



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABI”

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO:

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

MENCION EN:
GESTION DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

TEMA:

“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESECHOS GENERADOS
POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA
PESPESCA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3”

DIRECTOR DE TESIS:

ING. STALIN MENDOZA

AUTOR:

DARWIN ALEJANDRO PARRAGA BRAVO

MANTA - MANABI – ECUADOR

2011-2012



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABI”

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO:

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

MENCION EN:

GESTION DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

TEMA:

“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESECHOS GENERADOS
POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA
PESPESCA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3”

DIRECTOR DE TESIS:

ING. STALIN MENDOZA

AUTOR:

DARWIN ALEJANDRO PARRAGA BRAVO

MANTA - MANABI – ECUADOR

2011-2012



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

TESIS DE GRADO

“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA PESPECA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3”

Sometida A consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad De Ingeniería Industrial de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí” como requisito, previo a la obtención de del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR TRIBUNAL EXAMINADOR:

DECANA
Ing. Leonor Vizuite Gaibor

DIRECTOR DE TESIS
Ing. Stalin Mendoza

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

AGRADECIMIENTO

LA TESIS ES EL EXAMEN FINAL DE TODO PROFESIONAL YA QUE PONEMOS EN PRACTICA EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO PARA LA ELABORACION DE ELLA MEDIANTE LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO DE LA IDEA Y CON LA ELABORACION DEL TEMA DETREMINAMOS HACIA DONDE VAMOS ENCAMINADOS COMO PROFESIONALES

AGRADEZCO A MIS PADRES, A DIOS, FAMILIARES AMIGOS Y DOCENTES, QUE DE UNA U OTRA FORMA ME HAN APOYADO PARA PODER ALCANZAR UNO DE MIS MAS ANHELADOS SUEÑOS.

A MI DIRECTOR DE TESIS, INGENIERO STALLIN MENDOZA, MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO, CON SU GUIA Y DEDICACION EN ESTE PROYECTO, AYUDO A CULMINARLO DE FORMA SATISFACTORIA.

AGRADEZCO AL BIOLG. CARLOS BARCIA, AL DEPARTAMENTO DE CALIDA, PRODUCCION, MANTENIMIENTO Y PROYECTOS DE LA EMPRESA PESPECA S.A. LOS CUALES ME APOYARON INCONDICIONALMENTE EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO, MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO, SU FRANCO OPTIMISMO Y CONFIANZA, AYUDO A CULMINAR DE FORMA EXITOSA ESTE IMPORTANTE PROYECTO.

MI GRATITUD A LOS DOCENTES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL QUIENES MEDIANTE SU INSTRUCCIÓN LOGRARON QUE OBTENGA LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

EL AUTOR

DEDICATORIA

DEDICO ESTA TESIS A MI FAMILIA, PILAR FUNDAMENTAL EN CADA ETAPA DE MI VIDA, A DIOS POR DARMER LA FUERZA Y ANIMO PARA SEGUIR ADELANTE A LAS PERSONAS QUE INTERVINIERON HACIENDO QUE ESTE PROYECTO SEA REALIDAD.

A USTEDES PROFESORE QUE SIEMBRAN PARA QUE OTRO COSECHE. AGRADEZCO A MI ASESOR DE TESIS STALLI MENDOZA,EL CUAL DEDICO TIEMPO VLIOSO PARA QUE PUEDA ESTRA PRESENTE ESTE TRABAJO HOY.

Darwin Párraga Bravo

CERTIFICACION

YO, STALLIN MENDOZA , CATEDRATICO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO " DE MANABI; EN CALIDAD DE DIRECTOR DE TESIS CERTIFICO QUE EL PRESENTE TRABAJO FUE DESARROLLADO BAJO MI DIRECCION, ORIENTACION, Y SUPERVISION; SIN EMBARGO EL PROCESO INVESTIGATIVO, LOS CONCEPTOS Y RESULTADOS SON DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL GRADUADO: PARRAGA BRAVO DARWIN ALEJANDRO CUYA TESIS DE GRADO TIENE COMO TEMA: **"ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA PESPESCA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3"**; HABIENOD CUMLPIDO CON MIS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS PARA EL EFECTO.

ING. STALIN MENDOZA
DIRECTOR DE TESIS

“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS
DESECHOS GENERADOS POR LA PRODUCCIÓN
DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA
PESPECA S.A. ORIENTADOS A LA
EXTRACCIÓN DE OMEGA 3”

ING. STALIN MENDOZA
DIRECTOR DE TESIS

DARWIN ALEJANDRO PARRAGA BRAVO
EGRESADO

DECLARACION EXPRESA

“LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS EXPUESTOS EN ESTA TESIS, CORRESPONDE EXCLUSIVAMENTE AL AUTOR, Y EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA TESIS DE GRADO CORRESPONDERA A LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI”

DARWIN ALEJANDRO PARRAGA BRAVO
C.C. 131231076-4

INDICE GENERAL

CAPITULO I

1.	GENERALIDADES DE PESPESCA S.A.....	2
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	VISION, MISION, POLITICAS INTEGRALES.....	3
1.2.1	VISION.....	3
1.2.2	MISION.....	4
1.3	JUSTIFICACION.....	4
1.4	DIAGRAMA DEL PROBLEMA.....	5
1.5	ANALISIS CRITICO.....	6
1.6	PROGNOSIS.....	6
1.7	DELIMITACION DEL PROBLEMA.....	7
1.8	CONCEPCIONES SOBRE EL DESPERDICIO GENERADO.....	8
1.8.1	PRODUCCION DE ACEITE.....	10
1.9	APORTE ALIMENTICIO DE LOS TUNIDOS.....	13
1.9.1	CONTENIDO VITAMINICO.....	13

CAPITULO II

2.	BASES DEL ESTUDIO.....	18
2.1	METODOLOGIA.....	18
2.1.1	MODALIDAD BASICA DEL ESTUDIO.....	18
2.1.2	TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	18
2.1.2.1	TECNICAS.....	18
2.1.2.2	INSTRUMENTOS SELECCIONADOS.....	18
2.1.3	RECOLECCION DE INFORMACION.....	19
2.1.3.1	PLAN PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION.....	19
2.1.4	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.....	19
2.2	NORMAS INTERNACIONALES DE ACEITE DE PESCADO.....	20
2.2.1	NORMAS IFOS.....	20
2.3	ESTANDARES DE CALIDAD DE OMEGA.....	22
2.4	ALIMENTOS RICOS EN EPA Y DHA DE FORMA NATURAL: EL PESCADO AZUL.....	22
2.5	NIVELES DE EPA Y DHA EN ATUN.....	24
2.6	REQUERIMIENTO DIARIO DE EPA Y DHA.....	25
2.6.1	DOSIS DE OMEGA 3 RECOMENDADAS.....	25

CAPITULO III

3.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL--	26
3.1	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	26
3.2	DESCRIPCION DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE ATUN PRECOCIDO Y CONGELADO	28
3.2.1	PRELIMINAR DE MATERIA PRIMA. MUELLE	28
3.2.2	DESCARGA DE MATERIA PRIMA. MUELLE	29
3.2.3	TRANSPORTE EN CAMIONES	30
3.2.4	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	30
3.2.5	CLASIFICACION	31
3.2.5.1	DESPERDICIO 1	31
3.2.6	PESAJE Y REGISTRO	33
3.2.7	ALMACENAMIENTO	33
3.2.8	DESCONGELADO	34
3.2.8.1	DESPERDICO 2	35
3.2.9	EVISCERADO Y RECLASIFICACION EN CARROS	35
3.2.9.1	DESPERDICO 3	36
3.2.10	EMPARRILLADO	37
3.2.11	COCINADO Y ENFRIADO	38
3.2.11.1	DESPERDICIO 4	39
3.2.12	NEBULIZACION	40
3.2.13	LIMPIEZA DE LOMOS Y SEPARACION DEL RALLADO	41
3.2.13.1	DESPERDICIO 5	42
3.2.13.2	DESPERDICIO 6	44
3.2.14	LIMPIEZA DE RALLADO	47
3.2.15	RECEPCION DE INSUMOS. FUNDAS TERMOENCOGIBLES	48
3.2.16	CODIFICADO DE FUNDAS	48
3.2.17	EMBOLSADO Y PESAJE	49
3.2.18	SELLADO AL VACIO	50
3.2.19	MOLDEADO DE LONJAS	51
3.2.20	DETECTOR DE METALES	51
3.2.21	TERMOENCOGIDO	52
3.2.22	CONGELACION	53
3.2.23	EMBALAJE	54
3.2.24	ALMACENAMIENTO	54
3.2.25	EMBARQUE Y ANTINARCOTICOS	55

CAPITULO IV

4	PROCESO DE EXTRACCION DE OMEGA 3 A PARTIR DE LOS DESECHOS	57
4.1	FLUJO DE PROCESO PARA LA EXTRACCION DEL ACEITE DE LOS DESPERDICIOS	57
4.1.1	TEMPERATURA	60

4.1.2	<i>PRESION</i>	61
4.1.3	<i>CANTIDADES DE ACEITES EXTRAIDOS DE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL DESPERDICIO</i>	63
4.1.4	<i>GRAFICA DE CALIDAD DE ACEITE A DIFERENTE TEMPERATURA</i>	67
4.1.5	<i>LOS DESPERDICIOS PARA EXTRACCION DE ACEITE</i>	70
4.1.5.1	<i>DIFERENCIAS ENTRE ACEITES DEL DESPERDICIOS</i>	71
4.1.6	<i>DECISION DEL DESPERDICIO PARA EXTRACCION DE OMEGA 3</i>	72
4.1.6.1	<i>SELECCIÓN DEL DESPERDICIO</i>	72
4.2	<i>FILTRACION</i>	74
4.3	<i>WINTERIZADO</i>	75
4.4	<i>DESTILACION</i>	77
4.5	<i>TIPOS DE DESTILADOS</i>	81
4.6	<i>ACEITE RICO EN OMEGA 3</i>	85
4.7	<i>CANTIDAD FINAL DE OMEGA 3 EXTRAIDO</i>	87
4.8	<i>OPTIMIZACION DEL DESPERDICIO</i>	88
4.8.1	<i>PROCESO</i>	88
4.8.2	<i>PREPARACION</i>	90
4.9	<i>EXTRACCION MENSUAL DE ACEITE RICO EN OMEGA 3</i>	97
4.9.1	<i>PROYECCION MENSUAL</i>	97
4.9.2	<i>BALANCE DE MATERIALES PARA LA EXTRACCION DE ACEITE RICO EN OMEGA 3</i>	97
4.9.3	<i>FLUJO DE BALANCE DE MATERIALES DEL PROCESO DE EXTRACCION DE ACEITE RICO EN OMEGA 3</i>	99

CAPITULO V

5	<i>ESTUDIO FINANCIERO</i>	101
5.1	<i>PLAN DE PRODUCCION DEL ESTUDIO</i>	101
5.2	<i>INGRESO ACTUAL POR VENTA DE DESPERDICIO</i>	101
5.3	<i>PRESUPUESTO DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS</i>	102
5.3.1	<i>PRESUPUESTOS DE INGRESOS</i>	102
5.3.2	<i>PRESUPUESTOS DE COSTOS</i>	103
5.3.2.1	<i>MATERIA PRIMA</i>	105
5.3.2.2	<i>MATERIAL DE EMPAQUE</i>	106
5.3.2.3	<i>MANO DE OBRA DIRECTA</i>	107
5.3.2.4	<i>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</i>	108
5.3.3	<i>PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</i>	108
5.3.4	<i>PRESUPUESTO DE COMERCIALIZACION Y MERCADEO</i>	108
5.3.5	<i>COSTO DE PRODUCIR ACEITE RICO EN OMEGA 3</i>	108
5.4	<i>INVERSIONES</i>	109
5.4.1	<i>INVERSIONES FIJAS</i>	109
5.4.1.1	<i>TERRENO</i>	109
5.4.1.2	<i>EDIFICIO</i>	109
5.4.1.3	<i>EQUIPOS Y MAQUINARIAS</i>	109

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

La presente investigación se desarrolla en base a la situación actual frente a los profundos cambios que las empresas procesadoras del atún actualmente tienen; las empresas creadas para la actividad pesquera en sus procesos de producción y comercialización, continuamente están sujetos a las exigencias de los mercados internacionales con el fin de proporcionar un producto que cumpla con los estándares de calidad.

Ecuador cuenta con una riqueza pesquera notable que comprende una gran variedad de especies de alto valor comercial los cuales determinan importantes niveles de procesamiento y exportación de productos pesqueros en los que podemos citar harina y aceite de pescado. El aceite de pescado es la principal fuente de ácidos grasos omega 3, ácido eicosapentanoico (EPA) y el ácido docosahexenoico (DHA) siendo las especies ecuatorianas muy ricas en estos componentes.

Estudios muestra que el porcentaje de recuperación de los túnidos es de aproximadamente de un 43-50%, esto nos da un perdida de producto de aproximadamente un 50-57%, que se lo podría aprovechar, para la extracción de nuevos productos como es el caso del omega 3.

Considerando a Ecuador un país atunero, por la diversidad de productos manufacturados a partir de este recursos como es el atún, PESPECA S.A es una fabrica joven en el mercado, proyectada a producir lonjas de atún selladas al vacío y congeladas; en los procesos que con llevan la fabricación de este producto , se generan gran cantidad de scrap (desechos sólidos orgánicos como sangre, vísceras, cabeza, piel, escamas, huesos, etc.), en este estudio

determinaremos la cantidad de desperdicio generada en cada etapa, del proceso con la cual se pueda extraer aceite rico omega 3.

Desarrollar un proceso, en laboratorio para extraer el aceite rico en este acido graso, a partir de los desechos de atún, en el cual se determinara en que parte del proceso se pude recuperar el desperdicio de mejor calidad y del cual se extraerá la mayor cantidad de omega 3.

CAPITULO I

TEMA:

“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA PESPECA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3”



1 GENERALIDADES DE PESPECA S.A.

1.1 ANTECEDENTES

La globalización de mercados es en muchos casos es la causa que empresas productoras a nivel mundial implementen estudios de investigación y desarrollo, para exportar sus productos y diversificar sus mercados y de esta forma mejorar la economía de su país. En Ecuador existen muchas empresas procesadoras de Atún que han establecido mecanismos para perfeccionar sus procesos de producción y de tratamiento de los desperdicios, con normas internacionales de calidad y medio ambientales, para garantizar que el producto exportado cumpla con las exigencias que sus clientes demanden.

Pespesca s.a. empresa ecuatoriana, ubicada en el cantón Montecristi, muy cerca del puerto de manta en la provincia de Manabí, se constituyo legalmente el 28 de marzo del 2007 e inicio sus operaciones en febrero del 2008, tiene como actividad principal la exportación de productos de mar hacia varios mercados internacionales.

Esta empresa, en poco tiempo es una de las empresas alimenticias que obtiene el quinto lugar en lo que se refiere a exportaciones de lomos de atún pre-cocidos y congelados del Ecuador.

Exportando su producto al mercado de Venezuela, procesando una media de 60 toneladas diarias de atún, y generando un promedio de 45% de desperdicio de materia orgánica, la cual se la puede aprovechar para la extracción de omega 3, cumpliendo con las normas de calidad y medio ambientales que rigen la producción de productos derivados del pescado.

1.2 VISION, MISION

1.2.1 VISION:

Producir competitivamente con calidad y lograr comercializar nuestros productos en diversos países y convertirnos en una empresa líder, siempre satisfaciendo de manera permanente y plenas las necesidades y expectativas cambiantes del mercado y nuestros clientes.

1.2.2 MISION:

Procesar y comercializar alimentos para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo las exigencias del mercado global, valorando la honestidad, el sólido trabajo en equipo, la calidad y la eficiencia.

1.3 JUSTIFICACION

La cantidad de desperdicios generados por las empresas procesadoras siempre será un inconveniente, con la competitividad de las empresas dentro de un mismo mercado, la optimización de los desperdicios se ha convertido en una forma de ser más eficientes, amigables con el medio ambiente y generar un margen de ganancias con lo que antes era un desperdicio que solo se vendía.

PESPESCA, una fabrica en constante crecimiento, busca crear nuevos productos, tomando como materia prima de partes del pescado que anteriormente han sido consideradas como desperdicio, por falta de estudios que permita obtener producto nuevos.

El siguiente estudio se basa en el estudio de la cantidad de desperdicios generados, en los procesos de producción de lonjas de lomos de atún en la empresa PESPESCA S.A., y optimizarlos, para generar a partir de ellos, de uno en un producto con valor agregado como es el caso del omega 3.

1.4 DIAGRAMA DEL PROBLEMA

EFFECTOS



PROBLEMA

CARENCIA DE UN ESTUDIO PARA OPTIMIZACION DE LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS POR LA FABRICACION DE LONJAS DE LOMOS DE ATUN EN LA EMPRESAS PESPECA ORIENTADA A LA EXTRACCION DE OMEGA3.

CAUSAS



1.5 ANÁLISIS CRÍTICO:

La producción de productos del mar generan gran cantidad de ingresos, y una diversidad de productos se puede extraer de los mismos, como es el caso de los túnidos en específico, se puede aprovechar a parte de su carne como producto principal, la piel, los ojos los cartílagos, ovarios, buches, hasta el desperdicio que generan..

De los desperdicios también conocidos como scrap, se pueden genera una gran cantidad de productos, y la mano-factura de la carne del atún produce una gran cantidad de estos desperdicios.

PESPESCA S.A., al no contar con una planta que proceso dichos desperdicios como es el caso de otras similares, que si lo hacen, recurre a vender dicha materia, a otras empresas especializadas en el procesamiento.

A base de estudios e investigaciones se podría generar, nuevos productos para optimizar estos desperdicios, dando nuevas fuentes de ingresos y produciendo nuevas fuentes de trabajos dentro de PESPESCA.

1.6 PROGNOSIS

En este mundo tan competitivo, las empresas cada día se expanden hacia nuevos mercados que son más exigentes, en la actualidad muchas empresas implementan mejores procesos, y dan nuevos tratamientos sus desperdicios, con el afán de estar delante de las otras con nuevos procesos y tecnologías.

“Si la empresa PESPECA S.A. no emprende un estudio para optimizar sus desechos de la producción de lonjas de atún, perderá competitividad con relación a muchas otras empresas exportadoras de Lomo de Atún”.

En este sentido el uso de un estudio tendrá como consecuencia que la empresa aumente las posibilidades para el tratamiento de los desperdicios y así incremente sus ingresos y podría ocasionar la producción de nuevos productos y actividades.

1.7 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Campo:	Producción – Investigación
Área:	Departamento de Producción, Calidad de la empresa PESPECA S.A.
Aspecto:	Optimización de los desperdicios
Tema:	“ESTUDIO PARA LA OPTIMIZACION DE LOS DESPERDICIOS GENERADOS POR LA PRODUCCION DE LONJAS DE ATUN EN LA EMPRESA PESPECA S.A. ORIENTADOS A LA EXTRACCION DE OMEGA 3”
Problema:	Carencia de un estudio para la optimización de los desperdicios generados por la producción de lonjas de atun en la empresa Pespesca S.A. orientados a la extracción de omega 3.
Delimitación Espacial:	El presente trabajo se va a realizar en la ciudad de Montecristi en la empresa Procesadora y Exportadora de Lomo de Atún Precocido y Congelado PESPECA S.A.
Delimitación Temporal	Período 2011 – 2012.

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio para la optimización de los desechos generados por la producción de lonjas de lomos de atún en la empresa PESPECA S.A. orientados a la extracción de omega 3, considerando las normas de BPM, y los estándares de la European Pharmacopeia para la producción de y comercialización de omega 3

1.8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la cantidad de desperdicio generados en cada etapa del proceso de producción del proceso de elaboración de las lonjas de atún.
2. Desarrollar un proceso para la extracción de de aceite de omega 3 a partir de estos desechos. Basándose en los estándares de la European Pharmacopeia
3. Cuantificar en términos económicos las inversiones requeridas para el montaje y funcionamiento de una área para la extracción de aceite de omega 3.

1.9 CONCEPCIONES SOBRE EL DESPERDICIO GENERADO

La parte más importante de la pesca se destina al consumo humano directo; sin embargo, día a día y con mayor intensidad, otra buena parte de ella se dedica a la obtención de una serie grande de "productos derivados" de gran importancia y valor

económico. Esta parte está integrada tanto por los desperdicios de la pesca como por determinadas especies que se capturan únicamente para estos fines.

La importancia de la industria de los subproductos es extraordinaria tanto desde el punto de vista económico como de los elementos que se obtienen de ella útiles al hombre, como son las harinas, los aceites, los productos farmacéuticos, los abonos, las colas, las gelatinas y las pieles.

La parte aprovechable que se obtiene del pescado para la alimentación es solamente el 60% aproximado de su peso, ya que no se utilizan las cabezas, esqueletos, vísceras, escamas y aletas. Toda esa masa de pescado era y, por desgracia, sigue siendo, en gran parte desaprovechada, puesto que en muchos países el consumidor prefiere la adquisición del pescado entero, y no logra acostumbrarse a su expedición en filetes, lo que trae como consecuencia que los desperdicios se dispersen, sin posibilidad de reunirlos para destinarlos a la industria de subproductos; esto no ocurriría si en los lugares de origen se procediese a la elaboración de los filetes y quedaran los desechos reunidos, listos para ser destinados a las fábricas de derivados.

Los pescados que presentan carne rica en grasa y de talla pequeña son la base de la industria de la harina y aceite de pescado. Incluso congelados, estos pescados rápidamente se vuelven rancios, a no ser que se tomen medidas especiales que en ocasiones resultan costosas.

Es importante señalar que no se debe fomentar la transformación de pescado de gran calidad en aceite y harina, ya que es más eficiente, en un mundo hambriento de proteínas, aprovechar el mayor número de especies para la alimentación del hombre en forma directa o a través de derivados en vez de dejarlas en el mar sin explotarlas.

Se puede convertir el pescado en harina y aceite de muy diversos modos, pero todos ellos tienen en común el empleo del *calor* que coagula las proteínas del pescado, rompe la cadena de ácidos grasos y separa el agua fisiológicamente; el *prensado*, que elimina una gran parte de los líquidos de la masa; la *desección*, que suprime la cantidad adecuada de agua de la materia húmeda y forma la llamada torta prensada con la adición de un concentrado; y la *molturación* de la materia seca hasta darle la forma granulada conveniente.

1.9.1 PRODUCCION DE ACEITE.

El aceite de pescado tiene una composición química compleja que depende de diversos factores, como la estructura de ácidos grasos de los aceites, los cuales varían considerablemente en función de la especie de pescado y, en cierta medida, de la composición del plancton con que éste se alimentó y de la época del año. Todo ello influye en las propiedades del aceite tanto para sus aplicaciones comestibles como en las técnicas para elaborarlo.

Los aceites de pescado contienen pequeñas cantidades variables de elementos que no producen jabones, como hidrocarburos, alcoholes, grasas, ceras y éteres, que también influyen en sus propiedades.

Las condiciones del pescado en el momento de la elaboración inciden en el aceite de un modo físico, químico y nutricional. Un pescado de mala calidad produce un aceite maloliente con un contenido muy elevado de azufre, y esta característica afecta a la vez tanto su valor económico como su utilización.

Los aceites se prestan a una fácil oxidación, pues se vuelven rancios durante la elaboración y el almacenamiento; esta oxidación se acelera por el calor, la luz y la presencia de catalizadores y puede ser contrarrestada administrando antioxidantes, o almacenándolos en lugares oscuros.

Para poder fabricar y conservar un aceite con propiedades adecuadas, se sigue este procedimiento: el pescado tiene que estar lo más fresco posible; el aceite debe almacenarse en la oscuridad, con una entrada limitada de oxígeno y a una temperatura que sea lo más baja y constante posible; debe estar muy limpio, especialmente no contener metales pesados, exceso de agua y basura.

Debido a sus propiedades nutritivas, entre ellas su gran valor energético, los aceites resultan elementos indispensables en el régimen de alimentación de hombres y animales, además de que contienen vitaminas solubles A, D y E.

Los aceites de pescado tienen multitud de aplicaciones; se utilizan principalmente en la industria de la margarina, grasas de pastelería y aceites comestibles, y para esto se decoloran y endurecen; además, gracias a la diversidad de sus propiedades resultan útiles para otros procesos, en particular para elaborar barnices y aceites secantes. Se emplean pequeñas cantidades de sus ácidos grasos en farmacia y medicina y con fines de investigación científica.

El valor comercial del aceite depende de su análisis clínico; normalmente, se establece un valor básico de venta para un aceite que contenga un cierto nivel de ácidos grasos libres de 2 a 3%, y de agua e impurezas, 2%. Si se rebasan estos niveles, el precio baja, y repercute también en éste el que el aceite tenga un color oscuro o huela mal.

Durante mucho tiempo, mientras las industrias de los subproductos no alcanzaron su desarrollo, la mayoría de los desperdicios del pescado, a veces sin tratamiento previo, eran destinados a ser usados como *abono* para la agricultura, ya que tienen una buena cantidad de nitrógeno y fósforo, y aunque actualmente se utilizan en menor escala, algunas industrias se desarrollaron con esta finalidad.

1.10 APORTE ALIMENTICIO DE LOS TUNIDOS

El atún es una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales. Con la ventaja que es bajo en grasas saturadas, y tiene un alto contenido de Omega 3(anti - colesterol)

1.10.1 CONTENIDO VITAMINICO DEL ATUN:

Vitamina A:

Es la principal fuente para mantener una buena visión. Ayuda a que la piel y el cabello permanezcan saludables. Promueve el desarrollo de huesos y dientes, especialmente en el esmalte dental. Fortalece el sistema inmunológico promoviendo desarrollo de los anticuerpos contra las enfermedades e infecciones del organismo.

Vitamina D:

Ayuda a fortalecer los huesos y los dientes, debido a que regula la absorción de calcio y fósforo del tracto intestinal. Previene el raquitismo.

Niacina:

Es primordial en procesos de respiración, glicólisis y síntesis de ácidos grasos. Previene la pelagra.

Dichas vitaminas son de consumo necesario en cualquier tipo de organismo porque nos ayudan a regular el proceso metabólico y a fortalecer las estructuras celulares del

cuerpo para evitar cualquier enfermedad nutricional y mantener un buen estado de salud.

De igual manera, el atún también contiene Minerales tales como:

Fósforo:

Fundamental para el desarrollo y crecimiento de los huesos y dientes. Participa en las reacciones metabólicas del tejido nervioso e interviene en la transferencia de energía del organismo.

Potasio:

Elemento principal para la vitalidad de las células.

Sodio:

Es importante para mantener el equilibrio de los líquidos en el organismo.

Magnesio:

Combate problemas de concentración, mareos, migrañas, estados nerviosos, calambres en las piernas, pues es importante en la síntesis de proteínas.

Hierro:

Es un elemento esencial del pigmento sanguíneo (hemoglobina) y del pigmento muscular (mioglobina). La deficiencia del hierro causa anemia, pues el hierro es necesario para regular la producción de sangre.

En cuanto a las Proteínas, el atún tiene un mayor contenido protéico que la carne, las aves, los pescados y el cerdo. Por eso, es considerado como uno de los alimentos que

mejor forma la estructura muscular del cuerpo, por ende es fuente de nutrientes que reconstruyen y mantienen las células de la estructura corporal y celular.

En cuanto a los ácidos grasos, el atún es rico en ácidos grasos insaturados que desempeñan una labor benéfica en la prevención de enfermedades cardiovasculares; pueden ayudar a bajar la presión sanguínea en gente hipertensa

Para poder obtener una buena alimentación debemos consumir una variedad de alimentos que nos aporten las cantidades y calidad de nutrientes necesarios para mantenernos sanos. Así pues, el atún es uno de alimentos más completos ya que puede pertenecer a dos de los tres grupos en que se clasifican los alimentos (reguladores, formadores y energéticos):

Regulador:

Proporciona un alto contenido de Vitaminas y Minerales los cuales tienen como función compensar el cuerpo y mantener el equilibrio del organismo.

Formador:

Por contener un porcentaje representativo de proteínas (aminoácidos y aminoácidos

esenciales) que construyen y mantienen en forma a los músculos y tejidos del cuerpo.

Es por esto, que los deportistas lo consumen con mucha frecuencia.

TABLA COMPARATIVA DEL ATÚN CON OTROS ALIMENTOS

ALIMENTO 100g	Proteínas	Grasa	Fósforo (mg)	Vitamina A (UI)
Atún	24	0.89	230	200
Carne de Vacuno	21.5	6.5	215	0
Carne de Porcino	18.5	11.9	220	0
Pollo	20.2	10.2	200	0

LOS OMEGAS

Los omegas son parte del grupo de polinsaturados y se agrupan en dos familias: la omega 3 y la Omega 6. Los ácidos grasos polinsaturados Omega 3 no pueden ser sintetizados por el organismo por lo que se denominan esenciales. Por esto, es necesario obtenerlos mediante alimentos que lo contengan como es el caso del atún.

Para el común de la gente, consumir grasa puede ser considerado como negativo para el buen desarrollo de los niños, sin embargo, se ha comprobado que en proporciones

adecuadas el consumo de algunas grasas desde temprana edad puede contribuir al crecimiento óptimo de los niños y a prevenir enfermedades.

Su consumo cumple importantes funciones en el organismo: llevan vitaminas liposolubles (A, D, E, K) a todo el cuerpo, aportan energía cuando el cuerpo lo necesita, favorecen la secreción de bilis y la absorción de calcio, ayudan a producir las hormonas sexuales, protegen y aíslan los órganos, ayudan a mantener la elasticidad de la piel y regulan la temperatura corporal.

Las grasas se clasifican de acuerdo a su composición en saturadas, trans, monoinsaturadas, omega 6 y omega 3. Cada una está presente en diferentes tipos de alimentos y tienen beneficios para el organismo si se consumen en cantidades prudentes.

CAPITULO II

2. BASE DE ESTUDIO

2.1 METODOLOGÍA

2.1.1 MODALIDAD BÁSICA DEL ESTUDIO

En el momento en que se plantea un estudio para la optimización de los desechos producidos por la producción de lomos de atún congelados, orientados a la extracción de omega 3, se necesitara recopilar la información, la labor investigativa se realizará en el ámbito de la producción y calidad de la empresa PESPECA S.A., por lo tanto se enmarca en la modalidad de campo, por cuanto para conocer de manera directa hechos y fenómenos, estos deben estudiarse en el lugar donde acontecen.

Adicional se complementará con investigación documental-bibliográfica

2.1.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

2.1.2.1 TÉCNICAS

Revisión de archivos

2.1.2.2 Instrumentos Seleccionados

Registros Específicos. (Registros diarios, semanales y mensuales de desperdicios producidos, por el proceso de fabricación de lonjas de atún en la realizadas empresa PESPECA S.A.).

2.1.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

2.1.3.1 PLAN PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con respecto a las técnicas para la recolección de información, se utilizaron las siguientes herramientas para la obtención de datos:

- Observación Directa del proceso productivo, operaciones y trabajos realizados.
- Formatos de registros, son los normalmente utilizados dentro del proceso productivo, se ha agregado valor aplicando la estrategia que se implementara a PESPECA S.A.
- Consultas por Internet.

2.1.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.1.4.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Revisión de la información obtenida
- Tabulación de toda la información con las variables requeridas.
- Elaboración de Cuadros y graficas de resultados.
-

2.2 LAS NORMAS INTERNACIONALES DE ACEITE DE PESCADO

2.2.1 LAS NORMAS IFOS

Con la creciente preocupación del consumidor sobre la contaminación, y los últimos datos clínicos que alertan de los efectos negativos del mercurio y PCB's en las fuentes marinas comestibles, el programa IFOS sigue creciendo en popularidad y demostrando su valor como fuente fiable para la validación de este tipo de productos.

Programa de IFOS es una mayor preocupación por la calidad de los productos omega 3 en lugar de la calidad del proceso de fabricación. El programa está asociado con la las normas internacionales de la pureza y la concentración establecido por el Consejo para una Nutrición Responsable (CRN) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Utiliza las normas de CRN y la OMS debido a que son organismos reconocidos internacionalmente. La calidad del proceso de fabricación es la preocupación de la ISO. Esto significa que un fabricante con certificado ISO ha seguido las mismas pautas que cada vez que se produce un producto. Sin embargo, un producto con certificación ISO no significa que tiene alta pureza y alta concentración.

IFOS como una validación de terceros ofrece mayor comodidad a los consumidores sobre los productos omega 3. Se verifica el certificado del fabricante del análisis de si son correctos o no. IFOS pruebas de los productos terminados en caso de que se han

degradado por sabor, envasado, purga de nitrógeno, etc. Los productos terminados son probados de la misma manera que un consumidor podría hacer.

La IFOS dará un aceite de pescado 5 grados de la estrella si cumple con los cinco criterios específicos. En primer lugar, el aceite de pescado debe pasar todos los CRN o categorías de la OMS las pruebas. En segundo lugar, el aceite de pescado tiene por lo menos el 60 por ciento de la EPA y la concentración de DHA. En tercer lugar, su nivel de oxidación debe ser inferior al 75% de los CRN estándar. En cuarto lugar, sus niveles de PCB debe ser inferior al 50% de los CRN estándar. Y, por último, sus niveles de dioxinas y furanos debe ser inferior al 50% del estándar de la OMS. Una categoría de 5 estrellas clasificaciones se utiliza para analizar ultra-refinados aceites súper concentrado de pescado que tienen al menos un 60 por ciento de mezcla de la EPA o la concentración de DHA.

Los aceites de pescado que sólo pasan los dos primeros criterios se dividen en lotes pobres, mientras que los aceites de pescado que pasan todos los criterios se dividen en lotes de producto excepcional. La mayoría de los aceites de pescado con una calificación de 5 estrellas está altamente purificada y muy potente. Que garantizar a los consumidores controlar la inflamación superior, al tiempo que mejora el cuerpo de la respuesta antiinflamatoria. En general, la Organización Internacional de

Normas De aceite de pescado aceites de pescado son más de confianza y fiable en comparación con otros aceites de pescado ordinario vendida en el mercado.

2.3 ESTADARES DE CALIDAD DE OMEGA 3

Estándar	Estándar de IFOS para el grado 5 estrellas	Instituto para la nutrición responsable (Council for Responsible Nutrition)	Farmacopea Europea (European Pharmacopeia)	Estandares para la medicina noruega
Peróxidos	<3.75 meq/Kg	5 meq/ Kg	10 meq/ Kg	10 meq/ Kg
Niveles de oxidación total	<20 meq/Kg	26 meq/ Kg	NA	NA
Plomo	<10 ppm	10 ppm	100 ppm	100 ppm
Mercurio	<10 ppm	10 ppm	100 ppm	100 ppm
Dioxanos y furanos	<1 ppm	2 ppm	2 ppm	2 ppm
PCBs	<45 ppm	90 ppm	NA	NA

2.4 ALIMENTOS RICOS EN EPA Y DHA DE FORMA NATURAL: EL PESCADO AZUL

La principal fuente de los ácidos grasos poli insaturados EPA y DHA (ácidos omega-3 de cadena larga) son los alimentos de origen marino; y se encuentran en mayor

proporción en los pescados azules. En este estudio, también hemos querido saber cuál es la cantidad presente de estos ácidos, de forma natural, en tres pescados azules frescos de gran consumo como son el salmón, el bonito y la trucha.

Tras los resultados hemos observado que, las cantidades presentes de forma natural en los tres pescados azules analizados son enormemente

superiores a las añadidas en los alimentos que presumen de ello. Esto es, 100 gramos de salmón proporcionan 5.175 miligramos de EPA y DHA, 100 gramos de bonito 2.326 mg y en el caso de la trucha, aunque en menor medida, la nada despreciable cantidad de 1.473 miligramos.

Así, incluso comparando el pescado que menor cantidad de estos ácidos proporciona (trucha fresca con 1.473 mg/100 g) con el alimento enriquecido que más cantidad de estas sustancias añade de nuestro estudio (la grasa para untar La Masía con 528 mg/100 g), el alimento fresco supera en un 275% (casi tres veces más) al alimento fortificado. En el caso del bonito fresco la diferencia radica en un 450% más y si lo que comparamos es el salmón fresco obtenemos que, el rosado animal, proporciona hasta un 980% más de EPA y DHA que el producto más enriquecido de los quince analizados en este estudio.

Los expertos nutricionistas aconsejan un consumo de pescado azul fresco de 2 veces por semana (ración de 150 gramos). De esta forma, nos aseguraríamos el cubrir la cantidad necesaria de EPA y DHA (con capacidad de reducir o prevenir, entre otras, las enfermedades cardiovasculares), sin necesidad de recurrir a los alimentos enriquecidos. De ninguna forma, decimos que estos últimos sean alimentos malos o no saludables, solamente que estos nunca deben sustituir al pescado azul, ya que este alimento marino además de proporcionar mayor cantidad de EPA y DHA que los modificados presentan otras ventajas nutricionales que los demás alimentos carecen. Pescados azules también son: el atún, la caballa o verdel, la sardina, el arenque, el boquerón o anchoa y el jurel o chicharro.

2.5 NIVELES DE EPA Y DHA EN ATUN

	SALMON	TUNIDOS	TRUCHA
PRECIO EN RODAS (DOLARES)/ KILO	9.95	7.99	3.50
GRASAS (%)	21.4	6.1	7.1
LIONELICO (mg/100g)	356	46	167
DHA + EPA (mg/100g)	5175	2326	1473
TOTAL OMEGA 3 (mg/100g)	5531	2372	1640

2.6 REQUERIMIENTO DIARIO DE EPA Y DHA

2.6.1 DOSIS DE OMEGA 3 RECOMENDADOS.

La mayoría de la gente tiene deficiencia de aceite de pescado que es absolutamente crítico para su corazón, su cerebro y salud general. La dosificación de omega 3 óptima no ha sido establecida.

Tomar aceite de pescado para su bienestar general o para prevenir una enfermedad se sugiere 3 gramos/día. Para niños sugerimos 1.000 mg de aceite de pescado al día hasta los 8 años, 2.000 mg entre los 8 y los 15 años y 3.000 mg a partir de los 15 años. Si Ud. tiene sobrepeso, mejor acercarse a usar 6.000 mg diarios de aceite de pescado.

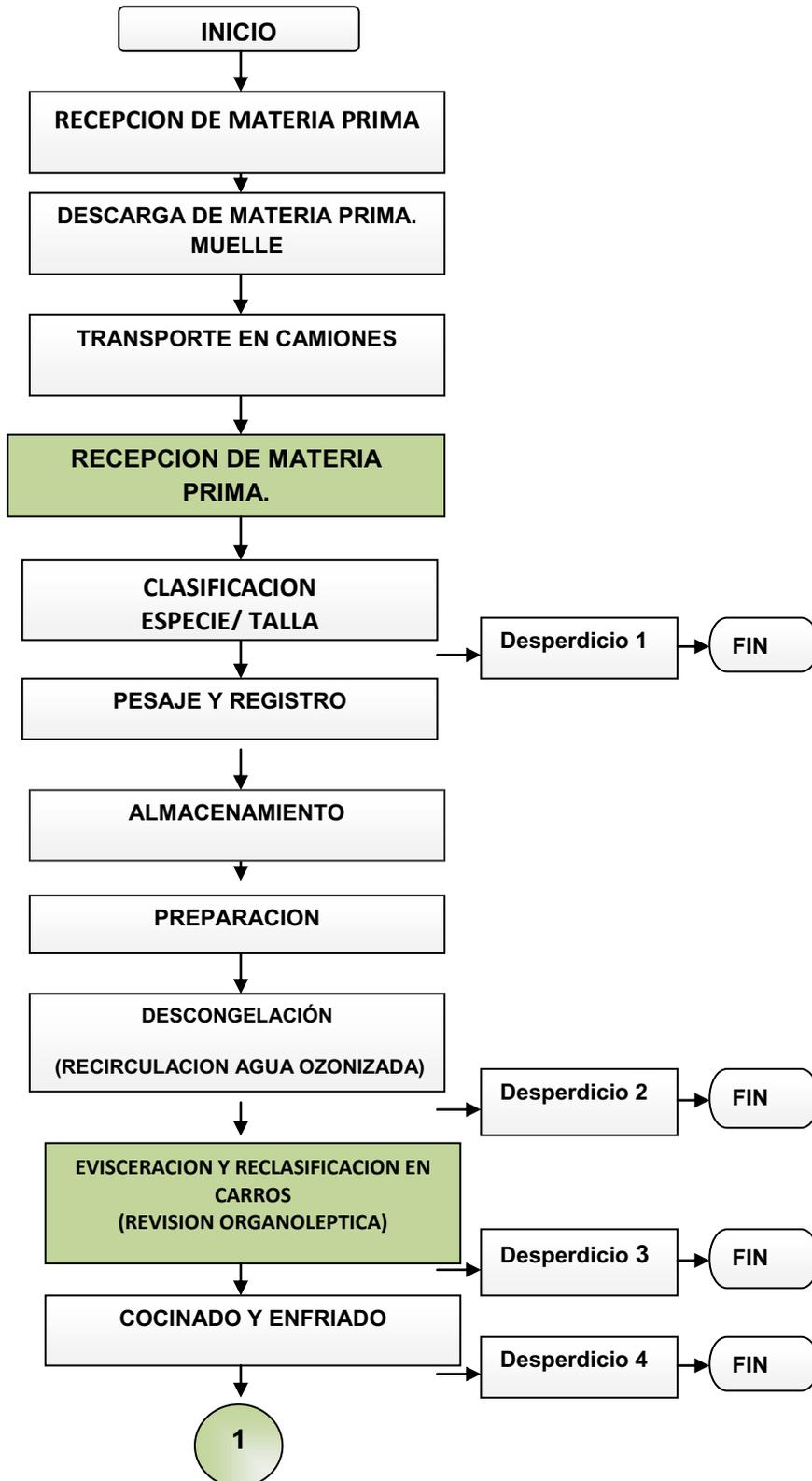
Si quiere ser algo más preciso está la prueba de sangre de Ácido Araquidónico/ Ácido Eicosapentaenoico, AA/EPA, que le dará una medida más segura. Debe estar entre 1.5 a 3 para tener equilibrado su Omega 6/3.

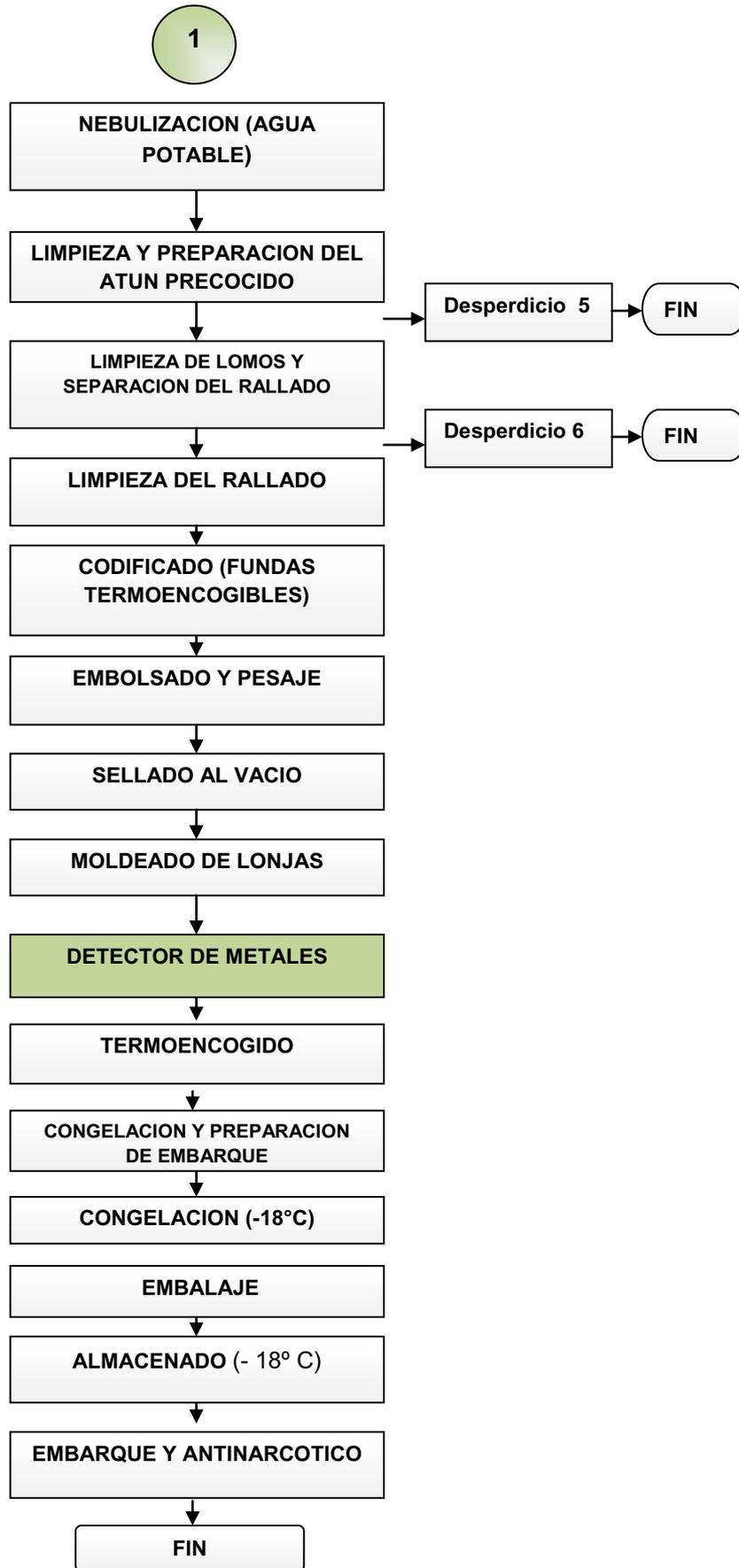
También está la prueba de triglicéridos / Colesterol HDL que le da una medida indirecta de la relación Omega 6/3. Debe estar cercana a 1.

CAPITULO III

3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO





3.2 DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE ATUN PRECOCIDO Y CONGELADO

3.2.1 PRELIMINAR DE MATERIA PRIMA.MUELLE.

La Gerencia General y/o el Departamento de operaciones deben comunicar al Departamento de Calidad, la llegada de la materia prima.

Una vez que el Barco se encuentra ya sea fondeado o atracado al muelle, el Supervisor de descarga en muelle debe dirigirse al barco para proceder a ponerse en contacto con el Jefe de máquina o con el Capitán del mismo, para realizar las inspecciones y muestreo de las bodegas (Cubas).

Se debe tomar la temperatura del pescado correspondiente a la parte inicial de la bodega y se debe proceder a tomar las muestras preliminares para análisis. (De 3 a 5 pescados enteros por bodega o cuba, de diferentes especies y tallas y por lado del barco), se muestrea además la salmuera (2 muestras por cada lado de la cuba). En el muestreo preliminar y durante la descarga la muestra que se tome debe ser representativa.

3.2.2DESCARGA DE MATERIA PRIMA. MUELLE.

La materia prima utilizada para la producción de Lomo de Atún Precocido Congelado en PESPECA S.A. proviene de barcos con sistema de red de cerco, más conocido como *chinchorrero*. El pescado llega congelado a temperatura de entre -9 a -13 °C, las principales especies utilizadas por la empresa son:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	
	ESPAÑOL	INGLES
Thunnus albacares	Aleta amarilla	Yellow fin
Katsuwonus pelamis	Barrilete	Skip Jack
Thunnus obesus	Ojo Grande o patudo	Big Eye

Control de Calidad realiza un muestreo preliminar en las bodegas del barco para determinación de:

- Temperatura.
- Caracteres organolépticos
- **Histamina**
- % de cloruro de sodio.
- Análisis de salmuera.

Dependiendo de los resultados de los análisis (dentro de parámetros) la pesca se acepta, se emite la aprobación correspondiente y se inicia la descarga del barco. Aseguramiento de Calidad estará presente supervisando toda la descarga.

3.2.3 TRANSPORTE EN CAMIONES.

Los baldes con pescado tapados con lona son transportados en una plataforma. El tiempo que toma desde el muelle a la planta es menor a, lo cual asegura un flujo relativamente rápido entre los dos puntos, monitoreando que la temperatura del pescado a su llegada a la cámara de almacenamiento sea menor a -9°C . También se controla que el recorrido del transporte del pescado congelado no sea mayor a 50 Km o una hora de trayecto. DIRECTIVA (91/493/CEE)

3.2.4 RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

El pescado es descargado de los camiones y clasificado.



Se realizan los respectivos muestreos para análisis físico-químicos y organolépticos

- **Histamina**
- **Presencia de olor a descomposición**
- **Metales pesados. Cadmio, Plomo y Mercurio**

3.2.5 CLASIFICACION



El producto es clasificado por especie y talla. Esta operación es manual y se la realiza sobre mesas de acero inoxidable y toma aproximadamente media hora por camión, dependiendo de la cantidad del producto. Las tallas de pescado que intervienen en la clasificación son:

TALLAS	
SKIP JACK	BIG EYE / YELLOW FIN
-3 / 3-4 / 4-7.5 / 7.5-12 / 12-16 / +16.	-3 / 3-4 / 4-7.5 / 7.5-14 / 14-20 / 20-30 / 30-40 / 40-60 / 60-80 / +80 / +100.

3.2.5.1 DESPERDICIO 1

En la actividad de la clasificación, el pescado por pérdida de temperatura y manipulación, sufre daños en su superficie generando una cantidad considerable de desperdicio que no se la puede recuperar para el procesamiento, lo cual se lo destina a la venta como desperdicio.

PORCENTAJE DE DESPERDICIO GENERADO POR DESCARGA					
FECHA	BARCO	VIAJE	TONELAJE	DESPEDICIO/Tm	PORCENTAJE
02-05-11	B/P TUNAMAR	118-02-11	1103,251	1,073	0.10 %
17-08-11	B/P GALERNA	143-01-11	658,915	,671	0,10%
21-09-11	B/P ALBACORA CARIBE	144-02-11	978,733	0,578	0,06%
13-11-11	B/P ZUBEROA	133-03-11	1021,175	0,874	0,09%
	PROMEDIO		940,52	0,80	0.09%

3.2.6 PESAJE Y REGISTRO

Para este proceso se cuenta con dos básculas electrónicas marca Mettler Toledo de acero inoxidable empotrada en el piso. Cada tina está enumerada y se le coloca una tarjeta con la siguiente información: # Balde, barco, especie, talla, fecha de recepción, peso bruto, tara, peso neto, lote, viaje, año, cuba. Se pesa cada tina individualmente y se ingresan todos los datos al sistema computarizado.

En esta etapa la temperatura de la espina del pescado debe ser menor o igual a -9°C , previo al ingreso a la cámara de frío para su almacenamiento.

3.2.7 ALMACENAMIENTO

PESPESCA S.A. cuenta con tres cámaras frigoríficas para el almacenamiento de materia prima a una temperatura que oscila entre -18°C a -20°C , con una capacidad total de 3250 toneladas métricas de almacenaje. Con la ayuda de los montacargas se ingresan las tinas con producto a dichas cámaras y se ordenan dentro de ella. El producto permanece en esta etapa hasta la fase de producción.

La temperatura de almacenamiento se mantiene entre los -18°C a -20°C y es monitoreada por los operadores, registrada a través de un sistema de termoregistradores y verificado por Aseguramiento de Calidad.

3.2.8 DESCONGELACION

La descongelación se realiza mediante recirculación de agua ozonizada. Para este procedimiento se cuenta con 14 posiciones de descongelación, cada una con capacidad para 3 tinajas de altura (Total 42 tinajas). Una vez colocadas las tinajas unas encima de otra, se procede a verter agua en aquellas que se encuentran en la parte superior, la misma que por rebose y con la ayuda de una manguera llenan aquellas en niveles inferiores. Todos los tanques tienen perforaciones en su base para facilitar la irrigación y evacuación del agua.



El pescado permanece en esta etapa hasta que alcanza la temperatura de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $4.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, el tiempo depende de la temperatura y la talla del pescado pero no debe ser mayor a 12 horas acumulativas (Tunidos grandes) desde el descongelamiento, evisceración, reclasificación previo a la cocción. Todo este proceso es documentado en registro.

3.2.8.1 DESPERDICIO 2

Para la descongelación del pescado se utiliza una cisterna de 20 m³ la cual recircula por un periodo máximo de 72 horas, luego el agua es desechada y se reemplaza por una nueva para evitar la descomposición de la misma; esta agua contiene restos orgánicos de pescado como son piel, carne, huesos y sangre que se desprende en el descongelado, el agua al momento de ser desechada posee un 1% de materia orgánica, que se pierde, dándonos una agua rica en proteínas, que es desechada, por medio de los desagües es enviada a las piscinas de oxidación.

3.2.9 EVISCERACION Y RECLASIFICACION EN CARROS.



Para este proceso el producto es colocado sobre una banda continua de plástico y sobre mesas de acero inoxidable. Mediante el uso de cuchillos de acero, los operadores proceden a eliminar las vísceras y lavado de la cavidad abdominal conforme pasa en la línea de eviscerado a través de boquillas.

3.2.9.1 DESPERDICIO 3

El desperdicio que genera este proceso es colocado en gavetas plásticas que se encuentran en la parte inferior, y luego se voltea en un tanque destinado para recolectar desperdicios y se transporta a la zona externa de despacho de estos subproductos. Este tanque es retirado de las instalaciones externas continuamente, descartado el contenido, lavado el tanque y el área circundante.

PRODUCTO EVISCERADO DESDE JULIO-NOV. 2011				
	MATERIA PRIMA	RECUPERADO	DESPERDICIO	% DE DESPERDICIO
Julio 2011	1262,583	1191,49958	71,0834229	5,63%
Agosto 2011	1043,211	962,883753	80,327247	7,70%
Sept. 2011	1041,876	977,279688	64,596312	6,20%
Oct. 2011	968,667	892,142307	76,524693	7,90%
Novi. 2011	812,214	766,486352	45,7276482	5,63%
PROMEDIO		958,058335	67,6518646	6,61%

DESPERDICIO PROMEDIO GENERADO EN EVISCERADO POR TALLA Y ESPECIE		
BE / YF	>20 KG	13%
BE/YF/SJ	<20KG	5-6%



3.2.10 EMPARRILADO

En esta etapa se reclasifica el pescado y se lo coloca en canastas guardando similitud en el tamaño.

Las canastas se colocan en los carros de cocina, los cuales se identifican con un número, para que pueda ser identificado y localizado en el proceso de cocina. El pescado para evaluación organoléptica (Protocolos) es manejado por separado,



revisado 100% las 118 muestras para detectar presencia de olores no característicos entre ellos el de descomposición. Esta verificación se realiza a través del personal de producción y calidad.

3.2.11 COCINADO Y ENFRIADO

Para esta operación se cuenta con 6 hornos cocinadores de fabricación nacional que operan con vapor. Los carros de pre-cocina ya cargados de pescado en la etapa anterior, se introducen a los cocinadores. El tiempo del ciclo se programa según el tamaño de pescado y la humedad requerida del producto final.



La temperatura de cocción está entre 98°C a 102°C y la temperatura de espina del pescado alcanza de 60 A 75°C.

Todo el proceso, con tiempo y temperaturas al inicio y final del proceso son monitoreadas manualmente por los operadores y documentadas en registro.

En el mismo ciclo de cocina, se incluye la etapa de enfriamiento dentro del cocinador, el cual se realiza por spray de agua potable ozonizada.

3.2.11.1 DESPERDICIO 4

El vapor de agua a temperaturas de 98°C a 102°C utilizado dentro de la cocción del pescado, rompe las cadenas de grasas convirtiendo en aceite, del pescado tanto de la cabeza la piel y carne, retirando importantes aceites los cuales se mezcla con el agua condensada de las cocinas para ser expulsada por los tuberías hacia los desagües, se

utiliza 0.96 m³ por Tm de pescado la cual una parte se va a los desagües que es igual al 0.757 m³ por tonelada producida y la restante se pierde en forma de vapor; el agua que sale por la tubería contienen en un 30 % d aceite y residuos orgánicos.

CANTIDAD DE AGUA UTILIZADA DESDE JULIO-NOV. 2011					
	MATERIA PRIMA	H2O UTILIZA EN COCINA/ MENSUAL	H2O UTILIZA POR TM EN COCINA	CANTIDA DE AGUA DESECHADA EN COCINA/MENSUAL	H2O DESECH ADA POR TM
JULIO 2011	1262.583	1334.550	.9446	952.569	0.755
AGST. 2011	1043.211	1019.217	1.024	730.779	0.701
SEPT. 2011	1041,876	1054,379	0,988	770,751	0,740
OCT. 2011	968.667	958.012	1.011	686.894	0.709
NOVI. 2011	812,214	915,365	0,887	665,470	0,819
PROMEDIO	1025.7102	1139.564	0.900	836.554	0.816

3.2.12 NEBULIZACION

La zona de nebulización tiene una capacidad para 55 carros aproximadamente, cuenta con equipos de refrigeración que mantienen una temperatura en el ambiente por debajo de 21.1 °C y rociadores de agua para mantener el área con una humedad relativa de 90-100%.

El propósito de este proceso es el de mantener el producto fresco y húmedo ya que esto facilita la remoción de la piel y minimiza el desprendimiento de carne. El atún permanece en esta etapa hasta el momento de su proceso.

En esta etapa se monitorea constantemente la temperatura del pescado (menor de 30° C para ser limpiado y procesado) y la humedad (68,5 +/- 1% máx.) y se documenta en registro.

El tiempo de exposición máximo a controlar desde que sale el pescado de las cocinas hasta que sale del nebulizado a las líneas de limpieza esta estipulado en la 12 a 17 Horas Se documenta en registros.

3.2.13 LIMPIEZA DE LOMOS Y SEPARACION DEL RALLADO

Terminado el proceso de nebulización, los carros de pescado son conducidos manualmente hacia el área de proceso para iniciar la limpieza de los lomos.

Para esta etapa se cuenta con cuatro líneas de proceso, las mismas tienen mesas de acero inoxidable y bandas transportadoras motorizadas. Tienen una longitud total de 25 m y un total de 80 mujeres por línea.

En la línea de pre-limpieza se elimina manualmente cabeza y piel (cuchillos de acero inoxidable).



3.2.13.1 DESPERDICIO 5

En esta parte del proceso es donde se retira la mayor parte de desperdicio de alto contenido grasoso como es el caso de la piel y cabeza que es un 15 % de la totalidad



del pescado, siendo gran porcentaje a largo plazo el cual des pues es vendido a empresa de producción de aceite y harina de pescado.

PORCENTAJE DE DESPERDICIO GENERADO EN EL DESPELLEJADO							
ESPECIE	TALLA	%TOTAL RECUPERADO		CABEZA		PIEL	
			%		%		%
SJ	-3	40,05	%	15,30	%	1,02	%
SJ	3-4	41,95	%	15,20	%	1,05	%
SJ	4-7,5	43,82	%	15,00	%	1,07	%
SJ	7,5-12	46,02	%	14,88	%	1,07	%
SJ	12-16	46,88	%	14,76	%	1,08	%
SJ	+16	47,76	%	13,77	%	1,11	%
YF	-3	40,14	%	15,20	%	1,07	%
YF	3-4	42,15	%	15,01	%	1,08	%
YF	4-7,5	44,70	%	12,10	%	1,25	%
YF	7,5-12	45,50	%	12,00	%	1,27	%
YF	14-20	46,12	%	11,83	%	1,33	%
YF	20-30	45,75	%	11,74	%	1,34	%
YF	30-40	47,76	%	10,03	%	1,37	%
YF	40-60	48,32	%	10,03	%	1,35	%
YF	60-80	48,84	%	10,01	%	1,35	%
YF	+80	49,24	%	9,87	%	1,36	%
YF	+100	49,68	%	9,64	%	1,37	%
PROMEDIO		45,57	%	<u>12,73</u>	<u>%</u>	<u>1,21</u>	<u>%</u>

3.2.13.2 DESPERDICIO 6

En la línea de limpieza se limpia cuidadosamente los lomos para asegurarse de que queden limpios, es decir libres de espinas, piel, escamas y carne negra.

Este proceso se lo realiza con la ayuda de cuchillos de acero inoxidable diseñados especialmente para este uso. En este paso, si se presentare el caso, se elimina también la carne que tenga coloración anormal (ej. amarillo por oxidación), y o presente olores y texturas no característicos, en esta practica se pierde aproximadamente un 15% del rendimiento del producto generando una cantidad significativa de desperdicio por tonelada producida.



Los lomos limpios son colocados en bandejas y estas son puestas sobre la banda superior de la línea la cual los transporta hacia el área de embolsado. El rallado se limpia por separado, ambos productos ya limpios se colocan en canastillas individuales.

El desperdicio que genera este proceso es recogido continuamente en carros de acero inoxidable hacia el depósito externo del mismo. Este desperdicio es retirado de las instalaciones externas continuamente, el tanque y área circundante es limpiada y desinfectada.

PORCENTAJE DE DESPERDICIO GENERADO EN LIMPIEZA DE LOMOS							
ESPECIE	TALLA	%TOTAL RECUPERADO		SANGRE		HUESO	
			%		%		%
SJ	-3	40,05	%	5,21	%	10,67	%
SJ	3-4	41,95	%	5,12	%	10,53	%
SJ	4-7,5	43,82	%	5,07	%	10,5	%
SJ	7,5-12	46,02	%	4,98	%	10,49	%
SJ	12-16	46,88	%	4,76	%	10,35	%
SJ	+16	47,76	%	4,51	%	10,33	%
YF	-3	40,14	%	5,17	%	10,64	%
YF	3-4	42,15	%	5,13	%	10,62	%
YF	4-7,5	44,7	%	5,07	%	10,61	%
YF	7,5-12	45,5	%	4,98	%	10,57	%
YF	14-20	46,12	%	5,01	%	10,56	%
YF	20-30	45,75	%	5,1	%	10,43	%
YF	30-40	47,76	%	5,02	%	10,4	%
YF	40-60	48,32	%	5,03	%	10,31	%
YF	60-80	48,84	%	5,01	%	10,32	%
YF	+80	49,24	%	5,04	%	10,17	%
YF	+100	49,68	%	5,05	%	10,16	%
	PROMEDIO	45,57	%	5,02	%	10,45	%

La temperatura de la sala de procesos se mantiene por debajo de 21.1°C El tiempo de exposición del producto es documentado en registro.

El tiempo de exposición del pescado en salas de proceso es monitoreado y registrado, tanto para lomos (1 Hora), rallado (50 Minutos) y panzas (45 Minutos).

Una inspectora al final de la línea revisa las bolsas con lomos limpios y empacados permanentemente para contabilizar defectos, con criterios de aceptación y rechazo, de encontrar alguna bolsa con lomos que no estén correctamente limpios, se comunicará al personal de producción responsable de línea para su corrección.

El Departamento de Calidad realiza paralelamente análisis químicos y microbiológicos para inspeccionar lo siguiente

Microbiológicas	Físico – Químicas
Aerobios	Histamina.
Coliformes totales	Humedad
E coli	Sal
	pH

El pescado con Honey Comb (daño muscular, porosidad similar a un panal de abejas, aparece como principio de descomposición), se rechaza por las Inspectoras de Aseguramiento de calidad y las limpiadoras de pescado tan pronto que se descubre.

De cada mesa se evalúan lonjas de producto para detectar la presencia de defectos de calidad, olores de descomposición, contaminación, Honey Comb, textura del pescado, color y los defectos de limpieza. Esto está a cargo del personal de Aseguramiento de Calidad.

Cualquier pescado defectuoso se rechaza, se pesa y se envía al desperdicio. Un 0.01 % de producto es rechazado de esta forma, muy rara ocasión pues en los controles de calidad anterior son rechazados y no entran a la producción.

NO SE PUEDE EMPACAR PESCADO RECHAZADO BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA.

3.2.14 LIMPIEZA DEL RALLADO

El rallado separado de los lomos es limpiado, colocado en bandejas separadas de los lomos, dejándolo listo para su empaque.

El tiempo de exposición del rallado en sala de proceso es monitoreado y registrado.



3.2.15 RECEPCION DE INSUMOS. FUNDAS TERMOENCOGIBLES.

Las fundas termoencogibles son el insumo que va a entrar en contacto directo con el producto (empaquete primario), por lo cual requiere de la revisión de la Hoja técnica del producto y la certificación para su aprobación y uso (para nuevos proveedores se les solicitara 192 muestras de fundas para realizar pruebas al producto). Los lotes de fundas que están aprobadas por el Dpto. de calidad para su uso, son transportadas a la sala de proceso para su proceso de impresión del código de producción.

3.2.16 CODIFICADO DE FUNDAS

Personal de producción procede a codificar las fundas usando un codificador de cinta modelo OATA FLEXT, o codificador de tinta manual en caso de requerirlo.

Con respecto a la información contenida en la bolsa **VER ESPECIFICACION 01.**

EJEMPLO DE CODIFICACION:

166-101-01-09LYFL
A-01-08-01-02-LS
PESPESCA S.A
MONTECRISTI-
ECUADOR
EEC # 670

Antes de ser usado el código, el Dpto. de Calidad debe aprobarlo.

3.2.17 EMBOLSADO Y PESAJE



En esta etapa, las operarias se encargarán de acomodar el producto dentro de las fundas, las cuales han sido previamente codificadas. Esta operación se realiza sobre mesas de acero inoxidable ubicadas en el área de empaque.

En una mesa posterior, también de acero inoxidable, se pesan las bolsas en básculas electrónicas marca Mettler Toledo, para verificar y ajustar peso de acuerdo a especificación del cliente. Este proceso se documenta en registro

Las balanzas son verificadas por personal del Dpto. de Calidad diariamente

3.2.18 SELLADO AL VACÍO

Para este proceso se dispone de tres máquinas selladoras al vacío tipo cámara al final de cada línea.

Una vez llenadas y pesadas las fundas, se colocan dentro de la cámara de vacío, las mismas que completan su ciclo (100 kpa) y termo-sellan la funda con una presión de vacío.



3.2.19 MOLDEADO DE LONJAS



Las fundas selladas son pasadas por un moldeador para darle a la lonja una mejor apariencia de bloque, para facilitar su Palletizado.

3.2.20 DETECTOR DE METALES



Las bolsas a través de una banda transportadora pasan por un equipo detector de metales para verificar que las lonjas de lomos y rallado precocidos no hayan tenido

contaminación física con metales. La verificación del funcionamiento del detector de metales se lo hace diariamente con placas metálicas estandarizadas a cargo del Dpto. de Calidad.

3.2.21 TERMOENCOGIDO

Luego las lonjas de atún Precocido van hasta un túnel de termo encogido de acero inoxidable, donde se termo encogen mediante rociamiento de agua de 85°C a 90°C por 5 segundos aproximadamente. En esta etapa se puede detectar cualquier eventual falla en el sellado de la funda o falta de vacío, la cual se lleva al inicio de la etapa de empaque para reproceso. A la salida del túnel se reclasifican las fundas de acuerdo al código del producto, colocándolo en canastas plásticas o carros (Túnel) o plate freezer.



3.2.22 CONGELACIÓN

Para este proceso se cuenta con 2 equipos de plate freezer con capacidad de 2700 Kg cada uno, para lo cual las lonjas son colocadas en medio de las placas de frío para su congelación en un tiempo estimado de 5 horas y alcanzando temperaturas por debajo de -18°C luego de lo cual se las guarda en cámara de almacenamiento o contenedores.



Así mismo se cuenta con un túnel con capacidad de 10.000 Kg, el cual se lo ocupa para colocar las lonjas que salen al final del proceso y se las deja en el túnel hasta el día siguiente. Para ello las lonjas son colocadas en gavetas plásticas o carros y guardadas en el túnel de congelación, el cual puede congelar el producto a una temperatura por debajo de -18°C en 10 horas aproximadamente.

Se monitorean constantemente las temperaturas del túnel y del producto.

Se monitorea también el tiempo de exposición del producto desde que ingresa al área de congelación hasta su entrada al túnel o plate freezer. Este proceso es monitoreado por Dpto. de Producción y verificado por Dpto. de calidad.

3.2.23 EMBALAJE

Una vez congelado, el producto es transportado a la zona de embalaje. Sus operarios manualmente embalan el producto dentro de pallets tratados térmicamente.

El producto es embalado al granel, envuelto con película plástica y asegurado con zunchos.

Cada pallets es identificado con la siguiente información: Especie, tamaño, barco, código y demás de acuerdo a solicitud del cliente.

3.2.24 ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento de producto terminado existen tres cámaras frigoríficas de 1200 Tm de capacidad acumulada. Las mismas mantienen el producto a una temperatura menor a -18° C hasta su despacho.

Las temperaturas de la cámara de frío son monitoreadas constantemente a través de un termo-registrador.

También se cuenta con 6 contenedores para el almacenamiento de producto terminado con capacidad de 25000 Kg cada uno (Total de capacidad de 150 Tm) y programados para mantener el producto por debajo de -18°C.



3.2.25 EMBARQUE Y ANTINARCOTICOS

Para el despacho de contenedores se dispone de un muelle plataforma.

Los contenedores son inspeccionados por Aseguramiento de Calidad, Seguridad interna, mantenimiento y Producción para verificar su correcto estado, funcionamiento y condiciones sanitarias, antes de ser llenados.

Los pallets son retirados de la cámara por medio de montacargas e inmediatamente se comienza a llenar el contenedor. Todo el proceso es supervisado por aseguramiento de calidad y documentado en registro.

El control antinarcóticos es realizado en el puerto de despacho desde donde sale la nave.

CAPITULO IV

4 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE OMEGA 3 A PARTIR DE LOS DESECHOS

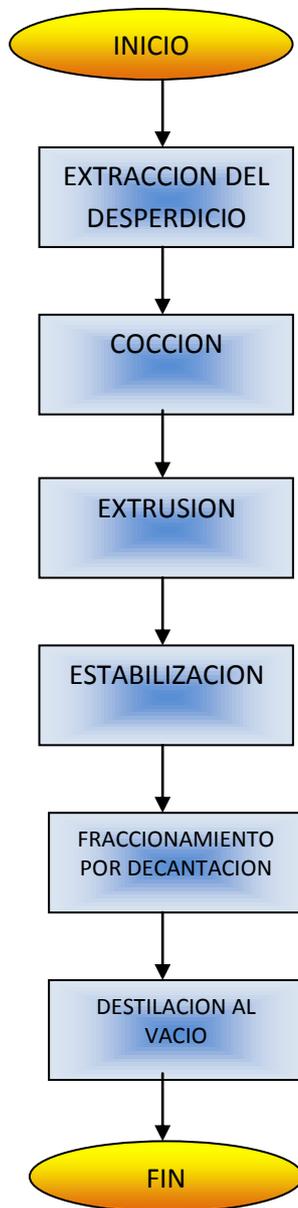
4.1 FLUJO DE PROCESO PARA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE LOS DESPERDICIOS.

Para extraer aceite rico en omega 3 seguiremos el siguiente proceso, con el cual determinaremos que desperdicio extraído, es el que genera mayor cantidad de aceite, que desperdicio es de mejor manipulación y más fácil de extraer, para esto tomaremos los desperdicios generados a lo largo del proceso, (VER CAPITULO II)

De los desperdicios producidos en las diferentes etapas se procederá a extraer el aceite contenido dentro de ellos por medio de un proceso de temperatura y presión para lo cual se necesitara un dispositivo que genere las dos funciones, en la empresa no existe un equipo capaz de genera temperatura y presión por lo cual nos vemos forzados a usar dos equipos para producir dichas condiciones, y de esta forma extraer el aceite que posteriormente será utilizado para destilar aceite rico en omega 3.

Se tomara en cuenta los desperdicios que han sido sometidos por el proceso térmico de producción normal, puesto que al preparar desperdicios crudos que necesite de otro proceso no serviría para optimizar, caso contrario se volvería un costo para la empresa, no se tomaran en cuenta los desperdicios en la etapa de clasificación (desperdicio 1), ni los desperdicios generados en la etapa de eviscerado (desperdicio 3).

FLUJO DE PROCESO PARA LA EXTRACCION





Muestra # 1.- se le dará como nombre al desperdicio # 2.

(AGUA DE DESCONGELADO)

Muestra # 2.- se le dará como nombre al desperdicio # 4.

(AGUA GENERADA EN LAS COCINAS)

Muestra # 3.- se le dará como nombre al desperdicio # 5.

(GRASAS DE LOS OJOS DEL PESCADO)

Muestra # 4.- se le dará como nombre al desperdicio # 6.

(SANGRE)

4.1.1 TEMPERATURA.

Para identificar la temperatura adecuada y no quemar el producto se utilizará un horno con un termómetro incluido de pruebas que asemeja las condiciones dentro de una cocina industrial, que funciona por medio de un serpentín donde pasa vapor saturado y calienta agua que al hervir producirá vapor a altas temperaturas.

Las muestras de desperdicios con las cuales vamos a trabajar tienen diferentes estados físicos; las dos primeras muestras las vamos a encontrar en estado líquido las cuales son extraídas del desperdicio 2 y desperdicio 4, y las otras muestras las encontramos en estado sólido que son el desperdicio 5 y desperdicio 6.

Las muestras # 1, 2, 3 y 4 serán sometidas a diferentes temperaturas, para probar a que temperatura las moléculas de aceite se desprenden.

Las temperaturas que se prueban son las siguientes:

- 60°C,
- 80°C,
- 90°C y
- 100°C.

A temperaturas más altas el aceite de las muestras tiende a quemarse, lo cual no serviría para destilar el aceite rico en omega 3.

NOTA: Para este proceso también se podría utilizar agua hirviendo y cocer las

muestras, para extraer los aceites, pero generaría un problema en tratar de separar esa cantidad de agua.



4.1.2 PRESION

Luego de ser calentado por el horno de prueba para acelerar la extracción vamos a utilizar un equipo de extracción manual, que se lo construyó en los talleres de mantenimiento de PESPECA S.A., el cual nos ayudara a ejercer presión al desperdicio calentado para poder extraer el aceite por medio de acción mecánica, la fuerza aplicada será la suficiente para extraer los aceites del desperdicio.

La muestra # 1 y la muestra # 2 al ser de naturaleza líquida no van a necesitar de presión para la extracción del aceite, solo se va a dejar decantar después de ser sometidas al calor para que se separen la parte sólida y líquida (agua y aceite).

La muestra # 3 y muestra # 4 después de ser calentadas se procederá a ejercer presión en cada una de ellas para extraer la mayor cantidad de líquido (agua y aceite), la presión será constante y lenta para evitar extraer partes orgánicas, de la materia previamente calentada.

4.1.3 CANTIDADES DE ACEITE EXTRAIDAS DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE DESPERDICIO

CANTIDAD DE ACEITE EXTRAIDA A TEMPERATURA DE 60 °C									
		CANTIDAD DE MUESTRA	TEMP.	TIEMPO	LIQUIDO EXTRAIDO	% DE LIQUIDO EXTRAIDO	% DE AGUA	% DE ACEITE	
MUESTRA 1	DESPERDICIO 2	1Kg	60 °C	60 MIN	935 g	93,5 %	92,59 %	0,91	%
MUESTRA 2	DESPERDICIO 4	1Kg	60 °C	60 MIN	934 g	93,4 %	82,71 %	10,69	%
MUESTRA 3	DESPERDICIO 5	1Kg	60 °C	60 MIN	534 g	53,4 %	25,73 %	27,67	%
MUESTRA 4	DESPERDICIO 6	1Kg	60 °C	60 MIN	233 g	23,3 %	20,37 %	2,93	%

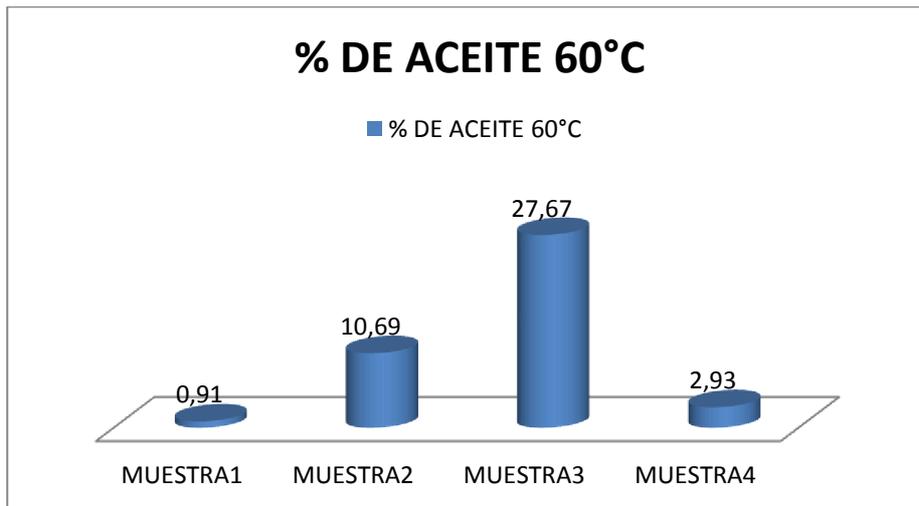
CANTIDAD DE ACEITE EXTRAIDA A TEMPERATURA DE 80 °C									
		CANTIDAD DE MUESTRA	TEMPERATURA	TIEMPO	LIQUIDO EXTRAIDO	% DE LIQUIDO EXTRAIDO	% DE AGUA	% DE ACEITE	
MUESTRA 1	DESPERDICIO 2	1Kg	80 °C	60 MIN	891 g	89,1 %	78,57 %	1,47 %	
MUESTRA 2	DESPERDICIO 4	1Kg	80 °C	60 MIN	897 g	89,7 %	32,11 %	11,13 %	
MUESTRA 3	DESPERDICIO 5	1Kg	80 °C	60 MIN	631 g	63,1 %	21,13 %	30,99 %	
MUESTRA 4	DESPERDICIO 6	1Kg	80 °C	60 MIN	297 g	29,7 %	78,57 %	8,57 %	

CANTIDAD DE ACEITE EXTRAIDA A TEMPERATURA DE 90 °C										
		CANTIDAD DE MUESTRA	TEMPERATURA	TIEMPO	LIQUIDO EXTRAIDO	% DE LIQUIDO EXTRAIDO	% DE AGUA	% DE ACEITE		
MUESTRA 1	DESPERDICIO 2	1Kg	90 °C	60 MIN	812 g	81,2 %	79,54 %	1,66 %		
MUESTRA 2	DESPERDICIO 4	1Kg	90 °C	60 MIN	821 g	82,1 %	69,23 %	12,87 %		
MUESTRA 3	DESPERDICIO 5	1Kg	90 °C	60 MIN	713 g	71,3 %	37,37 %	33,93 %		
MUESTRA 4	DESPERDICIO 6	1Kg	90 °C	60 MIN	303 g	30,3 %	20,37 %	9,93 %		

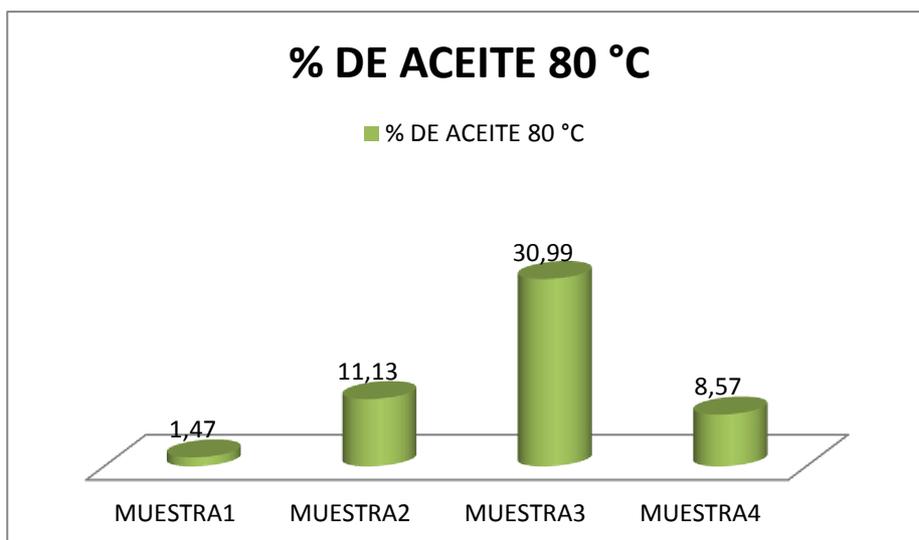
CANTIDAD DE ACEITE EXTRAIDA A TEMPERATURA DE 100 °C									
		CANTIDAD DE MUESTRA	TEMPERATURA	TIEMPO	LIQUIDO EXTRAIDO	% DE LIQUIDO EXTRAIDO	% DE AGUA	% DE ACEITE	
MUESTRA 1	DESPERDICIO 2	1Kg	100 °C	60 MIN	623 g	62,3 %	60,11 %	2,19 %	%
MUESTRA 2	DESPERDICIO 4	1Kg	100 °C	60 MIN	614 g	61,4 %	47,21 %	14,19 %	%
MUESTRA 3	DESPERDICIO 5	1Kg	100 °C	60 MIN	831 g	83,1 %	47,05 %	36,05 %	%
MUESTRA 4	DESPERDICIO 6	1Kg	100 °C	60 MIN	361 g	36,1 %	24,37 %	11,73 %	%

4.1.4 GRAFICA DE CANTIDAD DE ACEITE A DIFERENTES TEMPERATURA

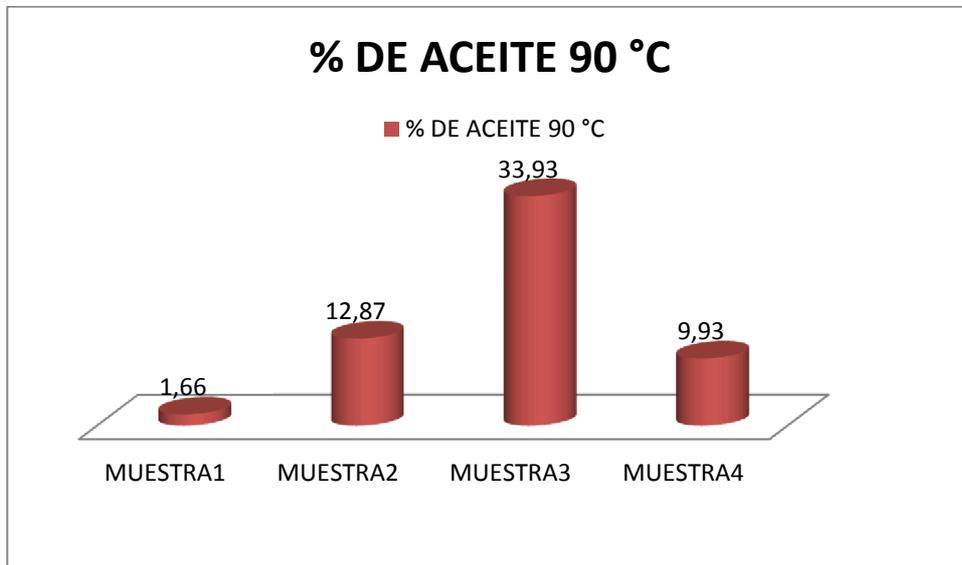
Grafica # 1.



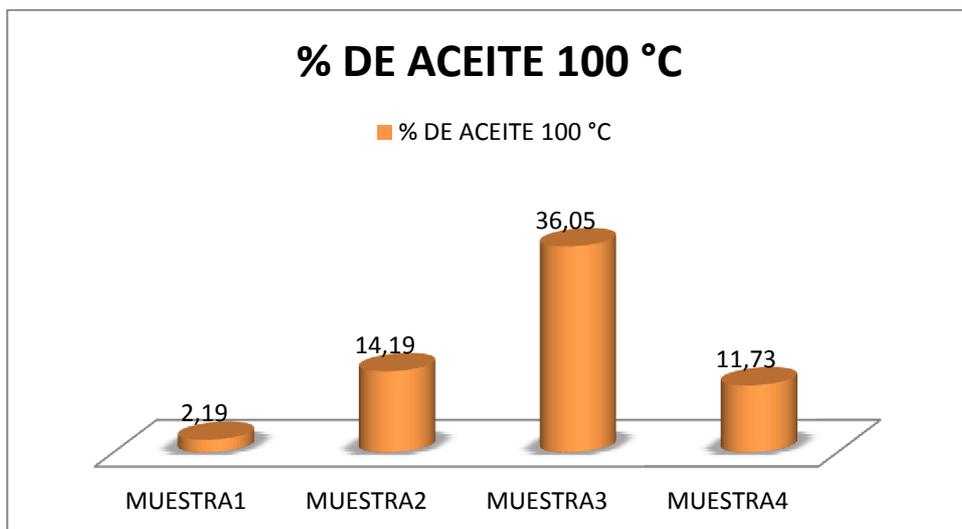
Grafica # 2.



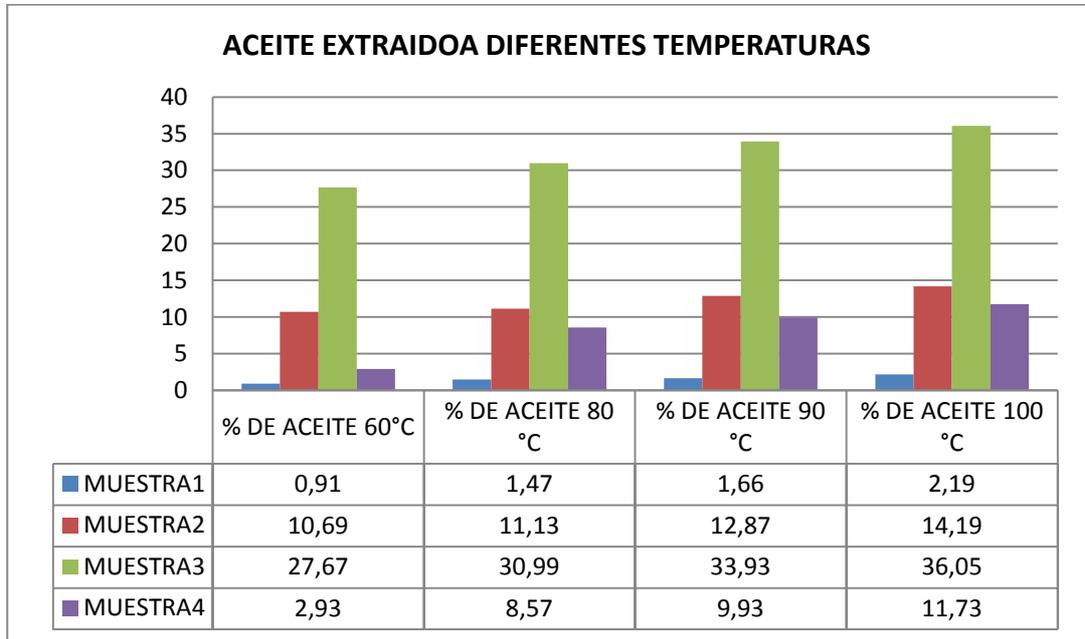
Grafica # 3



Grafica # 4



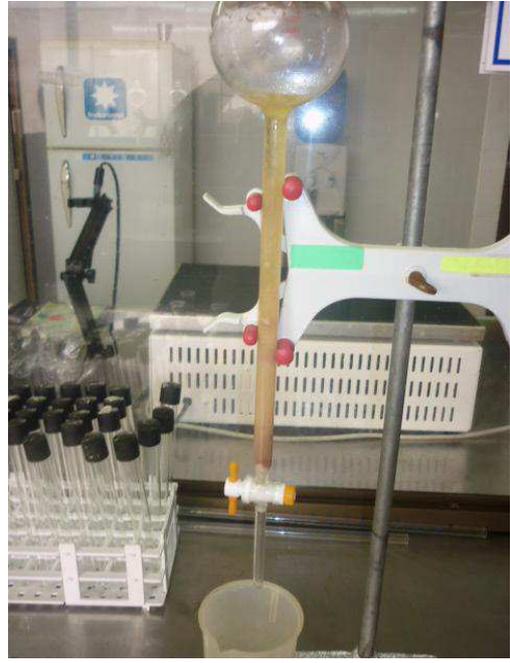
Grafica # 5



En la grafica # 5 se observa la comparación de los resultados de las muestras # 1, 2, 3 y 4 al ser sometidas a diferentes temperaturas de estudio, y podemos verificar que la mejor temperatura para la extracción de aceite es a 100 °C.

Si se aumenta la temperatura de extracción se tiende a perder enzimas y ácidos grasos por el calor, haciendo que nuestro producto final sea de menor calidad.

El producto obtenido de este proceso, se deja reposar, por tiempo aproximado de 2 horas, a temperatura ambiente, para separar las diferentes partes del liquido (agua y aceite) que contiene una un porcentaje de agua la cual por diferencia de densidades tiende a bajar, y separarse del aceite, para esto utilizamos una columna cromatografía a modo de embudo de decantación, con similares resultados.



4.1.5 LOS DESPERDICIOS PARA EXTRACCION DE ACEITE

Los desperdicios han generado una cantidad considerable de aceite; el aceite procedente del agua de cocina (muestra 2- DESPERDICIO 3) y del área de despellejado (muestra 3-DESPERDICIO 4), son los que en mayor cantidad han proporcionado aceite.

4.1.5.1 DIFERENCIAS ENTRE ACEITES DEL DESPERDICIO.

Muestra # 1.- El aceite proveniente del agua de descongelado en su mayor parte tiene materia orgánica y sangre que proporciona cantidades pequeñas de aceite y necesita varias etapas de filtración, en su mayor parte nos provee de proteínas.

Muestra # 2.- El desperdicio generado en las cocinas de preparación de forma líquida nos aporta una cantidad considerable de aceite, con la ventaja de que por haber pasado por una etapa de calor y presión en las cocinas, genera aceite y agua la cual solo necesitamos dejar en reposo hasta que se separan el aceite y el agua, y aprovechamos esta separación.

Muestra # 3.- El desperdicio generado en el área de despellejado en su mayor proporción la conforma la cabeza del pescado, en donde se encuentra su mayor contenido de grasa, principalmente en los ojos de los pescados de tallas mayores (> 20 kg), se encuentra porciones grandes de estas grasas, necesita temperatura y presión para poder extraer de las grasas los aceites.

Muestra # 4.- Los desperdicios generados, en el área de limpieza que son en su mayoría sangre y espinas, se necesita proporcionar temperatura y mayor presión para extraer aceite además la muestra tienen un color más oscuro.

4.1.6 DECISION DEL DESPERDICIO PARA EXTRACCION DE OMEGA 3

El desperdicio que vamos a utilizar tiene que tener las siguientes características:

- Producir grandes cantidades de aceite.
- Tenga una producción constante (según la producción)
- Fácil manipulación y transporte

4.1.6.1 SELECCIÓN DE DESPERDICIO

EL DESPERDICON 1 aparece solo cuando hay descarga en planta, y el volumen del mismo es muy poco en relación al proceso que requiere para generar las cantidades de aceite, que se podría recuperar, el mejoramiento de este problema se lo hará con mayor control en la manipulación del mismo.

DESPERDICIO 2 EL agua de descongelado, es una fuente rica en materia orgánica, la mayor cantidad de ésta tiene sangre que es rica en proteína, el aceite presente en el agua es poco considerable ya que viene de las partes solidas que se desprende del pescado, lo cual no cumpliría un estándar en calidad.

DESPERDICIO 3 eviscerado, esta forma por la parte intestinal del pescado la cual, es rica en minerales, aceites y grasas, pero para extraer todo esto se debe someter a un tratamiento de cocción más extenso que lo utilizado con los otros desperdicios por la cantidad de líquido que posee en su interior, lo cual no sería rentable procesar, para extraer aceites.

333DESPERDICIO 4 el agua de las cocinas, es un líquido alto en contenido aceitoso, posee la ventaja que ya ha sido separado de la partes sólidas del pescado, no necesita equipos de presión para ser extraído, lo cual beneficiaría a reducir un equipo para la producción del mismo,

Con relación a otros desperdicios su transportación sería dificultosa y la cantidad que se produce varía con relación a la cantidad de cocinas y a la planificación de producción, esto dificulta el cálculo para programar una producción, por decantación del aceite.

DESPERDICIO 5 el despellejado en la parte que posee cantidades significativas de aceite por ser el lugar donde el pescado acumula la mayor parte de grasas, entre más grande sea el pescado mayor será la cantidad de grasa acumulada en ellos, esto ayuda a la extracción del aceite; es de fácil manipulación puesto que los desperdicios se depositan en gavetas plásticas, antes de ser evacuados definitivamente, su producción es constante a lo largo del día de producción.

DESPERDICIO 6 limpiezas de lomos, lo conforma la sangre y las espinas las cuales, son una gran parte de los desperdicios totales generales, no es muy abundante en aceite, el volumen de producción es constante y su manipulación es relativamente fácil, pues se desecha y recoge en gavetas plásticas.

Con los datos obtenidos de los estudios (grafica # 5), indican que la parte que servirá para nuestro propósito de extracción de omega 3 está generado en el área de despellejado (desperdicio 5).

Pues cumple con las condiciones que buscamos para optimizar el desperdicio, un volumen constante de generación, cantidades considerables de aceite por kilo de desperdicio de pescado, fácil manipulación y transporte.

4.2 FILTRACION

El desperdicio en el cual nos vamos a enfocar para la extracción de aceite rico en omega 3 es el del área de despellejado, pues cumple con los requisitos para ser un buen candidato, para este proceso.

Luego de extraer el aceite de la muestra # 3, (la mayor parte de este desperdicio está conformado por la cabeza del pescado entre más grande el pescado se extrae mayor

cantidad de aceite, se deja reposar y se filtra en 3 etapas, con tamices de de diferentes diámetros terminando con papel filtro en los cuales se quedaran atrapados todos los residuos sólidos, que estén presentes en el aceite.



4.3 WINTERIZADO

Para retirar los triglicéridos saturados contenidos en el aceite, procederemos a la winterización, es un método muy simple de fraccionamiento, en el que no se separan dos partículas de tamaños similares, si no de pequeñas porciones que se separan de la

masa del aceite. Este proceso no se utiliza para modificar un aceite, pero para alterar su comportamiento, llegará a ser más fácil manejarlo a bajas temperaturas. A temperaturas refrigerantes, las ceras, junto con los glicéridos con elevados puntos de fusión, tenderán a cuajar,

Para esto mantenemos el aceite por un periodo de 4 horas a una temperatura de entre 4°C / 8°C , para logra el fraccionamiento, esto se lo realiza en la refrigeradora del laboratorio monitoreando la temperatura, se tapa las muestras con papel aluminio para evitar que ingrese alguna sustancia a las muestras.

Después de esto se filtra con papel filtro para retira las parte solidas conocidas como estearinas, que enturbiarían el aceite.



4.4 DESTILACION

La destilación del aceite rico en omega 3 se tiene que realizar de tal manera que la temperatura con que se la destile no supere los 120°C, mas de esta temperatura el aceite se quema y pierde sus propiedades, dando nos un producto de no tan buena calidad.

Para esto se utiliza

Para la extracción de aceite rico en omega 3, necesitamos un proceso el cual destile el aceite de tal forma que sea sometido a una temperatura adecuada la cual nos permita destilar el aceite y no se queme, puesto que, a altas temperaturas el aceite, se trasforma en aceite saturado.

Para esto vamos a utilizar la destilación molecular, un proceso en el cual se calienta una mezcla para producir la evaporación de los componentes más volátiles, su posterior condensación y enfriamiento, produciendo un destilado con menor contenido de componentes volátiles, es decir, con menos grasa saturada.

La destilación molecular, es un proceso de destilación bajo alto vacío, se usa para separar los componentes de una mezcla, que tienen un alto punto de ebullición a presión atmosférica y que además son termo-sensibles.

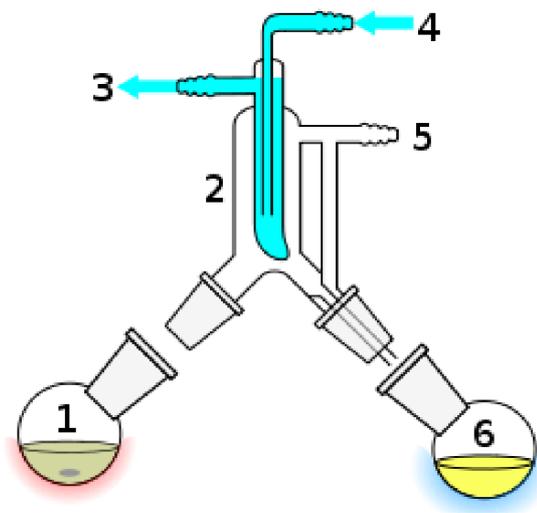
La destilación molecular se usa en los procesos de destilación de ácidos grasos provenientes del aceite de pescado con el fin de concentrar los ácidos grasos Omega-

3 EPA y DHA utilizando temperaturas inferiores a 120°C para evitar cualquier deterioro en su estructura molecular original. Esto minimiza la presencia de grasas trans, las cuales han demostrado ser perjudiciales para los humanos.

La destilación molecular también sirve de purificador de otros elementos o impurezas que tenga la materia prima.

Para esto utilizamos vamos a utilizar lo siguiente:

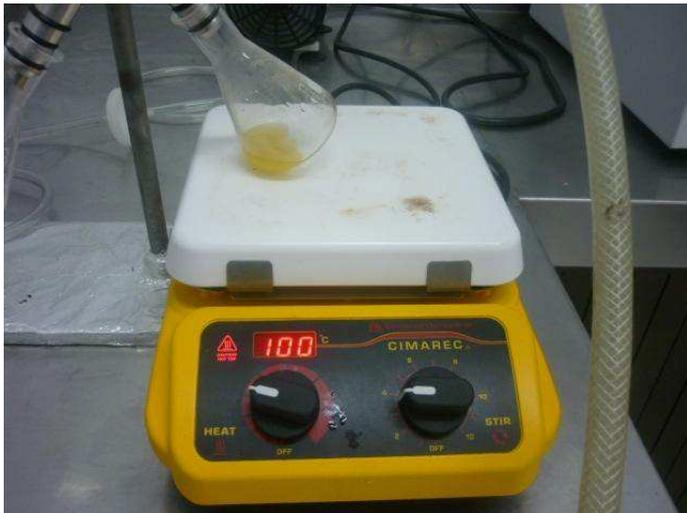
- Bomba de vacío
- Termo agitador
- Agitador magnético
- Matraces
- Tapones herméticos
- Dedo frío - se inclinó para dirigir el condensado



La construcción del dispositivo de filtración se lo realizó en los talleres de la empresa PESPECA S.A, con acero inoxidable, el cual hará posible la extracción por medio de destilación flujo corto.



El aceite a destilar se lo colocara dentro de un matraz **(1)** con un agitador magnético, todo esto sobre nuestra fuente de calor que será, un termo agitador el cual se puede regular las diferentes temperaturas para, extraer diferentes niveles de aceite,



El agua fría entrara **(4)** al dedo enfriador el cual condensara las moléculas cabe anotar que nuestro condensador al ser de corto recorrido **(2)**, necesitara que tenga un inclinación hacia el matraz con el destilado **(6)**, para facilitar la recolección.



La bomba de vacío (5), generará el ambiente interno para que la temperatura a la que se destile el aceite sea menor, entre mayor cantidad de vacío exista dentro del sistema menor será la temperatura utilizada.

4.5 TIPOS DE DESTILADOS

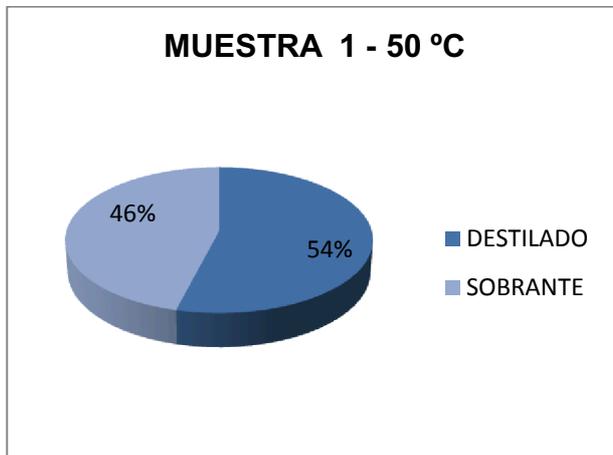
Se realiza diferentes pruebas de destilado, a diferentes temperaturas y a una presión de vacío de $< 1\text{bar}$ a la concentración de aceite obtenida de la muestra # 3 (DESPERDICIO 5).

Para esto extraemos aceite de desperdicios de despellejado, lo suficiente para obtener 4 muestra de 100ml, de similares características, para poder realizar la prueba de destilación , con la variable que es la temperatura.

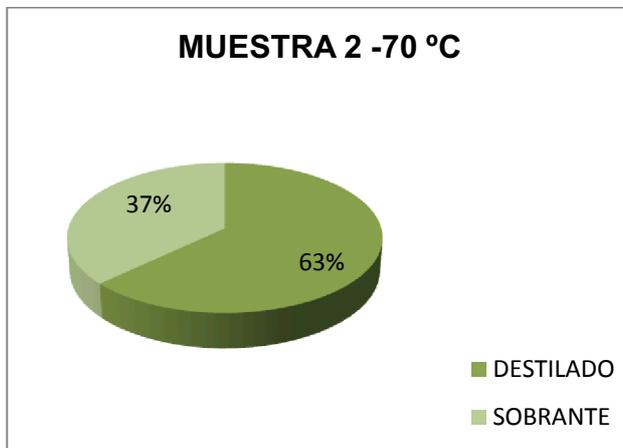
DESTILACION A DIFERENTE TEMPERATURA					
MUESTRAS DE ACEITE	TEMPERATURA	PRESIO DE VACIO	TIEMPO	CANTIDAD DE MUESTRA	DESTILADO
MUESTRA 1	50°C	< 1bar	40 MIN	100 ml	54 ml
MUESTRA 2	70°C	< 1bar	40 MIN	100 ml	63 ml
MUESTRA 3	90°C	< 1bar	40 MIN	100 ml	73 ml
MUESTRA 4	110°C	< 1bar	40 MIN	100 ml	81 ml



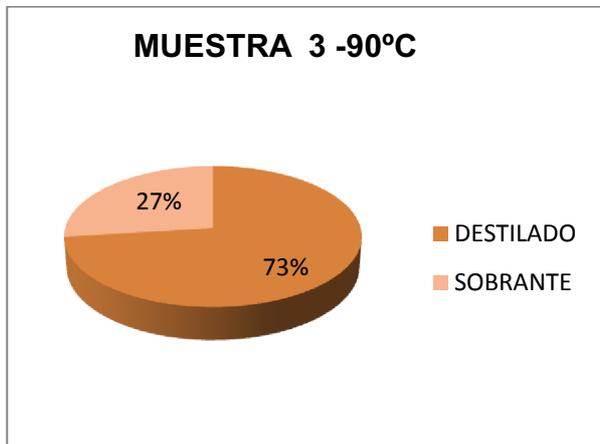
Grafica # 6



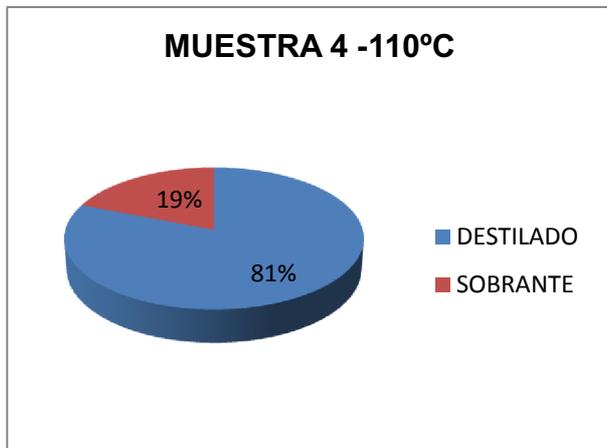
Grafica # 7



Grafica # 8



Grafica # 9



4.6 ACEITE RICO EN OMEGA 3

La presencia del omega 3 se lo detecta por medio de los niveles de DHA y EPA, presente en el aceite, entre mayor cantidad de estos ácido se puede decir que un producto es rico en omega 3

DHA: El **ácido docosahexaenoico** (DHA) es un ácido graso esencial poliinsaturado de la serie omega-3. Químicamente es, como todos los ácidos grasos, un ácido carboxílico. DHA es una abreviatura que proviene de su nombre en inglés (*docosa-hexaenoic-acid*). Es un ácido graso vital para el desarrollo y mantenimiento óptimo de la salud. Se encuentra en el aceite de pescado y en algunas algas. La mayor parte del DHA en peces y otros organismos complejos con acceso a comida marina tiene su origen en micro algas heterotróficas fotosintéticas, y se va concentrando a su paso por la cadena alimenticia

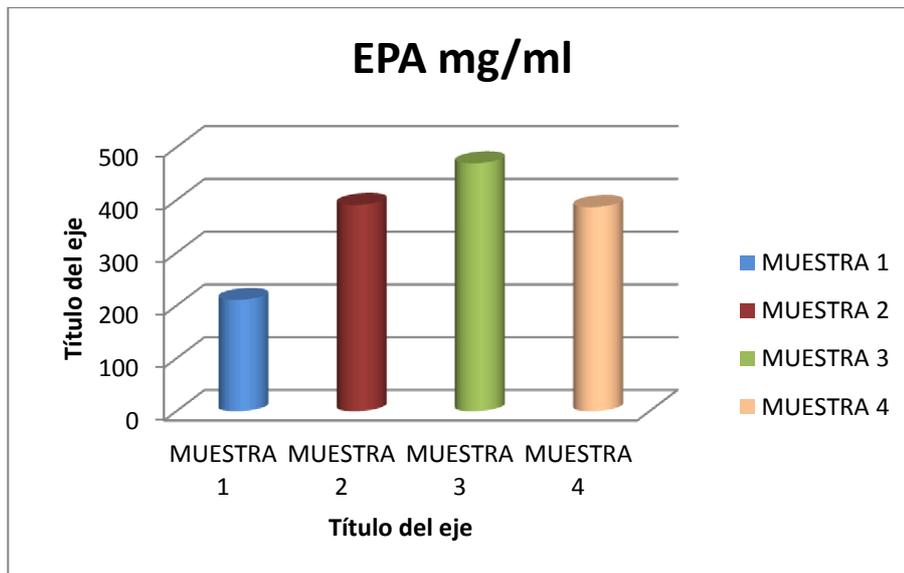
La cantidad recomendada de 220 mg diarios de DHA.

EPA: El **ácido eicosapentanoico** (EPA, o también ácido icosapentanoico) es un ácido graso poliinsaturado esencial de la serie omega 3 (ω -3). Se utiliza en clínica como fármaco para el tratamiento de algunas formas de hiperlipidemias.

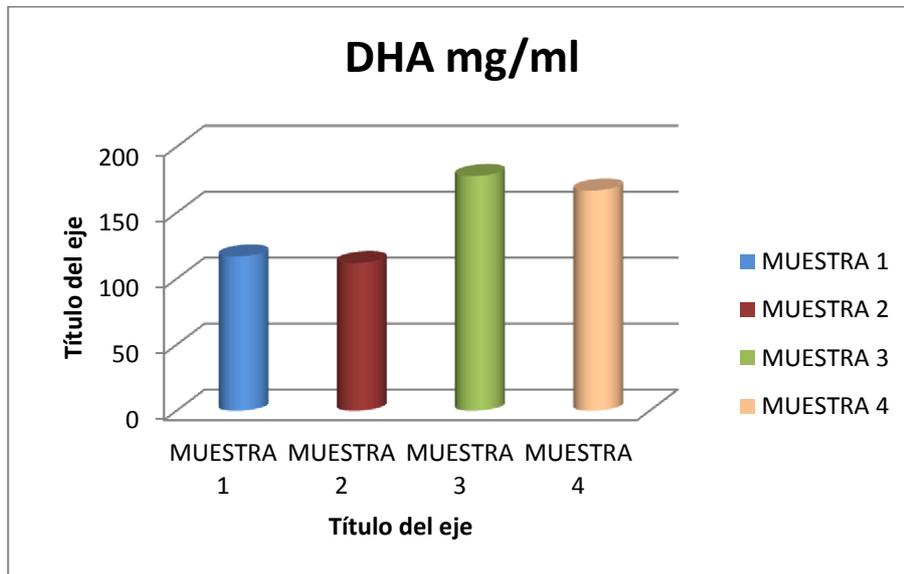
Los análisis de las muestras se lo realizan en un laboratorio externo, que cuenta con el método de detección de DHA y EPA.

	DHA	EPA
MUESTRA A	117 mg/ml	211mg/ml
MUESTRA B	112mg/ml	391mg/ml
MUESTRA C	178mg/ml	470mg/ml
MUESTRA D	167 mg/ml	387mg/ml

Grafica # 11.



Grafica # 10.



4.7 CANTIDAD FINAL DE OMEGA 3 EXTRAIDO

Para la extracción de omega 3 se a utilizado el desperdicio generado en el área de despellejado, del cual se realizó un proceso para extraer aceite de pescado, además pasó por una serie de procesos de filtración, fraccionamiento, winterizado y luego se lo destiló molecularmente con un destilador de ciclo corto al vacío en el cual nos dio buenos resultados en a 90°C de temperatura con un vacío <1 bar,

La cantidad de producto recuperado por kilo de desperdicio en el siguiente cuadro.

	CANTIDAD INICIAL	LIQUIDO EXTRAIDO (H2O + Aceite)	% DE ACEITE	%DESTILADO DE ACEITE
MUESTRA 3	100%	83,10%	36,05%	26,17%
	1000g	831g	360,5g	261,7g

4.8 OPTIMIZACION DEL DESPERDICIO.

El desperdicio a optimizar para la transformación de aceite rico en omega 3 es el generado en el área de despellejado, este desperdicio en especial las cabezas, es donde más cantidad de grasa se encuentra, y carne de pescado que no es aprovechada.

4.8.1 PROCESO

En el área de proceso se toma los pescados uno a uno y se desprende la cabeza del mismo, este desperdicio se coloca junto con la piel, en una gaveta plástica para luego ser depositado en un carrito metálico y posteriormente ser desechado, aun tanque metálico para su venta al granel.



En este proceso existe una gran pérdida de lo que se podría utilizar para la extracción de aceite rico en omega 3, se propone cambiar de proceso, y darle un tratamiento diferente a las cabezas, esto se realiza para calcular la cantidad de recuperado de carne blanca, que se sumaría al rendimiento y ver la cantidad de desperdicio que se genera y se podría utilizar para la extracción de aceite de omega 3, se destinara un mesa de acero inoxidable para estas pruebas, a la cual se le hace soldar un soporte metálico para colocar las bandejas con producto limpio después de retirar la carne de las cabeza.



4.8.2 PREPARACION

En el área de preparación a los pescados de >20kg se los descongela hasta llegar a una temperatura de -2°C al hueso luego con las sierras eléctricas, se divide el pescado en partes más manejable para facilitar la cocción, en la cabeza se encuentra gran cantidad de grasa especialmente en los ojos el pescado al ser cocinado con la cabeza tiende a recibir mas cantidad de calor por cocción, en esta parte al no poseer gran cantidad de carne como es el caso del lomo, tienen a deshidratarse mas que otras parte de esta forma no se podría aprovechar la grasa que se encuentra dentro de ella.



Se propone realiza un corte en el cual se separe de forma integra la cabeza desde los cachos / parte superior de la cabeza) hasta el collar (parte superior del vientre), estas cabezas se las mantendrá en congelación en las cámaras frigoríficas, hasta el otro día para su cocción y procesamiento

VENTAJAS: al cortar la cabeza del cuerpo del pescado se aprovecha de me mejor manera el lomo, sacando a las mesas de producción un lomos mas integro, haciendo que disminuya la cantidad de trozos y rallado que se generaba al momento de que se cocinaba con cabeza.



Al cocinar de esta forma las cabezas no son sometidas a largos periodos de temperatura que serian sometidos si hubiesen sido cocinados con el cuerpo, se aprovecha la carne blanca de los cachetes (opérculo), de los cachos (parte superior de la cabeza) y los collares (parpatana), de esta manera se puede retirar los ojos de los pescados más grandes para extraer grasa que luego la vamos a utilizar para la destilación de aceite rico en omega 3.

Las cabezas se las cocina por un tiempo de en 15min, a temperatura de 90°C, en cocinas con vapor de agua, las cuales después son pesadas, se las deja enfría máximo 3horas, pueden estar expuestas al ambiente luego de ser cocinadas su tiempo de enfriamiento es aproximadamente 1:30horas, en la cuales el producto y a puede ser trabajado.

Para este trabajo se necesitara 2 personas fijas y la fracción de tiempo de u obrero para que provea los coches desde preparación hacia el area donde se realiza este proceso.



Luego de esto los obreros procederá a retirar los ojos completos del pescado y las carnes blancas en diferentes bandejas, los ojos del pescado conforma un 20% del total de grasa contenida en la cabeza del pescado.

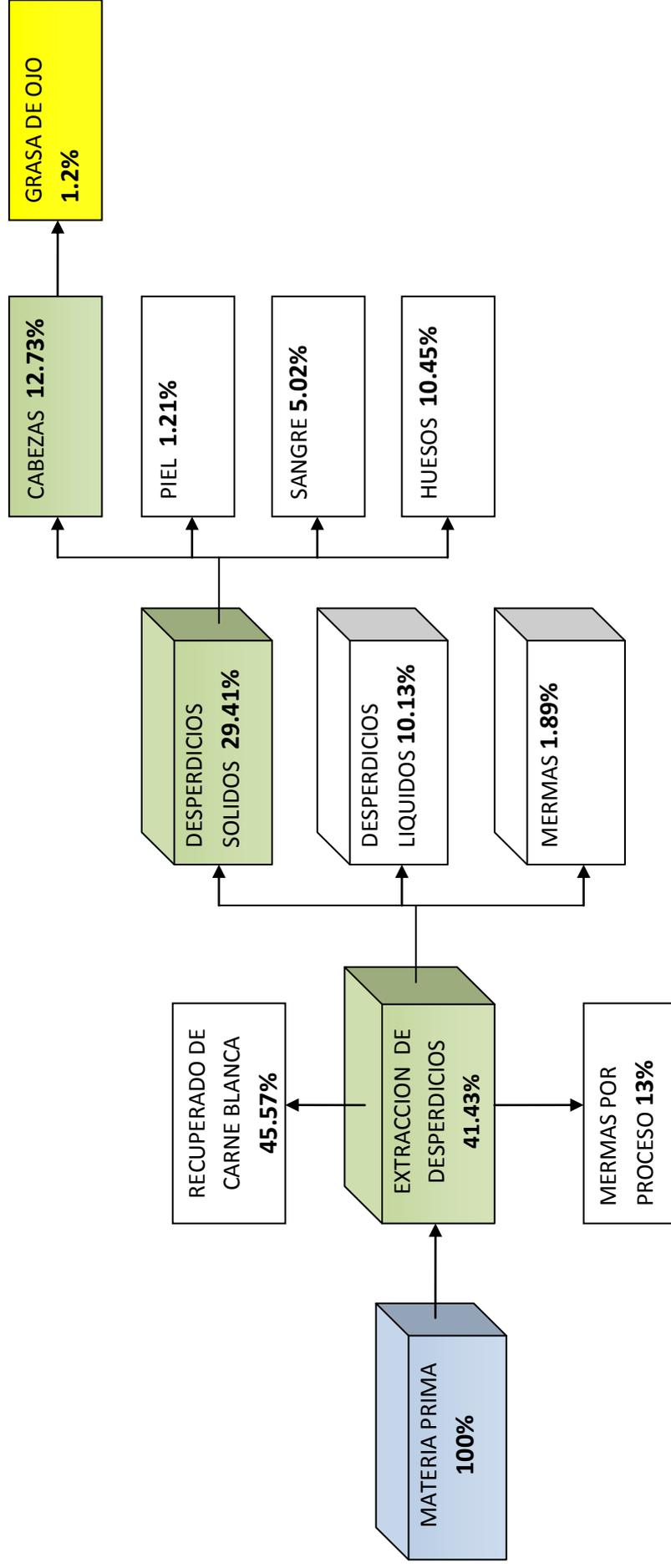


GRASA DE OJOS DE PESCADO						
# DE MUESTRA	PESO DE LAS MUESTRAS		PESO DE LA GRASA DEL OJO		% DE LA GRASA CON RELACION A LA MUESTRA	
MUESTRA1	19,347	Kg	0,256	Kg	1,32	%
MUESTRA2	21,784	Kg	0,301	Kg	1,38	%
MUESTRA3	18,331	Kg	0,198	Kg	1,08	%
MUESTRA4	19,456	Kg	0,298	Kg	1,53	%
MUESTRA5	20,101	Kg	0,198	Kg	0,99	%
MUESTRA6	19,341	Kg	0,199	Kg	1,03	%
MUESTRA7	19,214	Kg	0,251	Kg	1,31	%
MUESTRA8	18,267	Kg	0,268	Kg	1,47	%
MUESTRA9	17,714	Kg	0,113	Kg	0,64	%
MUESTRA10	22,317	Kg	0,323	Kg	1,45	%
MUESTRA11	19,371	Kg	0,299	Kg	1,54	%
MUESTRA12	19,846	Kg	0,196	Kg	0,99	%
MUESTRA13	21,469	Kg	0,179	Kg	0,83	%
MUESTRA14	20,789	Kg	0,302	Kg	1,45	%
MUESTRA15	20,379	Kg	0,300	Kg	1,47	%
MUESTRA16	21,132	Kg	0,237	Kg	1,12	%
PROMEDIO	19,929	Kg	0,245	Kg	1,23	%



Las muestras de pescado son piezas de atún de una producción al azar para verificar el porcentaje de grasa de ojo de pescado por kg de pescado el cual nos da una relación de que por 1kg de pescado se puede recuperar 0.06% de grasa, la cual será nuestra materia prima para la extracción de aceite rico en omega 3.

FLUJO DE EXTRACCION DE GRASAS DE OJO DE PESCADO.



4.9 EXTRACCION MENSUAL DE ACEITE RICO EN OMEGA 3

4.9.1 PROYECCION MENSUAL

La cantidad de aceite rico en omega 3 lo proyectamos con un producción normal de una media diaria de 60Tn de materia prima, que ingresa a proceso, cinco días a la semana, por cuatro semanas; para analizar la cantidad de aceite recuperable que obtendremos.

PROYECCION MENSUAL DE EXTRACCION DE GRASA DE OJO DE PESCADO		
	MATERIA PRIMA MENSUAL A TRABAJAR	GRASA DEL OJO DE PESCADO
PORCENTAJE	100%	1,20%
CANTIDAD EN TONELADAS	1025,71	12,309

4.9.2 BALANCE DE MATERIALES ESTIMADO PARA LA EXTRACCION DE ACEITE RICO EN OMEGA 3.

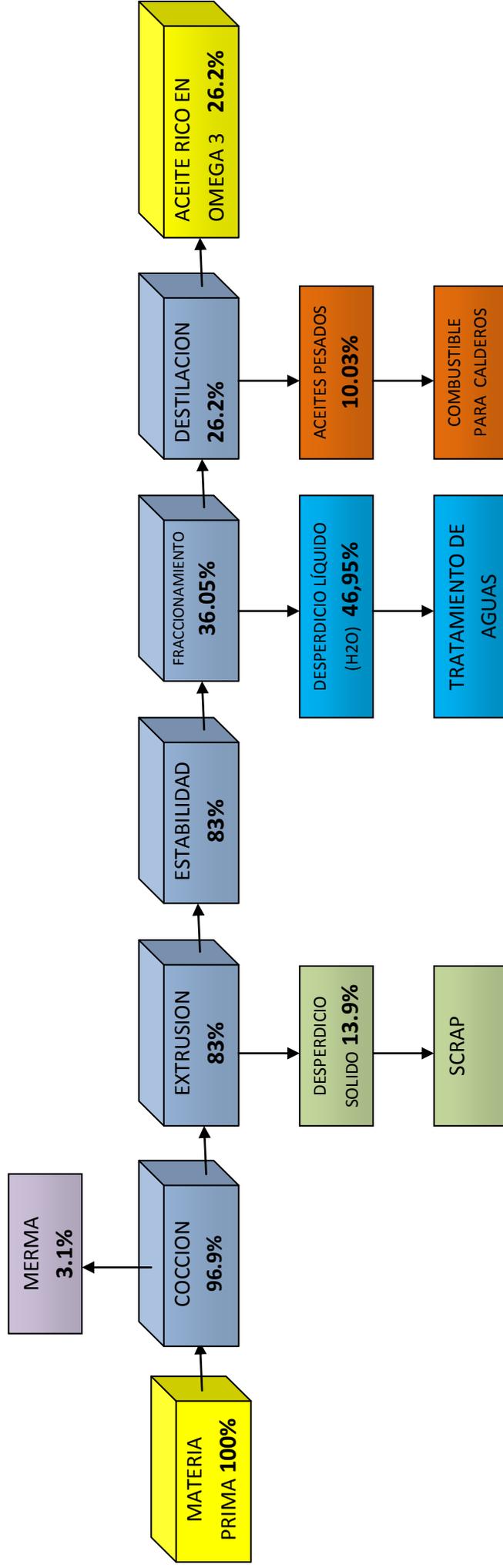
Se procederá con la obtención de aceite rico en omega 3, de los desperdicios de pescado, por los estudios anteriores, será de mayor rendimiento y calidad, la grasa

que se obtenga de las cavidades oculares, la cual es el 1.2 % en tallas de pescado superiores a 20kg.

PROCESO PARA LA EXTRACCION DE ACEITE RICO EN OMEGA 3		
DESCRIPCION	(%)	(%)
EXTRACCION DE MATERIA PRIMA	100%	--
MERMA DE COCCION	--	3.1%
COCCION	96.9%	--
DESPERDICIO SOLIDO POR EXTRUSION	--	13.9%
ESTRUSION	83%	--
ESTABILIDAD	83%	--
DESPERDICIO LIQUIDO (H2O)	--	46.95%
FRACCIONAMIENTO	36.05%	--
ACEITES PESADO	--	10.03%
DESTILACION AL VACIO	26.2%	--
ACEITE RICO EN OMEGA 3	26.2%	

4.9.3 FLUJO DE BALANCE DE MATERIALES DEL PROCESO DE EXTRACCION DE ACEITE RICO EN

OMEGA 3.



PROYECCION DE MENSUAL DE EXTRACCION DE ACEITE RICO EN OMEGA 3

	GRASA DEL OJO DE PESCADO CON RELACIÓN A TOTAL DE PRODUCCION	LIQUIDO EXTRAIDO DE LA GRASA (ACEITE + H2O)	ACEITE EXTRAIDO	ACEITE RICO EN OMEGA 3
PORCENTAJE	1,20%	83%	36%	26,17%
CANTIDAD EN TONELADAS	12,309	10,216	4,431	<u>3,221</u>

La cantidad aproximada de producción mensual en condiciones normales equivale aproximadamente a 3Tn mensuales, lo cual nos da unos 3000lts (840gls) (la densidad relativa del aceite de pescado 0.94 g/ml) de aceite de pescado rico en omega 3 .

La cantidad de esta materia prima, podría aumentar adquiriendo, la grasa de otras fabricas en donde el volumen de producción es mayor, se transportaría en fundas selladas al vacio congeladas, en donde el producto una vez congelado puede durar aproximadamente 12 meses, y así aprovechar este recurso.



CAPITULO V

5 ESTUDIO FINANCIERO

5.1 PLAN DE PRODUCCION DEL ESTUDIO

En esta etapa se presentan el número de litros de aceite rico en omega 3, que se producirán trimestralmente durante un año, basándonos en los datos de producción del 2011, tomados del departamento de producción.

PLAN DE PRODUCCION		
TRIMESTRE	PRODUCCION MENSUAL	PRODUCCION TRIMESTRAL
1	3.221Kg	12.884Kg
2	3.221Kg	12.884Kg
3	3.221Kg	12.884Kg
4	3.221Kg	12.884Kg

5.2 INGRESO ACTUAL POR VENTA DE DESPERDICIO.

El desperdicio generado en todas las areas se vende a 3 diferentes compradores los cuales, compran dicho producto a \$0.12 dolares, el kilo de desperdicio crudo y a \$0.14 dolares el desperdicio generado de producto cocinado.

CANTIDAD MENSUAL DE DESPERDICIO	PRECIO POR KILO	INGRESO MENSUAL POR VENTA DE DESPERDICIO	INGRESO ANUAL POR VENTA DE DESPERDICIO DE PESCADO
3.221Kg	\$ 0.14	\$ 450,94	\$ 5411,28

El desperdicio que vamos a optimizar es la grasa de los ojos del pescado, que es aproximadamente el 1.2%

5.3 PRESUPUESTO DE COSTOS PRODUCCION Y GASTOS

El presupuesto de costos de producción y gastos se presenta a continuación:

5.3.1 PRESUPUESTO.

El presupuesto de costos proyectados se obtiene en base de los datos obtenidos del área de mercadeo de la empresa PESPECA S.A.

A continuación se presenta el presupuesto de costos de producción para un horizonte de 1 año, el cual constituye el valor en el cual se vendería el envase de 20L de aceite rico en omega 3.

5.3.2 PRESUPUESTO DE COSTOS

El estudio de los costos de operación es la piedra angular en toda clase de negocios, ya que permite no solo a la obtención de los resultados satisfactorios, sino a evitar que la empresa cometa errores en la fijación de los precios y esto derive en un resultado negativo. Los costos de operaciones para la extracción de aceite rico en omega 3, está formado por los siguientes elementos:

COSTOS PRIMOS: constituye las cantidades planificadas del material y de la mano de obra directa que será utilizadas en el proceso productivo.

Materiales directos: se define como aquellos materiales que forman parte integrante del producto terminado, el costo del material directo comúnmente es un costo variable, es decir, un costo que varía en proporción a los cambios en el volumen de producción. Estos materiales se pueden medir en forma unitaria, es decir, se conoce con buena precisión la cantidad utilizada en cada unidad producida.

Mano de obra directa: comprende los salarios que se pagan a los empleados que trabajan directamente en una producción específica. La

mano de obra se mide en función unitaria y varia en base a los cambios de producción.

GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACION: son todos aquellos gastos complementarios que realiza la empresa para la elaboración de sus productos. Los gastos indirectos de fabricación están conformados por materiales indirecto, mano de obra indirecta y otros gastos indirectos.

Mano de obra indirectas: incluye todos los demás costos del trabajo, como son sueldos de supervisión y salarios que se pagan a quienes hacen herramientas, el personal de reparaciones, bodegueros y vigilantes. La mano de obra indirecta se mide en función del total de la producción y no cambia sin imputar que la producción se encuentra en un rango mayor o menor

Materiales indirectos: se define, como aquellos materiales que se cargan al material principal para dar forma al producto elaborad. Los materiales indirectos se miden en función del volumen de producción.

Otros gastos indirectos; se refiere a aquellos gastos que cambia con relación al volumen de producción, sobre un supuesto que se alcanzara el 100% de producción

5.3.2.1 MATERIA PRIMA

Representa los costos anuales de la materia prima necesaria para el proceso de extracción de aceite rico en omega 3. Sobre un supuesto que se alcanzara el 100% de producción.

Para esto tomaremos como materia prima la grasa del pescado que se extrae del ojo la cual representa 1.2%, la tonelada de atún oscila en precio por talla, por temporada y por calidad del producto, los valores van desde \$2.200 y \$1.500, para esto tomaremos una media de de \$1800 dólares la tonelada de materia prima de atún , de los cuales 1.2% equivale a **\$21.6** dólares que irían al scrap por tonelada producida .

COSTO Kg DE MATERIA PRIMA = _____ =

COSTO Kg DE MATERIA PRIMA = _____ = **\$ 1.8 x Kg** DE MATERIA PRIMA

COSTO DE GRASA DE OJO POR TM = _____ = **\$ 21,60**

ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION. -MATERIA PRIMA				
ITEM	INGREDIENTES	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Grasa de ojo por kg	\$ 1,80	\$ 22.156,20	\$ 265.864,03

5.3.2.2 MATERIAL DE EMPAQUE

Comprende los contenedores a utilizarse en el cual ira colocado el producto terminado. Esto también se considera de acuerdo al programa de producción.

ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION. -MATERIA PRIMA					
ITEM	DESCRIPCION DEL COMPONENTE	COSTO UNITARIO	COSTO POR Kg PRODUCIDO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	BIDON REFORAZADO DE 20L	6.00	\$ 0.30	\$ 966,3	\$ 11595,6

5.3.2.3 MANO DE OBRA DIRECTA

Para este proceso se necesitara de dos personas, que serán los operadores, los cuales estarán encargados de el abastecimiento de materia prima y recolección de del producto terminado.

ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION	
CALCULO DE REMUNERACION	
CALCULO DE REMUNERACION	OPERADOR
SUELDO NOMINAL	\$ 292
SUELDO ANUAL	\$ 3504
XIII SUELDO	\$ 292
XIV SUELDO	\$ 292
FONDO DE REERVA	\$ 292
APORTE PATRONLA	\$ 425,74
TOTAL AÑO	\$ 5097,74
PROMEDIO MENSUAL	\$ 424,81
# DE EMPLEADOS	2
TOTAL AÑO	\$ 10195,44
PROMEDIO MENSUAL	\$ 424,81
TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 849,62

5.3.2.4 COSTO INDIRECTOS DE FABRICACION

El presupuesto de operaciones de la extracción de omega 3 se presenta a continuación. Representa suministros y servicios como son costos por consumo de energía, electricidad, agua potable, seguros y depreciaciones, etc.

5.3.3 PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Los gastos administrativos no sufrirán ninguna variación con la introducción del nuevo producto, ya que no es necesario aumentar el personal ni las horas laborables. Por lo tanto este rubro queda en cero para las proyecciones de los estados financieros.

5.3.4 PRESUPUESTO DE LOGISTICA Y TRANSPORTE

Los gastos de logística y distribución tampoco sufrirán modificaciones y las actividades para la distribución del producto serán integradas con las actividades de la empresa.

5.3.5 COSTO DE PRODUCIR ACEITE RICO EN OMEGA 3

Produciendo 3,221 toneladas de aceite rico en omega 3 al mes se obtiene:

5.4 INVERSIONES

5.4.1 INVERSION FIJA

5.4.1.1 TERRENO

Se contemplara el uso del espacio que necesitamos para realizar dicho proceso dentro de las instalaciones, lo cual no causara costo por terreno.

5.4.1.2 EDIFICIO

Se ubicara dentro de las instalaciones, a un lado del area de lavado de bandejas, en este lugar existe el espacio adecuado para dicha actividad.

5.4.1.3 EQUIPOOS Y MAQUINARIAS

Los equipos a utilizar en este proyecto será un prensa de tornillo, un separador de aceite, una bomba de vacío, estos equipos será de adquiridos en condiciones usadas para aminorar los costos de inversión, puesto que con un buen mantenimiento se puede sacar provecho de dichos equipos.

CUADROS DE INVERSIONES

DETALLE	SUBTOTAL	TOTAL	%
1.1.- INVERSIONES FIJAS		417.566,25	100,00%
TERRENOS	150.000,00		35,92%
EDIFICIOS	50.000,00		11,97%
MUEBLES DE OFICINA	500,00		0,12%
EQUIPOS DE OFICINA	2.500,00		0,60%
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	185.000,00		44,30%
CONSTITUCIÓN DE COMPAÑÍA	500,00		0,12%
ADECUACIONES	25.300,00		6,06%
IMPREVISTOS	3.766,25		0,90%

INVERSION DE CAPITAL DE TRABAJO DEL PRIMER MES

1.2.- CAPITAL DE TRABAJO				7,12%
MATERIA PRIMA (1 MES)			32.012,37	100,00%
GRASA DE PESCADO	22.156,20			69,21%
MANO DE OBRA (1 MES)	1.465,77			4,58%
GRASA DE PESCADO	1.465,77			
GASTOS DE FABRICACIÓN (1 MES)		8.390,40		26,21%
GRASA DE PESCADO	8.390,40			
TOTAL:			449.578,62	100,00%
ESTRUCTURA DEL CAPITAL				
CAPITAL PROPIO			249.578,62	55,51%
FINANCIAMIENTO			200.000,00	44,49%
TOTAL DE INVERSIÓN:			449.578,62	100,00%

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO BANCARIO

14% ANUAL
7% SMESTRAL
CAPITAL A INVERTIR
200.000,00

SEMESTRES	S. CAPITAL	INTERESES	A. CAPITAL	TOTAL
1	185.524,50	14.000,00	14.475,50	28.475,50
2	170.035,71	12.986,71	15.488,79	28.475,50
3	153.462,71	11.902,50	16.573,00	28.475,50
4	135.729,60	10.742,39	17.733,11	28.475,50
5	116.755,17	9.501,07	18.974,43	28.475,50
6	96.452,54	8.172,86	20.302,64	28.475,50
7	74.728,71	6.751,68	21.723,82	28.475,50
8	51.484,22	5.231,01	23.244,49	28.475,50
9	26.612,62	3.603,90	24.871,60	28.475,50
10	-	1.862,88	26.612,62	28.475,50

TABLAS DE DEPRECIACION DE ACTIVOS

5%		DEPREC.	DEPREC. ACUM.
MAQUINARIAS (1)	185.000,00	9.250,00	175.750,00
2		9.250,00	166.500,00
3		9.250,00	157.250,00
4		9.250,00	148.000,00
5		9.250,00	138.750,00
6		9.250,00	129.500,00
7		9.250,00	120.250,00
8		9.250,00	111.000,00
9		9.250,00	101.750,00
10		9.250,00	92.500,00
11		9.250,00	83.250,00
12		9.250,00	74.000,00
13		9.250,00	64.750,00
14		9.250,00	55.500,00
15		9.250,00	46.250,00
16		9.250,00	37.000,00
17		9.250,00	27.750,00
18		9.250,00	18.500,00
19		9.250,00	9.250,00
20		9.250,00	-

10%		DEPREC.	DEPREC. ACUM.
Muebles (1)	500,00	50,00	450,00
2		50,00	400,00
3		50,00	350,00
4		50,00	300,00
5		50,00	250,00
6		50,00	200,00
7		50,00	150,00
8		50,00	100,00
9		50,00	50,00
10		50,00	-

10%		DEPREC.	DEPREC. ACUM.
Equ. de Oficina(1)	2.500,00	250,00	2.250,00
2		250,00	2.000,00
3		250,00	1.750,00
4		250,00	1.500,00
5		250,00	1.250,00
6		250,00	1.000,00
7		250,00	750,00
8		250,00	500,00
9		250,00	250,00
10		250,00	-

5%		DEPREC.	DEPREC. ACUM.
Edificios (1)	50.000,00	2.500,00	47.500,00
2		2.500,00	45.000,00
3		2.500,00	42.500,00
4		2.500,00	40.000,00
5		2.500,00	37.500,00
6		2.500,00	35.000,00
7		2.500,00	32.500,00
8		2.500,00	30.000,00
9		2.500,00	27.500,00
10		2.500,00	25.000,00
11		2.500,00	22.500,00
12		2.500,00	20.000,00
13		2.500,00	17.500,00
14		2.500,00	15.000,00
15		2.500,00	12.500,00
16		2.500,00	10.000,00
17		2.500,00	7.500,00
18		2.500,00	5.000,00
19		2.500,00	2.500,00
20		2.500,00	-

TABLA DE AMORTIZACION

%		AMORTIZACION	AMORT. ACUM.
TERRENOS (1)	150.000,00	7.500,00	157.500,00
2		7.500,00	165.000,00
3		7.500,00	172.500,00
4		7.500,00	180.000,00
5		7.500,00	187.500,00
6		7.500,00	195.000,00
7		7.500,00	202.500,00
8		7.500,00	210.000,00
9		7.500,00	217.500,00
10		7.500,00	225.000,00
11		7.500,00	232.500,00
12		7.500,00	240.000,00
13		7.500,00	247.500,00
14		7.500,00	255.000,00
15		7.500,00	262.500,00
16		7.500,00	270.000,00
17		7.500,00	277.500,00
18		7.500,00	285.000,00
19		7.500,00	292.500,00
20		7.500,00	300.000,00

%		AMORTIZACION	AMORT. ACUM.
INVER. DIFERIDAS	29.566,25	1.478,31	28.087,94
2		1.478,31	26.609,63
3		1.478,31	25.131,31
4		1.478,31	23.653,00
5		1.478,31	22.174,69
6		1.478,31	20.696,38
7		1.478,31	19.218,06
8		1.478,31	17.739,75
9		1.478,31	16.261,44
10		1.478,31	14.783,13
11		1.478,31	13.304,81
12		1.478,31	11.826,50
13		1.478,31	10.348,19
14		1.478,31	8.869,88
15		1.478,31	7.391,56
16		1.478,31	5.913,25
17		1.478,31	4.434,94
18		1.478,31	2.956,63
19		1.478,31	1.478,31
20		1.478,31	-

COSTOS DE PRODUCCION

MATERIA PRIMA DIRECTA			
Rubro	T.M	v/unitario	Total
GRASA DE PESCADO	12.309,00	1,80	22.156,20
MANO DE OBRA DIRECTA			
Cantidad	Personal	Sueldo	Total
3	Obreros	424,81	1.274,43
1	Supervisores de Producción	450,00	450,00
			1.465,77
COSTOS DE FABRICACIÓN			
MATERIALES DE EMPAQUES			
Rubro	Cantidad	v/unitario x kg	Total
Bidón reforzado de 20L	120	6,00	720,00
Etiquetas	125	0,1	12,50
TOTAL			732,50
MANO DE OBRA INDIRECTA			
Cantidad	Personal	SUELDO	TOTAL
1	Bodeguero	350,00	350,00
1	Analistas	375,00	375,00
1	Jefe de QC	1.000,00	1.000,00
1	Asistente QC	400,00	400,00
1	conserje	264,00	264,00
			2.030,65
MANTENIMIENTO:			2.550,00
Costo de Mantenimiento Preventivo			2.550,00
Mantenimiento de Tornillo			698,00
Mantenimiento de la Bomba de vacío			510,00
Mantenimiento de Separadora			512,00
Mantenimiento Centrifuga			830,00
INDIRECTOS			
Energía eléctrica		1.477,08	
Gastos de seguros		-	
Agua potable		369,27	
Combustibles y lubricantes		1.230,90	3.077,25
TOTAL COSTOS DE FABRICACIÓN:			8.390,40

COSTO UNITARIO DE PRODUCCION

MATERIA PRIMA DIRECTA:	22.156,20
MANO DE OBRA DIRECTA:	1.465,77
COSTOS DE SUMINISTROS:	8.390,40
COSTOS TOTALES:	32.012,37
PRODUCCIÓN MENSUAL kg:	3.221,00
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN X Kg.	9,94
COSTO UNITARIO POR CANECA DE 25Kg:	248,47
COSTO DE PRODUCCION ANUAL	384.148,39

PRECIO EN EL MERCADO DE ACEITE DE OMEGA 3

	500 mg	1 Kg
MEXICO	\$ 19,99	\$ 39,98
COLOMBIA	\$ 24,85	\$ 49,70
CHILE	\$ 18,85	\$ 37,70
ESTADOS UNIDOS	\$ 29,29	\$ 58,58

Para estos valores se toma un promedio de los productos que existen el mercado.

VENTAS

PRECIO = COSTO PRODUCCION X % DE GANANCIA ESTIMADO

PRECIO = \$9,94 x 60%

PRECIO DE VENTA POR Kg **16,30**

PRODUCTOS	TM.	PRECIO	MESES	TOTALES
ACEITE RICO EN OMEGA 3	3.221,00	16,30	12,00	630.003,35
	-	-	-	-

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS

SUELDOS Y BENEF.	1.000,00	G. EXPORTACIÓN	1.000,00	/	0,85	100%	1.700,00
J.EXPORTACIÓN	-	SECRETARIA	350,00	/	0,85		297,50
TRANS. ACEITE	300,00	TM:	3,00				765,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS							
GERENTE	-		800,00				680,00
INTERESES							
1ER . SEMESTRE	14.000,00	2DO. SEMESTRE	12.986,71	/	0,85		22.938,71

FLUJO DE FONDOS PROYECTADO

DETALLE	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
INVERSIONES PROPIAS						
FINANCIAMIENTO						
VENTA DEL ACEITE RICO EN OMEGA 3	200.000,00					
TOTAL INGRESOS:	630.003,35	630.003,35	724.503,86	833.179,43	874.838,41	918.580,33
EGRESOS						
COSTOS DE PRODUCCIÓN:						
MATERIA PRIMA		265.874,40	279.168,12	293.126,53	307.782,85	323.171,99
MANO DE OBRA		17.589,19	18.468,65	19.392,08	20.361,68	21.379,77
GASTOS DE FABRICACIÓN		100.884,80	105.719,04	111.004,99	116.555,24	122.383,00
UTILIDAD OPERACIONAL:		245.854,97	321.148,05	409.655,84	430.138,63	451.645,56
GASTOS OPERATIVOS		20.400,00	21.420,00	22.491,00	23.615,55	24.796,33
SUELDOS PERSONAL		3.570,00	3.748,50	3.935,93	4.132,72	4.339,36
GASTOS DE EXPORTACIÓN		9.180,00	9.639,00	10.120,95	10.627,00	11.158,35
GASTOS ADMINISTRATIVOS		8.160,00	8.568,00	8.996,40	9.446,22	9.918,53
INTERESES POR CRÉDITOS		26.986,71	22.644,89	17.673,93	11.982,69	5.466,78
DEPRECIACIÓN		12.050,00	12.050,00	12.050,00	12.050,00	12.050,00
TOTAL GASTOS		80.346,71	84.364,05	88.582,25	93.011,37	97.661,93
APORTE PROPIO	249.578,62					
UTILIDAD ANTES 15% TRABAJ.		165.508,25	243.077,66	334.387,63	358.284,45	383.916,22
15% PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		24.826,24	36.461,65	50.158,14	53.742,67	57.587,43
UTILIDAD ANTES IMP. A LA RENTA:		140.682,01	206.616,01	284.229,49	304.541,79	326.328,79
24% IMPUESTO A LA RENTA:		33.763,68	47.521,68	62.530,49	66.999,19	71.792,33
UTILIDAD NETA:		106.918,33	159.094,33	221.699,00	237.542,59	254.536,45
INVERSION FIJAS	388.000,00					
INVERSIONES DIFERIDAS	29.566,25					
DEPRECIACIONES		12.050,00	12.050,00	12.050,00	12.050,00	12.050,00
AMORTIZACIONES		8.978,35	8.978,35	8.978,35	8.978,35	8.978,35
AMORTIZACIÓN DE CAPITAL		-29.964,29	-34.306,11	-39.277,07	-44.968,31	-51.484,22
CAPITAL DE TRABAJO		-49.843,51	-49.843,51	-49.843,51	-49.843,51	-49.843,51
FLUJO DE FONDO	32.012,37	6.082,18	53.916,36	111.550,07	121.702,42	132.180,37
FLUJO DE FONDO NETO	32.012,37	38.094,55	59.998,54	165.466,43	233.252,49	253.882,79

BENEFICIO NETO ACT. (BNA) \$ 461.231,30 RETABILIDAD MINIMA DEL 14%

INVERSION \$ 449.578,62

= BNA-INVERSION

= 11.652,68

PROYECTO ES VIABLE

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECADO

CUENTAS	1	2	3	4	5
Ventas Brutas	504.002,68	630.003,35	630.003,35	630.003,35	630.003,35
COSTO DE PRODUCCION					
Materia Prima	212.699,52	265.874,40	265.874,40	265.874,40	265.874,40
Mano de Obra Directa	17.589,19	17.589,19	17.589,19	17.589,19	17.589,19
Materiales Indirectos	7.032,00	8.790,00	8.790,00	8.790,00	8.790,00
Mano de Obra Indirecta	24.367,80	24.367,80	24.367,80	24.367,80	24.367,80
Suministros	29.541,60	36.927,00	36.927,00	36.927,00	36.927,00
Gastos de mantenimiento planta	30.600,00	30.600,00	30.600,00	30.600,00	30.600,00
Gasto dep. Edificio	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Gasto dep. Maquinaria	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00
Total Costos de Produccion	333.580,11	395.898,39	395.898,39	395.898,39	395.898,39
UTILIDAD BRUTA	170.422,58	234.104,97	234.104,97	234.104,97	234.104,97
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Sueldos y Salarios	3.570,00	3.570,00	3.570,00	3.570,00	3.570,00
Gasto deprec. Muebles	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Gasto dep. Eq. Oficina	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Gasto amortización	1.478,31	1.478,31	1.478,31	1.478,31	1.478,31
Total Gastos Adm.	5.598,31	5.598,31	5.598,31	5.598,31	5.598,31
GASTO DE VENTA					
Sueldos y Salarios	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
Gastos de Exportación	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00
Gastos Operativos de Exportación	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Total Gasto de Ventas	46.800,00	46.800,00	46.800,00	46.800,00	46.800,00
GASTOS FINANCIEROS					
Intereses por créditos	26.986,71	22.644,89	17.673,93	298.490,79	176.698,11
Total Gastos Financieros	26.986,71	22.644,89	17.673,93	11.982,69	5.466,78
UTILIDAD ANTES IMP. Y PART.	91.037,55	159.061,76	164.032,72	169.723,97	176.239,88
Participación empleados	13.655,63	23.859,26	24.604,91	25.458,60	26.435,98
Impuesto a la Renta	18.571,66	31.096,57	30.674,12	30.295,73	29.960,78
UTILIDAD NETA	58.810,26	104.105,92	108.753,69	113.969,64	119.843,12

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO

CUENTAS	INICIAL	1	2	3	4	5
Ingresos Operativos:						
Venta		504.002,68	630.003,35	630.003,35	630.003,35	630.003,35
TOTAL DE INGR. OPER.		504002,68	630003,35	630003,35	630003,35	630003,35
Egresos Operativos:						
Costo de Producción *		333580,11	395898,39	395898,39	395898,39	395898,39
Gasto Administrativo *		5598,31	5598,31	5598,31	5598,31	5598,31
Gasto de Venta *		46800,00	46800,00	46800,00	46800,00	46800,00
TOTAL EGR. OPERAT.		385978,42	48296,70	48296,70	48296,70	48296,70
SUPERAVIT (DEF.) OP./AÑO		118024,26	181706,65	181706,65	181706,65	181706,65
SUPERAVIT (DEF.) OP. ACUM.	0	118024,26	299730,92	481437,57	663144,23	844850,88
Ingresos No Operativos:						
Aporte Propio	249578,62					
Credito Bancario	200000,00					
Depreciaciones		24963,25				
TOTAL DE INGR. NO OPER.	449578,62	24963,25	24963,25	24963,25	24963,25	24963,25
Inversiones Fijas	388000,00		0	0,00	0,00	
Inversiones diferidas	29.566,25					
Participación Empleados						
Impuesto a la Renta						
Intereses		26986,71				
Amortización del principal		29964,29				
TOTAL DE EGR. NO OPER.	417566,25	56951,00	89178,29	111906,8408	112230,0278	112705,3243
SUPERAVIT (DEF.) NO OP./AÑO	32012,37	-31987,75	-64215,04	-86943,59	-87266,78	-87742,07
SUPERAVIT (DEF.) NO OP. ACUM.	32.012,37	24,61	-64190,43	-151134,02	-238400,80	-326142,87
SUPERAVIT (DEF.) TOTAL/AÑO	32.012,37	150012,02	117491,61	94763,06	94439,88	93964,58
SUPERAVIT (DEF.) TOTAL ACUM.	32.012,37	-117999,65	-508,04	94255,03	188694,90	282659,48

BALANCE GENERAL PROYECTADO

CUENTAS	INICIAL	1	2	3	4	5
ACTIVO						
Activo Corriente	32.012,37	-144986,36	-50139,64	26949,49	109406,68	197904,48
Capital de Trabajo (MP+MO+Gastos)	32.012,37					
Activo Fijo						
Terreno	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Edificio	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Deprec. Acum. Edificio		-2500,00	-5000,00	-7500,00	-10000,00	-12500,00
Maquinarias y Equipos	185.000,00	185.000,00	185.000,00	185.000,00	185.000,00	185.000,00
Dep. Acum. Maquinaria		-18.500,00	-37000,00	-55500,00	-74000,00	-92500,00
Muebles	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Dep. Acum. Muebles		-50,00	-100,00	-150,00	-200,00	-250,00
Equipo de Oficina	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Dep. Acum. Eq. De Oficina		-500,00	-1000,00	-1500,00	-2.000,00	-2500,00
Total Activo Fijo	388000,00	366450,00	344900,00	323350,00	301800,00	280250,00
Activo Diferido						
Gastos de Constitución	29.566,25	29.566,25	29.566,25	29.566,25	29.566,25	29.566,25
Amort. Gastos de Constitución		-1.478,31	-2.956,63	-4.434,94	-5.913,25	-7.391,56
Total Activo Diferido	29566,25	28087,94	26609,63	25131,31	23653,00	22174,69
TOTAL ACTIVO	449578,62	249551,57	321369,98	375430,80	434859,68	500329,16
PASIVO						
Pasivo Corriente						
Partic. Empl. por pagar		13655,63	23859,26	24604,91	25458,60	26435,98
Impuesto Renta por pagar		18571,66	31096,57	30674,12	30295,73	29960,78
PORC. CTE. DEL P. L. PL.	29.984,29	34306,11	39277,07	44968,31	51484,22	0,00
TOTAL PAS. CTE.	29964,29	66533,40	94232,91	100247,34	107238,55	56396,76
PAS LARGO PLAZO						
Crédito bancario	170.035,71	135729,60	96452,54	51484,22	0,00	0,00
TOTAL PAS. L. PL.	170.035,71	135729,60	96452,54	51484,22	0,00	0,00
TOTAL PASIVO	200000,00	202263,01	190685,44	151731,56	107238,55	56396,76
PATRIMONIO						
Capital Social	249578,62	249578,62	249578,62	249578,62	249578,62	249578,62
Utilidades Ej. Anteriores		0	58810,26	162916,18	271669,88	385639,52
Utilidad Presente Ejercic.		58810,26	104105,92	108753,69	113969,64	119843,12
TOTAL PATRIMONIO	249578,62	308388,87	412494,80	521248,49	635218,13	755061,25
TOTAL PAS. Y PATR.	449578,62	510651,88	603180,24	672980,05	742456,68	811458,01

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSION

1.- La extracción de aceite ricos en omega 3, es una gran forma de optimizar los recursos pesqueros, puesto que es un campo nuevo en el Ecuador, donde pocas empresas ha incursionado, con muchos beneficios para el consumidor.

2.- Con la información de este estudio, se puede dar inicio al estudio para la implantación de una planta piloto para la extracción, de aceite rico en omega3, y otros productos.

3.- Desde el punto de vista social generaría nuevas fuentes de trabajo para personas que son sustentos de familiares, obtendríamos un producto de consumo de humano que aportaría de gran manera a la salud del individuo, a provechando una materia que iría a dar al desperdicio.

4.- El estudio financiero demuestra que es viable la extracción de este aceite ricos en omega 3, a partir de los desperdicios; económicamente hablando los ingresos que generarían, con la cantidad de desperdicio producida por la empresa no sería de grandes montos, para aumentar el margen de ganancia, se podría adquirir materia prima de otras empresas, y así aumentar el volumen de producción y de beneficios.

RECOMENDACIONES

1.- Crear un departamento de investigación y desarrollo, el cual podría ayudar a generar un sin número de productos con valor agregado, dando una mayor lista de posibilidades a al consumidor.

2.-Buscar otros usos para el desperdicio, no solo venderlo como materia prima para harina, en un mundo con tanta demanda de alimento, es más beneficio aprovechar la mayor cantidad de recurso, para destinarlo al consumo humano.

BIBLIOGRAFIA

MAYARDA, H.B. (1987). Manual Del Ingeniero Industrial Ed. McGraw-hill.
New york – U.S.A.

Martínez M, Vázquez E(2000) Therapeutic effects of docosahexaenoic acid ethyl ester in patients with generalized peroxisomal disorders.

Stark KD and Holub BJ. (2004) Differential eicosapentaenoic acid elevations and altered cardiovascular disease risk factor responses after supplementation with docosahexaenoic acid in postmenopausal women receiving and not receiving hormone replacement therapy.

DEPARTAMENTO DE I&D, PRODUCCION, MERCADEO, Y
PROYECTOS PESPECA S.A.

DIRECCIONE DE INTERNET

WWW.GOOGLE.COM

WWW.PESPESCA.COM

WWW.IFFO.COM

WWW.IFO.COM

WWW.TESISYMONOGRAFIAS.NET

WWW.WIKIPEDIA.COM

WWW.MONOGRAFIAS.COM

ANEXOS

EQUIPOS Y MAQUINARIAS



PRENSA DE TORNILLO ANCO 3100

La **Prensa Tornillo 3100** está diseñada para una extracción mecánica continua de grasa.

- Las capacidades van desde 1500 lb/hora (~680 kg/hora).
- El diseño del tornillo permite que una presión firme y precisa sea aplicada a desperdicios de pescado precalentada.
- Hélices de alta resistencia controladas por un variador de velocidad, que permite que una presión exacta sea aplicada a la harina de proteína, para remover de forma más eficiente la humedad y la grasa.
- **Eje de alta resistencia.**
- **El Cojinete de Empuje principal está alojado en un baño lubricado con aceite limpio, y está soportado rígidamente mediante dos (2) cojinetes radiales. Menor desgaste o preocupación con la lubricación.**
- **ANCO utiliza un soporte de cojinetes externo (en el extremo de descarga) para el eje principal de la prensa.** La mayoría de los equipos de la competencia utilizan una bocina interna que es difícil de mantener.
- Diseño de eje que incrementa el rendimiento y mejora la capacidad de alimentación en materiales blandos.
- Diseño de eje con “molidor de torta” incluido..
- El estrangulador hidráulico dual es más fácil de acceder y resulta en un prensado óptimo.



COCEDOR DE PESCADO POR LOTES ANCO

El cocedor de pescado ANCO es una de las máquinas más importantes en una planta de harina de pescado, puede ser usado tanto como precalentador para un rendering a baja temperatura, o puede ser usado como precalentador y cocedor, para así no necesitar un equipo de secado adicional.

- **Construido para cumplir las normas ASME, CE o especificaciones europeas, que son los más altos estándares en el mundo..**
- **Capacidad de hasta 1.500 litros por lote..**
- **El Cocedor de Pescado** está diseñado para un calentamiento y cocimiento moderado del pescado crudo. Mantiene la proteína y la estructura en el material.
- **Diseñado por una combinación de fuentes de calor por vapor directo e indirecto..**
- **También puede ser usado como secador o acondicionador para reducir el contenido de humedad..**
- **El diseño estándar procesa fácilmente una variedad de materias primas..**

- Un control mediante PLC permite que la velocidad de producción y la temperatura de calentamiento varíen según las aplicaciones industriales específicas, logrando un alto grado de flexibilidad. y

Los equipos ANCO están contruidos con materiales de la más alta calidad.

- ANCO utiliza un material de aleación de acero tipo ASTM 516-70 para la coraza del recipiente de presión.
- Esta clase de acero tiene una fuerza de tensión máxima de 70000 PSI a 90000 PSI.
- Este material mejorado es 27% más fuerte que el material utilizado por muchos de nuestros competidores.
- El acero 516-70 brinda una mucho mayor categoría de coraza de 125 PSI.



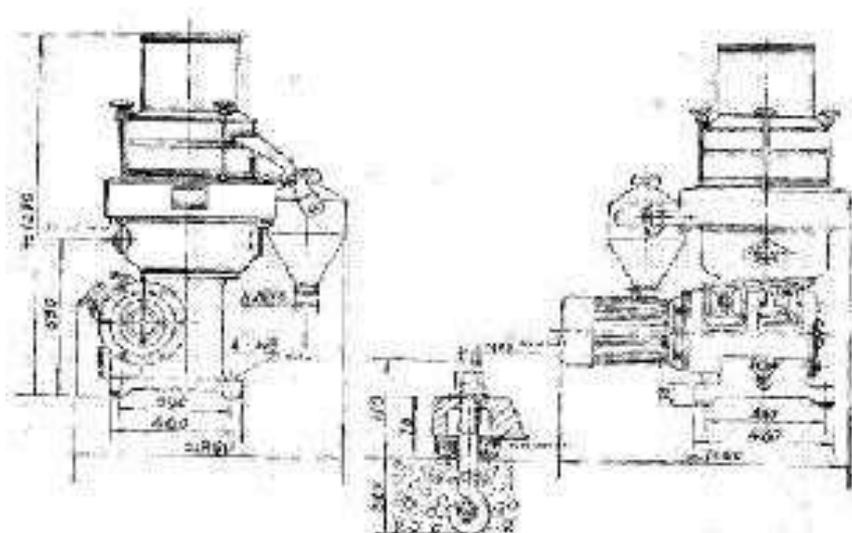
SEPARADOR DE ACEITE DE PESCADO PDSF-1500

Nuestro separador de aceite de pescado PDSF-1500 es una máquina de alta velocidad rotatoria compuesta principalmente por parte de transmisión mecánica, tambor, equipos de agua y el marco. Las piezas en contacto directo con los materiales son hechos por acero inoxidable, por lo que cumple con el requisito de higiene de los alimentos.

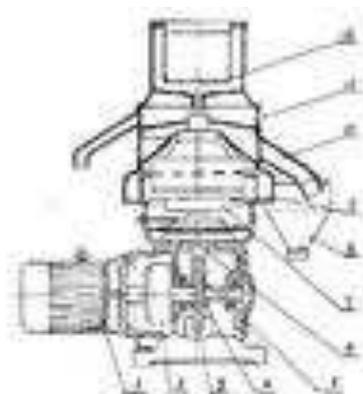
El separador de aceite de pescado PDSF-1500 es particularmente adecuado para el separado de aceite de pescado u otros materiales líquido en fase pesada con partículas sólidas. También se utiliza para la separación y extracción de aceite de origen animal y vegetal.

El separador de aceite de pescado tiene dos modos de separación, es decir, la separación líquido-sólido y la separación líquido-líquido-sólido. El primero significa la separación de líquido y partículas sólidas insolubles, y el segundo significa la separación de la suspensión con diferente densidad de fase líquida y partículas sólidas.

Capacidad	1500L/h
Velocidad de rotación	6425rpm
Medios de descarga de sedimentos	Descargas parciales
Peso	490 KG
Tamaño (L*A*A)	1000*900*1290(mm)



Dibujo de instalación





BOMBA, VACIO, SIHI, 20 HP, MDL-55316 LPHR ABAAA0B0

Número de inventario: S737006

Ubicación: Chowchilla, CA

SIHI BOMBA DE VACÍO, MODELO LPHR 55316-ABAAA0B0.COMPLETAR
CON 20 voltios HP 3/60/230/440, 1760 RPM del motor. Puede ser utilizado en 50 o
60 Hz. NÚMERO DE SERIE C06536320-01. Bomba está montada en el soporte con
receptor de vacío y un pequeño intercambiador de calor.

Precio de aceite omega 3, disponible en el mercado 2012:

	<p>Omega 3 1200 mg Natrol 60 Caps</p>	<p>Omega 3 1200mg : A partir de \$19.99</p>
	<p>Omega 3 1000mg Natrol 60 Caps</p>	<p>Omega 3 1000mg: A partir de \$19,90</p>
	<p>Omega 3 1200 mg NatureMade 180 Caps</p>	<p>Omega 3 1200mg : A partir de \$24,85</p>
	<p>Omega 3 MegaRed 300 mg 90 caps</p>	<p>Omega 3 MegaRed 300mg : A partir de \$29.99</p>

	<p>Omega 3 1000mg Twinlab 50 softgels</p>	<p>Omega 3 Twinlab 1000mg A partir de \$19.85</p>
	<p>Coromega Omega 3 Naranja</p>	<p>Coromega Omega 3 Naranja: A partir de \$39.85</p>
	<p>Coromega Omega 3 Limon</p>	<p>Coromega Omega 3 Limon: A partir de \$39.85</p>