



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL MENCION EN PRODUCCION

TEMA:

“REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO EN LA EMPRESA HARDEPEX CIA.LTDA UBICADA EN EL Km 4 ½ VIA MANTA-JARAMIJO”

AUTORA DE TESIS:

MERA BERNAL MARIA GABRIELA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ANGEL MOREIRA ROMERO

MANTA – MANABI - ECUADOR

2011 - 2012



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO
PREVIO LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL
MENCION EN PRODUCCION

TEMA:

“REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA
DE PESCADO EN LA EMPRESA HARDEPEX CIA.LTDA UBICADA EN EL
Km 4 ½ VIA MANTA-JARAMIJO”

AUTORA DE TESIS:

MERA BERNAL MARIA GABRIELA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ANGEL MOREIRA ROMERO

MANTA – MANABI - ECUADOR
2011 - 2012



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

“REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO EN LA EMPRESA HARDEPEX CIA.LTDA UBICADA EN EL Km 4 ½ VIA MANTA-JARAMIJO”

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador:

DECANA DE LA FACULTAD

Ing. Leonor Vizuite Gaibor, Mba

JURADO EXAMINADOR

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Angel Moreira Romero

JURADO EXAMINADOR

CERTIFICACION

En mi calidad de director de Tesis certifico que el presente trabajo fue elaborado bajo mi dirección, orientación y supervisión; sin embargo, el proceso investigativo, los conceptos y resultados son de exclusiva responsabilidad de la Srta. María Gabriela Mera Bernal.

Ing. Angel Moreira Romero

DIRECTOR DE TESIS

RESPONSABILIDAD DE LA AUTORA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis, corresponden exclusivamente a la autora y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado corresponderá a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Ma. Gabriela Mera Bernal

C.I. #: 080316071-2

AGRADECIMIENTO

Con este trabajo, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos:

En primer lugar a DIOS, ser omnipotente, omnisciente y omnipresente que ha guiado cada uno de mis pasos y ha estado junto a mí desde el día de mi existencia, dándome la paciencia necesaria y la voluntad suficiente para afrontar cualquier circunstancia de mi vida.

A mi madre y mis hermanos, quienes han sido mi soporte en todo momento y lugar, y sin su apoyo no habría sido posible alcanzar esta meta propuesta.

A mis maestros, gracias por sus conocimientos impartidos, herramientas con las que me defenderé en mi futuro profesional y personal, gracias por incentivar me para crecer y alcanzar el éxito.

Al gerente de Hardepex Cia. Ltda. Señor Patricio Delgado darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto en su empresa, y a todo el personal de la planta por brindarme las facilidades para el desarrollo de este trabajo de investigación, dándome acceso a todas y cada una de las áreas de estudio.

A mis familiares, amigos y compañeros, y a todas aquellas personas que formaron parte de una u otra manera de mi formación profesional.

DEDICATORIA

Al TODOPODEROSO, por haberme dado todo cuanto poseo, familia, amigos, salud y sobre todo la vida.

A mi madre, quien ha sido el soporte fundamental, por darme su apoyo incondicional y por ser fuente de inspiración en mi vida.

A mis hermanos por haberme inculcado con el ejemplo el tesón y la lucha por alcanzar mis objetivos.

A mis amigos, por darme la alegría y motivación para lograr mis sueños.

**“EL PRINCIPIO DE LA
SABIDURIA ES EL
TEMOR DE JEHOVA”**

Proverbios 1:7

TEMARIO

❖ INTRODUCCION.

CAPITULO 1. LA EMPRESA.

1.1. ANTECEDENTES.	1
1.2. BREVE RESEÑA HISTORIA DE HARDEPEX.	2
1.3. MISIÓN Y VISIÓN DE HARDEPEX CIA.LTDA.	4
1.4. POLÍTICAS.	5
1.5. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.	6
1.6. INFRAESTRUCTURA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.	7
1.7. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO Y VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.	8

CAPITULO 2 .DESARROLLO TEORICO.

2.1. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD.	10
2.1.1. PRODUCTIVIDAD.	10
2.1.2. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.	11
2.2. PROCESO.	12
2.2.1 TIPOS DE PROCESOS.	13
2.2.1.1 PROCESO QUEBRANTADOS.	13
2.2.1.2 PROCESO IMPORTANTES.	14

2.2.1.3. PROCESOS FACTIBLES.	15
2.2.2. DIAGRAMA DE PROCESOS.	15
2.3. REINGENIERÍA.	18
2.3.1. DEFINICIÓN DE REINGENIERÍA.	19
2.3.2 OBJETIVOS DE LA REINGENIERÍA.	21
2.3.3. METODOLOGÍA RÁPIDA PARA LA REINGENIERÍA.	21
2.3.4. ALCANCE DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.	23
2.3.5. REINGENIERÍA Y EL MEJORAMIENTO CONTINUO.	24

CAPITULO 3. ANÁLISIS DEL MERCADO.

3.1. EL PRODUCTO.	25
3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.	25
3.1.1.1. COMPONENTES DE LA HARINA DE PESCADO.	26
3.1.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS.	28
3.1.3. PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.	28
3.1.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.	28
3.1.5. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO MEJORADO.	30
3.2. ANÁLISIS DEL MERCADO LOCAL DE LA HARINA DE PESCADO.	30
3.3. ANÁLISIS DE VENTAS HISTÓRICAS DE HARDEPEX.	32
3.4. PROYECCION DE VENTAS FUTURAS DE HARDEPEX.	35

3.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA EN EL ECUADOR.	36
3.5.1. PROYECCIÓN DE LA OFERTA NACIONAL.	38
3.6. ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN EL ECUADOR.	40
3.6.1. IMPORTACIONES DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.	45
3.6.2. EXPORTACIÓN DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.	46
3.6.3. DEMANDA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.	47
3.6.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA NACIONAL.	48
3.6.5. CÁLCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA EN EL ECUADOR.	49
3.7. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA Y OFERTA DE ESTE PROYECTO.	57

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.	58
4.2. PROCESO PRODUCTIVO HARDEPEX CIA.LTDA.	62
4.2.1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.	62
4.2.2. COCCION (TRATAMIENTO TÉRMICO).	63
4.2.3. OPERACIÓN DE EXTRUSIÓN O PRENSADO.	64
4.2.4. SECADO.	66
4.2.5. MOLIENDA.	68
4.2.6. EMPACADO Y PESADO.	69
4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL.	71
4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO ACTUAL.	72

4.5. HOJA DE ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS (ACTUAL).	73
4.6. BALANCE DE MASA DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.	74
4.6.1. BALANCE DE MASA DE HARDEPEX.	81
4.7. ANÁLISIS DE COSTOS.	82

CAPÍTULO 5. DISEÑO DEL NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.

5.1. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDAD.	84
5.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.	85
5.2.1. PRENSA DE DOBLE HUSILLO.	85
5.2.1.1. DISEÑO.	86
5.2.2. SECADOR ROTADISCOS.	88
5.2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.	88
5.2.2.2. CONFIGURACIÓN.	89
5.2.3. PLANTA EVAPORADORA DE AGUA DE COLA.	91
5.2.3.1. FUNCIONAMIENTO.	91
5.3. NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.	93
5.4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL NUEVO PROCESO.	94
5.5. DIAGRAMA DE RECORRIDO FUTURO.	95
5.6. HOJA DE ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS (PROPUESTO).	96
5.7. BALANCE DE MASA DEL NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.	97
5.7.1. BALANCE DE MASA CON NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.	101

5.8. COMPARACION DEL ESTADO ACTUAL Y FUTURO.	102
5.9. VENTAS ESPERADAS CON LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.	104

CAPITULO 6. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.

6.1 ESTIMACIÓN DE INGRESOS.	106
6.2. ESTIMACIÓN DE EGRESOS.	107
6.3. FINANCIAMIENTO.	108
6.4. AHORRO PERCIBIDO CON LA IMPLEMENTACION DE LA REINGENIERIA.	112
6.5 RELACION BENEFICIO – COSTO.	113
6.5.1. RETORNO DE LA INVERSION.	114

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1.** INFRAESTRUCTURA GERAL Y DISTRIBUCION DE PLANTA
 HARDEPEX CIA. LTDA.
- ANEXO 2.** ENCUESTA REALIZADA A LOS CONSUMIDORES
 ACTUALES Y POTENCIALES DE HARINA DE PESCADO.

INDICE DE CUADROS

CUADRO N1.	TIPO DE PRESENTACION DEL PRODUCTO.	8
CUADRO N2.	COMPARACIÓN NUTRICIONAL DE HARINA DE PESCADO CON OTRO TIPO DE HARINAS.	27
CUADRO N3.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS HARINA DE PESCADO.	28
CUADRO N4.	VENTAS ANUALES HARDEPEX 2005-2011(TON).	33
CUADRO N5.	VENTAS MENSUALES HARDEPEX 2011(TON).	34
CUADRO N6.	VENTAS ESPERADAS DE HARDEPEX EN EL 2012.	35
CUADRO N7.	VENTAS PROYECTADAS ACTUALES (TON) PERIODO 2012- 2022.	36
CUADRO N8.	PRINCIPALES PRODUCTORAS DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.	37
CUADRO N9.	OFERTA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR PERIODO 2002-2007 (TON).	38
CUADRO N10.	PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR (TON).	39
CUADRO N11.	IMPORTACIÓN HISTÓRICA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).	45
CUADRO N12.	EXPORTACIÓN HISTÓRICA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).	46
CUADRO N13.	CONSUMO DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).	47
CUADRO N14.	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).	48
CUADRO N15.	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA EN EL ECUADOR EN (TON).	50
CUADRO N16.	EMPRESAS COMPRADORAS QUE FUERO ENCUESTADAS (CONSUMIDORAS ACTUALES Y POTENCIALES).	54

CUADRO N17.	POBLACION CONSUMIDORA ACTIVA DE HARINA DE PESCADO EN TON. (CONSUMIDORAS ACTUALES Y POTENCIALES).	55
CUADRO N18.	CONSUMO MENSUAL Y ANUAL DE EMPRESAS ENCUESTADAS EN (TON).	55
CUADRO N19.	PORCENTAJE DE LA DEMANDA DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS CON RELACION A LA DEMANDA NACIONAL.	56
CUADRO N20.	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE HARINA DE PESCADO DEL PROYECTO.	57
CUADRO N21.	DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE INGREDIENTES EN EL AÑO 2011.	60
CUADRO N22.	COSTO DE VENTAS PORCENTUALES EN EL AÑO 2011.	83
CUADRO N23.	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA PRENSA DE DOBLE HUSILLO.	88
CUADRO N24.	ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SECADOR ROTADISCOS.	90
CUADRO N25.	COMPARACION DE AMBOS ESTADOS (PRODUCTO).	102
CUADRO N26.	COMPARACION DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE AMBAS SITUACIONES.	103
CUADRO N27.	COMPARACION DE AMBAS SITUACIONES CON Y SIN HORAS EXTRAS.	103
CUADRO N28.	VENTAS ESPERADAS CON LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.	105
CUADRO N29.	ESTIMACION DE INGRESOS PARA LOS PERIODOS 2012-2013.	107
CUADRO N30.	ESTIMACION DE INVERSION DEL PROYECTO.	108

CUADRO N31.	DETALLE DEL FINANCIAMIENTO.	109
CUADRO N32.	TABLA DE AMORTIZACION.	110-111
CUADRO N33.	PERDIDAS EN EL 2011.	112
CUADRO N34.	COSTO DE MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE LAMPEO.	112
CUADRO N35.	AHORRO GENERAL DEL PROYECTO, PERDIDAS TOTALES AÑO 2011, (CUADROS 33 Y 34).	113

INTRODUCCION

En Manta existen diversas empresas destinadas a la producción y comercialización de harina de pescado, que necesitan estar constantemente mejorando sus procesos productivos, para ser competitivos y mantener la continuidad de sus negocios. Una de estas, es la compañía HARDEPEX, que se ha constituido en el transcurso del tiempo como una de las compañías líderes en la elaboración de harina de pescado. Sin embargo, en la actualidad está teniendo problemas de orden productivo, debido principalmente al alto índice de competitividad.

Esto se debe específicamente, al deficiente control de los niveles de productividad, poca aplicación de mejoras de equipos de producción, baja utilización de las técnicas de análisis de operaciones que optimicen los procesos de la elaboración de la harina de pescado, situaciones que traen como consecuencia la baja capacidad de producción.

Una técnica administrativa que se ha venido aplicando con mucho éxito en las últimas décadas, para desarrollar la competitividad de una compañía, es la Reingeniería, creada por Hammer y Champy, la cual en este proyecto persigue el rediseño específicamente en los procesos de prensado, secado y la implementación de una planta evaporadora de agua de cola.

El objetivo principal de esta investigación, es Diseñar una reingeniería en los procesos de elaboración de harina de pescado en la empresa HARDEPEX CIA. LTDA para mejorar la calidad, rendimiento, productividad y eficiencia. Para lograrlo, se deben alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Hacer un estudio de mercado local y nacional de harina de pescado para sustentar la viabilidad de este proyecto investigativo
- Describir la situación actual de los procesos para identificar las necesidades a modificarse.
- Determinar las necesidades en los procesos que requieren una mejora, para satisfacer la futura demanda de harina de pescado en el Ecuador.
- Desarrollar el nuevo diseño del proceso productivo de la compañía Hardepex.
- Hacer el análisis financiero del proyecto para demostrar su factibilidad.

La siguiente reingeniería se la realizara con el propósito, de analizar la situación actual de los procesos de producción de la planta, proponiendo alternativas viables, para de esta forma aplicar correctivos en la utilización de los recursos para la elaboración del producto e incrementando la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios que a su vez propicien una mejora en la calidad.

Este proyecto beneficiara directamente al propietario de la compañía ya que con la realización de dicha reingeniería se podrá obtener un producto de mayor calidad y con un nivel de proteínas más elevado, lo cual permitirá ofertar más producto y obtener nuevos consumidores.

CAPITULO 1

LA EMPRESA.

1.1. ANTECEDENTES.

La compañía HARDEPEX, fue creada en el año de 1986 y se ha dedicado en el transcurso del tiempo a la producción y comercialización harina de pescado.

La compañía, en sus inicios se instaló en la ciudad de Manta, específicamente en el cantón Jaramijó, lugar donde aún se encuentra su planta de producción, bodegas, pistas de secado y oficinas administrativas, lugar en el que se realiza todo trámite en lo concerniente a la compra-venta y comercialización del producto elaborado en esta fábrica.

Durante los últimos 10 años, HARDEPEX se ha establecido como una de las compañías líderes en el mercado local y provincial de harina de pescado. Sin embargo, actualmente la compañía cuenta con maquinarias y equipos que ya han

cumplido su ciclo de vida, así como ciertos procesos que no son aptos con respecto a la tecnología vigente, lo cual está perjudicando su competitividad con relación a otras empresas que poseen bajos costos y una mejor calidad de sus productos.

Además, la capacidad instalada de producción ya no es suficiente para suplir el rápido crecimiento de las ventas que ha tenido en estos últimos años.

Por lo tanto, el proceso de producción de la planta de HARDEPEX no es el adecuado, lo que indica la necesidad de realizar una reingeniería del proceso productivo, cuyo estudio es aceptado por la alta gerencia y mandos medios.

1.2. BREVE RESEÑA HISTORIA DE HARDEPEX.

Hardepex se inició en el año de 1986, como un negocio privado y particular con una visión, en la que aprovechando las circunstancias del momento y observando que los desechos de los productos del mar no eran aprovechados industrialmente, nació esta idea de hacer de los desperdicios y vísceras (que otras empresas desechaban) un nuevo producto (harina de pescado) el cual beneficiara a los sectores de ganado vacuno, porcino, avícola y camaronero ya que había la disponibilidad inagotable de materia prima por ser Manta un puerto atunero.

La empresa empezó siendo una pequeña pista de 20m de largo por 10m de ancho era aquí donde se colocaba a secar solarmente las vísceras y desperdicios y una paila de aluminio de 2,4m de largo, 1,2m de ancho y 0,60m de altura donde se cocinaba el producto que llegaba sin previa cocción. Para este proceso se utilizaba como combustible la leña y algunas veces aceite quemado. En tan solo una década logro convertirse en unas de las harineras más importantes de Manta.

En 1996 la compañía se expandió comprando los terrenos de a lado y llegando a tener un área de 30000 m² para luego construir el primer galpón, en el cual se instalaría los elementos y maquinarias necesarias para la fabricación de este producto, para lo cual se compró lo siguiente: una prensa, un cocinador, un secador y un molino. Dos años más tarde se compró una centrifugadora y una separadora de sólidos, tratando así de ir tecnificando la planta y llegando a procesar hasta 200Tn al mes.

En el año 2000 se construyeron las oficinas, comedor y parqueaderos, quedando así construida una superficie de 7000 m² hasta la actualidad y el resto se utilizara en ampliaciones futuras.

1.3. MISIÓN Y VISIÓN DE HARDEPEX CIA.LTDA.

Misión



Somos una empresa de nivel local, regional y nacional dedicada a la industrialización y comercialización de harina de pescado, con un riguroso y estricto cumplimiento de las normas y regulaciones nacionales, satisfaciendo los más exigentes requisitos de los clientes, con personal capacitado y comprometidos con el medio ambiente y apoyo a la comunidad, así como también con una mejora constante de nuestros procesos.

Visión



HARDEPEX CIA. LTDA. deberá posicionarse como una de las compañías mejor industrializada en la producción de harina, buscando procesar la mejor harina de pescado, brindando a nuestros clientes un producto de primer orden que garantice la calidad en función del desarrollo tecnológico y de servicios que ofrece la compañía.

1.4. POLÍTICAS.

POLITICA INTEGRADAS DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

HARDEPEX CIA LTDA. Es una organización, que fabrica y comercializa harina de pescado para el sector industrial y consumo particular, que se compromete a:

1. Complacer completamente los requisitos del cliente.
2. Proporcionar los recursos para comprobar, implantar, lograr sus objetivos y metas.
3. Verificar y disminuir constantemente sus riesgos elocuentes, mediante la prevención de la contaminación, conservación ambiental y protección de las áreas de trabajo.
4. Renovar continuamente sus procesos, brindando productos y servicios con estándares de calidad nacional e internacional.
5. Capacitar al personal considerando su individualidad para desarrollar sus habilidades y destrezas.
6. Consumar los requisitos legales aplicables y otras exigencias.

1.5. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La compañía Hardepex, esta ubicada en el Km 4 ½ vía Manta - Jaramijo, Cantón Jaramijo, provincia de Manabí.

En el siguiente grafico se puede observar claramente la ubicación y localización de la planta Hardepex.

FIGURA N°1. UBICACIÓN DE LA PLANTA HARDEPEX CIA.LTDA.



1.6. INFRAESTRUCTURA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.

Hardepex asentada en un área 30.000 m², cuenta con infraestructura física e instalaciones de proceso, con una capacidad de producción 20 Ton diarias. La distribución de la planta se muestra en el **Anexo 1** y comprende las siguientes áreas:

- Planta de procesos (Harina de pescado),
- Área de empaçado y enfriamiento,
- Bodegas,
- Comedores,
- Baños,
- Áreas Administrativas,
- Áreas de circulación Vehicular y Peatonal,
- Pistas de secado.

1.7. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO Y VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.

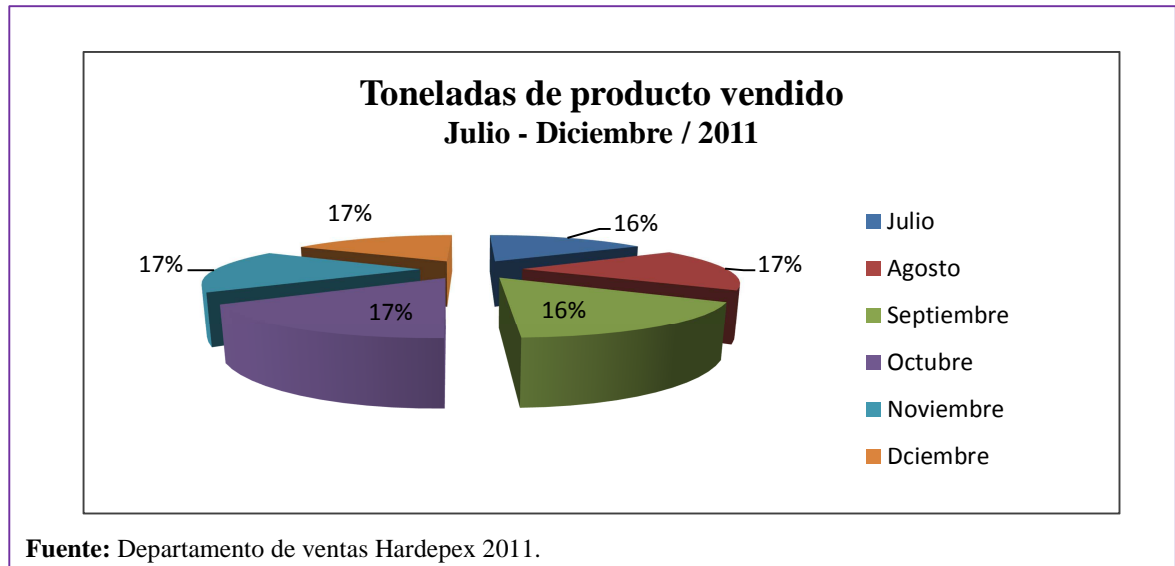
La harina de pescado que se obtiene en Hardepex se entrega en fundas de polipropileno (sacos) con capacidad de 50 Kg.

CUADRO N°1. TIPO DE PRESENTACION DEL PRODUCTO.

PRODUCTO	PRESENTACION	SACO
Harina de pescado	Quintal de 50 Kg	Polipropileno blanco o negro

Evaluando la producción generada durante el segundo semestre del 2011, determinamos que se vendió aproximadamente 2.963 Ton de producto distribuidos de la siguiente manera: Julio 16% (489 Ton), Agosto 17% (495 Tn), Septiembre 16% (482 Tn), Octubre 17% (497 Tn), Noviembre 17% (500 Tn) Diciembre 17% (500 Tn).

FIGURA N°2. PRODUCCIÓN VENDIDA DE JULIO A DICIEMBRE / 2011 (TON).



CAPITULO 2

DESARROLLO TEORICO.

2.1. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD.

[¹] La única manera para que una compañía o negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es desarrollando su productividad. Y los instrumentos fundamentales que generan una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y en nuestro caso será la reingeniería de procesos.

2.1.1. PRODUCTIVIDAD

[¹] Productividad se puede conceptuar como la relación entre bienes y/o servicios producidos y la cantidad de recursos e insumos utilizados (mano de obra, materiales, energía, etc) en su obtención en un período de tiempo. En la fabricación la productividad sirve para medir el rendimiento de las máquinas, los equipos de

[¹] NIEBEL Benjamín, FREIVALDS Andris, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" Décima edición, Editorial: Alfa omega Grupo Editor, S.A. de C.V, México D.F, 2001.

trabajo y los empleados sobre estos es donde la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y en esta forma reducir los costos de producción.

[¹] En una perspectiva sistemática podemos decir que algo o alguien son productivos, con una cantidad de recursos (Insumos) cuando en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

2.1.2. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

[²] Una de las formas de medir la productividad, es aplicando la siguiente formula, la misma que es utilizada con mucha frecuencia:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{insumos Empleados}}$$

[²] Esta fórmula es aplicada generalmente en empresas industriales en donde se fabrican un grupo uniforme de productos, pero también existen otros tipos de empresas que miden su productividad en función del valor comercial de los productos:

[²] R. M. Curie, "Análisis y medición del trabajo", Editorial: Diana, México D.F. Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F., 1982.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\textit{Ventas netas de la empresa}}{\textit{Salarios pagados}}$$

[²] En función de estos detalles, es necesario conocer para quienes realizan este tipo de actividad que la productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país) El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

Como una norma o herramienta en este tipo de trabajo investigativo, es ir definiendo la tendencia por medio del uso de índices de productividad, a través del tiempo en nuestras empresas, realizar las correcciones necesarias (reingeniería) con el fin de aumentar la eficiencia y ser más rentables.

2.2. PROCESO.

[³] Un proceso es una secuencia de acciones de trabajo que se hallan lógicamente vinculadas para elaborar un resultado final para un cliente interno o externo. [1].

Los Procesos proporcionan:

- Un panorama empresarial de lo que realiza la empresa así como de la manera cómo opera.

[²] R. M. Curie, "Análisis y medición del trabajo", Editorial: Diana, México D.F. Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F., 1982.

[³] JÁCOME, Walter; (2005), "Bases Técnicas y prácticas el Diseño • Evaluación de Proyectos Productivos y de Inversión".

- Una comprensión del nexo entre los componentes del negocio.
- Un plano preciso con los medios de relación con el cliente.
- Un principio para el mejoramiento contiguo.
- La base e infraestructura para realizar una reingeniería.

2.2.1 TIPOS DE PROCESOS.

2.2.1.1 PROCESO QUEBRANTADOS.

[⁴] Son aquellos procesos que presentan inconvenientes para obtener un producto final y se los identifica por las siguientes anomalías:

- **Amplio cambio de datos, exceso de información, tecleo frecuente.** Es originado por la división inoportuna de un proceso congénito. La circulación de información debe resumirse a productos terminados, y no volver a procesar la información en cada unidad a partir de la información obtenida.
- **Reservas, inventarios y otros activos.** Se originan a causa de la indecisión en los procesos internos y externos. Las reservas no siempre son de materiales, también pueden ser de personal o recursos financieros. Por lo tanto es menester organizarse con proveedores y clientes, exponer las necesidades y eliminar los recursos ociosos.

[⁴] Innovación de procesos – Thomas Davenport – Díaz de Santos – 1993.

- **Verificación y prueba con valor agregado.** Hay la probabilidad de que existan procesos que no provoquen un valor agregado al producto pero si afectan su costo y muchas veces su calidad final.
- **Reincidencia de trabajo.** Retro-información incorrecta a lo largo de las cadenas o líneas de producción. Casi siempre el problema se repara al terminar el proceso retornando el producto al comienzo sin advertir inclusive cual fue el problema hallado y cuando se manifestó [4].
- **Inconvenientes, excepciones y casos especiales.** Acumulación a una base sencilla. A un proceso sencillo inicial le creamos excepciones y casos especiales a medida que surgen otros problemas, en reingeniería es necesario rescatar el proceso inicial y crear otro proceso para cada caso especial que surja [4].

2.2.1.2 PROCESO IMPORTANTES.

[5] Son los que provocan una impresión directa con los clientes, y es el segundo a consideración al escoger procesos de reingeniería. En este caso es importante estar en comunicación constante con los clientes para establecer sus necesidades, aunque este no comprenda el proceso si le da interés a ciertas particularidades

[4] Innovación de procesos – Thomas Davenport – Díaz de Santos – 1993

[5] La empresa hacia el año 2010 – Ramón Costa – Alfaomega Marcombo – 1994.

consecuencias de él como son precio, entregas puntuales, propiedades del producto, etc. Las mismas que nos dan a conocer a que parte del proceso se refieren.

2.2.1.3. PROCESOS FACTIBLES.

[⁵] Se entiende por procesos factibles aquellos que permiten disponer de los recursos necesarios para llevar a cabo objetivos y metas determinados. Comúnmente estos procesos, son realizables, pero también proveen las mejores ventajas y utilidades.

Los tipos de factibilidades básicamente son:

- Factibilidad técnica: si existe o está al alcance la tecnología necesaria para el sistema.
- Factibilidad económica: relación beneficio costo.
- Factibilidad operacional u organizacional: si el sistema puede funcionar en la organización.

2.2.2. DIAGRAMA DE PROCESOS.

[⁶] Los diagramas o gráficos de procesos muestran por medio de un mapa de secuencia los procesos que se hallan representados por símbolos estándar.

[⁵] La empresa hacia el año 2010 – Ramón Costa – Alfaomega Marcombo – 1994.

[⁶] Mchugh J. y Wheeler P. "Reingeniería de procesos de Negocios". (1995). 2^{da} Edición, Editorial Limusa. México.

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes [6].

[7] Los objetivos del diagrama de las operaciones del proceso son dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática. Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Esto con el fin de disminuir las demoras, comparar dos métodos, estudiar las operaciones, para eliminar el tiempo improductivo. Finalmente, estudiar las operaciones y las inspecciones en relación unas con otras dentro de un mismo proceso.

[8] Los diagramas del proceso de la operación difieren ampliamente entre sí a consecuencia de las diferencias entre los procesos que representan. Por lo tanto, es práctico utilizar sólo formularios impresos que faciliten escribir la información de identificación.

[7] Adler y otros. Producción y Operaciones. 2004. Ediciones Macchi.

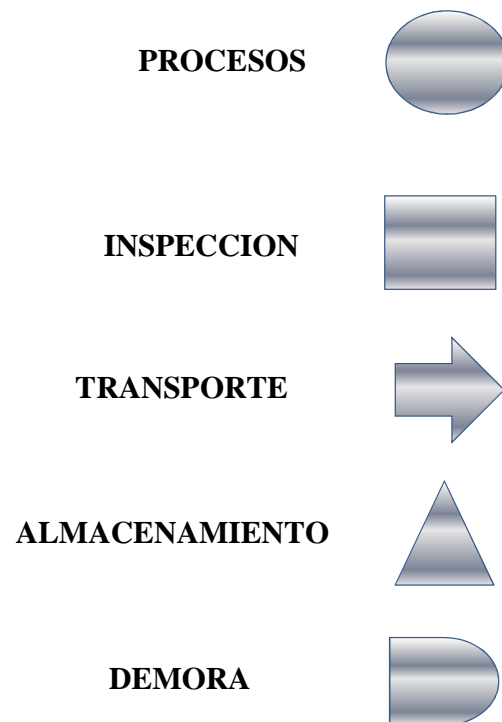
[8] Chase - Jacobs - Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10ª edición. 2004. Mc Graw Hill.

Los pasos esenciales en todos procesos son cinco: operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento.

- **Operación:** indica los pasos principales de método o procedimiento de procesos. Por lo regular la pieza, material o producto en cuestión se modifica o cambia durante la operación [8].
- **Transporte:** Indica el movimiento e los trabajadores, materiales o equipo de un lugar a otro [8].
- **Almacenamiento:** Indica un almacenaje controlado en el que el material se recibe en o se envía del almacén bajo alguna forma de autorización [8].
- **Demora:** Indica una demora en la secuencia de sucesos, por ejemplo entre dos operaciones consecutivas, o cualquier objeto que se abandona temporalmente hasta que se requiere [8].
- **Inspección:** Indica una inspección en cuanto a calidad, cantidad o ambas [8].

[8] Chase - Jacobs - Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10ª edición. 2004. Mc Graw Hill.

FIGURA N°3. LOS SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL DIAGRAMA DE PROCESOS



2.3. REINGENIERÍA.

[⁹] En la última década, la reingeniería se ha desarrollado casi en todas sus fases por las que ha completado las perspectivas de su innovación.

La primera fase de la reingeniería se dio en los años ochenta, fue aquí cuando muchas compañías decidieron rediseñar sus procesos y lograron que sus

[⁹] Reingeniería de procesos de la empresa – Michael Ballé – Turpial – 1995.

negocios dieran un giro radical. Su introducción abarco a algunas corporaciones norteamericanas.

[¹⁰] En 1993 empezó la segunda fase, durante este tiempo las empresas en muchos países iniciaron procesos de Reingeniería y el enfoque tuvo un desarrollo extraordinario. Esta fase comprende las primeras empresas seguidoras del enfoque. Luego, las empresas conservadoras siguen los caminos de la Reingeniería, iniciando así la tercera fase. Para 1995 se da paso a la cuarta fase: la fuerte crítica a la Reingeniería. Consultores, investigadores universitarios y ejecutivos empezaron a recolectar experiencias que mostraban algunas limitaciones de la versión original de este enfoque y detectaron las fallas que atentaban contra sus logros.

A finales de los años noventa empieza a manifestarse la quinta fase, la cual tomará fuerza al iniciarse éste nuevo siglo, replanteando el rediseño en un ambiente menos influenciado por la moda y dejando de lado a los detractores superficiales de la Reingeniería (Morales, 2005: ob. cit.).

2.3.1. DEFINICIÓN DE REINGENIERÍA.

[¹¹] Se define como Reingeniería, al rediseño de un proceso o procesos en una compañía o negocio. Este concepto, resume la principal percepción de lo que es la reingeniería, pero esta frase involucra todo lo que comprende la reingeniería.

[¹⁰] Reingeniería del Cambio – Benoît Grouard y Francis Meston – Alfaomega Marcombo – 1995

[¹¹] Reengenharia. Dinâmica para a mudança – Daniel Moreira – Pioneira – 1994.

Al llevar a cabo una reingeniería, esta requiere que procesos fundamentales de los negocios sean enfocados de una manera transfuncional y en basándose en la complacencia del cliente.

La concepto mas acertado actualmente es el siguiente "La Reingeniería es el replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos del negocio para lograr mejoras dramáticas dentro de medidas críticas y contemporáneas de desempeño, tales como costo, calidad, servicio y rapidez". (Hammer 1994).

En una forma más simplificada y precisa la reingeniería cambia el proceso para reformar el acoplamiento entre el trabajo, el trabajador, la organización y su cultura para maximizar la productividad y a su vez la rentabilidad del negocio.

En la Reingeniería es necesario el estudio previo. Según D. Morris y J. Brandon ("Reengineering your Business. McGraw-Hill, 1993), la Reingeniería de una empresa se basa en:

- 1) Redefinir el negocio y redeterminar el posicionamiento de la empresa en el mercado.
- 2) Rediseñar los procesos de trabajo para tener un flujo simple.
- 3) Restructurar para que la organización se encuentre de acuerdo a las modificaciones realizadas.
- 4) Revitalizar para obtener competitividad en forma continua.

2.3.2 OBJETIVOS DE LA REINGENIERÍA.

- Lograr mayor rentabilidad económica, motivados tanto por la disminución de costes ligados al proceso como al incremento de rendimiento de los procesos y consigo el desarrollo de las ventas [11].
- Satisfacer al cliente, ya que se pretende mejorar la eficiencia de todo el proceso y la calidad del producto/servicio. .
- Obtener una mejor concepción y control de los procesos.
- Conseguir que el flujo información y materiales sea lo mas sencillo posible.
- Eliminar tiempos muertos y optimizar recursos.

2.3.3. METODOLOGÍA RÁPIDA PARA LA REINGENIERÍA.

[12] La metodología de la Reingeniería comprende 5 técnicas administrativas, etapas que proveen soluciones rápidas y precisas realizando innovaciones fundamentales en los procesos estratégicos. Esta metodología fue creada para ser utilizada para grupos de reingeniería en las compañías, para de esta manera no buscar personajes externos.

[11] Reengenharia. Dinâmica para a mudança – Daniel Moreira – Pioneira – 1994.

[12] Reingeniería de procesos empresariales “– Alarcón Gonzales Juan Ángel. 1998

Etapa 1 – Preparación

Determinar las metas y los objetivos fundamentales que justifiquen la realización de la reingeniería y los enlaces entre los resultados de la reingeniería y los resultados de la organización [12].

Etapa 2 – Identificación

El objeto de esta etapa es el desarrollo de un modelo orientado al cliente, identifica los procesos específicos y que agregan valor.

Aquí se toma muy en cuenta las opiniones de los de clientes, procesos, éxito, rendimiento, etc. Además se necesita tener un conocimiento claro y profundo de toda la empresa y sus procesos [12].

Etapa 3 Visión

La finalidad de esta etapa es crear un panorama del proceso apto de producir un progreso decisivo en rendimiento. El personal de toda la empresa, debe comprender la visión del nuevo proceso, detallar las cualidades primarias del proceso, debe ser motivadora e inspiradora [12].

[12] Reingeniería de procesos empresariales “– Alarcón Gonzales Juan Ángel. 1998

Etapa 4 – Solución

En esta etapa se realiza un diseño técnico, que pretende realizar la visión (Etapa 3), precisando las dimensiones técnicas del nuevo proceso [12].

Etapa 5 – Transformación

El propósito de esta etapa es realizar la visión del proceso implementando el diseño de la etapa 4.

2.3.4. ALCANCE DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.

[10] Para que la organización apruebe el concepto de reingeniería, debe atreverse a deshacerse de las reglas y políticas habituales que aplicaba con anterioridad y estar abierta a los cambios por medio de los cuales sus negocios puedan llegar a ser más productivos

[10] Reingeniería del Cambio – Benoît Grouard y Francis Meston – Alfaomega Marcombo – 1995

[12] Reingeniería de procesos empresariales “– Alarcón Gonzales Juan Ángel. 1998

2.3.5. REINGENIERÍA Y EL MEJORAMIENTO CONTINUO.

[¹⁰] Reingeniería significa cambio radical. La tendencia de las organizaciones es evitar el cambio radical, la mejora continua esta más de acuerdo con la manera como las organizaciones se entienden naturalmente con el cambio.

La mejora continua hace hincapié en cambios pequeños, incrementales, pero se debe notar que el objeto es mejorar lo que una organización ya esta haciendo.

Así, la situación ideal es afrontar una reingeniería inicial de procesos para a partir de ahí, trabajar con los conceptos de mejora continua.

[¹⁰] Reingeniería del Cambio – Benoît Grouard y Francis Meston – Alfaomega Marcombo – 1995

CAPITULO 3.

ANÁLISIS DEL MERCADO.

3.1. EL PRODUCTO.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

El producto que se ofrece en el mercado local es harina de pescado y se la obtiene a partir de vísceras y desperdicios generados por empresas atuneras destinadas a elaborar productos de alimentación humana, entre ellas tenemos a Marbelize, Seafaman, Mardex, Pespesca, el mismo que se exhibe en sacos de polipropileno (Blanco o Negro), con capacidad de 50 kilogramos cada uno; la harina de pescado es un polvo color marrón, compuesto normalmente por entre un 52% y 58% de proteína, entre 5% y 12% de grasa y entre 10% y 20% de ceniza, provee una fuente concentrada de proteína de alta calidad y una grasa rica en ácidos grasos omega-3, DHA y EPA.

El ácido docosahexaenoico (DHA) es un ácido graso esencial poliinsaturado de la serie omega-3.

El ácido graso poliinsaturado eicosapentanoico (EPA) pertenece al grupo de los llamados omega 3 y es junto con el DHA uno de los más importantes para la salud por sus variados beneficios y propiedades.

3.1.1.1. COMPONENTES DE LA HARINA DE PESCADO.

a. PROTEÍNA: La proteína en la harina de pescado posee una elevada concentración de aminoácidos, fundamentales en una manera altamente digerible, básicamente lisina 5.07%, cisteína 0.6%, metionina 1.91%, treonina 2.8% (ver cuadro 2), existentes en manera natural de péptidos, y éstos son utilizados con alta efectividad para desarrollar el equilibrio en conjunto de los aminoácidos principales dietéticos.

b. GRASA: La grasa comúnmente, estabiliza la proporción de los ácidos grasos en el alimento, restableciendo la relación en las formas de omega 6: omega 3 en 5:1, que es estimada como excelente. Con la proporción óptima y con ácidos grasos omega 3 dotados como DHA y EPA, el animal gozara de buena salud, beneficiara específicamente a criaderos donde no existen controles rutinarios.

c. ENERGÍA: La harina de pescado se caracteriza por ser fuente de energía concentrada, por su alto contenido de proteína y grasa digerible que contribuye a

generar un rápido crecimiento del animal, cabe destacar que el contenido de proteína de harina de pescado es mayor en comparación con otro tipo de alimentos considerados como materias primas para la elaboración de balanceados, ver cuadro 2.

CUADRO N°2. COMPARACIÓN NUTRICIONAL DE HARINA DE PESCADO CON OTRO TIPO DE HARINAS.

NUTRIENTES EN LAS DIFERENTES MATERIAS PRIMAS													
Ingredientes	E.D. Kcal/Kg	*P.C.	*Ca	*P	Lis.	Met.	Cis.	Fen.	Tir.	Tre.	Tri.	Val.	Na.
H. de Pescado	4828	65,4	3,7	2,4	5	2	0,6	2,8	2	2,8	0,8	3,5	1,1
H. Carne	2930	55,6	8,3	4,1	2,9	0,7	0,6	1,7	1	1,6	0,3	2,5	1,2
T. Soya	3010	48,5	0,3	0,6	3,1	0,7	0,8	2,4	2	1,9	0,7	2,6	0
Trigo	2790	12,9	0	0,4	0,4	0,2	0,3	0,6	0	0,4	0,2	0,6	0
Maíz	2200	8,5	0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0	0,4	0,1	0,4	0

Fuente: http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0123-42262009000200008&script=sci_arttext .

Elaborado por: El autor (a).

e. MINERALES Y VITAMINAS: Relativamente la harina de pescado, contiene un alto porcentaje de minerales entre ellos el fósforo 2.4% (ver cuadro 2), en manera util para la alimentación del animal. También posee una extensa variedad de elementos vestigiales. También están presentes vitaminas en niveles parcialmente altos, como el complejo de vitamina B incluyendo la colina, la vitamina B12 así como A y D.

3.1.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS.

La harina de pescado, generalmente rivaliza en el mercado con productos semejante utilizados para la alimentación animal, tal es caso como los concentrados de origen animal y vegetal, de los que podemos citar como la torta de soya, harina de sangre, suero de leche, etc.

3.1.3. PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.

La harina de pescado es el más importante componente en la preparación de alimento balanceado para diferentes especies animales (ganado vacuno, porcino, avícola y camarón).

3.1.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.

Las especificaciones técnicas de la harina de pescado son acorde se definen en el cuadro 3.

CUADRO N°3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS HARINA DE PESCADO.

REQUISITOS	STANDARD	PRIME
PROTEINA	65 % min	67 % min
GRASA	12 % máx.	10 % máx.
HUMEDAD	10 % máx.	10 % máx.
SAL Y ARENA	5 % máx.	4 % máx.
CANIZA	18 % máx.	16 % máx.
FFA		7,5 % máx.
TVN		120 máx.

Fuente:<http://www.agustiner.com/Productos/Harina-de-Pescado-Standard>

Elaborado por: El Autor(a).

La calidad de la Harina de Pescado que se obtendrá con la implementación de la reingeniería deberá estar dentro de las especificaciones técnicas expuestas en el cuadro 3, la misma que será ofertada a los consumidores actuales y potenciales.

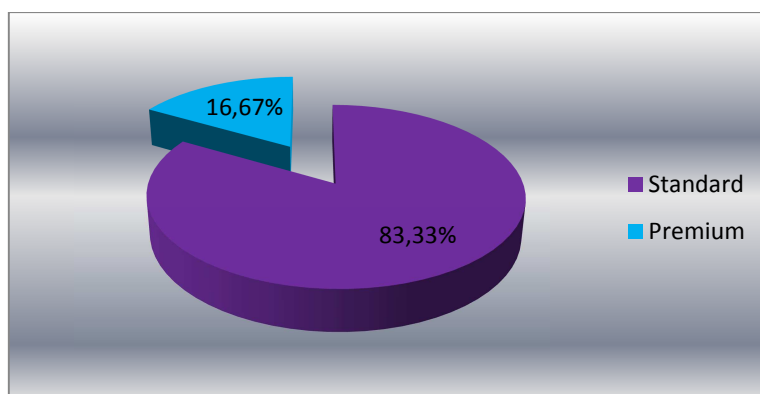
Tal como se detallan los datos de las encuestas realizadas a las empresas consumidoras, (**ver anexo 2**), conforme a la siguiente especificación, se extrajo la pregunta 1 de dichas encuestas, la cual describe lo siguiente:

¿De qué calidad es la harina de pescado que usted adquiere para la fabricación de alimentos balaceados?

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
	Fi	hi %
Standard	10	83,33%
Premium	2	16,67%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.
Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°4. PREFERENCIA DE HARINA DE PESCADO.



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

ANÁLISIS Y DEDUCCIÓN Del grupo de empresarios compradores de harina de pescado que se les hizo la encuesta, el 83% de ellos consumen harina de pescado de calidad Standard para la elaboración de alimento balanceado, y solo el 17% emplean la calidad Premium acorde a la figura 4, llegando a la conclusión que existe aceptación por parte de los consumidores para la elaboración de un producto de mayor calidad propuesto en este proyecto.

3.1.5. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO MEJORADO.

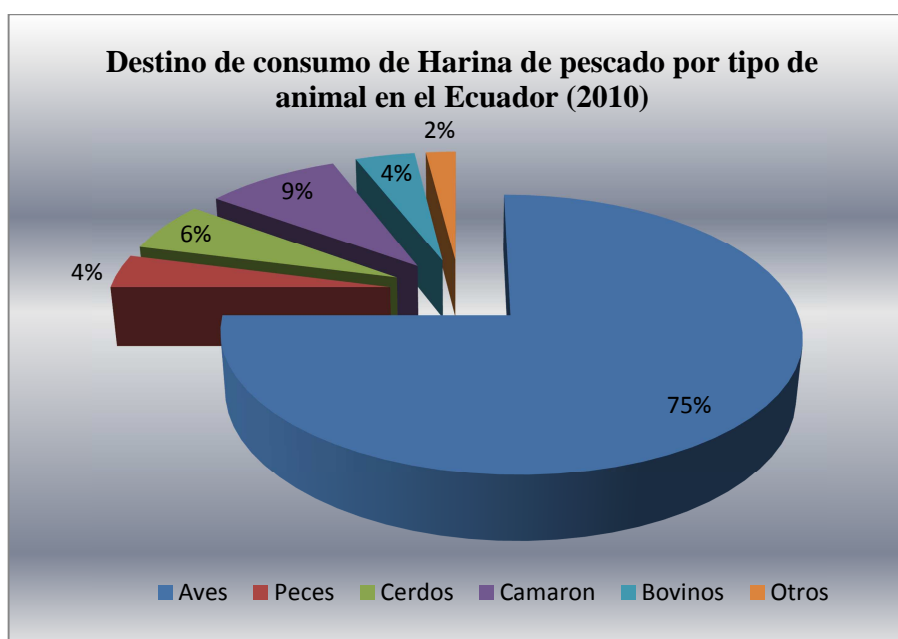
En lo que se refiere a características del producto mejorado, la harina de pescado que se desea fabricar en la planta HARDEPEX luego de la reingeniería, pretende llegar a transformarse uno de los productos con mayor aceptación a nivel de provincia y nacional.

3.2. ANÁLISIS DEL MERCADO LOCAL DE LA HARINA DE PESCADO.

El mercado de harina de pescado está enlazado desde los proveedores de materia prima (viseras y desperdicios de productos del mar), industrias de productos de consumo humano hasta los consumidores, que en nuestro caso, son fabricas destinadas a la elaboración de balaceados y camaroneras. La producción de harina de pescado está destinada a satisfacer la demanda de los siguientes sectores: avícola, camaronero, bovino, porcino, acuícola y otros. En la Figura 5 se muestra que en el año 2011 la producción de harina de pescado para el sector avícola

representó el 75%, el acuícola 4%, el porcino 6%, el camaronero 9%, el bovino 4%, y otros 2%.

FIGURA N° 5. DESTINO DE CONSUMO DE HARINA DE PESCADO POR TIPO DE ANIMAL EN EL ECUADOR (2010).



Fuente: Revista AFABA, Mayo 2011.

En el gráfico anterior podemos observar claramente que la mayor parte de harina de pescado que se consumió en el Ecuador en el 2010 fue destinada al sector avícola, con un 75%, sector que con la implementación de una reingeniería proceso en Hardepex se debería captar.

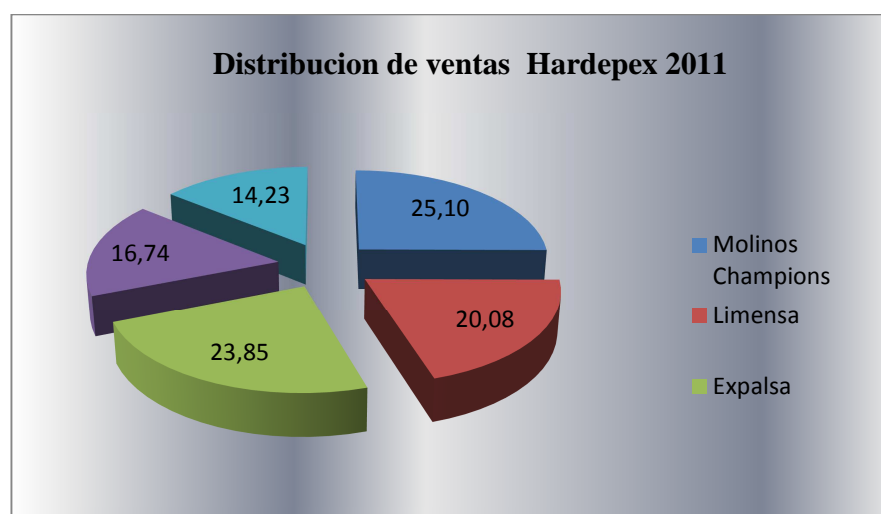
3.3. ANÁLISIS DE VENTAS HISTÓRICAS DE HARDEPEX.

La producción de harina de pescado de Hardepex está dirigida a satisfacer la demanda de cinco industrias nacionales que elaboran diversos tipos de balanceados y algunas de ellas a su vez, se dedican a la cría de camarón, y con el proceso de reingeniería, se trata de establecer una proyección, con el fin de proveer más producto a estas empresas y también adquirir más consumidores.

Por otro lado se tiene la particularidad de que las ventas de la compañía son realizadas bajo pedido, lo cual determina cuales serán los requerimientos de sus clientes y se puede decir que éstos al transcurrir el tiempo demandan más productos, los cuales deben ser de calidad a precios racionales y convenientes a sus necesidades.

En la Figura 6 se muestra la distribución de harina de pescado vendida en el 2011 por empresa, en cuyo año se vendieron 5.975 Ton Harina de pescado.

FIGURA N° 6. DISTRIBUCIÓN DE VENTAS HARDEPEX 2011 (TON).



Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

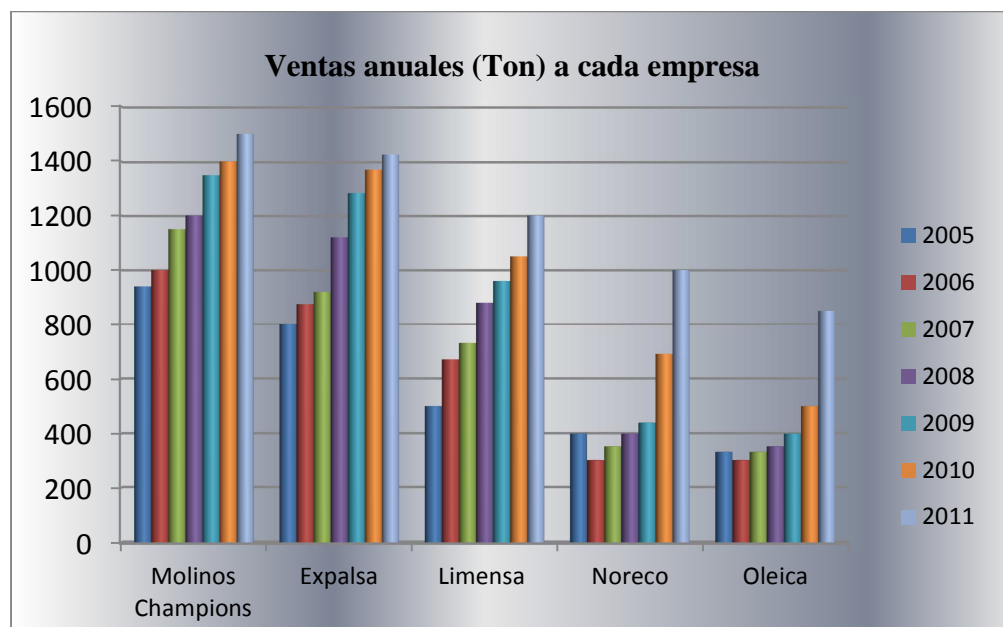
En los últimos años se ha tenido un crecimiento sostenido de las ventas. Lo cual se demuestra el Cuadro 4 y Figura 7 en el período del 2005 al 2011.

CUADRO N°4. VENTAS ANUALES HARDEPEX 2005-2011(TON).

Empresas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Molinos Champions	940	1.000	1.150	1.200	1.350	1.400	1.500
Expalsa	800	875	920	1120	1285	1370	1.425
Limensa	500	670	730	880	960	1050	1.200
Noreco	400	300	350	400	440	690	1.000
Oleica	330	300	330	350	400	500	850
TOTAL	2.970	3.145	3.380	3.950	4.435	5.010	5.975
% Crecimiento anual		5,90%	7,47%	16,86%	12,28%	12,97%	19,26%

Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

FIGURA N°7. VENTAS ANUALES HARDEPEX 2005-2011(TON).



Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

En el Cuadro 4 se puede observar que las ventas de harina de pescado del año 2011 crecieron con respecto al año 2010 en 19,26% y con respecto al año 2005 su crecimiento fue del 101,18%.

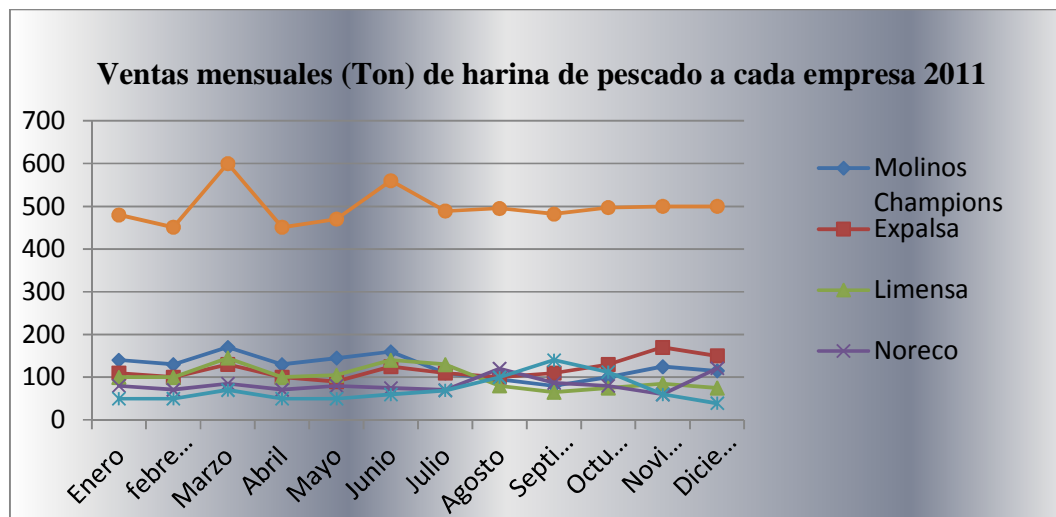
La demanda de harina de pescado es estacionaria, es decir existen épocas de altas y de bajas demandas. En el cuadro 5 y Figura 8 se muestra la demanda mensual de harina de pescado del año 2011, donde se puede observar que los meses de mayor demanda fueron Marzo, Junio, Octubre, Noviembre y Diciembre.

CUADRO N°5. VENTAS MENSUALES HARDEPEX 2011(TON).

Meses	Molinos Champions	Expalsa	Limensa	Noreco	Oleica	TOTAL
Enero	140	110	100	80	50	480
febrero	130	100	100	71	50	451
Marzo	170	130	145	85	70	600
Abril	130	100	100	71	50	451
Mayo	145	90	105	80	50	470
Junio	160	125	140	75	60	560
Julio	110	110	130	70	69	489
Agosto	95	100	80	120	100	495
Septiembre	80	110	65	87	140	482
Octubre	100	130	75	80	112	497
Noviembre	125	170	85	60	60	500
Diciembre	115	150	75	121	39	500
TOTAL	1.500	1.425	1.200	1.000	850	5.975

Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

FIGURA N°8. VENTAS MENSUALES HARDEPEX 2011(TON).



Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

3.4. PROYECCION DE VENTAS FUTURAS DE HARDEPEX.

El departamento de Ventas de Hardepex pronostica que para el año 2012 se espera tener las mismas ventas que se obtuvieron en el año 2011, ya que por razones de limitaciones de producción no se puede incrementar más estas cifras, motivo por lo cual es necesaria hacer la reingeniería.

CUADRO N°6. VENTAS ESPERADAS DE HARDEPEX EN EL 2012.

COMPRADORES	2012 TON
Molinos Champions	1.500
Expalsa	1.425
Limensa	1.200
Noreco	1.000
Oleica	850
TOTAL	5.975

\$ 4'780.000

Fuente: Departamento de ventas Hardepex.

En el cuadro anterior se detalla el pronóstico de ventas para el año 2012 siendo este el mismo rubro que se logro en el 2011, considerando que por motivos de procesos y tener bajas proteínas en los productos se vende a \$ 800 la Tonelada de Harina de Pescado.

Dado el caso, que la empresa siguiera su curso normal de producción anualmente, sin tener limitaciones, las ventas serian las siguientes:

CUADRO N°7. VENTAS PROYECTADAS ACTUALES (TON) PERIODO 2012- 2022.

AÑO	VENTAS TON	VENTAS (USD)	CRECIMIENTO ANUAL
2012	6273	5'018.400	4,99
2013	6677	5'341.600	6,43
2014	7185	5'748.000	7,60
2015	7693	6'154.400	7,07
2016	8200	6'560.000	6,60
2017	8708	6'966.400	6,19
2018	9216	7'372.800	5,83
2019	9724	7'779.200	5,51
2020	10232	8'185.600	5,22
2021	10739	8'591.200	4,96
2022	11247	8'997.600	4,73

Fuente: Calculo matemático, Método Mínimos Cuadrados

Elaborado por: El Autor(a).

3.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA EN EL ECUADOR.

La Oferta está establecida por el grupo de proveedores que existen en el mercado y forma la competencia actual que debe hacer frente al producto o

servicio, objeto de este proyecto. Si se tratara de un nuevo producto o servicio seria necesario identificar cuáles son los posibles sustitutos para hacer comparaciones de demandas, pero este no es nuestro caso, ya que el producto motivo de este proyecto, ya forma parte del mercado nacional.

A continuación se detalla las empresas principales productoras de harina de pescado en el Ecuador.

CUADRO N°8. PRINCIPALES PRODUCTORAS DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO
FORTIDEX S.A.	Cdla Kennedy Nueva C1 Benito Juárez N° 100 y C1 Teodoro Maldonado	Guayaquil	042690960, 042514793
BORSEA S.A.	Cdla Kennedy Vieja calle 7ma. Oeste N° 126 y Calle G	Guayaquil	042115812, 042284903
EMPRESA PESQUERA POLAR	Robles 505 y Federico Segura	Guayaquil	4278031
SQUALITY S.A.	Urdesa Central, Acacias 1214 y laureles	Guayaquil	42610027
PESCASUR C.A.	Av. Francisco de Orellana s/n y Av. Juan Tanca Marengo	Guayaquil	42643060
MANABITA DE COMERCIO S.A. MANCORSACOM	Kilometro 6½ vía Manta - Rocafuerte	Manta	098-866867
CORCECORP S.A.	Guayacanes MZ 227 V 20	Guayaquil	422620178
TADEL S.A.	Kilometro 7½ vía Manta - Rocafuerte	Manta	52623420
PROHAPEZ MANTA S.A.	Vía Barranco Prieto kilometro 5 vía Colorado Montecristi	Manta	
GALDECUN S.A	Vía Circunvalación Km 7 Urb. "Los Senderos"	Manta	522310377
PRODUPES S.A.	Av. 4 de Noviembre y Calle 116	Manta	52921269

Elaborado por: El Autor(a).

**CUADRO N°9. OFERTA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR PERIODO
2002-2007 (TON).**

OFERTA HISTORICA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR	
AÑOS	TONELADAS
2002	45.100
2003	59.001
2004	70.007
2005	69.000
2006	92.460
2007	92.460

Fuente: <http://faostat.fao.org/site/617/default.aspx#ancor>.

Elaborado por: El Autor(a).

3.5.1. PROYECCIÓN DE LA OFERTA NACIONAL.

Con los información recolectada de la investigación y datos del estudio de mercado, se hizo la proyección de la oferta nacional para ocho años utilizando el método de los mínimos cuadrados; esta planificación permite conocer el comportamiento de la oferta futura en el País, para de esta manera demostrar la viabilidad este proyecto, tal como se detalla en el cuadro 10.

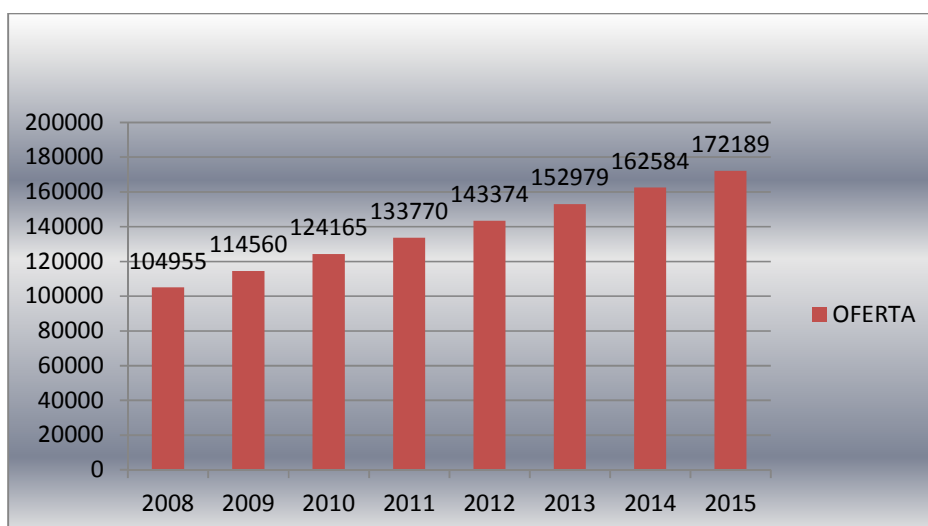
CUADRO N°10. PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR (TON).

AÑOS	OFERTA FUTURA (Ton)
2008	104.955
2009	114.560
2010	124.165
2011	133.770
2012	143.374
2013	152.979
2014	162.584
2015	172.189

Fuente: Calculo matemático, Método Mínimos Cuadrados
Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°9. COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

$$Y = 37.721 + 9.604,86X$$



Con lo reflejado en la figura 9, se observa el incremento de la oferta de harina de pescado que existirá en el país y que revela lo bien que se encuentra este producto, a la vez da la seguridad de que el proyecto propuesto tendrá éxito ya que si hay crecimiento nacional también habrá crecimiento local y por ende del proyecto

3.6. ANÁLISIS DE LA DEMANDA EN EL ECUADOR.

Habitualmente, el consumo de la harina de pescado se debe a su empleo como alimento para aves, cerdos, ganado vacuno, rumiante y ovino, pero; el reciente avance de la acuicultura se ha convertido un factor influyente para el incremento de la demanda nacional e internacional de este producto, especialmente en países como Colombia, Chile, China y Japón. Una vez desarrollado el diagnóstico se determinó que con la implementación de la reingeniería la planta Hardepex, estará dirigida únicamente a satisfacer la demanda de sus consumidores actuales y captar potenciales consumidores locales y nacionales (ver cuadro 10); ya que éstos últimos son estimados como una demanda insatisfecha, por la razón de que los principales productores de harina de pescado del Ecuador, se distinguen por satisfacer la demanda de grandes y potenciales consumidores extranjeros tanto por costos y por transporte.

Teniendo así, que buscar un proveedor distinto para suplir la necesidad local y nacional, tal como se detalla a continuación, se extrajo la pregunta 2 de las encuestas que se realizo a los consumidores, que dice lo siguiente:

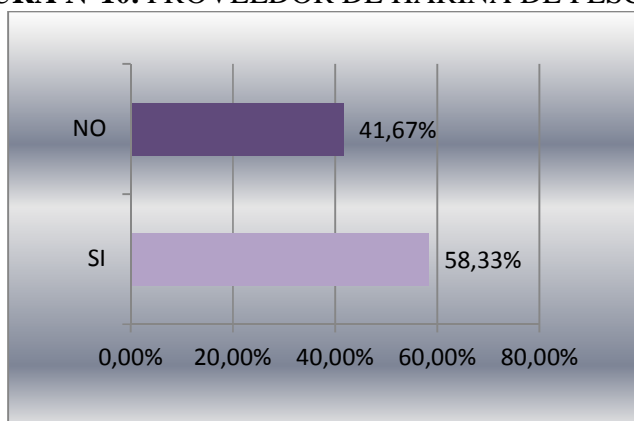
¿Tiene usted un proveedor seguro de harina de pescado?

Alternativa	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	relativa
	Fi	hi %
SI	7	58,33%
NO	5	41,67%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°10. PROVEEDOR DE HARINA DE PESCADO.



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

ANÁLISIS Y DEDUCCION:

Del grupo de empresarios compradores de harina de pescado que se le hizo la encuesta, el 58,33% de ellos obtienen harina de pescado de proveedores seguros, y el otro 41,67% no tienen proveedores seguros del producto, lo cual certifica que pueden ser considerados como clientes insatisfechos y justifica la implementación del proceso de reingeniería, para de esta manera cubrir la necesidad de estos consumidores.

Otra pregunta que se detalla en la encuesta es la siguiente, la cual aclara si la demanda de los consumidores es suplida o no en su totalidad:

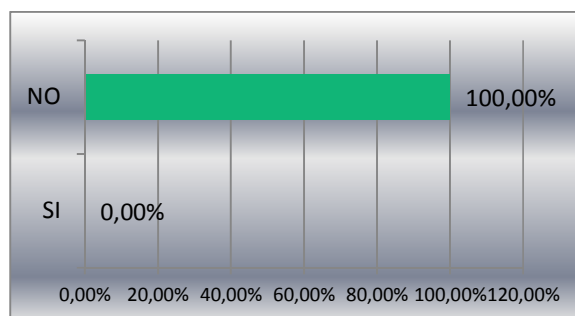
¿Su proveedor satisface a cabalidad su demanda de harina de pescado?

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
	Fi	hi %
SI	0	0,00%
NO	12	100,00%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor.

**FIGURA N°11. SATISFACCION DE DEMANDA DE HARINA DE PESCADO
(CONSUMIDORES ACTUALES Y POTENCIALES).**



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

ANÁLISIS Y DEDUCCIÓN: De los empresarios encuestados, compradores de harina de pescado, el 100% de ellos respondieron estar insatisfechos con la cantidad de producto que le proporciona su proveedor.

Es necesario resaltar que aquellos empresarios a quienes se realizó la encuesta, opinaron que si están de acuerdo con el rediseño de Hardepex, ya que con ello la empresa elevará su índice producción, de manera que, permitirá contar con un mercado más extenso que oferte este producto, lo que permitirá optimizar tiempo, y reducción de costos para el consumidor final. Es de mucha importancia recalcar, que también hubo sugerencias en el sentido de que sea un producto de alta calidad y a un precio accesible.

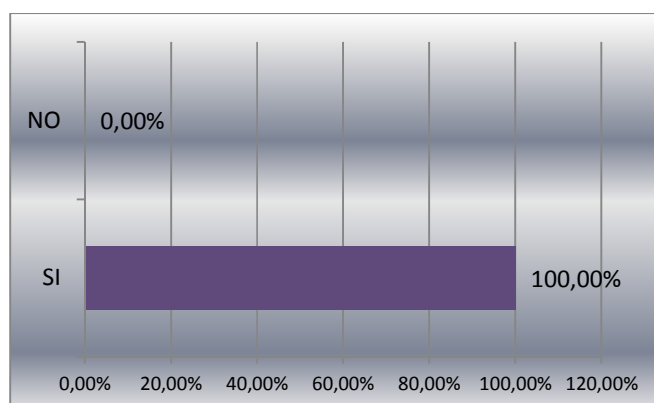
De esta manera se reflejo la pregunta 4 de las encuestas que dice lo siguiente:

¿Considera usted necesaria la realización de una reingeniería en Hardepex?

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
	Fi	hi %
SI	12	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011
Elaborado por: El Autor.

FIGURA N°12. ACEPTACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA REINGENIERÍA EN HARDEPEX (CONSUMIDORES ACTUALES Y POTENCIALES).



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

ANÁLISIS Y DEDUCCIÓN: De los empresarios encuestados, compradores de harina de pescado, el 100% de ellos contestaron estar de acuerdo con la realización de una reingeniería en Hardepex, concluyendo así, que el producto es deseado por los consumidores actuales y potenciales.

3.6.1. IMPORTACIONES DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

A continuación se especifica el cuadro de las importaciones de harina de pescado en el Ecuador a partir del año 2002 al 2007.

CUADRO N°11. IMPORTACIÓN HISTÓRICA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).

IMPORTACION DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR	
AÑOS	TONELADAS
2002	16.676
2003	30.531
2004	36.643
2005	43.452
2006	58.226
2007	58.226

Fuente: <http://faostat.fao.org/site/617/default.aspx#ancor>.

Elaborado por: El Autor(a).

Es de mucha importancia dar a conocer, que Perú, está considerado como uno de los más grandes exportadores de harina de pescado a nivel mundial, detallándose también que es quien provee a nuestro País de dicho producto, ya que cuando la producción nacional no satisface la demanda de algunos de los consumidores nacionales; como es el caso de los consumidores de la Provincia de Imbabura y el Norte del país, es quien provee el producto.

3.6.2. EXPORTACIÓN DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

A continuación se aprecian las exportaciones de harina de pescado en el Ecuador a partir del año 2002 al 2007.

CUADRO N°12. EXPORTACIÓN HISTÓRICA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).

EXPORTACION DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR	
AÑOS	TONELADAS
2002	32.472
2003	32.023
2004	33.452
2005	41.234
2006	57.472
2007	57.472

Fuente: <http://faostat.fao.org/site/617/default.aspx#ancor>

Elaborado por: El Autor(a).

Ya que el Ecuador produce harina de pescado de buena calidad, ciertos países como: Colombia, Chile, China, y Japón; se inclinan por éste producto para su consumo y fabricación de balanceados; reconociendo a Japón como el principal consumidor. Éste efecto; causa que la demanda interna no sea suplida a cabalidad, quedando así un margen de demanda insatisfecha para muchos compradores de harina de pescado; como es el caso de la provincia de Imbabura y el Norte del País que es suplida por Perú.

3.6.3. DEMANDA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

En el siguiente cuadro se puntualiza el consumo interno de harina de pescado en el Ecuador a partir del año 2002 al 2007.

CUADRO N°13. CONSUMO DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).

CONSUMO DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR	
AÑOS	TONELADAS
2002	29.304
2003	57.509
2004	73.198
2005	71.218
2006	93.214
2007	93.214

Fuente: <http://faostat.fao.org/site/617/default.aspx#ancor>

Elaborado por: El Autor(a).

Según los cuadros 9 y 13 podemos comparar y decir que la demanda interna o consumo de harina de pescado en el Ecuador es mayor a la oferta de dicho producto, así llegando a la conclusión que en nuestro País si hay una demanda insatisfecha para aquellos medianos y pequeños compradores dentro de los cuales se encuentran los consumidores actuales y potenciales de Hardepex. (Ver cuadro 15).

3.6.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA NACIONAL.

Con los datos adquiridos en la investigación y del estudio de mercado, se confecciono la proyección de la demanda nacional de harina de pescado desde el año 2008 al 2015 mediante el método estadístico de mínimos cuadrados; esta representación nos refleja una pauta del comportamiento de la demanda futura en el País, para saber si la realización de este proyecto tendrá éxito o no, así como se describe en el cuadro 14.

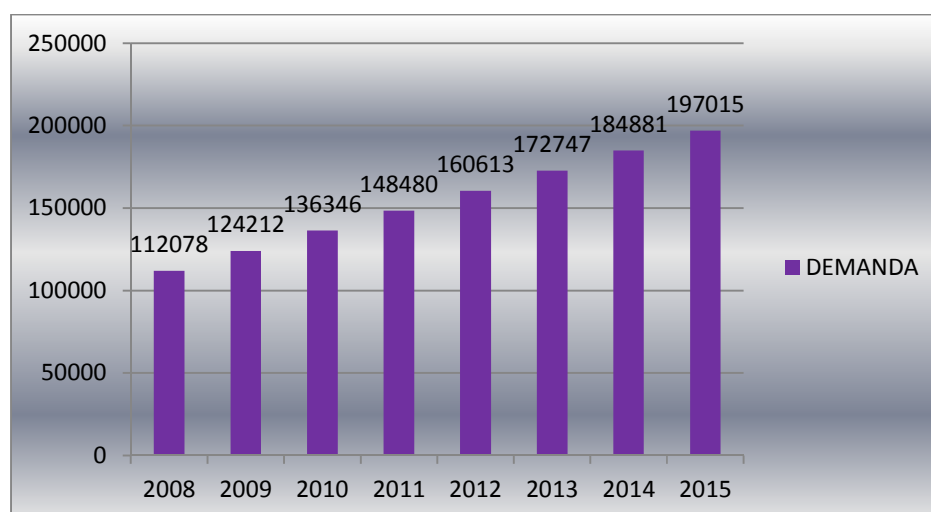
CUADRO N°14. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR EN (TON).

AÑOS	DEMANDA FUTURA (TON)
2008	112.078
2009	124.212
2010	136.346
2011	148.480
2012	160.613
2013	172.747
2014	184.881
2015	197.015

Fuente: Calculo matemático, Método Mínimos Cuadrados.
Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°13. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE HARINA DE PESCADO EN EL ECUADOR.

$$Y = 27.141 + 12.133,86X$$



En la figura anterior, se avizora el incremento de la demanda futura en el país del producto en estudio lo cual también demuestra y sustenta la viabilidad del proyecto, por el simple motivo que la harina de pescado en los años futuros seguirá siendo un producto de alto consumo por parte de compradores locales y nacionales.

3.6.5. CÁLCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA EN EL ECUADOR.

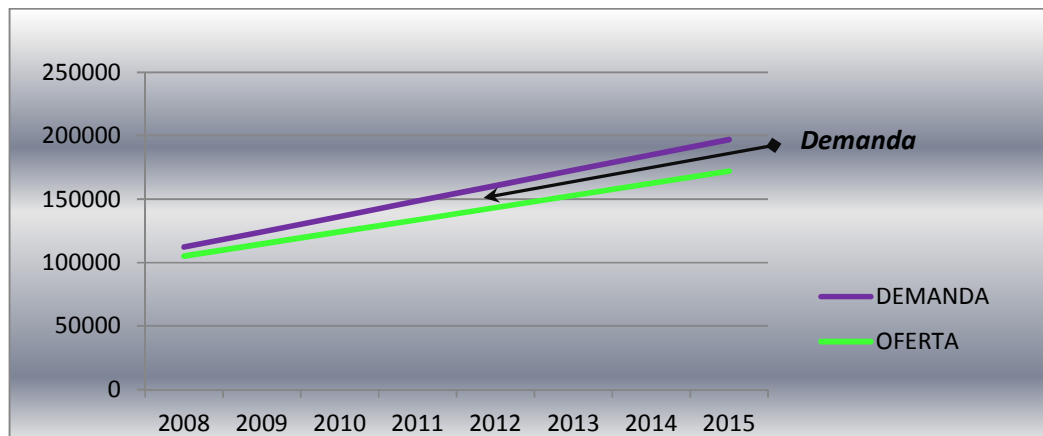
Para el cálculo de la demanda insatisfecha futura de harina de pescado utilizamos los datos obtenidos en las proyecciones de Oferta y Demanda futura, haciendo una deferencia entre ambas, así como se detalla en el cuadro 15.

CUADRO N°15. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA EN EL ECUADOR EN (TON).

AÑOS	DEMANDA	OFERTA(Ton)	DEMANDA INSATISFECHA
2008	112.078	104.955	7.123
2009	124.212	114.560	9.652
2010	136.346	124.165	12.181
2011	148.480	133.770	14.710
2012	160.613	143.374	17.239
2013	172.747	152.979	19.768
2014	184.881	162.584	22.297
2015	197.015	172.189	24.826

Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°14. COMPORTAMIENTO DEMANDA INSATISFECHA EN EL ECUADOR (TON)



Una vez culminado el estudio de mercado se llega a la conclusión de que la mayoría de empresarios fabricantes de harina de pescado están localizados en la

región Costa, razón por la cual existe un alto índice de demanda insatisfecha en la región Sierra, Imbabura que forma parte de esta región, es una de la mas perjudicadas, y podemos afirmar que este grupo de consumidores no son proveídos de este producto por empresas nacionales quienes realizan exportaciones sin suplir la demanda nacional. Al no contar estas consumidoras potenciales con proveedores seguros de este producto, es aquí donde la compañía Hardepex desea introducirse a este mercado para satisfacer dicha demanda; por otra parte nuestros consumidores actuales requieren de mas del producto, muchas veces les toca comprar a otros países, y debido a que el costo de transporte y varios factores que incurren en el precio la mayoría de veces se torna difícil la llegada de este producto, razón por la cual están deseosos que este proyecto sea puesto en marcha.

A continuación se detallan las preguntas 5 y 6 de las encuestas:

ANÁLISIS DE ENCUESTA.

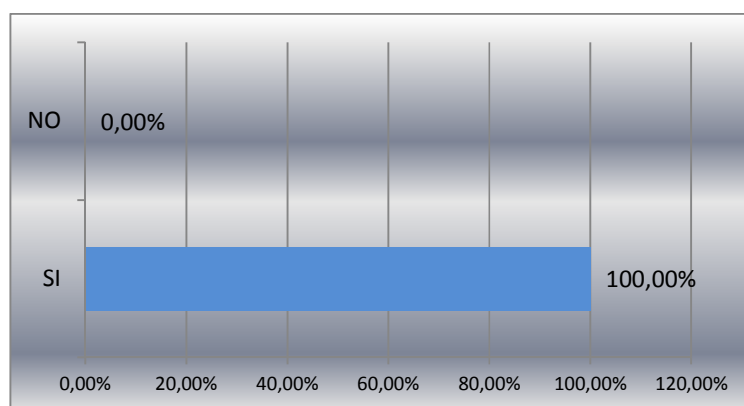
¿Adquiere usted harina de pescado para la elaboración de los alimentos balanceados?

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
	Fi	hi %
SI	12	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°15. CONSUMO DE AHIRA DE PESCADO PARA ELABORACION DE BALANCEADOS (CONSUMIDORES ACTUALES Y POTENCIALES).



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

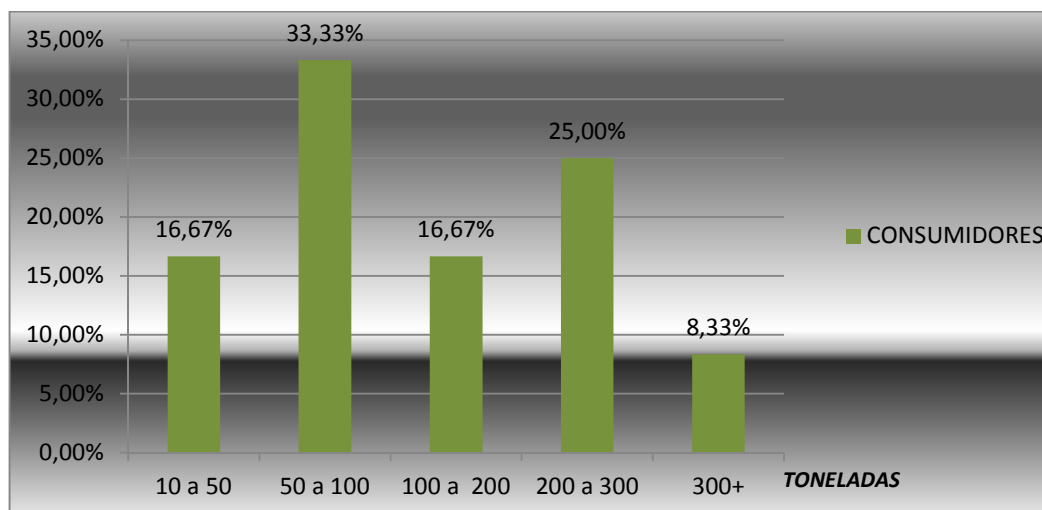
ANÁLISIS Y DEDUCCION: El 100% de compradores encuestados adquieren harina de pescado para la elaboración de alimentos balanceados, concluyendo así, que hay aceptación del producto por parte de los compradores.

¿Qué cantidad de harina de pescado consume usted mensualmente para la elaboración de sus balanceados?

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
TONELADAS	Fi	hi %
10 a 50	2	16,67%
50 a 100	4	33,33%
100 a 200	2	16,67%
200 a 300	3	25,00%
300+	1	8,33%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.
Elaborado por: El Autor(a).

FIGURA N°16. CANTIDAD EN TONELADAS DE HARINA DE PESCADO QUE CONSUME CADA COMPRADOR MENSUALMENTE (CONSUMIDORES ACTUALES Y POTENCIALES).



Fuente: Encuestas a Empresarios compradores, Octubre 2011.

ANÁLISIS Y DEDUCCION: De los empresarios encuestados el 16,67% utiliza entre 10 a 50 Ton mensuales de harina de pescado para la elaboración de sus alimentos balanceados, el 33,33% de 50 a 100 Ton, el otro 16,67% emplean de 100 a 200 Ton, mientras que el 25% de 200 a 300 Ton y la diferencia del 8,33 % usan más de 300 Ton.

**CUADRO N°16. EMPRESAS COMPRADORAS QUE FUERON ENCUESTADAS
(CONSUMIDORAS ACTUALES Y POTENCIALES).**

	N°	DESCRIPCION
	ACTUALES	1
2		Expalsa
3		Limensa
4		Noreco
5		Oleica
POTENCIALES	6	Reproavi
	7	Agrisamo.SA (Otavalo)
	8	Planta Avicola Atuntaqui
	9	Ganadera Aleson.Cia Ltda.(Otavalo)
	10	Produccion Agropecuaria Proagro.S.A.
	11	Agricola Cochicarranqui Cia Ltda.
	12	Agroendara Cia Ltda.

Fuente: Recolección de encuestas, Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor(a).

Según las encuestas realizadas a los empresarios compradores se puede detallar la cantidad que cada consumidor esta presto a comprar mensualmente, así como se observa en el cuadro 17.

CUADRO N°17. POBLACION CONSUMIDORA ACTIVA DE HARINA DE PESCADO EN TON. (CONSUMIDORAS ACTUALES Y POTENCIALES).

	N°	DESCRIPCION	CONSUMO DE HARINA DE PESCADO(TON MENSUALES)
ACTUALES	1	Molinos Champions	300
	2	Expalsa	220
	3	Limensa	200
	4	Noreco	200
	5	Oleica	120
POTENCIALES	6	Reproavi	100
	7	Agrisamo.SA (Otavalo)	75
	8	Planta Avicola Atuntaqui	70
	9	Ganadera Aleson.Cia Ltda.(Otavalo)	75
	10	Produccion Agropecuaria Proagro.S.A.	60
	11	Agricola Cochicarranqui Cia Ltda.	40
	12	Agroendara Cia Ltda.	50
CONSUMO TOTAL MENSUAL			1.510

Fuente: Cálculos matemáticos, Encuestas Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor(a).

CUADRO N°18. CONSUMO MENSUAL Y ANUAL DE EMPRESAS ENCUESTADAS EN (TON).

DEMANDA	CONSUMO EN TONELADAS
MENSUAL	1.510
ANUAL	18.120

Fuente: Cálculos matemáticos, Encuestas Octubre 2011.

Elaborado por: El Autor(a).

Con el anterior cuadro se puede aclarar que los encuestados en total, consumidores actuales y potenciales, tienen una demanda mensual de **1.510**

Toneladas de harina de pescado, las mismas que al multiplicarlas por 12 se obtiene una demanda de 18.120 Toneladas anuales.

El índice de la demanda de harina de pescado de nuestros encuestados con relación a la demanda nacional según los datos obtenidos en el cuadro 15 de la Proyección de la demanda insatisfecha en Ecuador con relación al año 2011, y el cuadro 17, Población consumidora activa se obtiene lo siguiente en el cuadro 19:

CUADRO N°19. PORCENTAJE DE LA DEMANDA DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS CON RELACION A LA DEMANDA NACIONAL.

DEMANDA	CONSUMO EN TONELADAS	% DE RELACION
NACIONAL	148.480	100%
EMPRESAS ENCUESTADAS	18.120	12,20%

Fuente: Cálculos matemáticos.

Elaborado por: El Autor(a).

Según el cuadro 19 se refleja que la demanda anual de harina de pescado de nuestros encuestados (consumidores actuales y potenciales) es de 18.120 Ton, que corresponde al 12,20 % con relación a la demanda nacional que son 148.480 ton anuales.

3.7. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA Y OFERTA DE ESTE PROYECTO.

Para determinar la demanda insatisfecha del proyecto se lo realizará restando la oferta actual de la de la planta Hardepex con relación a la demanda de las empresas encuestadas, tal como se muestra en el cuadro 20.

CUADRO N°20. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE HARINA DE PESCADO DEL PROYECTO.

DEMANDA ACTUAL (TN)	OFERTA ACTUAL (TN)	DEMANDA INSATISFECHA (TN)
18.120	6.000	12.120

Fuente: Cálculos matemáticos.

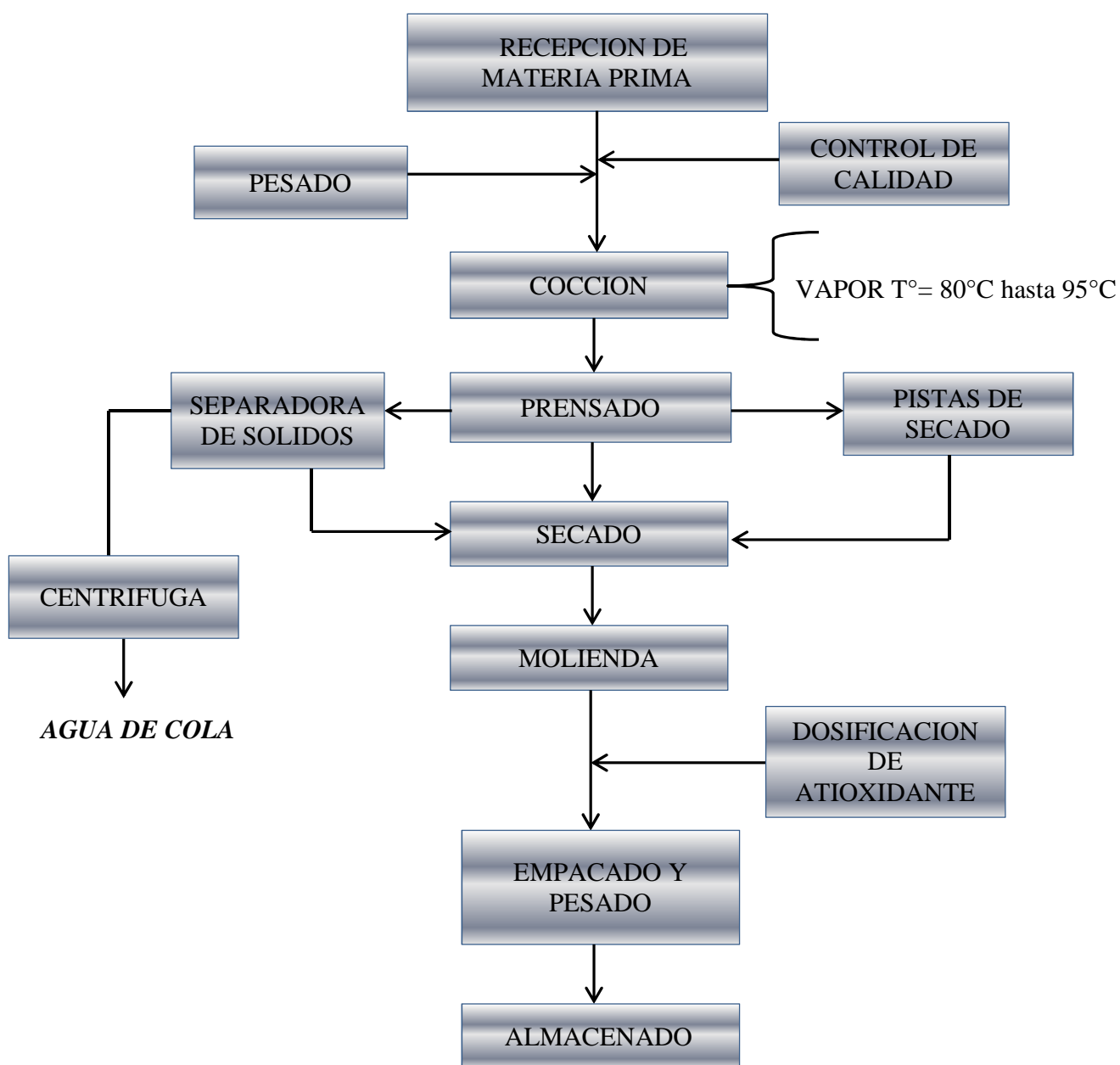
Elaborado por: El Autor(a).

Partiendo desde que la compañía Hardepex tiene un promedio de producción de aproximadamente 500 Ton mensuales, lo cual nos arroja un total de 6.000 ton al año, y teniendo en cuenta que la demanda anual de las empresa encuestadas es de 18.120 Ton, lo cual nos da una diferencia de 12.120 Ton que seria la demanda insatisfecha para este proyecto.

CAPÍTULO 4

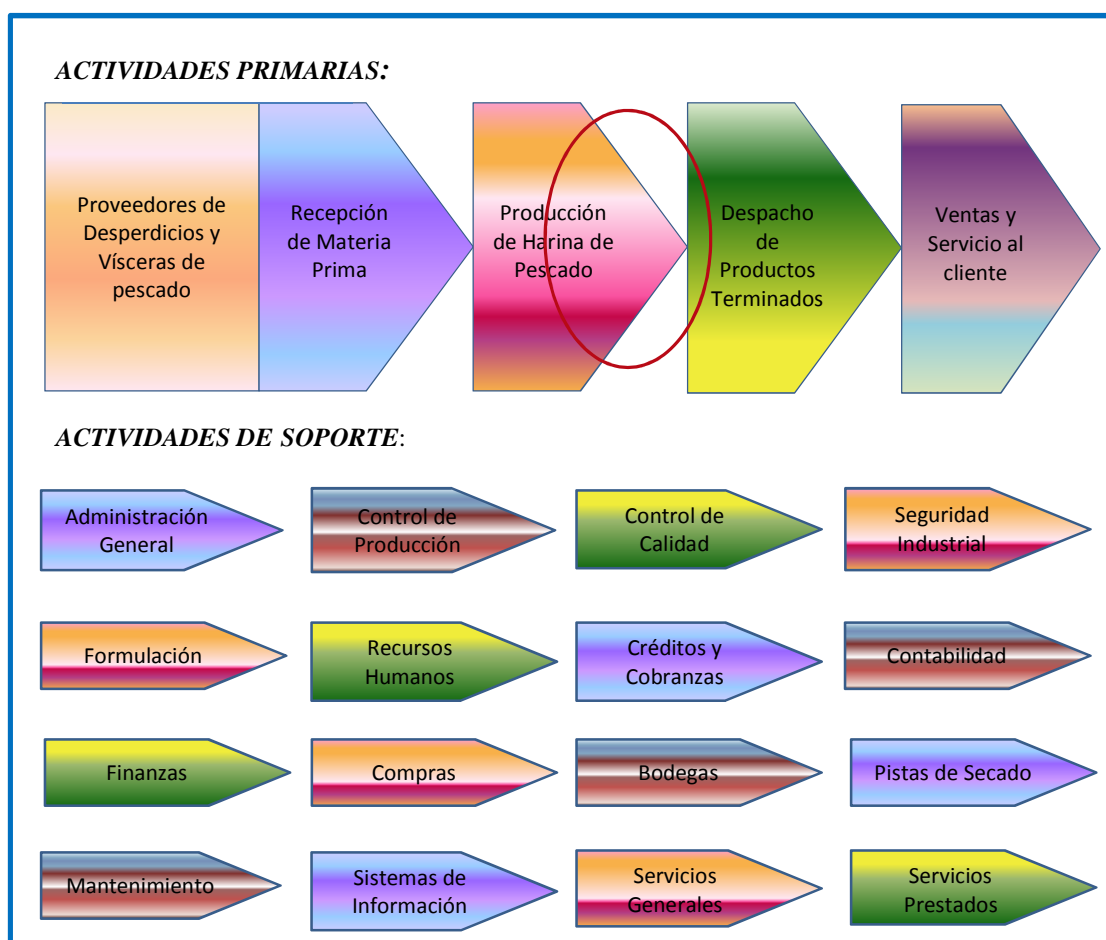
ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.



El proceso productivo de la compañía Hardepex es un complemento de la Cadena de Valor mostrada en la figura 17, la cual fue creada organizando todas las actividades que se realizan en la compañía en actividades primarias y de soporte; tomando en cuenta que las actividades primarias son las que intervienen directamente con la elaboración física del producto, su logística, sus ventas y servicio al cliente. Dichas actividades son respaldadas por la dirección administrativa e infraestructura de la compañía.

FIGURA N°17. CADENA DE VALOR DE HARDEPEX.



La compañía para la elaboración de su producto utiliza solo dos ingredientes los cuales se los clasifica como macro ingrediente, que son los desperdicios y viseras de pescado, y micro ingrediente, que viene a ser el antioxidante, que representan el 99,925 % y 0,075% respectivamente del consumo total de la producción.

En el cuadro 21 y la figura 18 se muestra distribución del consumo de los ingredientes en el año 2011.

CUADRO N°21. DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE INGREDIENTES EN EL AÑO 2011.

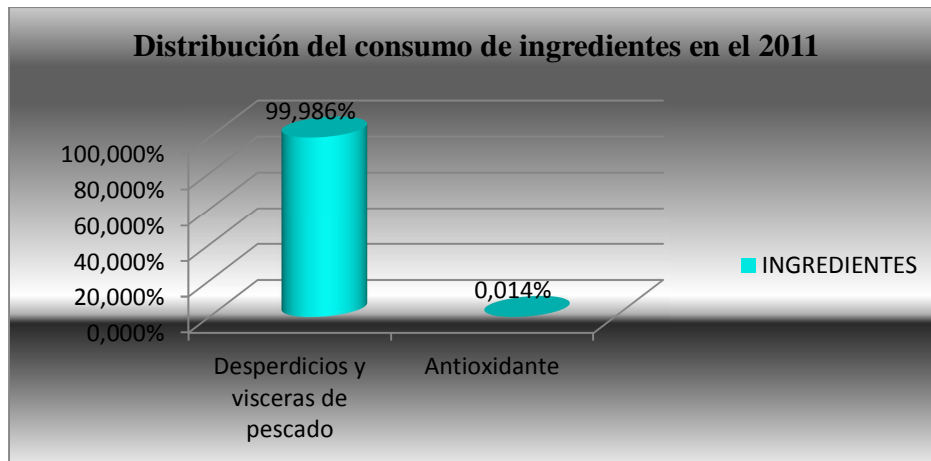
INGREDIENTE	CONSUMO (TON)	PORCENTAJE
Desperdicios y vísceras de pescado	32.443	99,986%
Antioxidante	4,48	0,014%
TOTAL		100,00%

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

Cabe señalar que el consumo de antioxidante es en base a las toneladas producidas de harina de pescado ya que este se le agrega después del último proceso que el molido, ósea en el año 2011 se produjo 5.975 Ton de harina de pescado y el 0,075% serian 4,48 Ton de antioxidante.

FIGURA N°18. DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE INGREDIENTES EN EL AÑO 2011.



Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

La mayoría de las veces cuando llega la materia prima se coloca en las pistas de secado ya que la empresa elabora harina de pescado semindustrial, el antioxidante es almacenado en la bodega de insumos, para después ser enviado al área de procesos.

4.2. PROCESO PRODUCTIVO HARDEPEX CIA.LTDA.

El procesamiento de materias primas para la elaboración de harina de pescado se lo realiza en una sola línea de producción la cual sigue la secuencia de procesos para la elaboración de harina de pescado que se detallaran a continuación:

4.2.1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

Al llegar la materia prima a la planta esta es pesada y luego se le hace una simple inspección a través de la vista, tacto y olfato para para determinar la condición de ésta y desechar la materia que se encuentre en mal estado, para después ser descargada en las tolvas de recepción y se procede a hacer una breve limpieza de la materia para sacar impurezas y partículas que no tengan relación con esta.

FIGURA N°19. TOLVAS DE RECEPCION.



4.2.2. COCCION (TRATAMIENTO TÉRMICO).

Una vez limpiada la materia esta es trasladada al cocinador por medio de los tornillos sin fin y luego pasa por los elevadores de cangilones y llega a la tolva del cocinador, aquí se la somete a una temperatura de desde los 80°C a 95°C a vapor directo, capacidad de 13 Ton/h de desperdicios aproximadamente.

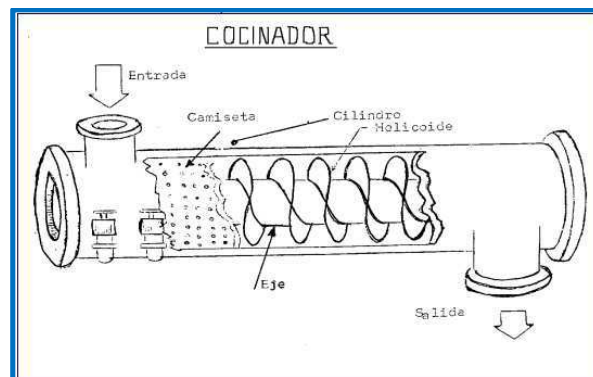
FIGURA N°20. ELEVADOR DE CANGILONES.



FIGURA N°21. COCINADOR.



FIGURA N°22. ESTRUCTURA DEL COCINADOR.



4.2.3. OPERACIÓN DE EXTRUSIÓN O PRENSADO.

Luego que la materia prima pasa por el cocinador, viene al proceso de prensado que consiste en separar la fase líquida de la sólida, teniendo así como resultado el Licor de Prensa y la Torta de Prensa de tal manera que esta contenga la menor cantidad posible de agua y grasa para obtener una torta rica en sólidos. La masa de producto es fuertemente comprimida por el tornillo de la prensa, escurriendo un Licor de prensa a través de las rejillas a un tanque de reserva, y Torta de prensa sale por el extremo hacia el secador y por otro lado a las pistas de secado, debido a un sobredimensionamiento de la capacidad de producción del cocinador y la prensa con respecto a la capacidad de producción del secador.

*** PROBLEMA n1**

La prensa tiene la capacidad de 8 Ton/h, pero ya es necesario cambiarla porque no está siendo eficiente, ya que al momento de comprimir no lo hace lo suficientemente bien. Según la tecnología vigente hay prensas con doble tornillo de compresión.

La fase sólida va al secador y la líquida al tanque de reserva, para luego ser bombeado a la separadora de sólidos, los sólidos van al secador y el líquido a la centrifuga, la cual se encarga de separar el aceite del agua, el aceite es guardado en un tanque de almacenamiento y (*** PROBLEMA n2**) el agua llamada agua de cola se la vota, ósea se desperdicia, de los 8000 Kg/h de materia prima se

desechan 5.009,13 Kg/h de agua, lo cual representa un costo aproximado de \$ 35 por Tonelada, ya que es un líquido rico en proteínas es necesaria la implementación de un nuevo equipo (Planta evaporadora de agua de cola), para el tratamiento de esta agua*.

FIGURA N°23. PRENSA.



FIGURA N°24. SEPARADORA DE SOLIDOS.



FIGURA N°25. CENTRIFUGA Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE.



FIGURA N°26. PISTAS DE SECADO.



4.2.4. SECADO.

En la compañía se dispone de un secador horizontal que posee una cámara de combustión con una temperatura que no exceda los 90°C, un cilindro rotatorio y un extractor de gases, el cual tiene una capacidad de 3 Ton/h, este proceso se lo hace con la objeto de disminuir la humedad al 10% como máximo de la torta de prensa, la materia que se encuentra en las pistas (lampeo) y los sólidos que vienen de la separadora, previamente mezclados, de esta manera se evita el crecimiento de microbios o microorganismos que puedan dañar el producto.

*** PROBLEMA n3**

En este proceso tenemos que considerar que parte de la materia prima de producción tiene que ir a las pistas de secado debido a la poca capacidad de producción en el proceso de secado. Se debe resaltar que este exceso de producción, se lo aprovecha en primer lugar por la gran capacidad del cocinador y en segundo lugar esta materia prima se procesara en el mismo día de haber sido producida, luego de haber tenido una producción diaria normal en el secador, por lo que no existe ningún problema en cuanto al deterioro de materia prima.

Para el proceso de lampeo que son aproximadamente 10,11 Ton/diarias de la prensa a las pistas y de las pistas al secador, la empresa cuenta exclusivamente con dos colaboradores los cuales realizan este proceso y trabajan aproximadamente 5 horas diarias cada uno, se les cancela un salario básico

Mínimo vital de \$ 292 que representan \$ 11,68 diarios/hombre y \$2,34 hora/hombre. Estos valores nos dan un costo de \$ 7.008 anuales por la mano de obra en este proceso, valor que sería un ahorro con la ejecución de este proyecto. Por esta razón es que, hemos realizado un exhaustivo análisis técnico que permita una producción más eficiente de mayor calidad que permita evitar pérdidas de materia prima que es el punto más crítico del estudio realizado en esta empresa, en virtud de esto (*** PROBLEMA n4**) es necesario comprar otro secador con mayor capacidad y que acepte la materia con un porcentaje de humedad más alto que esté acorde a la tecnología, por otro lado se necesita este ya que con la implementación de la planta de agua de cola se procesara más y por ende será menester hacer este cambio.

FIGURA N°27. SECADOR.



4.2.5. MOLIENDA.

Una vez ya seca la materia, es trasladada por los tornillos sin fin hacia el molino, el cual tiene la función de reducir el tamaño de los sólidos, de esta manera tener su homogeneidad, la molienda es muy importante porque da buena apariencia del producto, y será un indicador de que este tiene acogida en el mercado y cumple con los requisitos y especificaciones dadas por los consumidores, en este proceso se aplica el antioxidante, para luego ser mezclados ambos componentes, teniendo en cuenta que se agrega 750 Gramos de antioxidante por cada tonelada de producto. Este proceso es menester hacerlo ya que garantiza más la calidad de la harina de pescado, y así mismo evitando que esta se pueda quemar. El molino que se tiene en Hardepex es de 3560 rpm, mostrado en la figura 28.

FIGURA N°28. MOLINO DE MARTILLOS.



4.2.6. EMPACADO Y PESADO.

Después que la materia prima ha pasado por todos los procesos se puede decir que esta fue transformada en harina, para luego ser empacada en sacos de polipropileno (blancos o negros) con capacidad de 50 Kg. En este mismo momento son pesados y luego colocados en el almacén de enfriamiento, se los deja aquí ventilando de una a dos horas ya que el producto sale con una temperatura de 30°C a 35°C y no se lo puede cocer enseguida para evitar el deterioro del producto. Luego los sacos son sellados y son llevados a las bodegas hasta el momento de su despacho. De esta área se escoge muestras para ser llevadas a un laboratorio de control de calidad (CESECCA) y hacerle los análisis correspondientes de proteína, grasa, humedad, TVN y otros para categorizar y clasificar la harina según su calidad.

FIGURA N°29. EMPACADO.



FIGURA N°30. PESADO.



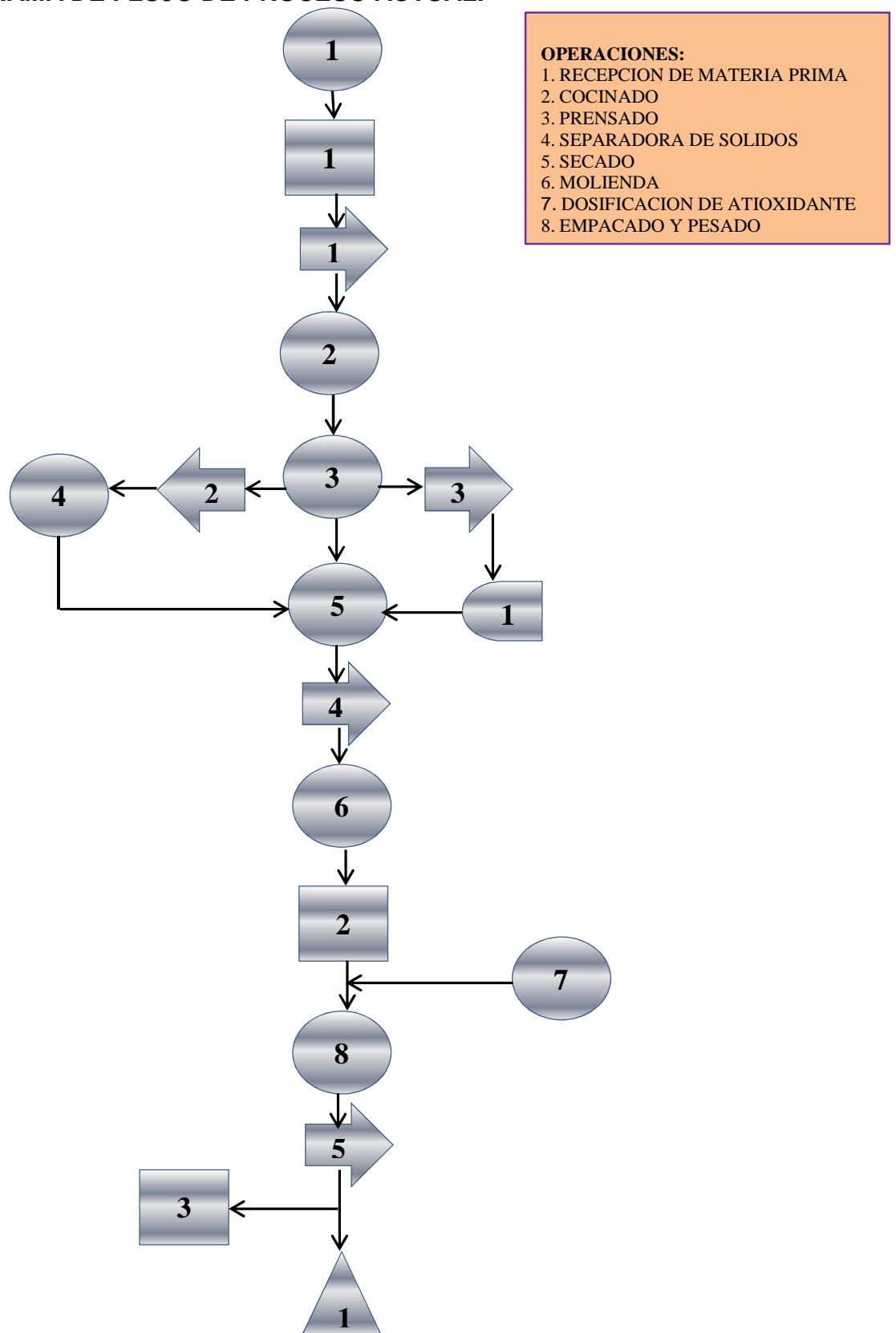
FIGURA N°31. ENFRIAMIENTO.



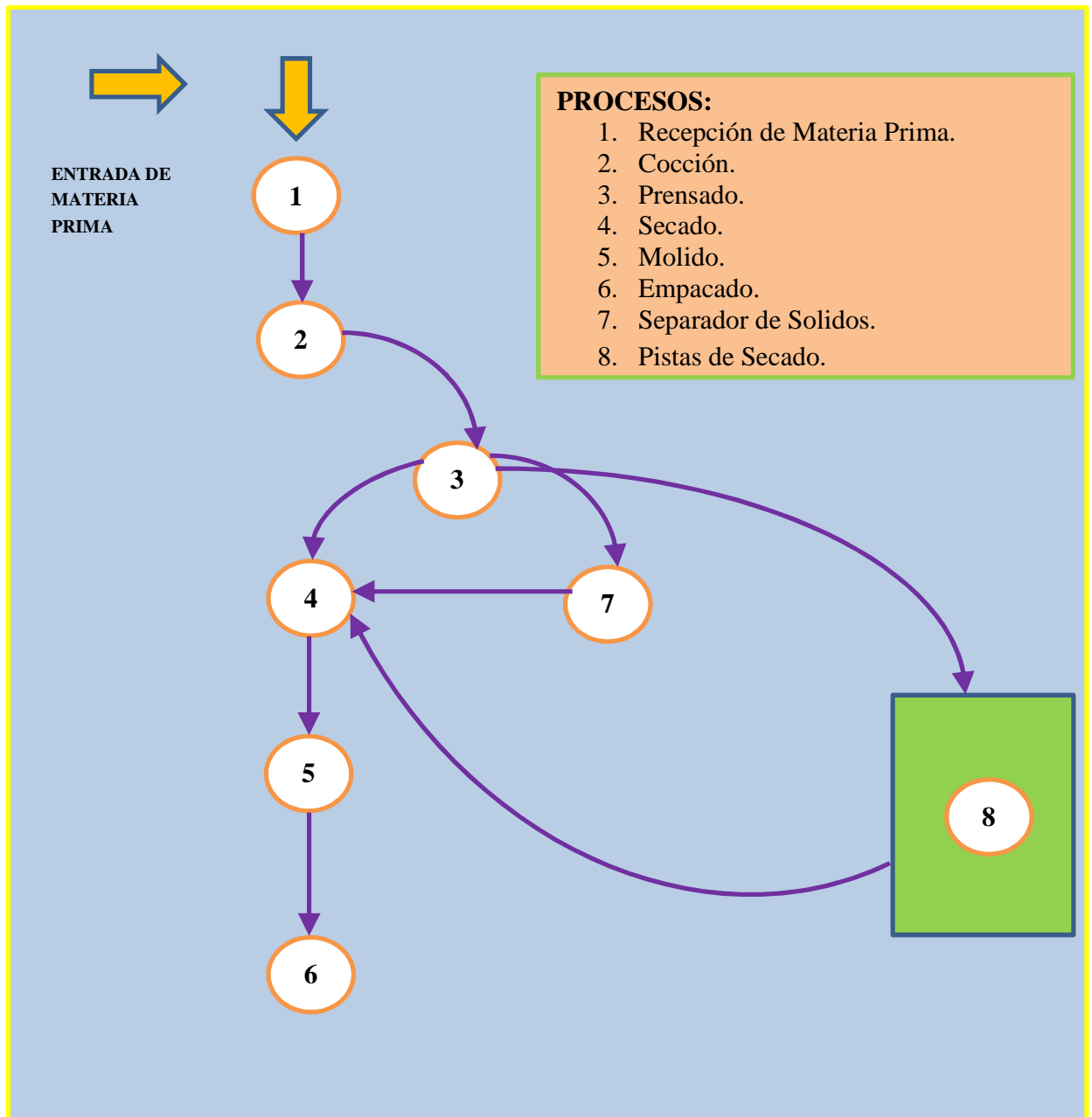
FIGURA N°32. BODEGAS.



4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL.



4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO ACTUAL.



4.5. HOJA DE ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

OPERACIÓN: ELABORACION DE HARINA DE PESCADO			ELABORADO POR:			
METODO ACTUAL: <u> X </u>		METODO PROPUESTO: _____		FECHA:		
TOTAL DE PRODUCCION DIARIA: 19,92 TON EN 811MINUTOS (13,52 horas).			COMENTARIOS: Los 331 min de demora representan el tiempo de lampeo y horas extras, el cual se realiza al término de la producción de las 8 horas, el lampeo representa costo de hora/hombre.			
RESUMEN	OPERACIÓN	DEMORA	ALMACENAJE	TRANSPORT	INSPECCION	
CANT. TOTAL	7	1	1	6	3	
DIST. TOTAL				34		
TIEMPO TOT.	335	331		134	11	
ETAPA	OPERACIÓN					
	TIEMPOS (minutos)					
	DISTANCIA (metros)					
	NOTAS Y ANALISIS					
	●	■	▲	➡	◐	
RECEPCION	●					15
INSPECCION		■				3
TRANSPORTE				➡		30
COCCION	●					60
TRANSPORTE				➡		20
PRENSADO	●					60
TRANSPORTE				➡		20
DEMORA					◐	331
SECADO	●					60
TRANSPORTE				➡		15
MOLIENDA	●					60
INSPECCION		■				3
DOCIF. ANTIOX	●					20
TRANSPORTE				➡		20
EMPACADO	●					60
TRANSPORTE				➡		29
INSPECCION		■				5
ALMACENADO			▲			
TOTALES				811	34	

Hay que eliminar esta parte del proceso

No hay tiempos para esta área

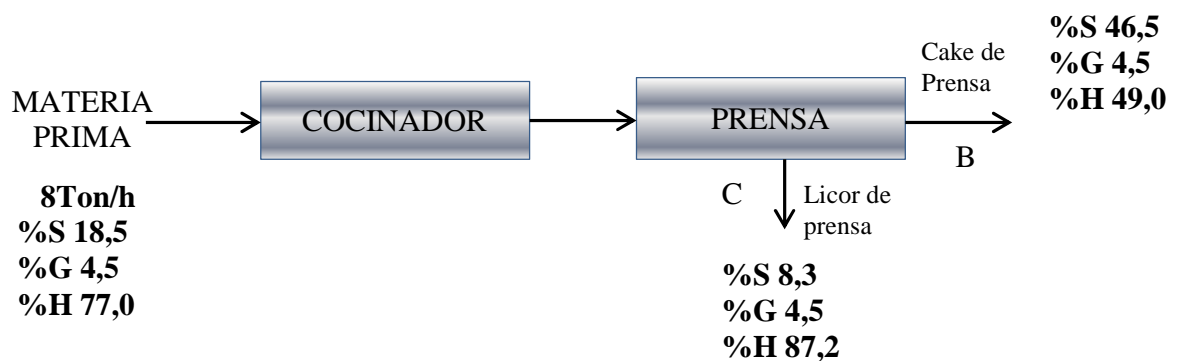
En este proceso se producen 19,92 Toneladas diarias de harina de pescado en un tiempo de aproximadamente 13,52 horas, laborando las 8 h/diarias de trabajo mas 5,52 horas extras, representando estas un costo adicional de \$ 4.200 de sueldo mensual extra a todo el personal de la planta.

Los 331 minutos de demora, también representan el tiempo de lampeo que realizan dos obreros en este proceso, esta demora arroja un costo de mano de obra el cual es de \$ 2,34 hora /hombre y que al año trasciende a \$7.008.

4.6. BALANCE DE MASA DEL PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL.

Para hacer el balance de masa del proceso actual de harina de pescado en Hardepex, partiremos realizando el análisis exhaustivo de cada parte del proceso.

A. Balance de masa Cocinador – Prensa.



$$\text{Solidos} \quad 0,185 \text{ (8000 Kg/h)} = 0,465 \text{ B} + 0,083 \text{ C}$$

$$\text{Grasa} \quad 0,045 \text{ (8000 Kg/h)} = 0,045 \text{ B} + 0,045 \text{ C}$$

$$\text{Humedad} \quad 0,77 \text{ (8000 Kg/h)} = 0,49 \text{ B} + 0,872 \text{ C}$$

$$1) 0,185 (8000 \text{ Kg/h}) = 0,465 B + 0,083 C$$

$$1480 \text{ Kg/h} = 0,465 B + 0,083 C$$

$$B = \frac{1480 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,083 C}{0,465}$$

$$2) 0,045 (8000 \text{ Kg/h}) = 0,045 B + 0,045 C$$

$$360 \text{ Kg/h} = 0,045 B + 0,045 C$$

$$360 \text{ Kg/h} = 0,045 \left(\frac{1480 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,083 C}{0,465} \right) + 0,045 C$$

$$167,4 \text{ Kg/h} = 66,4 \text{ Kg/h} - 3,73 \times 10^{-3} C + 0,0209 C$$

$$100,8 \text{ Kg/h} = 0,01719 C$$

$$\underline{\underline{C = 5.863,87 \text{ Kg/h Licor de prensa.}}}$$

$$B = \frac{1480 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,083 C}{0,465}$$

$$B = \frac{1480 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,083 (5.863,87 \frac{\text{Kg}}{\text{h}})}{0,465}$$

$$B = \frac{1480 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} + 486,7 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}}{0,465}$$

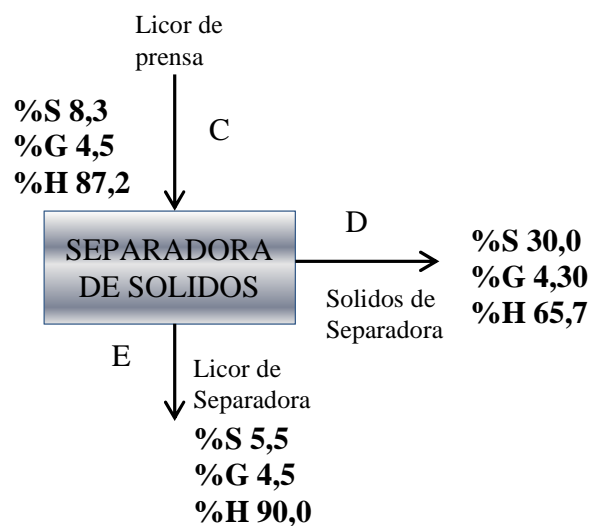
$$\underline{\underline{B = 2136,13 \text{ Kg/h Cake de Prensa.}}}$$

C = 5.863,87 Kg/h Licor de Prensa. (73,30%)

B = 2136,13 Kg/h Cake de Prensa. (26,70%)

La mayoría de las veces un cuando sale en cake de prensa, el 65% va directo al secador y el 35% a las pistas de secado, esta materia de deja ahí hasta que la pueda pasar por se secador, se la introduce de nuevo al proceso por medio de lampeo, y de esto se tiene una perdida del 20%, esto se debe a poca capacidad del secador. Entonces de los 2136,13 Kg/h (Cake de Prensa), 747,65 Kg/h (* PROBLEMA n5) que en su retorno al proceso se pierden 149,53 Kg/h, lo cual representa un costo de \$ 20 por Tonelada.

B. Balance de masa de Separador de solidos.



$$\text{Solidos} \quad 0,083 \text{ (5863,87 Kg/h)} = 0,30 D + 0,055 E$$

$$\text{Grasa} \quad 0,045 \text{ (5863,87 Kg/h)} = 0,043 D + 0,045 E$$

$$\text{Humedad} \quad 0,872 \text{ (5863,87 Kg/h)} = 0,673 D + 0,90 E$$

$$1) 0,083 (5863,87 \text{ Kg/h}) = 0,30 D + 0,055 E$$

$$486,70 \text{ Kg/h} = 0,30 D + 0,055 E$$

$$D = \frac{486,70 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,055 E}{0,30}$$

$$2) 0,045 (5863,87 \text{ Kg/h}) = 0,043 D + 0,045 E$$

$$263,87 \text{ Kg/h} = 0,043 \left(\frac{486,70 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,055 E}{0,30} \right) + 0,045 E$$

$$79,16 \text{ Kg/h} = 21,9 \text{ Kg/h} - 2,47 \times 10^{-3} + 0,0135 E$$

$$57,26 \text{ Kg/h} = 0,0110 E$$

$$\underline{\underline{E = 5191,29 \text{ Kg/h}} \text{ **Liquido del Separado.**}}$$

$$D = \frac{486,70 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,055 E}{0,30}$$

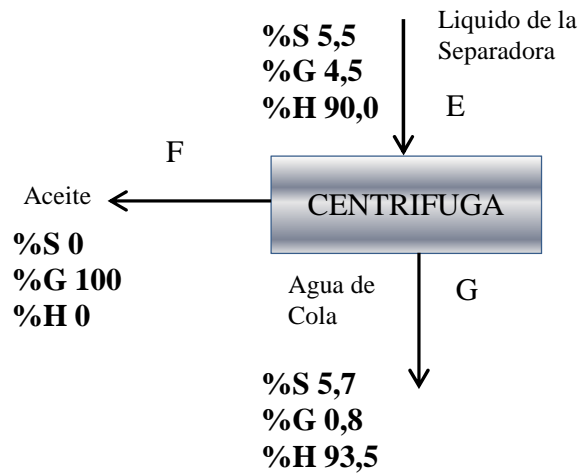
$$D = \frac{486,70 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 0,055 (5191,29 \frac{\text{Kg}}{\text{h}})}{0,30}$$

$$D = \frac{486,70 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} - 285,52 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}}{0,30} = 672,58 \text{ Kg/h} \text{ **Solidos del Separado.**}$$

$$\underline{\underline{E = 5191,29 \text{ Kg/h}} \text{ **Liquido del Separado. (64,89\%)}}**$$

$$\underline{\underline{D = 672,58 \text{ Kg/h}} \text{ **Solidos del Separado. (8,41\%)}}**$$

C. Balance de masa de la centrifuga.



$$\text{Sólidos} \quad 0,055(5191,29 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,057 G$$

$$\text{Grasa} \quad 0,045(5191,29 \text{ Kg/h}) = 1F + 0,08 G$$

$$\text{Humedad} \quad 0,90 (5191,29 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,93 G$$

$$1) \quad 0,055(5191,29 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,057 G$$

$$G = \frac{0,055(5119,29 \frac{Kg}{h})}{0,057} = \frac{285,52 \text{ Kg/h}}{0,057}$$

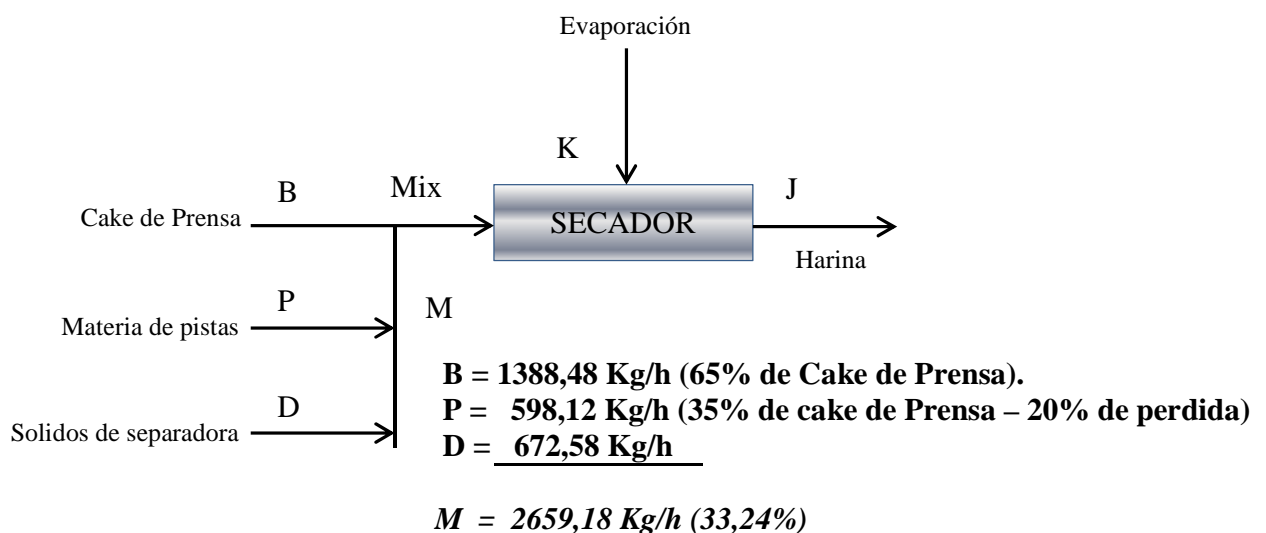
$$\underline{\underline{G = 5009,13 \text{ Kg/h Agua de Cola. (62,61\%)}}$$

$$F = 5191,29 \text{ Kg/h} - 5009,13 \text{ Kg/h}$$

$$F = 182,16 \text{ Kg/h. Aceite. (2,28\%)}$$

Como podemos observar la centrifuga separa el aceite del agua, el cual representa 182,16 Kg/h lo cual viene a ser el 2,28% de las 8000 Kg/h, lo cual es utilizado para otros fines, el agua cola que sale de esta separación se desperdicia y no es utilizada para ningún proceso, esta representa el 62,61% que son 5009,13 Kg/h, lo cual genera una pérdida bastante grande, que representa un costo de \$ 35 por tonelada, por eso es necesaria la implementación de una planta evaporadora de agua cola, para su procesamiento y esta se pueda retornar al proceso y de esta manera optimizar los recursos y evitar pérdidas.

D. Balance de masa del secador.



	%S	%G	%H
Mix	44,35	4,45	51,20
Ademas: K	0	0	100
J	80	10	10

$$\text{Sólidos} \quad 0,4435(2659,18 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,80 \text{ J}$$

$$\text{Grasa} \quad 0,0445(2659,18 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,10 \text{ J}$$

$$\text{Humedad} \quad 0,512 (2659,18 \text{ Kg/h}) = 1\text{K} + 0,10 \text{ J}$$

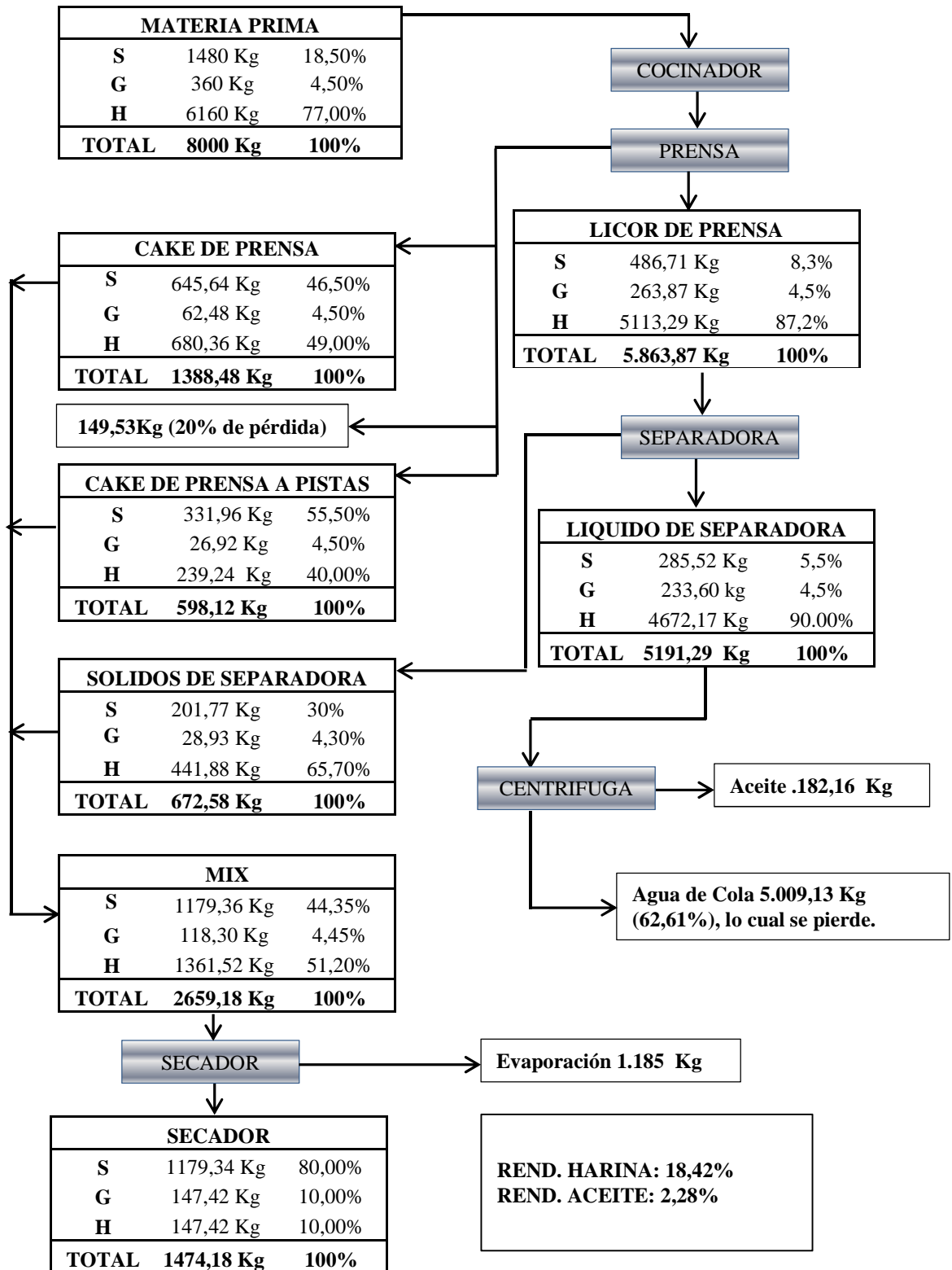
$$J = \frac{0,4435(2659,18 \frac{\text{Kg}}{\text{h}})}{0,80}$$

$$J = \frac{1179,34 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}}{0,80}$$

$$\underline{\underline{J = 1474,18 \text{ Kg/h Harina de Pescado (Producto 18,42\%).}}}$$

$$K = 1185 \text{ Kg/h Evaporación (14,82\%).}$$

4.6.1. BALANCE DE MASA DE HARDEPEX.



Con los resultados obtenidos en este balance de masa podemos deducir que de 8000 Kg de materia prima que entran al proceso solo se obtienen 1474,18 Kg que representa el 18,42 % de rendimiento de harina de pescado. Con el nuevo proceso que se va a implantar se espera que con la misma materia prima de entrada el rendimiento sea mayor; a más de esto también se desea elevar la producción, por ello se realizara el cambio de equipos por otros de mayor capacidad.

4.7. ANÁLISIS DE COSTOS.

Sabiendo que en una compañía, el estudio de los costos de producción, es un factor muy importante que se debe tomar focalizar antes de aplicar cualquier tipo de actividad de mejora o reingeniería, ya que este nos permite obtener el impacto económico que hayan representado dichos costos para que una compañía haya alcanzado sus metas. Si hablamos en el caso de un producto, el costo simboliza el cálculo monetario de los recursos que se hayan utilizado, como la mano de obra, los insumos y los costos indirectos. Por lo consiguiente en el cuadro 22 se presentan los porcentajes de los costos de ventas incurridos por Hardepex durante el año 2011.

CUADRO N°22. COSTO DE VENTAS PORCENTUALES EN EL AÑO 2011.

Partida contable	Porcentaje
Ventas netas	100,00%
Costos de directos	84,83%
Materia Prima	83,00%
Sacos, Etiquetas e Hilos	1,83%
Costos de Indirectos	9,32%
Mano de Obra Directa e Indirecta	5,36%
Repuestos y Mantenimiento	1,15%
Servicios Básicos	0,93%
Combustibles y Lubricantes	0,60%
Depreciación	0,45%
Seguro	0,27%
Suministros	0,24%
Otros costos	0,32%
Gastos	5,00%

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

En el cuadro anterior se puede observar que los costos de directos representan el 84,83% y los costos indirectos 9,32% de las ventas netas, y si le agregamos los gastos de ventas, administrativos y financieros los cuales se estiman entre un 5%, esto nos arroja una utilidad mínima, lo cual no es conveniente para la compañía.

Por lo tanto, con el objetivo de disminuir estos costos se aplicara un rediseño en los procesos de producción que lo requieran, mediante la instauración de nuevos equipos más eficientes y la implantación de una planta evaporadora de agua de cola, para de esta manera de esta manera lograr optimizar los recursos.

CAPÍTULO 5

DISEÑO DEL NUEVO PROCESO PRODUCTIVO

Este capítulo tiene el propósito de diseñar un proceso productivo con una capacidad de producción superior a la anterior y con un nivel mayor de automatismo, y obtener una de harina de pescado de alta calidad y un porcentaje más elevado de proteína. En los capítulos anteriores se puntualizaron los requisitos del nuevo proceso productivo, para esto se iniciara con la delimitación de las necesidades de capacidad; después de focalizaran los requerimiento técnicos de los equipos y maquinarias que van a utilizarse en dicho proceso de producción, para luego desarrollar la diagramación y análisis del proceso.

5.1. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDAD.

Para poder cubrir las ventas proyectadas en el capítulo 4, es necesario fijar las necesidades de capacidad de la línea de producción que satisfagan aquellas ventas futuras y además captar la demanda insatisfecha que existe de nuestros consumidores actuales y potenciales.

En primera instancia para tener una línea de proceso balanceada se necesita cambiar la prensa, el secador y la implementación de una planta evaporadora de agua de cola, se estima que con estos equipos no habrá pérdidas, se optimizaran los recursos y se utilizara la materia prima en su totalidad. Así aumentara la capacidad de producción con la misma materia prima que entra al proceso y también se podrá aumentar dicho tonelaje de materia prima ósea que si ahora se producen 8 Ton/h en el futuro se podrá elevar a 10 Ton/h.

5.2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

Luego de haberse determinado la capacidad del nuevo diseño y tomando en cuenta las maquinarias que se van a cambiar en el proceso según la descripción del proceso productivo actual y el balance de masa desarrollados en el capítulo anterior, se procedió a hacer una reunión con el departamento financiero de Hardepex y el gerente para determinar las necesidades técnicas en cada proceso y en consenso se llegó al acuerdo de hacer el cambio de la prensa, el secador y la implementación de la planta de agua de cola. Equipos que serán detallados a continuación:

5.2.1. PRENSA DE DOBLE HUSILLO.

La primera maquinaria que será cambiada es la prensa, por una de doble tornillo, la cual garantiza una eficiente deshidratación mecánica de la materia prima, así como la disminución de su contenido de aceite y grasa, de esta manera mejoramos

el proceso y aumentamos el potencial de ahorro de energía. Dicha prensa va a estar diseñada para obtener un Cake de Prensa de alta compresión, bajo contenido de humedad y de grasa. Pueden ser cónicas o cilíndricas, pero en nuestro caso vamos a necesitar una prensa cónica, ya que esta tiene la gran ventaja es que las roscas de un tornillo alcanzan el centro del otro, obteniendo así el mínimo ajuste en la prensa y un Cake de Prensa mas homogéneo.

Esta prensa es de fácil manipulación y control, ya que por se un diseño totalmente cerrado asegura que no se escapen los malos olores.

5.2.1.1. DISEÑO

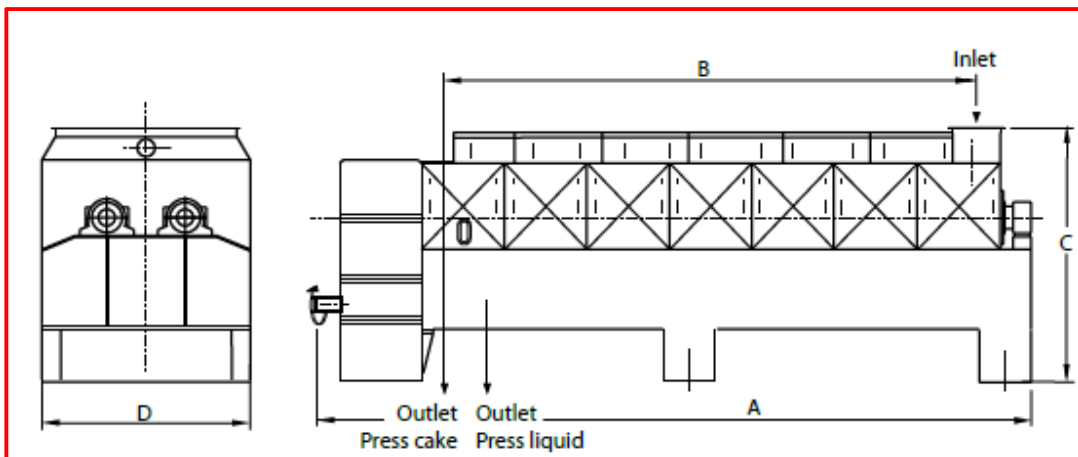
La prensa estará constituida de dos tornillos paralelos que giran en direcciones opuestas, lo que no permite que el material gire, están entrelazados, rodeados de una caja de drenaje y encerrados por la cubierta, cada compartimiento de la caja tendrá laminas perforadas de acero inoxidable recubiertas por acero al carbono, las mismas que están sujetadas por puentes de acero pesado. También tiene las puertas de inspección de los dos lados en toda la dimensión de la prensa, las mismas que son de acero inoxidable. La cubierta consta de un tubo de aspiración que suministra la vaporización. La armazón exterior que se sustenta en las patas y sostiene la caja del reductor está hecha de acero al carbono. Los cojinetes autoalineados soportan los husillos de la prensa en el extremo de alimentación. En el otro extremo los husillos se acoplan con los ejes del reductor.

FIGURA N°33. PRENSA DE DOBLE TORNILLO.



Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

FIGURA N°34. DISEÑO DE LA PRENSA DE DOBLE TORNILLO.



Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

CUADRO N°23. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA PRENSA DE DOBLE HUSILLO.

MODELO	CAPACIDAD MATERIAL CRUDO Ton/h	POTENCIA Kw	DIMENSIONES EN mm				PESO NETO SISTEMA METRICO Ton
			A	B	C	D	
			MS41	13	30	4425	

Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

5.2.2. SECADOR ROTADISCOS.

Este tipo de secadores utilizan el vapor indirectamente para el secado y cocción de la materia prima. En este secador puede entrar la materia con porcentaje de 20% de solidos y seca casi en su totalidad hasta salir el 90% de solidos, como se refleja en la figura 36. Este modelo tiene la capacidad de secar hasta 22 Ton/h de harina des pescado.

5.2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

El eje central esta constituido por un tubo, al cual están soldados un número considerable de discos de doble pared. Este diseño concentra un área grande de calefacción, teniendo como resultado una alta evaporación del producto y la menos humedad posible. Este equipo esta diseñado en su mayoría de acero inoxidable y parcialmente de acero al carbono.

5.2.2.2. CONFIGURACIÓN

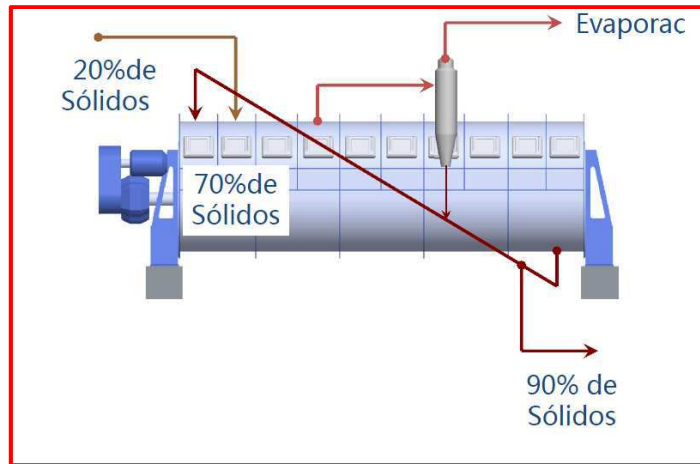
La materia prima entra por un extremo de dicho secador y a medida que la humedad se va evaporando, el material se transporta hacia el extremo opuesto; siendo descargado mediante un sinfín de velocidad regulable. La velocidad de transporte del eje del secadores distinta según el producto y se adapta utilizando diversas configuraciones del eje y ajustando las palas que hacen avanzar el material.

FIGURA N°35.SECADOR ROTADISCOS.



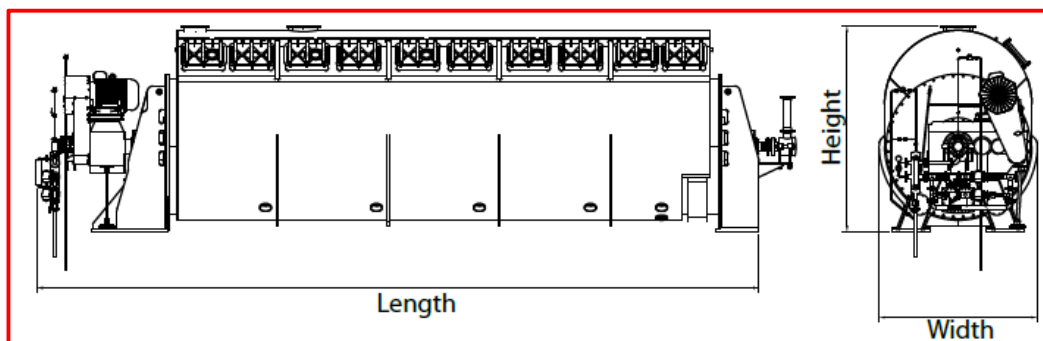
Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

FIGURA N°36. SECADOR (CANTIDAD DE SOLIDOS QUE ENTRAN Y SALEN).



Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

FIGURA N°37.DISEÑO DEL SECADOR ROTADISCOS.



Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

CUADRO N°24. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SECADOR ROTADISCOS.

MODELO	SUPERFICIE DE CALEFACCION	POTENCIA	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PESO
	m ²	KW	mm	mm	mm	Ton
1228	60	30	7750	2050	2600	22

Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

5.2.3. PLANTA EVAPORADORA DE AGUA DE COLA.

En el actual proceso productivo de Hardepex no existe la maquinaria que vamos a citar a continuación, la cual es muy importante adicionar en el nuevo proceso, ya que el agua de cola se está desperdiciando y con este nuevo proceso se busca su tratamiento, para evitar pérdidas y también elevar el nivel de proteínas del producto objeto de estudio.

Las proteínas contenidas en el líquido del sistema del colador y de la prensa de doble husillo componen hasta 30% del rendimiento total de harina de pescado.

Después de la separación del aceite, el evaporador concentra el agua de cola haciendo posible aprovechar las proteínas suspendidas y disueltas. Agregando el concentrado del evaporador a la harina de pescado, se podrá obtener un producto final que contenga todos los nutrientes disponibles en el pescado crudo, maximizar el rendimiento de planta y resolver el problema del medio ambiente. Los evaporadores Haarslev pueden usar calor residual de los secadores de vapor y así hacer el proceso de la harina de pescado energéticamente eficiente.

5.2.3.1. FUNCIONAMIENTO.

El líquido de proceso es alimentado por la parte superior del efecto donde es distribuido a cada uno de los tubos. El líquido forma una película delgada a medida que fluye hacia abajo por las paredes internas del tubo, accionado por la fuerza de gravedad y la evaporación del agua. El principio de película descendente provee

tiempo de retención breve combinado con temperaturas relativamente bajas, lo cual mantiene al mínimo la degradación del producto.

FIGURA N°38. FUNCIONAMIENTO Y ESTRUCTURA DE PLANTA DE AGUA COLA.

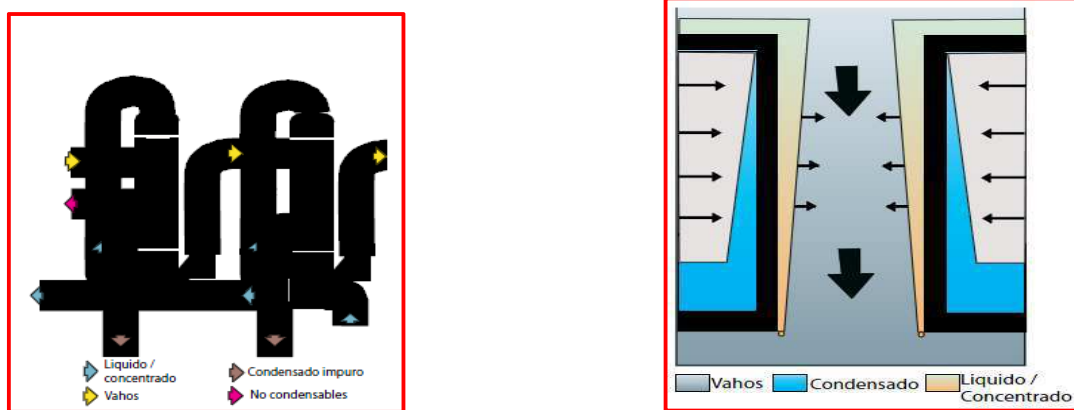
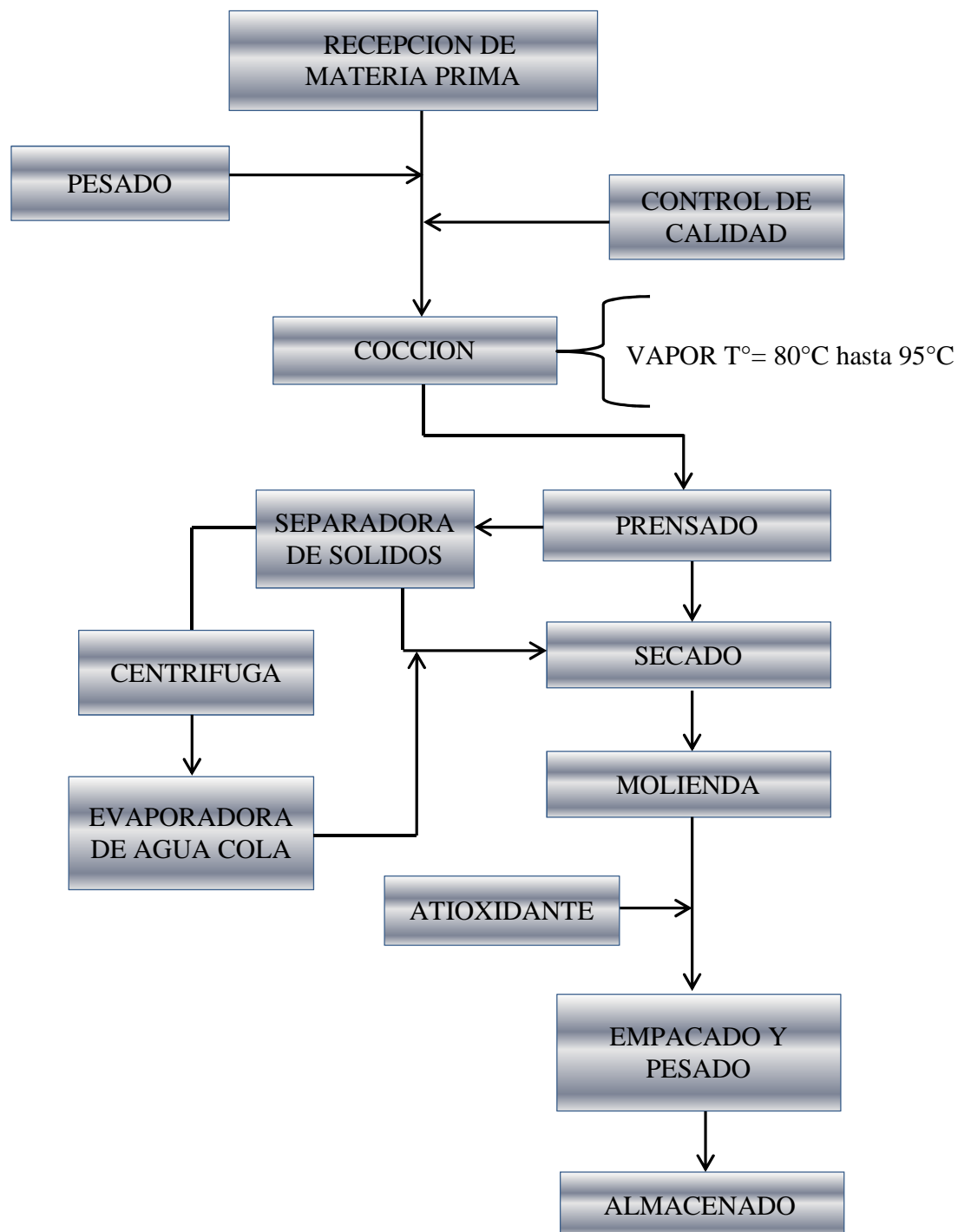


FIGURA N°39. DISEÑO PLANTA EVAPORADORA DE AGUA DE COLA.

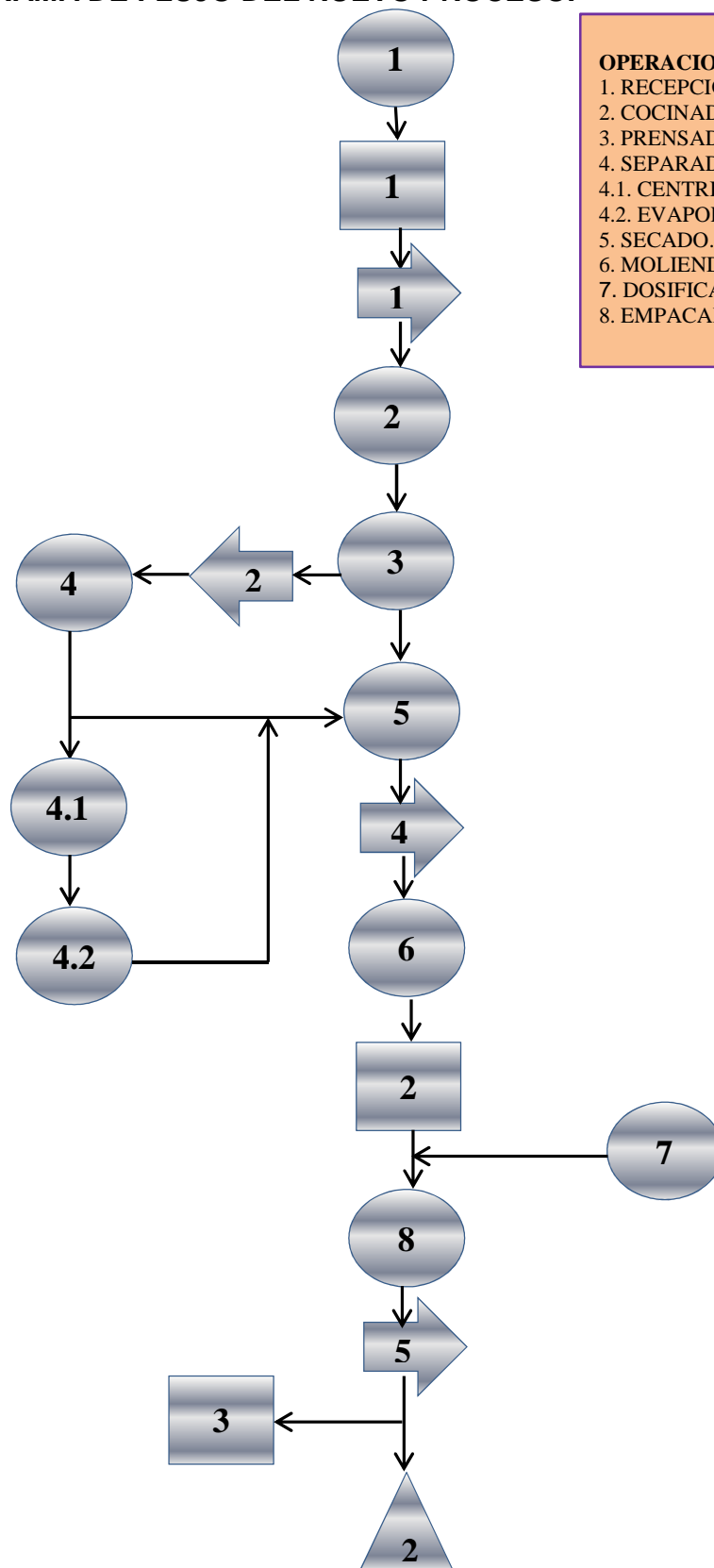


Fuente: Catálogo HAARSLEV INDUSTRIES.

5.3. NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.

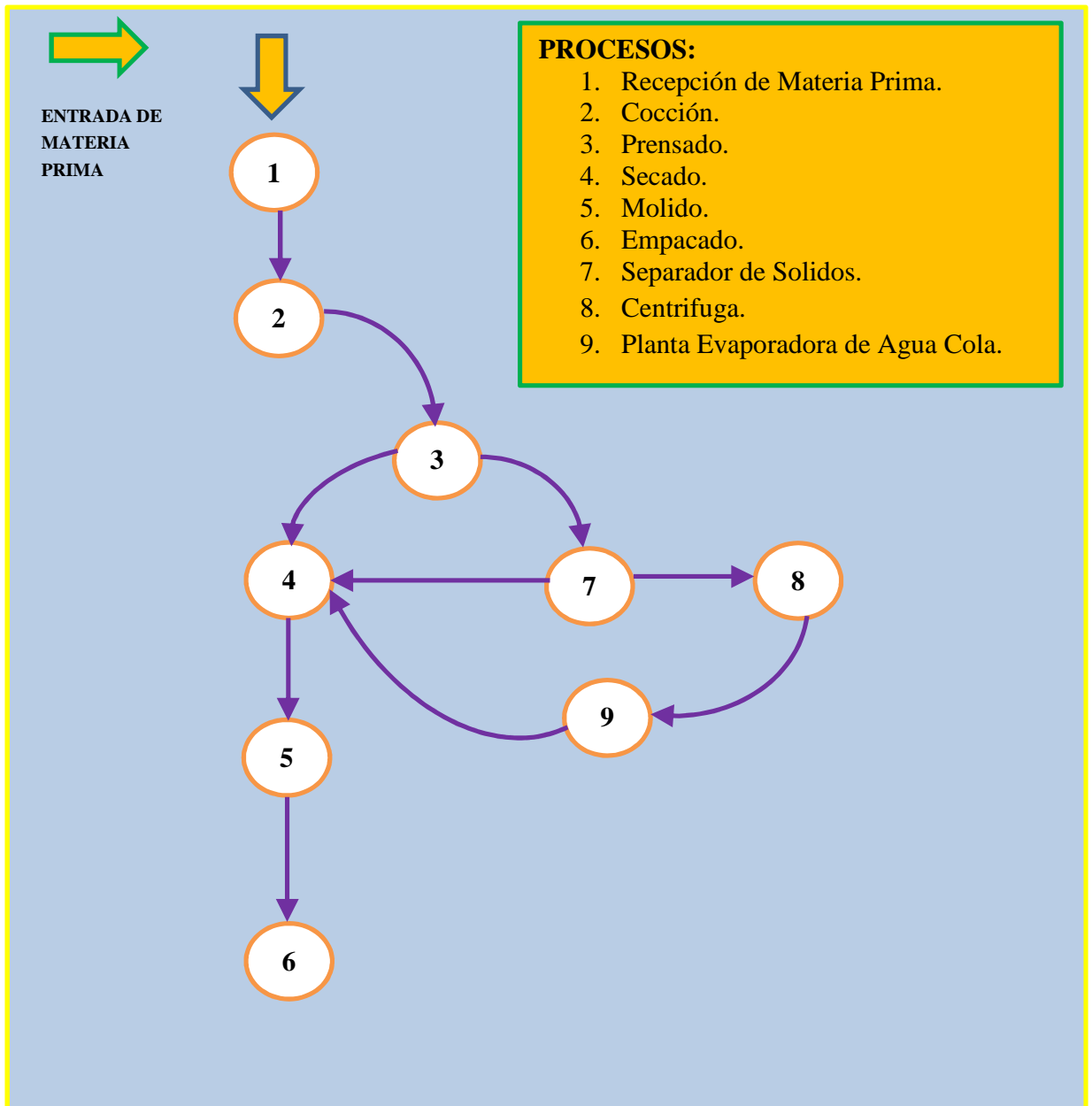


5.4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL NUEVO PROCESO.




- OPERACIONES:**
1. RECEPCION DE MATERIA PRIMA.
 2. COCINADO.
 3. PRENSADO.
 4. SEPARADORA DE SOLIDOS.
 - 4.1. CENTRIFUGA.
 - 4.2. EVAPORADORA DE AGUA DE COLA.
 5. SECADO.
 6. MOLIENDA.
 7. DOSIFICACION DE ATIOXIDANTE.
 8. EMPACADO Y PESADO.

5.5. DIAGRAMA DE RECORRIDO FUTURO.



5.6. HOJA DE ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

OPERACIÓN: ELABORACION DE HARINA DE PESCADO			ELABORADO POR:		
METODO ACTUAL: _____		METODO PROPUESTO: <u> X </u>		FECHA:	
TOTAL DE PRODUCCION DIARIA: 17,32 TON EN 480 MINUTOS (8 horas). Y en 13,52 horas serán 29,20 TON.			COMENTARIOS: En este proceso se seguirá trabajando con las mismas 13,52 h/día, con las mismas horas extras, pero un rendimiento de producción mayor y sin demoras ni perdidas.		
RESUMEN	OPERACIÓN	DEMORA	ALMACENAJE	TRANSPORT	INSPECCION
CANT. TOTAL	7		1	6	3
DIST. TOTAL				34	
TIEMPO TOT.	335			134	11
ETAPA	OPERACIÓN		TIEMPOS (minutos)	DISTANCIA (metros)	NOTAS Y ANALISIS
					
RECEPCION	●		15	3	
INSPECCION		■	3		
TRANSPORTE			30	4	
COCCION	●		60		
TRANSPORTE			20	3	
PRENSADO	●		60		
TRANSPORTE			20	5	
SECADO	●		60		No habrán perdidas de materia prima
TRANSPORTE			20	7	
MOLIENDA	●		60		
INSPECCION		■	3		
DOCIF. ANTIOX	●		20		
TRANSPORTE			15	2	
EMPACADO	●		60		
TRANSPORTE			29	10	
INSPECCION		■	5		
ALMACENADO		▲			No hay tiempos para esta área
TOTALES			480	34	

En este nuevo proceso se producirán 17,32 Toneladas en 8 horas de trabajo diarias, pero este proyecto está enfocado a seguir laborando con las mismas 13,52 horas de trabajo diarias, con el mismo volumen de materia prima que se utiliza actualmente y teniendo así la diferencia que en este nuevo proceso no habrá demoras ni pérdidas de materia prima, y las horas extras de todo el personal de la planta están justificadas con el aumento de producción y proporcionalmente de las ventas, entonces la producción diaria con la implementación de este proyecto será de 29,20 Toneladas de harina de pescado, que al año serán 8.759,61 Toneladas.

5.7. BALANCE DE MASA DEL NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.

Este balance de masa será realizado con las mismas 8Ton/h que realizó el anterior para demostrar cuánto volumen de producto se está perdiendo en el proceso.

Para no repetir las operaciones realizadas anteriormente solo tomamos los datos resultados de los procesos que necesitaremos, para luego adicionar las operaciones con la implementación de la planta de agua de cola.

C = 5.863,87 Kg/h **Licor de Prensa. (73,30%)**

B = 2136,13 Kg/h **Cake de Prensa. (26,70%)**

E = 5191,29 Kg/h **Líquido del Separado. (64,89%)**

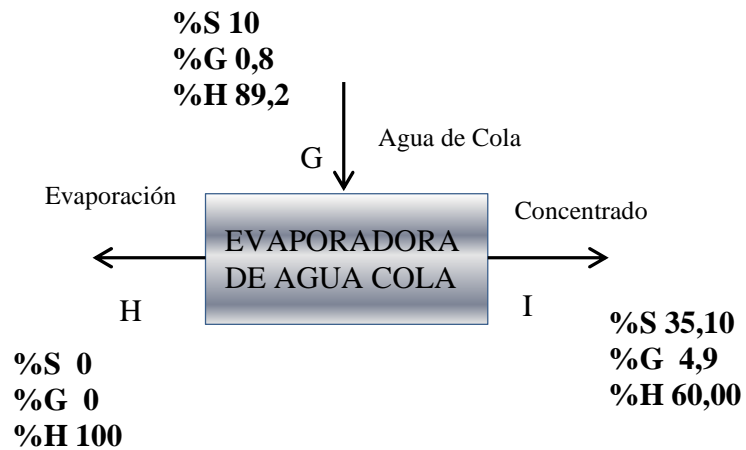
D = 672,58 Kg/h **Sólidos del Separado. (8,41%)**

G = 5009,13 Kg/h **Agua de Cola. (62,61%)**

F = 182,16 Kg/h. **Aceite. (2,28%)**

El siguiente paso a realizarse es el balance de masa de la planta de agua de cola.

E. Balance de masa de Evaporadora.



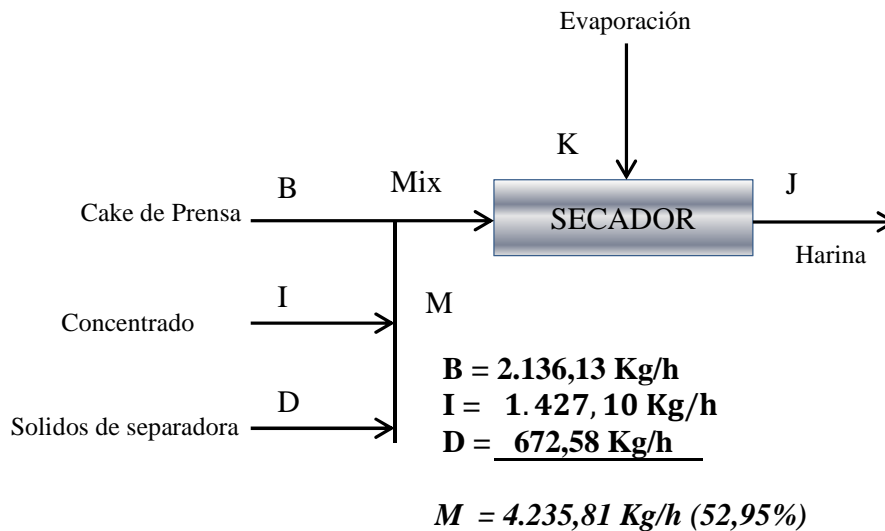
Solidos $0,10 (5009,13 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,351 I$
 Grasa $0,008 (5009,13 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,049 I$

$$I = \frac{0,10(5009,13 \frac{Kg}{h})}{0,351}$$

$I = 1427,10 \text{ Kg/h}$ **Concentrado (17,83%).**

$H = 3582,03 \text{ Kg/h}$ **Evaporación (44,78%).**

D. Balance de masa del secador.



	%S	%G	%H
Mix	45	4,45	50,55
Ademas: K	0	0	100
J	88	5	7

$$\text{Solidos} \quad 0,45(4235,81 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,88 J$$

$$\text{Grasa} \quad 0,0445(4235,81 \text{ Kg/h}) = 0 + 0,05 J$$

$$\text{Humedad} \quad 0,5055(4235,81 \text{ Kg/h}) = 1K + 0,07 J$$

$$J = \frac{0,45(4235,81 \frac{\text{Kg}}{\text{h}})}{0,88}$$

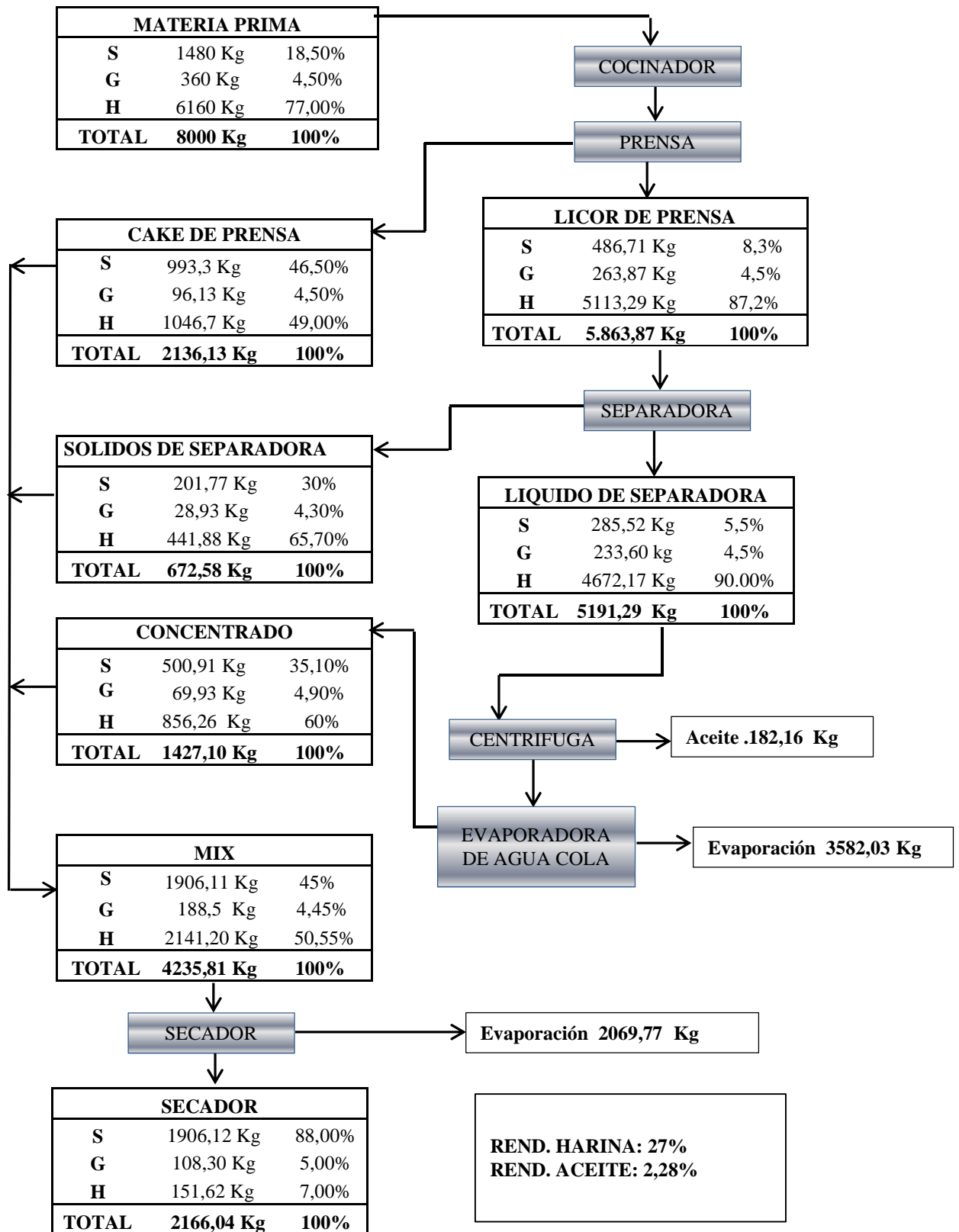
$$J = \frac{1906,11 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}}{0,88}$$

J = 2166,04 Kg/h Harina de Pescado (Producto 27,08%).

K = 2069,77 Kg/h Evaporación (25,87%).

En este capítulo podemos deducir que en el nuevo proceso productivo se pudo elevar la producción con la misma cantidad de materia prima que se suministra en la actualidad. Desde un 18,42% al 27,08% ósea de 1.473,6 Kg/h a 2.166,04 Kg/h.

5.7.1. BALANCE DE MASA CON NUEVO PROCESO PRODUCTIVO.



5.8. COMPARACION DEL ESTADO ACTUAL Y FUTURO.

Para tener una idea mas clara de las innovaciones y mejoramientos que va a provocar este proyecto sobre el producto, se realizo el siguiente cuadro, en el cual van resumido aspectos y cifras importantes de ambas situaciones.

CUADRO N°25.COMPARACION DE AMBOS ESTADOS (PRODUCTO).

REFERENCIAS	ACTUAL	FUTURO
Materia Prima (TON/h).	8	8
Producto Terminado (TON/h)	1.474,18	2.166,04
% Solidos	80	88
% Grasa	10	5
% Humedad	10	7
% Proteína	52-58	60-65
% Rendimiento	18,42	27
Precio Tonelada (USD)	800	900
Cantidad Producida Anual	5.975	8.759,61
Ventas anuales	4'780.000	7'883.649

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

En el cuadro anterior se observa claramente, que el estado futuro es mucho mas beneficioso que el actual, al aplicar este proyecto la empresa dará un paso muy agigantado en cuanto a lo que es la calidad del producto, específicamente lo que se refiere a proteínas, solidos, grasas y humedad, motivo por el cual así mismo se elevara el precio del producto a \$ 900 la Tonelada. Otro ítem muy importante en este cuadro es su incremento de producción en un 46,60 % y consigo el incremento

de las ventas, dejando claro que se utilizara el mismo volumen de materia prima pero con un mayor rendimiento del producto.

CUADRO N°26.COMPARACION DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE AMBAS SITUACIONES.

ESTADOS	ACTUAL					FUTURO				
RESUMEN	TOTAL DE PRODUCCION DIARIA: 19,92 TON EN 13,52 HORAS, (811 MIN).					TOTAL DE PRODUCCION DIARIA: 17,32 TON EN 8 HORAS, PERO EN 13,52 SERAN 29,20 TON (811 MIN).				
	Con una entrada de 8 Ton/h para ambas situaciones.									
	OPER	DEM	ALM	TRANS	INSP	OPER	DEM	ALM	TRANS	INSP
CANT. TOTAL	7	1	1	6	3	7		1	6	3
DIST. TOTAL (mt)				34					34	
TIEMPO TOTAL (min)	335	331		134	11	335			134	11

Fuente: Hojas de estudios de tiempos y movimientos.

Elaborado por: El Autor(a).

CUADRO N°27.COMPARACION DE AMBAS SITUACIONES CON Y SIN HORAS EXTRAS.

REFERENCIAS	ACTUAL	PROPUESTO
ENTRADA DE M.P.	8 Ton/H	8 Ton/H
HORAS DE TRABAJO DIARIAS	13,52	13,52
HORAS EXTRAS	5,52	5,52
COSTO DE M.O. DE HORAS EXTRAS ANUAL (\$)	50.400	50.400
PRODUCCION EN 8 HORAS /DIA (TON)	11,76	17,32
PRODUCCION DIARIA EN 13,52 HORAS /DIAS (TON)	19,9	29,2

Fuente: Hojas de estudios de tiempos y movimientos.

Elaborado por: El Autor(a).

En los cuadros anteriores se puede observar que en el estado futuro no habrá demoras, se reducirá la demora del primer estado (331 min) y en un horario de 8 Horas/día se producirán 17,32 Ton de harina de pescado pero como este proyecto tiene la ventaja de que se tendrá un mayor rendimiento de producto con las mismas 8 Ton/hora que se suministran actualmente, por ende se seguirá laborando en el mismo horario de 13,52 Horas/día, sin demoras y sin personal de lampeo, pero si pagando horas extras como se lo hace actualmente pero estas son justificadas con el excedente de producción y de ventas, así se tendrá una producción diaria de 29,20 Ton.

5.9. VENTAS ESPERADAS CON LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.

Se espera que este proyecto sea terminado de implantar a fines del año 2012, las ventas se proyectaran en un periodo de 10 años, aunque se espera recuperar la inversión del proyecto en un periodo de 5 años. Las proyecciones se fundamentaran en las futuras producciones que se logran luego de la implementación del proceso de reingeniería.

Los primeros dos años se seguirá produciendo con las mismas 8 Ton/h como se lo hace en la actualidad, con la nueva capacidad instalada y a partir del tercer año en adelante se lo hará con 10 Ton/h, considerando que con la realización de este proyecto se ampliara el mercado. Se debe dejar indicado que las ventas

presentadas a continuación, están basadas en el producto ya mejorado que obtendrá una proteína con porcentajes entre 60% y 65 % que en la actualidad cuesta \$ 900 la Tonelada

CUADRO N°28. VENTAS ESPERADAS CON LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.

AÑO	VENTAS TON	VENTAS (USD)
2013	8.759,61	7'883.649
2014	8.759,61	7'883.649
2015	10.951	9'855.900
2016	10.951	9'855.900
2017	10.951	9'855.900
2018	10.951	9'855.900
2019	10.951	9'855.900
2020	10.951	9'855.900
2021	10.951	9'855.900
2022	10.951	9'855.900

Fuente: Calculo matemático.

Elaborado por: El Autor(a).

En el siguiente capítulo se desarrollara todo lo que se refiere al análisis financiero de dicho proyecto.

CAPITULO 6

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.

Habiendo culminado el nuevo diseño del proceso productivo, y realizando la comparación de ambas situaciones, empezamos a realizar la evaluación financiera de dicho proyecto con la finalidad de determinar su viabilidad o factibilidad, el mismo que indicará si es o no conveniente la realización de este proyecto. Para lograrlo, este capítulo inicia con la estimación de los ingresos y egresos del proyecto, luego se hará la relación Beneficio-Costo y finalmente determinar la viabilidad del proyecto.

6.1 ESTIMACIÓN DE INGRESOS.

Para determinar la utilidad en el año 2012, nos basamos en los presupuestos proyectados por el Departamento de Contabilidad de Hardepex, cuyos porcentajes están detallados en el cuadro 23, y para este año se estimó que serán los mismos rubros, pero para el periodo 2013 nos basamos en las ventas que se darán con la realización de este proyecto, los costos de directos, costos indirectos y los gastos

están considerados como los mismos del 2012 pero con una inflación vigente hasta ahora que es del 6,12%, a continuación se detalla el cuadro 29.

CUADRO N°29. ESTIMACION DE INGRESOS PARA LOS PERIODOS 2012-2013.

Descripción	2012	2013
Ventas	4.780.000	7.883.649
Costos Directos	4.054.874	4.303.032
Costos Indirectos	445.496	472.760
Gastos	239.000	253.627
Utilidad antes de Part. A trabajadores	40.630	2.854.230
Participación a Trabajadores (15%)	6.094	428.134
Utilidad antes de Impuesto a la Renta	34.535	2.426.095
Impuesto a la Renta (25%)	8.634	606.524
Utilidad Neta (US\$)	25.902	1.819.571
Margen de Utilidad Neta	0,54%	23,08%

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

Se puede decir que con la realización de este proyecto, en el 2013 se podrá tener un margen de utilidad del 23,08%, que vendrían a ser \$ **1.819.571**.

6.2. ESTIMACIÓN DE EGRESOS.

Los egresos serán estimados según las cotizaciones provistas por la empresa HAARSLEV INDUSTRIES, la cual detalla los costos de inversión y gastos de instalación.

CUADRO N°30. ESTIMACION DE INVERSION DEL PROYECTO.

REFERENCIA	USD \$
INVERSION FIJA	
Prensa de doble Husillo	100.000,00
Secador Rotadiscos	130.000,00
Planta de Agua de Cola	240.000,00
TOTAL DE INV. FIJA	470.000,00
GASTOS DE INSTALACION	50.000
TOTAL DE LA INVERSION	520.000,00

Fuente: Cotizaciones HAARLEV INDUSTRIES.

Elaborado por: El Autor(a).

6.3. FINANCIAMIENTO.

La inversión total para la ejecución del proyecto es de \$ **520.000,00**. En lo referente a su financiamiento, esto se lo realizará mediante un crédito a la Corporación Financiera Nacional, mediante sus políticas de colocación facilita el acceso a un crédito en todo lo referido a inversiones fijas, a continuación se describe cada rubro con sus respectivos montos y porcentajes:

CUADRO N°31.DETALLE DEL FINANCIAMIENTO.

INSTITUCION:	CORPORACION FINANCIERA NACIONAL
MONTO	USD 520.000,00
TAZA	10%
PLAZO	5 AÑOS
FORMA DE PAGO	MENSUAL
GARANTIA	HIPOTECA

Fuente: Datos de Inversion y Capital de trabajo.

Elaborado por: El Autor(a).

A continuación se detalla la tabla de amortización del préstamo que esta considera a un periodo de diez años a una tasa activa de 10 % anual; la amortización de la deuda se realiza mediante pagos mensuales de capital e interés, mediante método de cuotas decrecientes en donde, se paga capital contaste, con interés decreciente.

CUADRO N°32.TABLA DE AMORTIZACION.

PERIODO	CUOTA \$	INTERES \$	PAGO DE CAPITAL \$	AMORTIZADO \$	SALDOS \$
					520.000,00
1	13.000,00	4333,333333	8.666,67	8.666,67	511.333,33
2	12.927,78	4261,111083	8.666,67	17333,34	502.666,66
3	12.855,56	4188,888833	8.666,67	26000,01	493.999,99
4	12.783,34	4116,666583	8.666,67	34666,68	485.333,32
5	12.711,11	4044,444333	8.666,67	43333,35	476.666,65
6	12.638,89	3972,222083	8.666,67	52000,02	467.999,98
7	12.566,67	3899,999833	8.666,67	60666,69	459.333,31
8	12.494,45	3827,777583	8.666,67	69333,36	450.666,64
9	12.422,23	3755,555333	8.666,67	78000,03	441.999,97
10	12.350,00	3683,333083	8.666,67	86666,7	433.333,30
11	12.277,78	3611,110833	8.666,67	95333,37	424.666,63
12	12.205,56	3538,888583	8.666,67	8.678,67	415.999,96
13	12.133,34	3466,666333	8.666,67	112666,71	407.333,29
14	12.061,11	3394,444083	8.666,67	121333,38	398.666,62
15	11.988,89	3322,221833	8.666,67	130000,05	389.999,95
16	11.916,67	3249,999583	8.666,67	138666,72	381.333,28
17	11.844,45	3177,777333	8.666,67	147333,39	372.666,61
18	11.772,23	3105,555083	8.666,67	156000,06	363.999,94
19	11.700,00	3033,332833	8.666,67	164666,73	355.333,27
20	11.627,78	2961,110583	8.666,67	173333,4	346.666,60
21	11.555,56	2888,888333	8.666,67	182000,07	337.999,93
22	11.483,34	2816,666083	8.666,67	190666,74	329.333,26
23	11.411,11	2744,443833	8.666,67	199.333,41	320.666,59
24	11.338,89	2672,221583	8.666,67	208000,08	311.999,92
25	11.266,67	2599,999333	8.666,67	216666,75	303.333,25
26	11.194,45	2527,777083	8.666,67	225333,42	294.666,58
27	11.122,22	2455,554833	8.666,67	234000,09	285.999,91
28	11.050,00	2383,332583	8.666,67	242666,76	277.333,24
29	10.977,78	2311,110333	8.666,67	251333,43	268.666,57

30	10.905,56	2238,888083	8.666,67	260000,1	259.999,90
31	10.833,34	2166,665833	8.666,67	268666,77	251.333,23
32	10.761,11	2094,443583	8.666,67	277333,44	242.666,56
33	10.688,89	2022,221333	8.666,67	286000,11	233.999,89
34	10.616,67	1949,999083	8.666,67	294666,78	225.333,22
35	10.544,45	1877,776833	8.666,67	303333,45	216.666,55
36	10.472,22	1805,554583	8.666,67	312000,12	207.999,88
37	10.400,00	1733,332333	8.666,67	320666,79	199.333,21
38	10.327,78	1661,110083	8.666,67	329333,46	190.666,54
39	10.255,56	1588,887833	8.666,67	338000,13	181.999,87
40	10.183,34	1516,665583	8.666,67	346666,8	173.333,20
41	10.111,11	1444,443333	8.666,67	355333,47	164.666,53
42	10.038,89	1372,221083	8.666,67	364000,14	155.999,86
43	9.966,67	1299,998833	8.666,67	372666,81	147.333,19
44	9.894,45	1227,776583	8.666,67	381333,48	138.666,52
45	9.822,22	1155,554333	8.666,67	390000,15	129.999,85
46	9.750,00	1083,332083	8.666,67	398666,82	121.333,18
47	9.677,78	1011,109833	8.666,67	416000,16	112.666,51
48	9.605,56	938,8875833	8.666,67	416000,16	103.999,84
49	9.533,34	866,6653333	8.666,67	424666,83	95.333,17
50	9.461,11	794,4430833	8.666,67	433333,5	86.666,50
51	9.388,89	722,2208333	8.666,67	442000,17	77.999,83
52	9.316,67	649,9985833	8.666,67	450666,84	69.333,16
53	9.244,45	577,7763333	8.666,67	459333,51	60.666,49
54	9.172,22	505,5540833	8.666,67	468000,18	51.999,82
55	9.100,00	433,3318333	8.666,67	476666,85	43.333,15
56	9.027,78	361,1095833	8.666,67	485333,52	34.666,48
57	8.955,56	288,8873333	8.666,67	494000,19	25.999,81
58	8.883,34	216,6650833	8.666,67	502666,86	17.333,14
59	8.811,11	144,4428333	8.666,67	511333,53	8.666,47
60	8.738,89	72,22058333	8.666,67	520000,2	0

Fuente: Datos de Capital de trabajo, Calculo método cuotas decrecientes.

Elaborado por: El Autor(a).

6.4. AHORRO PERCIBIDO CON LA IMPLEMENTACION DE LA REINGENIERIA.

El ahorro que se tendrá con la ejecución de este proyecto se basa en las pérdidas de materia prima que incurrieron en el año 2011, y el costo de mano de obra que representa el proceso de lampeo de la prensa a las pistas de secado y de las pistas al secador, datos que se detallan en los siguientes cuadros.

CUADRO N°33.PERDIDAS EN EL 2011.

FACTOR	PORCENTAJE DE PERDIDA	M.P. UTILIZADA EN EL 2011 TON	PERDIDA EN TON	PRECIO PERDIDA TON \$	PERDIDA EN EL 2011 \$
AGUA DE COLA	62,61%	32.443	20.312,56	35	710.939,68
CAKE DE PISTAS	1,87%		606,68	20	12.133,68
TOTAL \$					723.073,36

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

CUADRO N°34.COSTO DE MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE LAMPEO.

N° OBREROS	SUELDO UNITARIO \$	TOTAL MENSUAL \$	TOTAL ANUAL \$
2	292	584	7.008

Fuente: Departamento de Contabilidad Hardepex.

Elaborado por: El Autor(a).

CUADRO N°35. AHORRO GENERAL DEL PROYECTO, PERDIDAS TOTALES AÑO 2011, (CUADROS 33 Y 34).

FACTOR	RUBROS TOTALES \$
PERDIDAS EN MATERIA PRIMA AÑO 2011	723.073,36
PERDIDAS EN MANO DE OBRA AÑO 2011	7.008
TOTAL DE PERDIDAS	730.081,36

Fuente: Totales de cuadro 33 y 34.

Elaborado por: El Autor(a).

6.5. RELACION BENEFICIO – COSTO.

Para la determinación de la relación Beneficio – Costo utilizaremos el ahorro que generara el proyecto (cuadro 35) y el total de la inversión del proyecto (cuadro 30).

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{BENEFICIO POR AHORRO}}{\text{TOTAL DE LA INVERSION}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\$730.081,36}{\$520.000}$$

$$\frac{B}{C} = 1,40$$

Entonces, podemos decir que se tiene \$ 1,40 por cada dólar invertido, este es un retorno positivo, observándose que la inversión se la puede recuperar

solo con el ahorro de la mano de Obra y de reducir las perdidas de la materia prima, por lo que vale la pena realizar este proyecto.

6.5.1. RETORNO DE LA INVERSION.

Para calcular en cuanto tiempo podremos recuperar la inversión incurrida en el proyecto, utilizamos la misma ecuación de Beneficio – Costo, pero con sus cifras invertidas:

$$\frac{C}{B} = \frac{\text{TOTAL DE LA INVERSION}}{\text{AHORRO}}$$

$$\frac{C}{B} = \frac{\$ 520.000}{\$730.081,36}$$

$$\frac{C}{B} = 0,71$$

De este resultado podemos decir que el capital invertido se podrá recuperar en un periodo de 0,71 AÑOS, ósea tendremos el retorno del capital invertido en menos de un año.

CONCLUSIONES

De la presente investigación se concluye lo siguiente:

1. Que existe una demanda insatisfecha en la región Sierra y específicamente en la provincia de Imbabura, mercado que se plantea captar con la implementación de este proyecto.
2. Del diagnóstico realizado al proceso se determina que los procesos que necesitan ser mejorados son el prensado y secado, porque existe una demora de 331 minutos en la fase de secado, además del desperdicio que se genera en este proceso con envío del agua cola a las alcantarilla, que contiene materia prima.
3. Que con la propuesta de secador con mayor capacidad y de adquirir la planta evaporadora de agua de cola la producción aumentara en un 46,60 %, con el mismo volumen de materia prima que se utiliza actualmente, para satisfacer la demanda futura de harina de pescado.
 - El producto será de una mejor calidad, ya que con el concentrado que sale de la planta evaporadora de agua cola se elevara la proteína de un 60% al 65%, consigo se disminuirá la humedad del producto y así también el porcentaje de grasa.

4. Por ultimo se concluye, que el proceso de reingeniería es factible, lo cual se ve reflejado en el análisis financiero de este proyecto, el mismo que nos arroja un valor Beneficio - Costo de \$ 1,40 es decir que la inversión estaría cubierta con el beneficio por ahorro de materia prima y la reducción de la mano de obra y que el periodo de retorno de la inversión en será de 0,71 años.

RECOMENDACIONES

De la presente investigación se recomienda lo siguiente:

1. La empresa debería captar la demanda insatisfecha en la región Sierra y la provincia de Imbabura, la cual es abastecida en la actualidad por el Perú.
2. Aplicar la propuesta de compra del secador y la implementación de la planta de agua de cola para que con ello se aumente el rendimiento de la producción y mejorar la calidad del producto.
3. Se recomienda a HARDEPEX aplicar este proyecto, ya que resulta factible a su ejecución y se recuperara la inversión en menos de un año.
4. Con el nuevo producto que nos arrojará el proyecto, Hardepex en el futuro podrá hacer exportaciones, ya que este saldrá con una mejor calidad y un nivel de proteína apto para exportar.

BIBLIOGRAFIA

[¹] NIEBEL Benjamín, FREIVALDS Andris, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" Décima edición, Editorial: Alfa omega Grupo Editor, S.A. de C.V, México D.F, 2001.

[²] R. M. Curie, "Análisis y medición del trabajo", Editorial: Diana, México D.F. Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F., 1982.

[³] JÁCOME, Walter; (2005), "Bases Técnicas y prácticas el Diseño • Evaluación de Proyectos Productivos y de Inversión".

[⁴] Innovación de procesos – Thomas Davenport – Díaz de Santos – 1993.

[⁵] La empresa hacia el año 2010 – Ramón Costa – Alfaomega Marcombo – 1994.

[⁶] Mchugh J. y Wheeler P. "Reingeniería de procesos de Negocios". (1995). 2^{da} Edición, Editorial Limusa. México.

[⁷] Adler y otros. Producción y Operaciones. 2004. Ediciones Macchi.

[⁸] Chase - Jacobs - Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10^a edición. 2004. Mc Graw Hill.

[⁹] Reingeniería de procesos de la empresa – Michael Ballé – Turpial – 1995.

[¹⁰] Reingeniería del Cambio – Benoît Grouard y Francis Meston – Alfaomega Marcombo. –1995.

[¹¹] Reengenharia. Dinâmica para a mudança – Daniel Moreira – Pioneira – 1994.

[¹²] Reingeniería de procesos empresariales“–Alarcón Gonzales Juan Ángel. 1998.

[¹³] Revista AFABA, Mayo 2011.

[¹⁴] <http://faostat.fao.org/site/617/default.aspx#ancor>.

[¹⁵] <http://www.agustiner.com/Productos/Harina-de-Pescado-Standard>.

[¹⁶]http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0123-42262009000200008&script=sci_arttext.



ULEAM

UBICACION SATELITAL:



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TEMA:
REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO DE LA EMPRESA HARDEPEX, CIA. LTDA. UBICADA EN EL KM 4 1/2 VIA MANTA - JARAMIJO

DIRECTOR:
ING. ANGEL MOREIRA R.

AUTORA:
MA. GABRIELA MERA BERNAL

CONTENIDO:
ÁREA DE PROCESOS

ESCALA:
INDICADAS

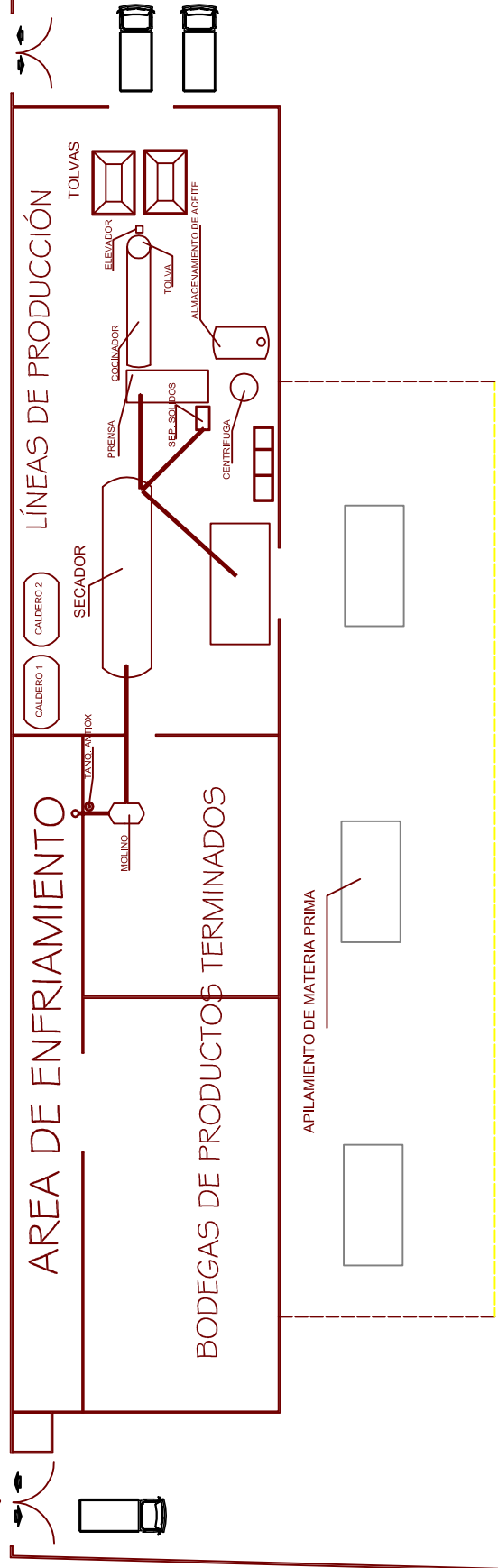
LAMINA:
1 / 1

FECHA:
FEBRERO 2012

CALLE SN

INGRESO MATERIA PRIMA

INGRESO PERSONAL





ULEAM

UBICACION SATELITAL:



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TEMA:
REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO DE LA EMPRESA HARDEPEX, CIA. LTDA. UBICADA EN EL KM 4 1/2 VIA MANTA - JARAMIJO

DIRECTOR:
ING. ANGEL MOREIRA R.

AUTORA:
MA. GABRIELA MERA BERNAL

CONTENIDO:
ÁREA DE OFICINAS

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
1 / 1

FECHA:
FEBRERO 2012

BODEGA INSUMOS

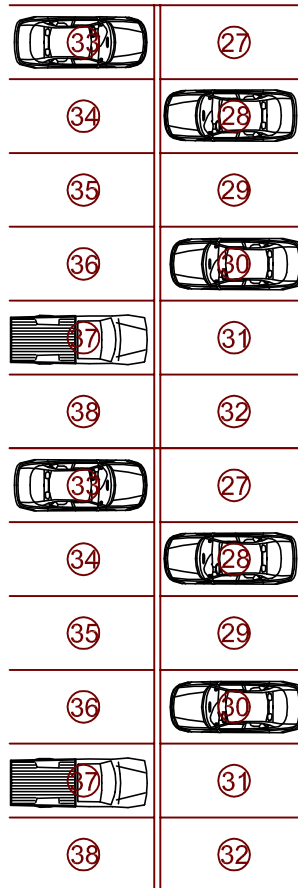


OFICINAS

BAÑOS



ESTACIONAMIENTO





ULEAM

UBICACION SATELITAL:



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TEMA:
REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO DE LA EMPRESA HARDEPEX, CIA. LTDA. UBICADA EN EL KM 4 1/2 VIA MANTA - JARAMIJO

DIRECTOR:
ING. ANGEL MOREIRA R.

AUTORA:
MA. GABRIELA MERA BERNAL

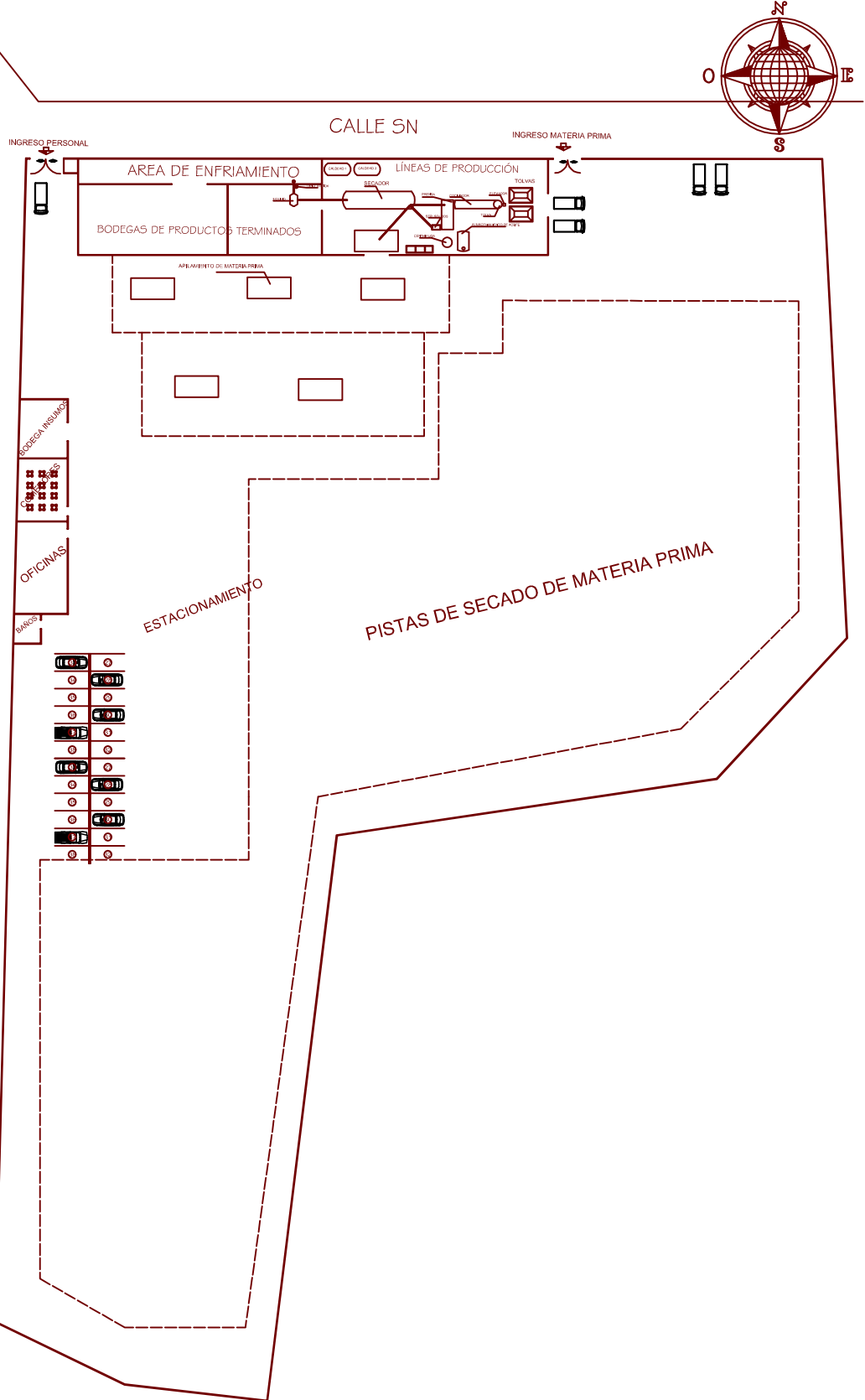
CONTENIDO:
IMPLANTACION GENERAL

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
1 / 1

FECHA:
FEBRERO 2012

Via Principal



INFRAESTRUCTURA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA HARDEPEX CIA. LTDA

ESCALA : S/E

ANEXO # 2 ENCUESTA REALIZADA A LOS CONSUMIDORES ACTUALES Y POTENCIALES DE HARINA DE PESCADO.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

ENCUESTA DIRIGIDA A: EMPRESARIOS COMPRADORES DE HARINA DE PESCADO

OBJETIVO: Esta encuesta es anónima, tiene como único objetivo recopilar información para determinar lo importante de realizar **“REINGENIERIA EN LOS PROCESOS DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO EN LA EMPRESA HARDEPEX CIA.LTDA UBICADA EN EL Km 4 ½ VIA MANTA-JARAMIJO”**

Los datos recopilados serán de absoluta reserva para el presente estudio, conteste con toda sinceridad.

Para ello:

- Lea detenidamente la pregunta antes de contestarla.
- Elija una sola opción por cada pregunta.
- Marque con una en el cuadro según corresponda su respuesta.

FECHA:

EMPRESA:

PREGUNTAS:

1. **¿De qué calidad es la harina de pescado que usted adquiere para la fabricación de alimentos balaceados?**

STANDARD

PREMIUM

2. ¿Tiene usted un proveedor seguro de harina de pescado?

SI

NO

3. ¿Su proveedor satisface a cabalidad su demanda de harina de pescado?

SI

NO

4. ¿Considera usted necesaria la realización de una reingeniería en Hardepex?

SI

NO

5. ¿Adquiere usted harina de pescado para la elaboración de los alimentos balanceados?

SI

NO

6. ¿Qué cantidad de harina de pescado consume usted mensualmente para la elaboración de sus balanceados?

DE 10 A 50 TONELADAS

DE 50 A 100 TONELADAS

DE 100 A 200 TONELADAS

DE 200 A 300 TONELADAS

300 +