% resulta dulcete la hamburguesa.
- 3) **Polifosfato.** Es comúnmente utilizada para dar textura al producto y mejorar la retención de agua.
- 4) **Glutamato monosódico.** Como potenciador del sabor, es utilizada, en intensificar el sabor del producto y eliminar lo indeseado.
- 5) **Aceite.** Son principales lípidos que se encuentran en los alimentos contribuyendo a la textura y en general a las propiedades sensoriales del producto. Las principales fuentes son los tejidos animales y las semillas oleaginosas.
- 6) **Clara de huevos.** De estructura bien organizada gelatinosa y espesa de alto valor nutritivo, se emplea por sus propiedades funcionales.
- 7) **Bicarbonato de sodio.** Actúa como blanqueador en la pulpa de pescado.
- 8) **Leche en polvo.** Imparte sabor agradable a leche favoreciendo el desarrollo de olores y sabores deseables.
- 9) **Galletas.** Da cierta dureza a la masa del producto para facilitar al frito.
- 10) **Cebolla.** Resalta la apariencia visual mejorando el sabor y aroma del alimento.

11) **Pimienta.** Actúa como aromatizante y saborizante.

12) **Agua.** Se emplea para disolver sales, azúcares y preparar una mezcla.

3.12.3 EMPAQUES DE PRODUCTOS CONGELADOS

3.12.3.1 Condiciones requeridas para el empaque.

Básicamente en el empaque de productos congelados, es necesario que convergen la calidad de estos durante su transporte y venta evitando su contaminación. Entre las regulaciones de la FAO en relación al empaque del producto congelado se encuentra:

- 1) Que mantengan las características organolépticas del producto.
- 2) Que protejan al producto de la contaminación bacteriana.
- 3) Que eviten la filtración de olores y sabores extraños y desagradables, entre otros, al inferior.

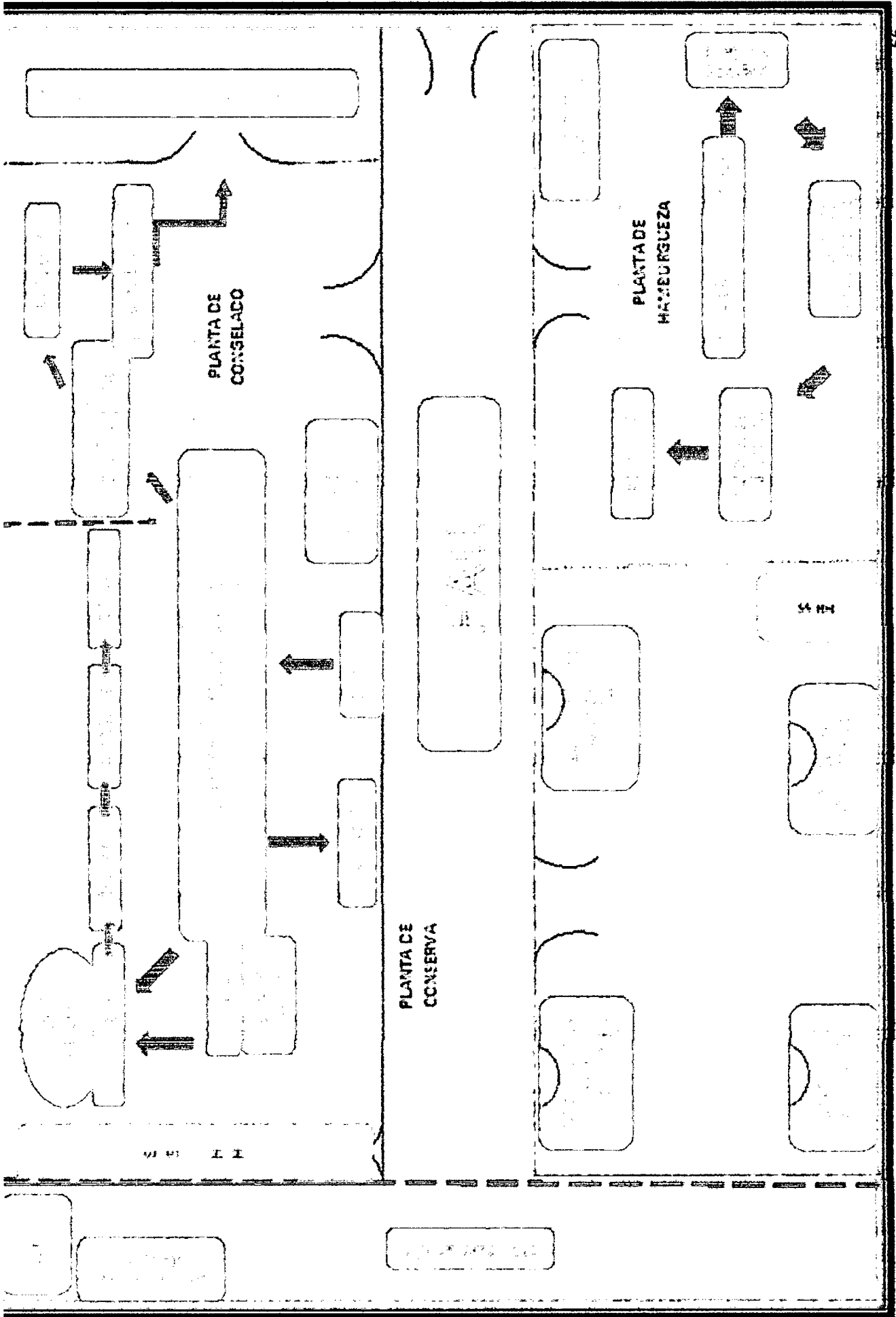
Resumiendo estas condiciones, del material de empaques son:

- Ser mecánicamente fuerte (resistente a la temperatura baja y alta)
- Tener capacidad aislante
- Ser resistente al ácido, aceite y agua
- Que tengan propiedades sanitarias

- Ser apropiado para imprimir
- Ser fácil de maniobrar
- Poder deshacerse fácilmente (para evitar contaminación ambiental).

3.13 PROPUESTA TECNOLÓGICA:

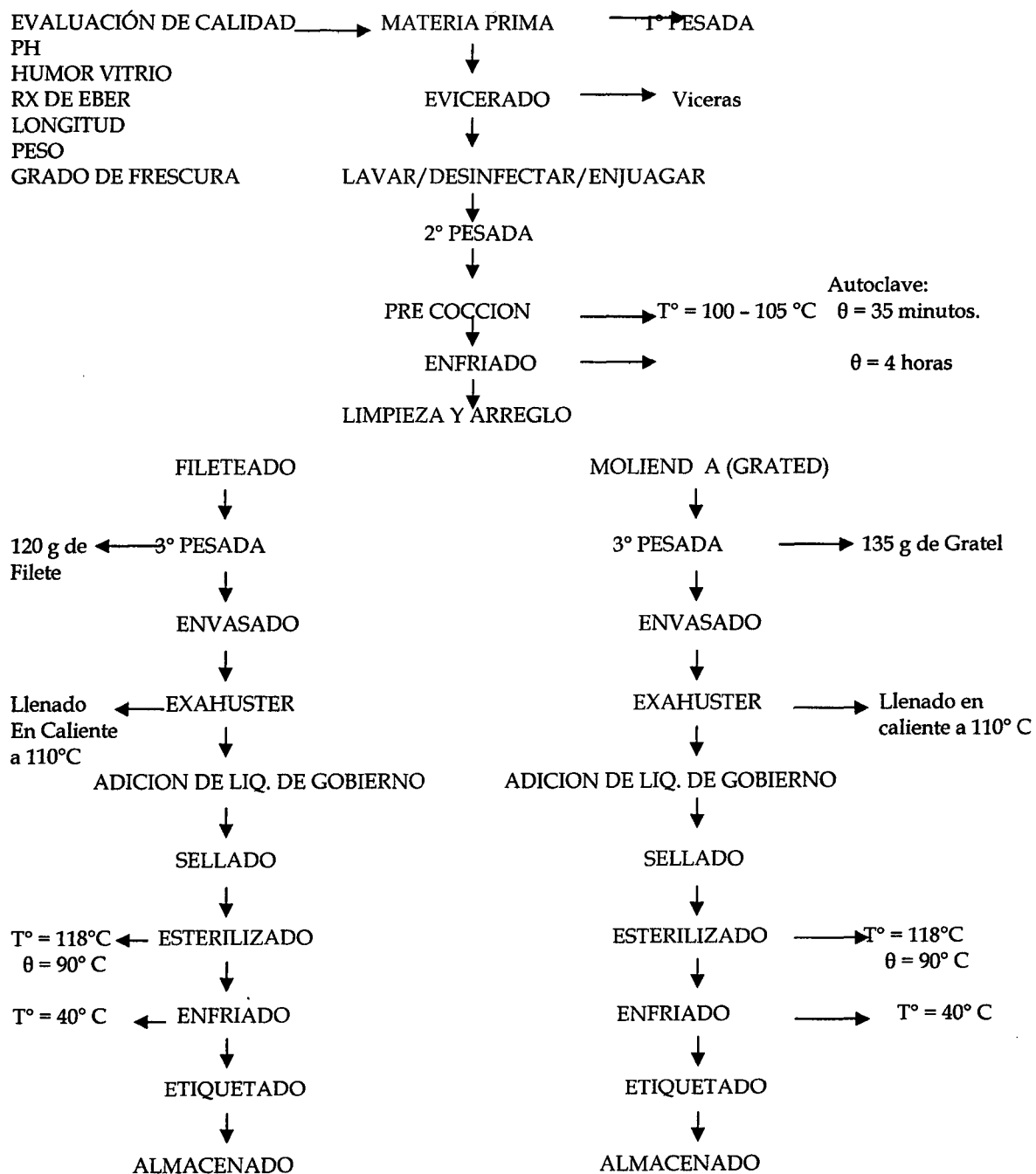
En la presente Memoria Descriptiva intentamos proponer una planta para la industrialización del pescado proveniente de la acuicultura en las siguientes líneas: conserva de pescado y congelación de pescado, almacenamiento congelado y elaboración de hamburguesa de pescado. En la siguiente Figura 08 observamos la posible distribución de planta.



3.13.1 CONSERVA DE PESCADO

El diagrama N° 02 será utilizado por la planta propuesta como flujo de proceso y conserva de pescado de Gamitana en aceite y en salmuera como liquido de gobierno para elaborar según su presentación en filete y Grated.

DIAGRAMA N° 02: FLUJO DE PROCESO DE CONSERVA DE PESCADO (GAMITANA) EN ACEITE Y SALMUERA (FILETE Y GRATED)



3.13.2.3 Maquinaria requerida para el proceso de Envasado de pescado.

Tabla VIII: Maquinarias a usar en la planta.

Maquinarias	Características	Fabricación
Caldero	Potencia 40 BHP, presión 150 PSI	Fabricación nacional
Balanza circula digital	Medición 500 kg., error admisible $\pm 1/500$	Fabricación Hungara
Exhauster	Longitud de túnel 3m., termómetro de 1000°C., tensión 220 voltios	Fabricación nacional
Selladora	Equipo automático, cabezal para llegar latas de ½ lb., capacidad 1200 latas por hora.	Fabricación nacional
Autoclave	Altura 2.20m., presión 3 atmósfera, consumo de vapor 70kg. Por hora	Fabricación Hungara
Mesas de acero inoxidable	Compuesta de plancha de acero inoxidable	Fabricación nacional
Tinas de acero inoxidable	Se utiliza para el lavado del pescado	Fabricación nacional
Envases de hojalata	Envases de ½ lb tuna 170 gr.	Fabricación nacional

Fuente: Elaboración propia del autor.

3.13.2 REFRIGERADO

La refrigeración de recursos pesqueros va a consistir en someter al pescado a una temperatura ligeramente superior a su punto de congelación, manteniendo las condiciones de temperatura (T°) y humedad relativa (HR) necesarias para que la calidad y sanidad del pescado se conserve en buen estado. Se recomendará la refrigeración rápida del pescado desde la captura en las piscigranjas y en el transporte de pescado hasta llegar a la planta de procesamiento. En la planta de procesamiento durante la operación se mantendrá en refrigeración, salvo si el procesamiento se realice al día siguiente de ser así el pescado será sometido a la cámara de almacenamiento congelado.

3.13.3 CONGELADO

3.13.3.1 Definición de los productos filetes congelados de pescado empacados al vacío

a) Nombre

Filetes congelados de Paiche empacados al vacío.

b) Tipo de Alimento

Filetes de Paiche con y sin piel, sin huesos, congelados individualmente.

c) Presentación

Bolsas de Ny/Pe de aproximadamente 1 Kg conteniendo una porción individual de filete congelado sellado al vacío. Variaciones al producto pueden ser introducidas de acuerdo a demanda y mercado (steaks, brochetas, lomos, etc.)

d) Procesamiento empleado

El paiche fresco es sometido a un proceso de fileteado, deshuesado y despellejado (según requerimiento); luego de ser congelado rápidamente en forma individual (IQF), es embolsado y sellado al vacío, siendo finalmente almacenado a -25°C.

3.13.3.2 Descripción del proceso

Se describe a continuación las etapas del procesamiento del filete de paiche congelado:

a) Recepción de materia prima:

La materia prima para la elaboración de los filetes de paiche congelados deberá tener un alto grado de frescura, sin la presencia de sustancias nocivas ni materias extrañas; debiendo por lo tanto cumplir y reunir las condiciones higiénico - sanitarias recomendables para la utilización del pescado como

materia prima para productos preparados. Esta materia prima, eviscerada de ser posible en el lugar y enfriada inmediatamente después de la captura mediante inmersión en una mezcla de agua y hielo hasta una temperatura de -2°C , será utilizada en el procesamiento de filetes congelados. La materia prima - una vez en planta - deberá ser descargada rápidamente, evitando la exposición prolongada y directa a los rayos solares y al medio ambiente. Seguidamente en planta la cadena de frío deberá ser mantenida mediante el almacenamiento de la materia prima en cámaras de refrigeración a 5°C , como mínimo, con la posibilidad de re-enhielado si es que el refrigerante (hielo) se hubiese fundido durante el transporte a planta. El hielo usado para el enfriado debe ser limpio y fabricado con agua limpia de ser posible potable.

b) Fileteado:

Esta etapa se ejecuta manualmente, por lo que el pescado debe ser suministrado gradualmente a las mesas de fileteo. En el caso de que el producto sea filete congelado con piel, el pescado debe ser escamado mediante el uso de escamadores, recomendándose realizar esta operación en presencia de abundante agua para facilitar la eliminación de las escamas.

El pescado escamado es seguidamente fileteado, obteniendo un rendimiento promedio de 65% respecto al peso de la materia prima entera. La operación se realiza en mesas de fileteo que tengan una longitud que permita el trabajo cómodo de hasta 8 personas por mesa. Si el filete entero obtenido de paiche es

demasiado grande para su presentación comercial final, podría ser cortado en filetes más pequeños, o también presentado en slices, steaks, lomititos o trozos, facilitando también la ejecución de las etapas posteriores del proceso. Los filetes obtenidos se colocan en canastillas plásticas caladas, en las que son lavados por inmersión en agua y posteriormente escurridos. Para nuestro producto que es filete congelado de paiche la operación descamado podría no ser necesaria, debiéndose eliminar la piel luego del fileteado y antes de cortar el filete entero obtenido en filetes más pequeños.

c) Lavado y oreado:

En la siguiente etapa del proceso los filetes son lavados por 3 a 5 minutos, en una solución de agua conteniendo 2,5% de sal. Luego los filetes se colocan en canastillas a fin de drenar el exceso de agua, para posteriormente dejarlos orear al ambiente para eliminar la humedad superficial.

d) Emparrillado:

Los filetes lavados, escurridos y oreados son acomodados individualmente sobre un film de plástico dispuesto en parrillas que se colocan en coches metálicos para su posterior ingreso al túnel de congelación, como se verá en la siguiente etapa del proceso.

e) Congelado :

Los filetes emparrillados y estibados en los coches de congelado son transportados al túnel de congelación de aire forzado y expuestos a una

temperatura de -35°C . El producto es congelado en 8-10 horas hasta alcanzar una temperatura interna no mayor a -18°C . El túnel empleado tiene una capacidad aproximada de 2 TM de producto congelado.

f) Embolsado / Sellado al vacío:

El producto congelado es retirado del túnel de congelación y envasado manualmente en bolsas de material plástico flexible de alta barrera (Nylon laminado a polietileno de baja densidad de 90 a 100 g/m²) con capacidad de 1 o 2 Kg. de producto, dependiendo de los requerimientos del mercado. Luego se procede con el sellado al vacío de las bolsas conteniendo el producto, operación que elimina el aire del interior de la bolsa, y que se realiza mediante el uso de una máquina selladora al vacío. Este tipo de envase y el sellado al vacío permiten conservar el producto por un período de tiempo mayor, evitando su oxidación y deshidratación.

g) Empacado:

El producto embolsado y sellado es colocado en cajas de cartón corrugado con capacidad de 10 Kg., las mismas que son aseguradas con cinta adhesiva plástica o repelente al agua de 4 cm de ancho. Las operaciones de embolsado y empacado deberán ser ejecutadas rápidamente en un ambiente frío o fresco, a fin de evitar el descongelado del producto.

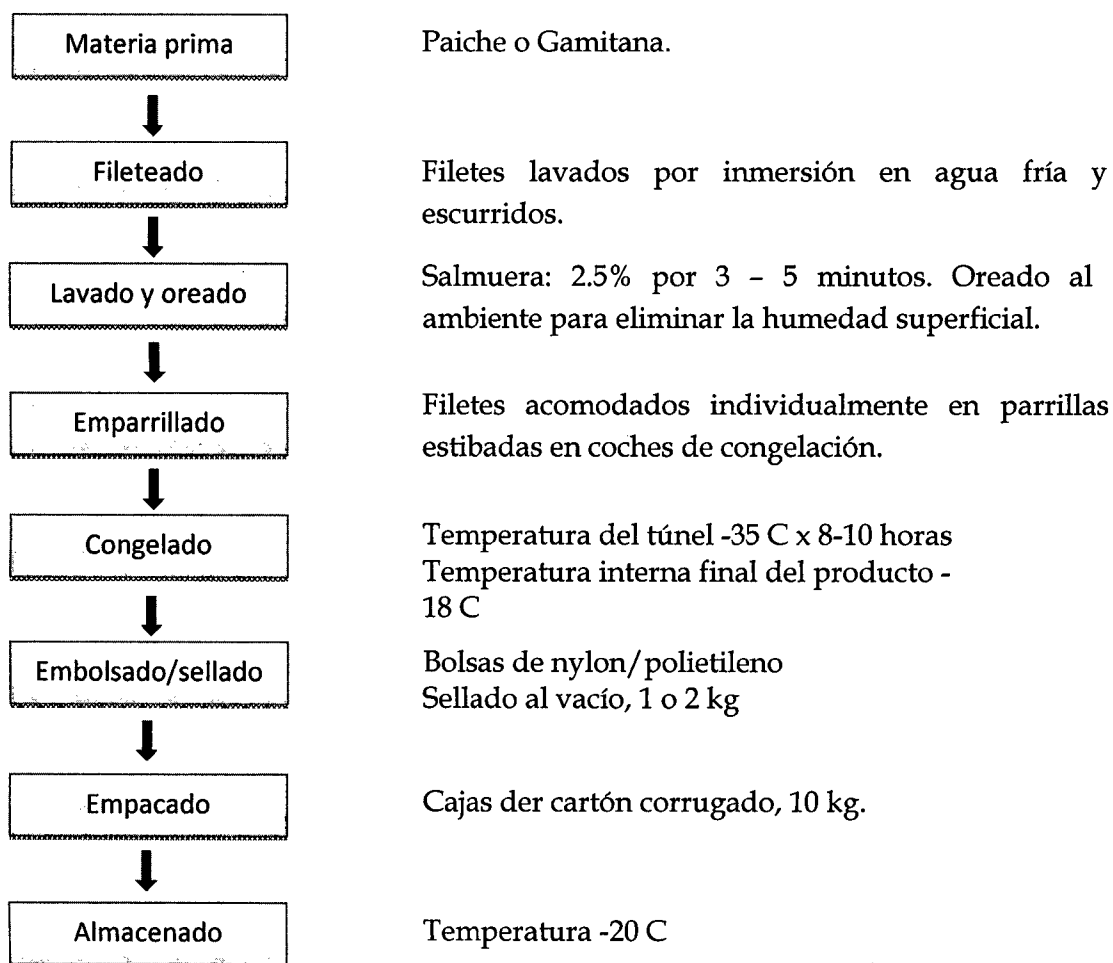
h) Almacenado:

El producto debidamente empacado y codificado es colocado en parihuelas y luego trasladado a la cámara de almacenamiento de productos congelados a una temperatura de -20°C. Se recomienda mantener constante la temperatura en el interior de las cámaras de almacenamiento, sin fluctuaciones significativas, a fin de evitar la formación de escarcha en el interior del producto embolsado.

i) Variantes al procesamiento:

Como se mencionó en la etapa de fileteado del paiche, el producto final podría ser presentado también como slices, steaks, lomitos o trozos, teniendo en líneas generales el mismo procedimiento, salvo cambios que puedan ser efectuados en el envase, tal como sería en el caso de lomos.

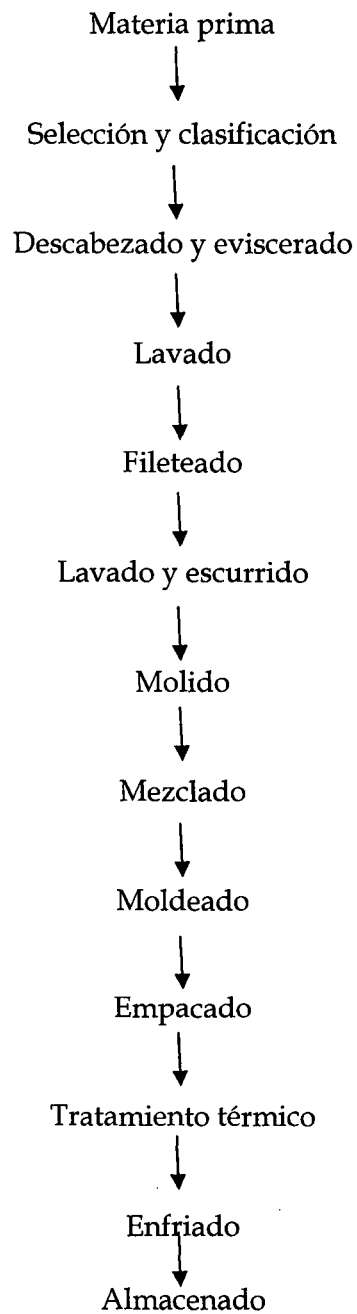
3.13.3.3 DIAGRAMA N° 03: FLUJO DE PROCESAMIENTO DE FILETE CONGELADO DE PAICHE



Fuente: Elaborado por el autor.

3.13.4 HAMBURGUESA

DIAGRAMA N° 04:FLUJO GENERAL TENTATIVO DE PROCESAMIENTO
PARA LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS



Fuente: Melgarejo, 2002

3.13.4.1 Equipos utilizados

- a) **Mezcladora.** Modelo A- 1, fabricación Japonesa de capacidad 500 mg. Se utilizó para la mezcla de la materia prima con los consumos.
- b) **Moledora. Mezcladora.** Modelo A- 1, fabricación Japonesa. Utilizada para desmenuzar la materia prima.
- c) **Procesador de alimentos.** Marca Oster, capacidad 500 gramos, fabrica japonesa. Utilizada para el molido de los filetes de pescado.

3.13.4.2 Equipos y utensilios

- Congeladora
- Cocina eléctrica
- Tinas
- Baldes plásticos
- Cuchillos de acero inoxidable
- Tabla plástica de picar
- Tela de tocuyo
- Bolsas de polietileno de doble densidad.

3.13.4.3 Procesamiento experimental para la elaboración de hamburguesa

a) Recepción de materia prima

La materia prima será Paiche; esta especie se obtendrá en el mercado Belén, en estado fresco refrigerado.

b) Selección y clasificación

Se seleccionará especies en buen estado y aquellos que presentan magulladuras serán desechados. Previo al proceso la materia prima será sometida a los análisis físicos organolépticos y posteriormente se obtendrán las características biométricas de la especie.

c) Descabezado y eviscerado

La especie será descabezado y eviscerado manualmente eliminando cabeza, cola y vísceras.

d) Lavado

El pescado eviscerado y descabezado se lavara en forma manual utilizando agua potable, para eliminar restos de vísceras y sangre.

e) Fileteado

Esta operación se realizará manualmente con ayuda de cuchillos de acero inoxidable. Se procederá a eliminar el espinazo para obtener los filetes de pescado.

f) Lavado y escurrido

Los filetes serán colocados en baldes de plástico conteniendo agua fría, utilizando como parámetros las temperaturas de 20°C por 10 minutos, 15 °C por 15 minutos y 10°C por 5 minutos, y con ayuda de una tela tocuyo se

procederá al escurrido y prensado manual, con el fin de eliminar mayor cantidad de agua.

g) Molido

Los filetes obtenidos se desmenuzará en molino de tipo manual y procesador de alimentos con la finalidad de obtener la pulpa de pescado libre de espinas.

h) Mezclado

La pulpa se homogenizará con la adición de los insumos y preservantes en una mezcladora de alimentos.

i) Moldeado

El moldeado será manual con el fin de obtener diferentes formas, tamaño y peso.

La forma de cada pieza podrá ser circular u ovalada, y el peso de cada unidad variará entre 30, 50, 70 gramos.

j) Empacado

Se colocará en número de dos piezas envueltas previamente en láminas poligrasa. Para el empacado se utilizará bolsas de doble densidad y sellado posteriormente.

k) Tratamiento térmico

Se utilizara un pre cocción a 85° C por los siguientes parámetros de tiempo: 5, 10 y 15 minutos. Este tratamiento térmico se realizara con la finalidad de definir la forma y facilitar la manipulación del producto, además de reducir la carga bacteriana.

l) Enfriado

El enfriado se realizará a temperatura ambiente utilizando los siguientes tiempos: 10, 20 y 30 minutos.

m) Almacenado

Se amanecerán en congelación a temperatura de - 20° C.

3.13.5.4 Operaciones de cálculo de rendimiento

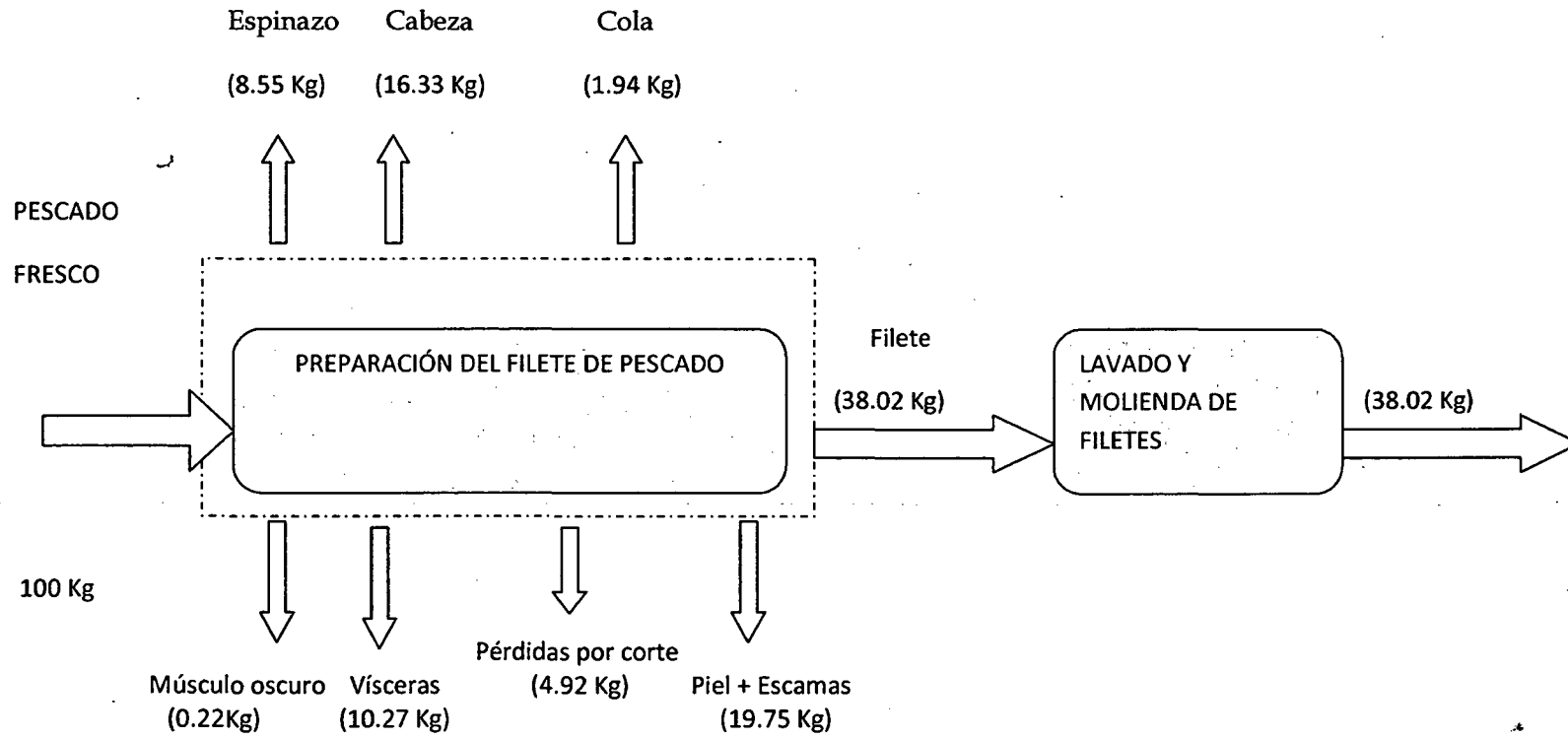


Figura N° 09: Balance de masa en la obtención de filetes y pastas para la elaboración de hamburguesa a partir del Boquichico "prochylodus nigricans"
Fuente: Melgarejo, 2002

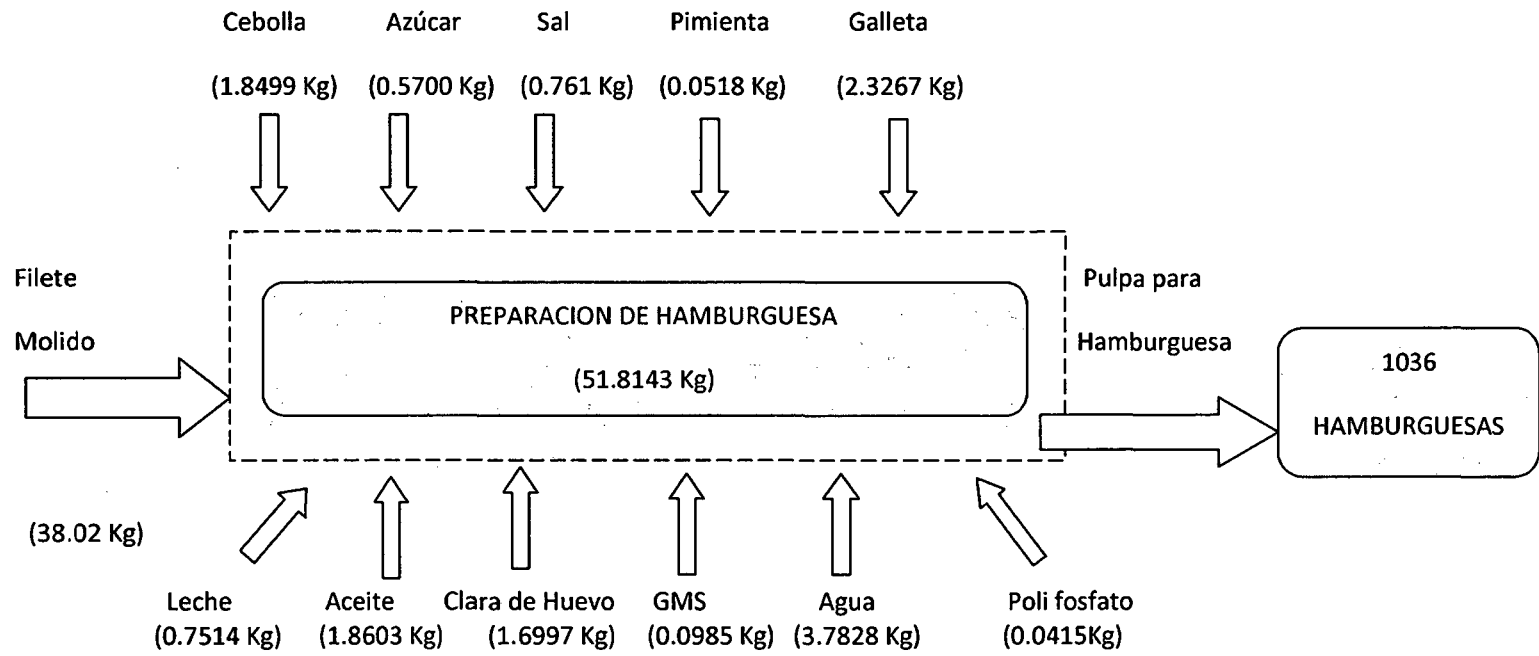


Figura N° 10: Balance de masa en la obtención de filetes y pastas para la elaboración de hamburguesa a partir del Boquichico "prochylodus nigricans"
 Fuente: Melgarejo, 2002

3.13.5.5 Costos de producción

Tabla IX: Costos de producción para la elaboración de hamburguesas de Boquichico

Costos	Unidad de medida	Cantidad utilizada	Precio Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
I. MATERIALES DIRECTOS.				
Pescado	Kg	100.0000	3.00	300.00
Galleta	Kg	2.3267	6.00	13.96
Aceite	Kg	1.8603	4.00	7.44
Huevo	Kg	1.6997	3.50	5.94
Cebolla	Kg	1.8499	1.00	1.85
Azúcar	Kg	0.5700	2.00	1.14
Polifosfato	Kg	0.0415	30.00	1.25
Leche	L	0.7514	10.00	7.52
G.M.S	Kg	0.0985	7.00	0.69
Pimienta	Kg	0.0518	20.00	1.04
Sal	Kg	0.7617	0.80	0.61
Agua Tratada	Kg	3.7828	0.10	0.42
Bicarbonato de Sodio	L	0.2000	50.00	10.00
Bolsa de Polietileno	Pqte. bolsa	1.0000	30.00	30.00
Lámina poligrasa	Pqte. bolsa	0.5000	11.50	5.75
II. MANO DE OBRA				
DIRECTA				
Salarios	Operarios	2	15.00	30.00
III. GASTOS DE PRODUCCIÓN				
Kerosene	L	2	1.30	2.60
TOTAL				420.21

Fuente: Elaborado por el autor

3.13.4.6 Cálculos de costo unitario:

$$CU : \frac{\text{COSTO DE PRODUCCIÓN}}{\text{N° C Unidades}}$$

$$CU : \frac{420.21}{1036}$$

$$CU : 0.405$$

En el cuadro N° IX se observa los costos para producir 1036 hamburguesas de 50 gr. de peso, de forma circular, el costo total es de S/. 420.21 y el costo unitario de S/. 0.405/ hamburguesa.

IV. CONCLUSIONES

1. La carne de pescado, en relación con otras carnes tiende a deteriorarse rápidamente, porque su piel es delgada, así mismo tiene abundantes compuestos nitrogenados de bajo peso molecular y su actividad enzimática más rápidos.
2. La congelación del pescado entero se realiza generalmente en túneles de congelación rápido o en congeladores de placas horizontales o túneles de congelación.
3. La cocción del pescado es una de las primeras y más importantes etapas en la elaboración de conservas de pescado (línea cocida).
4. Tan pronto como el pescado sale del congelador deberá glasearse o empaquetarse, a menos que se haya empaquetado antes de congelarlo y enviarse de inmediato a un frigorífico. Cuando se sabe que el almacenamiento va hacer breve no requiere empaquetado ni glaseado.
5. Para proteger al consumidor y por razones estéticos para promover las ventas, los productos congelados deberán estar envueltos de ser posible, en un material impermeable, para impedir la oxidación.
6. El tiempo que transcurre desde que el producto sale del congelador hasta que llegue al frigorífico desde ser mínimo posible.

7. Los frigoríficos se construyen con diferentes características, existen los de paredes dobles, los de tubos con aletas y los frigoríficos con enfriadores.
8. El pescado descongelado se deteriora rápidamente como el pescado fresco y debe mantenerse en refrigeración cuando así lo requiera.
9. En el Perú hay dos tipos de conservas de pescado; crudo y cocido, con sus respectivas especificaciones.
10. Se ha propuesto en la presente Memoria Descriptiva, para instalación de una planta de conservas de pescado, congelado, almacenamiento, congelado y una línea de hamburguesa de pescado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Alcántara, F. *et al.* (1999). Rendimiento de *Piaractus brachypomus* y *Colossoma macropomum* criados en estanques a diferentes densidades. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Southern Illinois University at Carbondale. Collaborative Rsearch Support Program. No publicado.
- 2) Cortez, S. *et al.* (1995). Estudio técnico económico para la instalación de una mini planta de enlatados para la utilización de los recursos pesqueros de la Amazonía Peruana; Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP. Iquitos-Perú 36p.
- 3) García, R (1992). Curso: Química de los Alimentos - FIA - UNAP. Iquitos 1 - 15 Pág.
- 4) Garcia, R *et al* (2012) "Producción y valor agregado de Arapaima gigas (Paiche) y Colossoma macroomun (Gamitana) para el aprovechamiento integral y su inserción como Bionegocios en la Región Loreto". Proyecto en ejecución
- 5) Gonzales, O (1990) Tecnología de procesamiento: Hamburguesa de pescado. VI Curso Internacional Tecnológica de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA. Callao - Lima 1 - 8 Pág.
- 6) Kleeberg, F *et al* (2012) Pesquería y acuicultura en el Perú, Universidad de Lima Fondo Editorial.
- 7) Lazarte, J. 2000. Estudio Económico de especies hidrobiológicas. Documento encargado por el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP.

- 8) Masa, S. (1998). Caracterización de la pulpa de pescado ITP. Callao - Lima 1 - 15 pág.
- 9) Porturas, R (2008) Curso: Procesamiento de productos hidrobiológicos, organizado por la Facultad de Industria de Alimentaria - UNAP.
- 10) Rebaza, M. *et al.* (1999). Piscicultura del paiche, *Arapaima gigas*. FAO. TCA. IIAP
- 11) Sánchez, J. 1961. El paiche. Aspectos de su historia natural, ecología y aprovechamiento. Ministerio de Agricultura. Servicio de Pesquería. Lima. Perú. 48 p.
- 12) Tello, S. 1998. Analysis of a Multispecies Fishery: The commercial Fishery fleet of Iquitos, Amazon Basin, Peru. A Thesis submitted to Oregon State University in partial fulfillment of the requirements
- 13) Trevejo, E (2012). Materiales del curso de tecnología y transformación de productos acuícolas para los alumnos de la Escuela de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Biológicas.

ANEXO

ANEXO N° 01

Evaluaciones Biométricas.

Las evaluaciones biométricas nos permitirán determinar el peso promedio, para conocer la biomasa y calcular la cantidad de alimentos. Se realizara cada 30 días evaluándose a un 5% de la población. A la vez nos permitirá conocer el estado de salud de los peces también podremos eliminar peces depredadores y competidores.

Distribución de la cantidad consumida (kg) según frecuencia de tiempo de la familia se consume la carne de paiche.

La demanda aparente según frecuencia de tiempo del consumo de la carne de paiche se define que de las familias que consumen producto, solo 21% familias hacen un consumo total de 113.75kg mensualmente.

Distribución de las familias que consumen la carne de paiche.

El 63.50% de la población consume la carne de paiche y el 36.50% no consume dicho producto (IIAP).

GLOSARIO

- **Glaseado**

Aplicación de una capa de hielo en la superficie de un producto congelado mediante pulverización, mejorándolo con una brocha, o por inmersión, para protegerlo de los efectos de la deshidratación y oxidación.

- **Líquido de gobierno**

Sustancia que se utiliza para la cubierta del pescado enlatado.

- **Autoclave**

Equipo utilizado en el tratamiento térmico.

- **Filetes congelados**

Pescado conservado a menos 25° C de temperatura

- **Hamburguesas de pescado**

Producto proveniente de la mezcla de insumos preservantes y musculo desmenuzado de pescado.