



UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR UN SECADOR A VAPOR  
EN EL PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO PARA MAXIMIZAR  
LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA  
“PESCADOS Y MARISCOS” UBICADO EN LA COMUNA JAMBELÍ,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

**TESIS DE GRADO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
CORDOVA PONCE JUAN LEONARDO

**TUTOR DE TESIS:**  
ING. FRANKLIN REYES SORIANO MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

**AÑO 2018**

# APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación “**ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR UN SECADOR A VAPOR EN EL PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO PARA MAXIMIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA PESCADOS & MARISCOS UBICADO EN LA COMUNA JAMBELI, PROVINCIA DE SANTA ELENA**”, elaborado por el Sr. Córdova Ponce Juan Leonardo, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

---

Atentamente

**Ing. FRANKLIN REYES SORIANO Msc.**

# DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado especialmente a mi Madre, Hermanos y Papá que, aunque no esté entre nosotros con recordarte siempre estarás presente y estoy seguro que debes estar orgulloso de este logro obtenido

Son ustedes seres queridos e importantes en mi vida y en especial cuando he contado con su mejor apoyo y no podría sentirme más ameno con la confianza que han depositado en mí para cumplir este objetivo

Este logro es en gran parte gracias a ustedes. He culminado con éxito una carrera que en un principio podría parecer una tarea interminable, pero con esfuerzo y dedicación la he culminado.

Quisiera dedicar este trabajo de titulación a ustedes, personas de bien, que ofrecen amor, bienestar y los más finos deleites de la vida.

# **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer durante este gran esfuerzo que comprendió mi carrera profesional como ingeniero industrial.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena como el Alma Mater de nuestra Provincia, al personal docente de la facultad de Ingeniería Industrial por impartir sus conocimientos durante la carrera.

En especial al Ing. Franklin Reyes en calidad de tutor por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de titulación.

A la Empresa Pescados & Mariscos de la familia Ascencio Gonzabay quienes me brindaron la oportunidad para ejercer mi trabajo de titulación.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Juan Garcés Vargas, Mgp	PhD. Rolando Calero Mendoza
<b>DECANO (E) DE LA FACULTAD</b>	<b>DIRECTOR DE LA CARRERA</b>
<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>

---

Ing. Franklin Reyes Soriano MSc.	Ing. Marco Bermeo García MSc.
<b>TUTOR DE TESIS</b>	<b>PROFESOR DEL ÁREA</b>

---

Ab. Víctor Coronel Ortíz Msc.  
**SECRETARIO GENERAL**

# **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación:

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR UN SECADOR A VAPOR EN EL PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO PARA MAXIMIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA “PESCADOS & MARISCOS” UBICADO EN LA COMUNA JAMBELÍ, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.**

**JUAN LEONARDO CORDOVA PONCE**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“ESTUDIO TÉCNICO PARA IMPLEMENTAR UN SECADOR A VAPOR EN EL PROCESO DE LA HARINA DE PESCADO PARA MÁXIMIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA “PESCADOS Y MARISCOS” UBICADO EN LA COMUNA JAMBELÍ, PROVINCIA DE SANTA ELENA”.

**Autor:** Juan Leonardo Córdova Ponce

**Tutor:** Ing. Franklin Reyes Soriano MSc.

### **RESUMEN**

El siguiente trabajo de investigación expone a continuación, el estudio técnico para implementar un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado para maximizar la calidad del producto terminado para la planta procesadora de harina de pescado “Pescados & Mariscos”, el desarrollo de este estudio de investigación comprende desde el análisis e identificación del problema que ocasiona baja calidad de la harina de pescado mediante diagramas (Ishikawa) que efectúan un análisis de las posibles causas que generan inconformidad y deficiencia en el proceso y el producto terminado

Se identificó, que el producto terminado es de baja calidad debido a que existe mucha humedad en su composición y esto produce que la harina de pescado sea más vulnerable a los microorganismos y por ende su valor en el mercado baja, otra de las causas que se logró identificar, es que la harina que actualmente se procesa es baja en proteína, propiedad de la harina que es muy apetecida en el mercado; para evaluar la composición y propiedades de la harina se utilizó recursos como las gráficas de control, donde se determina que los parámetros de humedad idóneos para ser comercializada en el mercado debe estar entre 6% y 10% de humedad, mediante la implementación del secador a vapor que junto al secador de fuego directo (FAQ) que actualmente se usa se logrará obtener un producto terminado en óptimas condiciones con alto porcentaje en proteínas y una humedad adecuada que satisfaga al mercado.

Con la implementación del secador a vapor rotadisc la empresa va a mostrar cambios tanto en la mejora del producto elaborado como la optimización de recursos, bajara el impacto ambiental debido a que el secador es más amigable con el medio ambiente se dejara de emanar grandes cantidades de vapor que esto representa una mala imagen a la empresa. En la parte económica que es el punto de atención de todo cambio en una empresa representará cambios y beneficios mediante los indicadores

**Palabras Claves:** Secador a Vapor – Proteínas – Rotadisc – FAQ - Prime

## ÍNDICE

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	V
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL.....	VI
<b>RESUMEN</b> .....	VII
ÍNDICE .....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XIII
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS .....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XVII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	4
<b>1. GENERALIDADES</b> .....	4
<b>1.1 ANTECEDENTES</b> .....	4
<b>1.2. OBJETIVOS</b> .....	6
<b>1.2.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	6
<b>1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	6
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</b> .....	7
<b>1.4 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	10
<b>1.4.1 MÉTODO TEÓRICO</b> .....	11
<b>1.4.1.1 ANÁLISIS Y SÍNTESIS</b> .....	12
<b>1.4.1.2 LA INDUCCIÓN</b> .....	12
<b>1.4.1.3 LA DEDUCCIÓN</b> .....	13
<b>CAPÍTULO II</b> .....	14
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA</b> .....	14
<b>2.1 RESEÑA HISTÓRICA</b> .....	14
<b>2.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA</b> .....	15
<b>2.2.1. MACROLOCALIZACIÓN</b> .....	15
<b>2.2.2. MICROLOCALIZACIÓN</b> .....	16
<b>2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.</b> .....	17



<b>2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4.1 PRESIDENTE.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4.2 GERENCIA GENERAL.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4.3 CONTADOR GENERAL.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.4 JEFE DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.5 SECRETARÍA GENERAL.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.6 JEFE DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.7 BODEGUERO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.8 OPERADORES.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 RECURSO HUMANO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6.1 MISIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6.2 VISIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6.3 OBJETIVO GENERAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7 PRODUCTO ELABORADO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7.1 ANÁLISIS DE LA HARINA DE PESCADO.....</b>	<b>25</b>
<b>2.7.2 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIOS.....</b>	<b>26</b>
<b>2.7.3 ANALISIS DE ACEITES DE PESCADO.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8 COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.9 LA COMPETENCIA.....</b>	<b>28</b>
<b>2.10 DISTRIBUCIÓN DE AREA Y EQUIPOS.....</b>	<b>29</b>
<b>2.11 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA PESCADOS &amp; MARISCOS.....</b>	<b>30</b>
<b>2.12 SISTEMA DE PRODUCCIÓN ACTUAL.....</b>	<b>32</b>
<b>2.12.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA HARINA DE PESCADO.....</b>	<b>34</b>
<b>2.12.2 RECEPCIÓN DE PESCA.....</b>	<b>34</b>
<b>2.12.3 COCCIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>2.12.4 DESAGUE.....</b>	<b>35</b>
<b>2.12.5 PRENSADO.....</b>	<b>36</b>

2.12.6 PROCESAMIENTO DE LA FASE LIQUIDA (CALDO DE PRENSA) .....	37
2.12.6.1 ETAPA DE DECANTACIÓN .....	37
2.12.6.2 ETAPA DE CENTRIFUGACIÓN .....	38
2.12.7 SECADO F.A.Q. ....	39
2.12.8 MOLIDO .....	40
2.12.9 CALDEROS .....	40
2.12.10 ENSAQUE .....	41
2.12.11 ALMACENAMIENTO DE HARINA .....	42
2.12.12 ALMACENAMIENTO DE ACEITE DE PESCADO.....	43
2.12.13 ETAPA DE DISTRIBUCIÓN .....	44
CAPÍTULO III.....	46
3. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA .....	46
3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE CALIDAD EN MATERIAS PRIMAS.....	46
3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE CALIDAD EN EL PROCESO .....	48
3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.....	50
3.4 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA CAUSA-EFECTO EN LOS PROCESOS .....	51
3.5 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DEL FODA .....	54
3.6 GRÁFICAS DE CONTROL “R” O GRÁFICA DE CONTROL SHEWART.....	56
3.6.1 DIAGNÓSTICO DE LA VARIACIÓN DE HUMEDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO. ....	62
3.6.2 GRÁFICAS DE CONTROL PARA DEFECTOS.....	63
3.7 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA .....	68
3.8 ENCUESTA .....	75
3.8.1 OBJETIVO DE LA ENCUESTA.....	75
3.8.2 POBLACIÓN OBJETIVA.....	75
3.8.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	97

<b>CAPÍTULO IV</b> .....	99
<b>4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	99
<b>4.1 IMPLEMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE SECADO</b> .....	99
<b>4.1.1 SECADOR A VAPOR ROTADISC</b> .....	104
<b>4.1.2 SECADOR ROTATUBOS</b> .....	107
<b>4.1.3 SECADOR DE AIRE CALIENTE</b> .....	109
<b>4.2 UBICACIÓN DEL EQUIPOS DE SECADO</b> .....	111
<b>4.2.1 CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIÓN PARA EQUIPOS DE SECADO</b> .....	112
<b>4.3 CALIDAD DE LA HARINA DE PESCADO POST IMPLEMENTACIÓN DEL SECADOR A VAPOR.</b> .....	115
<b>4.4 HOJA DE REGISTRO DE PRE-SECADO</b> .....	117
<b>4.5 HOJA DE REGISTRO DE LA REVISIÓN DIARIA DE LOS EQUIPO</b> .....	118
<b>4.6 PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINARIAS Y EQUIPOS</b> .....	119
<b>CAPÍTULO V</b> .....	122
<b>5. ANÁLISIS ECONOMICO DE LA PROPUESTA</b> .....	122
<b>5.1 ACTIVO FIJO DE INVERSIÓN DEL SECADOR A VAPOR ROTADISC</b> .....	122
5.1.1 INFRAESTRUCTURA.....	124
5.1.2 MATERIA PRIMA.....	125
5.1.3 INSUMOS DE PRODUCCIÓN .....	125
5.1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SUMINISTROS .....	126
5.1.5 DEPERECIACIÓN DE MAQUINARIAS E INFRAESTRUCTURA.....	127
5.1.6 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	127
<b>5.2 INVERSIÓN TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN</b> .....	129
<b>5.3 VENTAS ANUALES SIN LA IMPLEMENTACION DEL SECADOR A VAPOR AÑO 2017</b> .....	130
<b>5.4 MEJORA DE LA CALIDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO</b> .....	131
<b>5.5 INVERSIÓN</b> .....	133
<b>5.5.1 TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL FINANCIAMIENTO</b> .....	133

5.5.2 COSTO DE PRODUCCIÓN .....	134
<b>5.5.3 INGRESOS</b> .....	135
5.6 FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO .....	136
5.7 VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	138
5.8 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	139
<b>5.9 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO</b> .....	140
5.10 RENTABILIDAD .....	140
5.11 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL .....	141
5.12 COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 TN DE HARINA DE PESCADO ..	142
5.13 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	142
5.14 PUNTO DE EQUILIBRIO .....	144
5.14.1 PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONELADAS DE HARINA .....	145
<b>CAPITULO VI</b> .....	146
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	146
<b>CONCLUSIONES</b> .....	146
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	147
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	148

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Pág.
<b>Gráfico No. 1</b> Organigrama De Funciones De La Empresa Pescados & Mariscos .....	17
<b>Gráfico No. 2</b> Diagrama De Flujo De Operaciones Actual.....	32
<b>Gráfico No. 3</b> Relación Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa).....	52
<b>Gráfico No. 4</b> Gráfica De Control R De Secado De Harina Tipo A.....	59
<b>Gráfico No. 5</b> Gráfica De Control R Para Secado De Harina Tipo B.....	61
<b>Gráfico No. 6</b> Gráfica De Control U De Producción De Harina Tipo A.....	65
<b>Gráfico No. 7</b> Gráfica De Control U De Producción De Harina Tipo B .....	67
<b>Gráfico No. 8</b> Condiciones De Materia Prima Incide En La Baja Calidad De La Harina.....	78
<b>Gráfico No. 9</b> El Producto Elaborado Esta Condiciones De Competir En Mercados Nacionales e Internacionales.....	80
<b>Gráfico No. 10</b> Factores Que Inciden En La Baja Calidad De La Harina De Pescado .....	82
<b>Gráfico No. 11</b> Límites De Humedad Establecidos .....	84
<b>Gráfico No. 12</b> Capacitación Constante Para El Personal Que Opera En La Etapa De Secado .....	86
<b>Gráfico No. 13</b> Daños O Averías En Los Equipos Y Maquinarias.....	88
<b>Gráfico No. 14</b> Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Equipos Y Maquinarias .....	90
<b>Gráfico No. 15</b> Óptimas Condiciones De Secado .....	92
<b>Gráfico No. 16</b> Harina Reprocesada Con Alto Porcentaje De Humedad .....	94
<b>Gráfico No. 17</b> Beneficios Al Instalar Un Secador A Vapor Moderno .....	96
<b>Gráfico No. 18</b> Análisis De Resultados General De Encuesta.....	98
<b>Gráfico No. 19</b> Diagrama De Flujo De Operación Propuesto.....	103

## ÍNDICE DE IMÁGENES

CONTENIDO	Pág.
<b>Imagen No. 1</b> Macrolocalización de la Planta Pescados & Mariscos .....	15
<b>Imagen No. 2</b> Microlocalización de la planta Pescados & Mariscos .....	16
<b>Imagen No. 3</b> Producto Elaborado .....	24
<b>Imagen No. 4</b> Producto Ensacado .....	24
<b>Imagen No. 5</b> Materia Prima .....	34
<b>Imagen No. 6</b> Cocinador .....	35
<b>Imagen No. 7</b> Desaguador .....	36
<b>Imagen No. 8</b> Prensa .....	37
<b>Imagen No. 9</b> Separadora de Solidos .....	38
<b>Imagen No. 10</b> Centrifuga Alpha Laval .....	39
<b>Imagen No. 11</b> Secador F.A.Q. ....	39
<b>Imagen No. 12</b> Molino .....	40
<b>Imagen No. 13</b> Área de Calderos .....	41
<b>Imagen No. 14</b> Ensaque .....	42
<b>Imagen No. 15</b> Bodega de producto terminado.....	43
<b>Imagen No. 16</b> Almacenamiento De Aceite De Pescado.....	43
<b>Imagen No. 17</b> Distribución .....	44
<b>Imagen No. 18</b> Piscina De Almacenamiento De Aguas De Proceso .....	45
<b>Imagen No. 19</b> Camión transportador .....	45
<b>Imagen No. 20</b> Recepción de materia prima de diferentes especies .....	69
<b>Imagen No. 21</b> Materia prima en estado de descomposición.....	70
<b>Imagen No. 22</b> Producto no Conforme O torta humedad para reprocessar.....	72
<b>Imagen No. 23</b> Falta De Mantenimiento En Maquinarias Equipos Y Dispositivos.....	73
<b>Imagen No. 24</b> Filtración de lubricantes .....	74
<b>Imagen No. 25</b> Secador a vapor rotadiscos .....	106
<b>Imagen No. 26</b> Vista interna de secador rotadiscos .....	106
<b>Imagen No. 27</b> Secador rotatubos .....	108
<b>Imagen No. 28</b> Vista interna del secador rotatubos .....	109
<b>Imagen No. 29</b> Secador de aire caliente .....	111
<b>Imagen No. 30</b> Estructura de anclaje .....	113
<b>Imagen No. 31</b> Plan de mantenimiento del secador rotadiscos Haarslev – Tst Stord - Bartz.....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Pág.
<b>Tabla No 1</b> Personal Pescados & Mariscos.....	22
<b>Tabla No 2</b> Análisis De Harina De Pescado .....	25
<b>Tabla No 3</b> Resultados De Análisis De Laboratorio .....	26
<b>Tabla No 4</b> Análisis De Aceite De Pescado.....	26
<b>Tabla No 5</b> Clientes Nacionales .....	27
<b>Tabla No 6</b> Empresas Competidoras.....	28
<b>Tabla No 7</b> Distribución De Área .....	29
<b>Tabla No 8</b> Especies De Cardúmenes Por Proteínas.....	31
<b>Tabla No 9</b> Producción Anual De Harina Y Aceite De Pescado .....	31
<b>Tabla No 10</b> Operaciones Productivas .....	33
<b>Tabla No 11</b> Límites Permitidos De TVN En Materia Prima.....	47
<b>Tabla No 12</b> Monitoreo Durante Procesos De Cocción Y Prensado .....	48
<b>Tabla No 13</b> Monitoreo En El Proceso De Secado .....	49
<b>Tabla No 14</b> Parámetros De Especificaciones Bioquímicas .....	50
<b>Tabla No 15</b> Parámetros De Especificaciones Microbiológicas .....	50
<b>Tabla No 16</b> Parámetros De Especificaciones Químicas .....	50
<b>Tabla No 17</b> Límites De Control Permitidos En La Humedad De La Harina De Pescado .....	57
<b>Tabla No 18</b> Registro De Proceso De Secado FAQ (Tipo A).....	58
<b>Tabla No 19</b> Registro De Proceso De Secado FAQ (Tipo B).....	60
<b>Tabla No 20</b> Período De Producción De Harina De Pescado (Tipo A).....	64
<b>Tabla No 21</b> Gráfica De Control U Periodo De Producción De Harina Tipo A.....	64
<b>Tabla No 22</b> Período De Producción De Harina De Pescado (Tipo B) .....	66
<b>Tabla No 23</b> Gráfica De Control U Periodo De Producción De Harina Tipo B .....	66
<b>Tabla No 24</b> Personal Técnico .....	75
<b>Tabla No 25</b> Personal De Operadores .....	76
<b>Tabla No 26</b> Condiciones De Materia Prima Incide En La Baja Calidad De La Harina.....	77
<b>Tabla No 27</b> El Producto Elaborado Esta En Condiciones De Competir En Mercados Nacionales e Internacionales.....	79
<b>Tabla No 28</b> Contenido De Humedad En La Harina De Pescado.....	81
<b>Tabla No 29</b> Límites De Humedad Establecidos .....	83

<b>Tabla No 30</b> Capacitación Constante Para El Personal Que Opera En La Etapa De Secado .....	85
<b>Tabla No 31</b> Daños O Averías En Los Equipos Y Maquinarias .....	87
<b>Tabla No 32</b> Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Equipos Y Maquinarias .....	89
<b>Tabla No 33</b> Condiciones Óptimas De Secado De La harina De Pescado .....	91
<b>Tabla No 34</b> Harina Reprocesada Con Alto Porcentaje De Humedad.....	93
<b>Tabla No 35</b> Beneficios Al Instalar Un Secador A Vapor Moderno .....	95
<b>Tabla No 36</b> Área Que Ocuparían El Equipo Del Pre- Secado.....	111
<b>Tabla No 37</b> Distancia Requerida Entre Equipos .....	115
<b>Tabla No 38</b> Balance De Componentes Y Accesorios Del Secador .....	123
<b>Tabla No 39</b> Infraestructura .....	124
<b>Tabla No 40</b> Materia Prima .....	125
<b>Tabla No 41</b> Insumos De Fabricación.....	126
<b>Tabla No 42</b> Servicios Básicos y Suministro .....	126
<b>Tabla No 43</b> Depreciación De Maquinaria E Infraestructura .....	127
<b>Tabla No 44</b> Gastos De Administración .....	128
<b>Tabla No 45</b> Gastos Administrativos Anuales .....	129
<b>Tabla No 46</b> Costo De Inversión Total De Implementación.....	129
<b>Tabla No 47</b> Ventas Año 2017 (Sin Implementación Secador A Vapor) .....	130
<b>Tabla No 48</b> Incremento En Total De Ventas Anuales Del Producto Terminado .....	132
<b>Tabla No 49</b> Inversión De La Propuesta .....	133
<b>Tabla No 50</b> Tabla De Amortización .....	134
<b>Tabla No 51</b> Costo Total De Producción .....	135
<b>Tabla No 52</b> Ingresos Por Fabricación De Harina De Pescado.....	136
<b>Tabla No 53</b> Flujo De Caja .....	137
<b>Tabla No 54</b> Tabla De Valor Actual Neto.....	138
<b>Tabla No 55</b> Tasa Interna De Retorno .....	139
<b>Tabla No 56</b> Recuperación De Capital.....	141
<b>Tabla No 57</b> Análisis De Sensibilidad .....	143
<b>Tabla No 58</b> Punto De Equilibrio En Ventas .....	145
<b>Tabla No 59</b> Punto De Equilibrio En Toneladas De Harina .....	145



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Anexo No 1</b> Modelo de Encuesta Realizada.....	150
<b>Anexo No 2</b> Diagrama De Recorrido Propuesto.....	152
<b>Anexo No 3</b> Registro De Control De Re-Secado Rotadisco.....	153
<b>Anexo No 4</b> Registro De Inspección De Equipos.....	154
<b>Anexo No 5</b> Plan De Mantenimiento Del Secador Rotadiscos Haarslev – Tst Stord - Bartz.....	155
<b>Anexo No 6</b> Plan De Mantenimiento De Secador Rotatubos Haarslev – Atlas Stord Rtd.....	156
<b>Anexo No 7</b> Plan De Mantenimiento De Secador De Aire Caliente Haarslev – Hlt –Hetland Lufttorrer. ....	157

## INTRODUCCIÓN

La producción de harina y aceite de pescado constituye el principal método de aprovechamiento de las faenas de pesca comestible y no comestible y de los desechos que generan las plantas de fileteados.

En las últimas décadas, la harina de pescado se ha convertido en la materia prima para las industrias alimenticias lo que ha implicado una mejora tecnológica a la producción de harina; pero, esta mejora se ha desarrollado de una manera básica en la cual se puede determinar que el producto terminado en la actualidad ha mejorado en comparación con los primeros años de producción de harina que la empezaron los europeos y el norte de estados unidos.

Frente a estos acontecimientos el siguiente estudio de tesis es propuesto con la finalidad de incorporar un dispositivo tecnológico al proceso de producción actual con la intención de mejorar la calidad del producto terminado y por ende llegar con el producto a mercados internacionales.

La Empresa Pescado & Marisco es una empresa novel en la Provincia de Santa Elena que se constituyó hace aproximadamente más de 30 años y empezó de una forma muy rústica y artesanal siguiendo los procedimientos tradicionales de elaboración de harina de pescado.

Pero con el pasar del tiempo con la demanda que han generado otras empresas por la adquisición de harina de pescado la planta ha incorporado nuevos dispositivos tecnológicos para mejorar la calidad del producto.

La implementación de nueva tecnología para el proceso de producción ha conllevado a tener ciertos inconvenientes, pero la planta le ha hecho frente a estas situaciones.

La planta cuenta con clientes que comercializan el producto a nivel nacional e internacional lo que ha implicado tener una mayor exigencia a la hora de adquirir la harina, por tal razón, la empresa se ve en la obligación de mejorar la calidad del producto terminado a través del secado a vapor donde se evitaría desperdiciar materia prima y emanar gases al ambiente, a tal punto que se llegaría a obtener una harina de calidad **PRIME** de óptima calidad para el mercado y así cumplir con uno de los objetivos de la empresa, que es ser exportadores directos a los mercados internacionales.

A continuación, se detalla un breve contenido de cada capítulo de este trabajo de investigación:

**CAPITULO I.** se detalla los objetivos y la finalidad por la que se realizó este trabajo de investigación, también se describe la parte metodológica con la que se va a realizar el tema propuesto o trabajo de titulación.

**CAPITULO II.** en este capítulo se hace una breve reseña histórica de cómo fueron los inicios de la planta procesadora de harina de pescado “Pescados & Mariscos”; también se detalla la estructura organizacional por la que está conformada la planta.

**CAPITULO III.** \_ mediante la utilización de recursos estadísticos y de control a través de diagramas, cartas de control, se analiza e identifica las posibles causas que generan la problemática en el producto terminado.

**CAPITULO IV.** \_ en este capítulo se procede a proponer la implementación del nuevo equipo de secado después de haber analizado la situación actual de la empresa en cuanto a calidad y propiedades del producto se refiere. Se determina también que deben trabajar juntos el equipo nuevo como el antiguo para complementar el trabajo y obtener un producto de óptimas condiciones.

**CAPITULO V.**\_ se desarrolla el análisis económico de la propuesta, el análisis costo – beneficio de la propuesta, recuperación de inversión y determinar si es o no factible y rentable la propuesta.

**CAPITULO VI.** \_ se detalla las recomendaciones y conclusiones, las mismas que se dieron a medida del desarrollo de la propuesta.

# **CAPÍTULO I**

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El perfil costanero de nuestro país por naturaleza cuenta con gran cantidad de recursos marinos y la Provincia de Santa Elena no es la excepción, esto ha generado que por años se desarrollen actividades relacionadas con la industria pesquera. La Empresa Pescado & Marisco ha venido impulsando la industria pesquera a través de la producción de harina de pescado, actividad que en los inicios de la empresa se realizaba de forma rústica y que consistía en un proceso en el cual se seguían los procedimientos tradicionales de elaboración de harina y se lo realizaba de la siguiente manera:

De una manera artesanal era procesada la harina de pescado, para luego ser trasladada a recipientes de hierro negro por un intervalo de tiempo de 35 minutos, a ese proceso se lo denominaba etapa de cocinado, luego el producto era llevado a las pistas de secado, este proceso se lo realizaba por medio de la temperatura del sol, etapa que podría durar hasta 3 días y finalmente era trasladado el producto al molino de martillo y luego ser ensacado.

La planta industrial pesquera debido al considerable pedido de sus productos optó por mejorar su proceso productivo incorporando nuevos mecanismos, los mismos que mejoraron los tiempos de producción y elaborarán una harina de mejor aceptación en el mercado; etapas que se efectúan empleando equipos de cocción a vapor para luego ser llevados a la etapa de secado.

En la actualidad se usa un secador FAQ para el respectivo secado, pero este equipo ha generado un problema en el proceso productivo, el cual consiste en que al momento de realizar la operación de secado se quema y por ende se desperdicia materia prima debido a que por la naturaleza operativa del equipo el proceso de cocción es a fuego directo y además emite muchos gases al ambiente, en conclusión, produce una harina un poco baja en composición nutritiva.

Para mejorar o solucionar este problema se necesita de un equipo moderno llamado SECADOR A VAPOR ROTADISC, dispositivo que funciona a través de vapor generado por los calderos y por la naturaleza de su operatividad se aprovecharía al máximo la composición nutritiva de la materia prima llegando a obtener una harina de muy buena calidad y que con la implementación de otros equipos modernos se conseguiría obtener la harina **PRIME** que es la de mejor calidad en el mercado.

Cabe recalcar que con la implementación del secador a vapor rotadiscos se estaría contribuyendo con muchos factores que intervienen en la producción tales como económicos, ambientales y producción.

Si la empresa no toma medidas correctivas en el proceso de producción de la harina de pecado, el producto terminado ya no será apetecido por los clientes y la empresa perdería demanda en el mercado, bajaría la producción, facilitaría el mercado para la competencia y en conclusión la empresa tendría una baja en ventas factor que no le conviene a la empresa que ha venido en crecimiento en los últimos años en todos los ámbitos.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio técnico por medio de la implementación de un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado, para maximizar la calidad del producto terminado.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar el estado actual de la empresa.
2. Diagnóstico o evaluación del problema.
3. Implementación del secador a vapor rotadiscos.
4. Análisis costo – beneficio de la propuesta.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

La propuesta de tesis tiene como fin orientar un estudio técnico para la implementación de un SECADOR A VAPOR que estará ubicado en la empresa “PESCADOS Y MARISCOS” situada en la Comuna Jambelí, Provincia de Santa Elena.

La propuesta antes mencionada tiene como objetivo demostrar que con la utilización de tecnología moderna se va a mejorar la producción vista desde los diferentes factores que componen a las empresas ya sean estos: AMBIENTAL, que es de gran importancia en la actualidad, el aspecto ECONÓMICO y sobre todo el aspecto de CALIDAD que es el objetivo primordial de esta empresa siendo su interés principal el de competir con la calidad de sus productos en mercados internacionales.

Al dotar a la empresa antes nombrada de un equipo de esta magnitud se estaría colaborando en muchos aspectos de la empresa, con la utilización del equipo, (SECADOR A VAPOR ROTADISC), cuyo nombre se debe a que está formado por discos en los cuales circula el vapor con el que se le da el proceso de secado a la materia prima, se llegaría a eliminar hasta aproximadamente un 10% de humedad, lo que implicaría que la materia prima sea menos vulnerable a la generación de microorganismos; los mismos que afectan a la composición proteica del producto terminado.



Con la implementación del rotadiscos, se podría decir que la composición del producto terminado variará al de la actualidad, esto se debe a que el funcionamiento es confinado manteniendo los nutrientes de la materia prima.

Es relevante recalcar también que con la utilización del secador a vapor rotadiscos se estaría contribuyendo al medio ambiente, por la naturaleza de su operatividad este equipo no emana gases al ambiente, (el emanar gases al ambiente sucede en la actualidad lo que genera un impacto visual para la empresa) esto se debe a que el vapor es reutilizado en la planta de agua cola evitando enviar esos gases al ambiente.

La empresa en mención, según la información indagada a sus representantes, la planta posee una capacidad de producción de 2200 toneladas de materia prima en bruto al mes, dando como resultado un promedio de 400 toneladas al mes de producto terminado, Estos datos de producción se determinan de la siguiente manera: operando 20 días por mes, los días restante del mes son utilizados para análisis de la harina de pescado en laboratorios de calidad, actividad que se desarrollan en otras empresas ajenas a Pescados & Mariscos. Con los datos antes mencionados se puede calcular que la planta produce un promedio de 4000 toneladas anuales.

Es importante mencionar que la empresa solo labora 10 meses al año, en base a ese tiempo estipulado es calculada la producción anual de la procesadora de harina de pescado, no obstante, hay que dejar en claro que solo se produce 10 meses debido a que anualmente rige ley LA VEDA, mandato que se cumple dos veces al año: en los meses de marzo y septiembre.

Con la implementación del secador rotadiscos cabe recalcar que esto implica muchos beneficios directos e indirectos para el sector donde se encuentra ubicada la planta, contribuiríamos directamente a mejorar las condiciones económicas de los trabajadores, los proveedores, y la empresa en sí; Con el nuevo equipo se estaría siendo amigable con el medio ambiente. También se puede decir que indirectamente colaboraríamos con los alrededores de la empresa ya que la comunidad se verá beneficiada de estos cambios.

No obstante no está de más decir que todo lo antes mencionado involucraría a la empresa a una inversión, inversión que se verá reflejada en los diferentes beneficios que la empresa adquiere con la implementación del secador rotadiscos, se puede decir que los beneficios son considerablemente rentables desde el punto de vista de la calidad , ambiental y económico.

## **1.4 MARCO METODOLÓGICO**

Para llevar a cabo la propuesta de tesis, ésta debe ir acorde a las necesidades o problemáticas que se presenta en la actualidad dentro del proceso de elaboración de la harina. Para dicho procedimiento metodológico lo primordial es analizar las características propias de la planta, recopilando información relacionada con el proceso productivo del producto, información o reseña histórica de los productos elaborados en la empresa, características de los equipos o maquinarias que participan en el proceso de producción y todos los datos e información que sean útiles y que se relacionen con la actividad de la empresa.

Para obtener información propicia y relevante de la empresa de debe realizar los siguientes procedimientos:

- Realizar visitas a la planta para entrevistar al personal que labora en el proceso de producción, observar las operaciones, actividades y tener una idea sólida del proceso y procedimiento de la planta.
- Realizar encuesta al personal operativo para determinar indicios del problema a través de preguntas de carácter empíricas y así establecer posibles causas de la problemática en estudio.
- La observación se convierte en el pilar fundamental de la investigación con ella se va a determinar lo que interesa observar y va a describir y explicar la realidad del problema, como por ejemplo, sus causas y los

efectos. Esto se realiza en contacto directo con el área donde se procesa el producto y el problema en estudio.

Además, se tomaría como fuente directa de información para este caso las fotografías que son contundentes para mostrar el proceso de producción de la empresa y en que implica o afecta a la problemática en estudio

#### **1.4.1 MÉTODO TEÓRICO**

Para realizar el marco teórico del problema en estudio nos basaremos en los procedimientos básicos de la investigación, para este caso se utilizaría el método científico, mediante el análisis y la síntesis, así como de igual manera el de la inducción y la deducción, métodos de suma importancia para este tipo de investigación.

Para la propuesta de tesis es de vital importancia decir que el método teórico se lo va a realizar mediante el análisis de información proporcionada por los encargados de la empresa realizando procedimientos de indagación de cada área del proceso en general.

#### **1.4.1.1 ANÁLISIS Y SÍNTESIS**

Al realizar el análisis y la síntesis se puede mencionar que por medio de estos métodos conseguiríamos para nuestra investigación datos o información real de la situación del problema planteado, en este caso nos apoyaríamos en los resultados obtenidos por la encuesta, y en la observación directa, actividades que determinarían el detalle explicativo con fundamentos teóricos – científicos sobre el problema a estudiar. Es importante recalcar que mediante estos análisis se verificaría la condición de calidad de la harina de pescado y la situación de la empresa ya que analizaremos de forma general la productividad de la planta para sacar conclusiones específicas de cuál es el problema.

#### **1.4.1.2 LA INDUCCIÓN**

La inducción es una técnica con la cual se realiza un estudio ordenado del problema a investigar, tomando como base de información a personas que laboran en este tipo de producción pesquera.

Es necesario mencionar que esta técnica de investigación es muy útil para el desarrollo del estudio técnico a tratar, porque se necesita realizar un procedimiento organizado de las actividades de producción de la empresa, y finalmente establecer los antecedentes del problema.

Para realizar la inducción se basará en actividades básicas como la observación, la inducción de los hechos de producción y sacar parte de la causas de la problemática.

### **1.4.1.3 LA DEDUCCIÓN**

El método deductivo es otra técnica que vamos a necesitar para este trabajo de investigación, donde vamos a recopilar información de una generalidad a una particularidad o un extracto específico del problema planteado en estudio.

.La deducción en esta propuesta se tomará a partir de la proporción de información que derive el personal de proceso para luego ejecutar un análisis particular del tema en estudio.

Es decir, se analizará todos y cada una de las partes del proceso (desembarque de la materia prima, cocinado, desaguado, prensado, cocción, secado y otros).

Sin embargo, para no cometer errores en la toma de decisiones, se debe procurar buscar o encontrar la mayor información real y oportuna de la calidad de la harina de pescado y así poder encontrar la solución más óptima para el producto y la empresa en general.

Es importante recalcar que para profundizar más en el tema nos basaremos en conceptos, teorías, definiciones de texto, tesis y otros, con la finalidad de incorporar información que vaya en relación con el tema en estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

PESCADOS & MARISCOS es una empresa que se constituyó el 18 de enero de 1978 por el Sr. SEGUNDO ASCENCIO RIVERA, de aquella fecha hasta en la actualidad.

La empresa sigue inmersa en la actividad de producción de harina de pescado, claro está, que a medida que pasó el tiempo los accionista o socios propietarios han tomado la decisión de cambiar los equipos, maquinarias y la infraestructura de la empresa con la finalidad de mejorar la imagen de la planta y la calidad del producto, pero específicamente desde hace aproximadamente 9 años Pescados & Mariscos procesa un producto terminado de producción industrial.

La empresa procesa harina de pescado y aceite industrial a partir del año 2008 con equipos modernos; en un área de 19000  $m^2$ , con una producción de 15 ton/ hora llegando a elaborar hasta de 100 ton diarias.

La empresa en la actualidad cuenta en su estructura con oficina de gerencia y personal administrativo, sala comedor para el personal, servicios sanitarios, garajes, parqueaderos, área de procesamiento y bodega para almacenar el producto terminado.

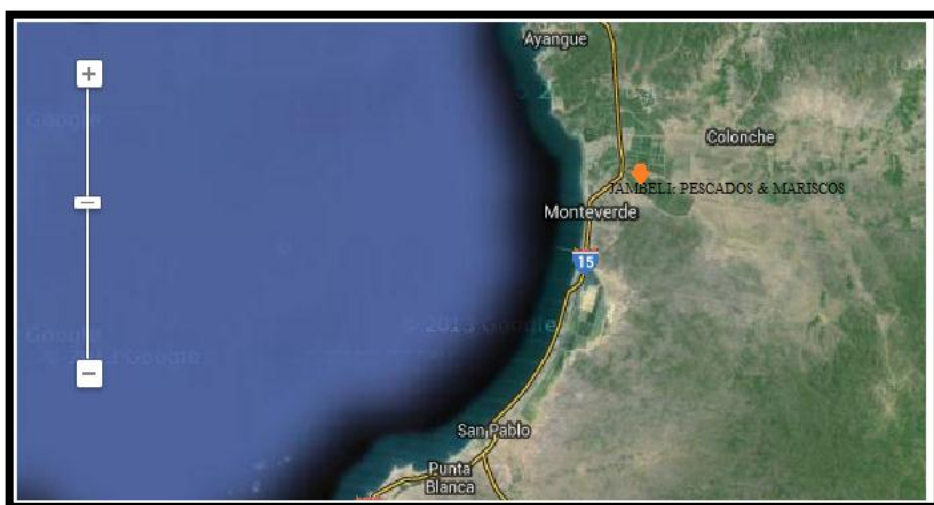
## 2.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA

Pescados & Mariscos es una planta que procesa harina y aceite de pescado industrial la misma que dedica la comercialización a mercados nacionales, Se encuentra ubicada en el sector las Pampas, Comuna Jambelí, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.

### 2.2.1. MACROLOCALIZACIÓN

La planta pescados y mariscos geográficamente se encuentra dentro de la jurisdicción de la Península de Santa Elena, la misma está situada al oeste de la Provincia del Guayas en la Región Costa del Ecuador sus coordenadas geográficas son  $2^{\circ} 12'$  de latitud sur y  $79^{\circ} 53'$  de longitud oeste, como se muestra en la siguiente imagen N° 1.

**Imagen No. 1** Macrolocalización de la Planta Pescados & Mariscos



**Fuente:** Google Earth  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce



## 2.2.2. MICROLOCALIZACIÓN

La planta Pescados & Mariscos está situada en la Comuna Jambelí, en el Sector las Pampas a un kilómetro de la calle principal de la comuna.

Como se puede observar en la imagen N° 2 la empresa está alejada de la población con un espacio adecuado para sus operaciones.

La empresa cuenta con área administrativa y área de procesamiento.

**Imagen No. 2** Microlocalización de la planta Pescados & Mariscos

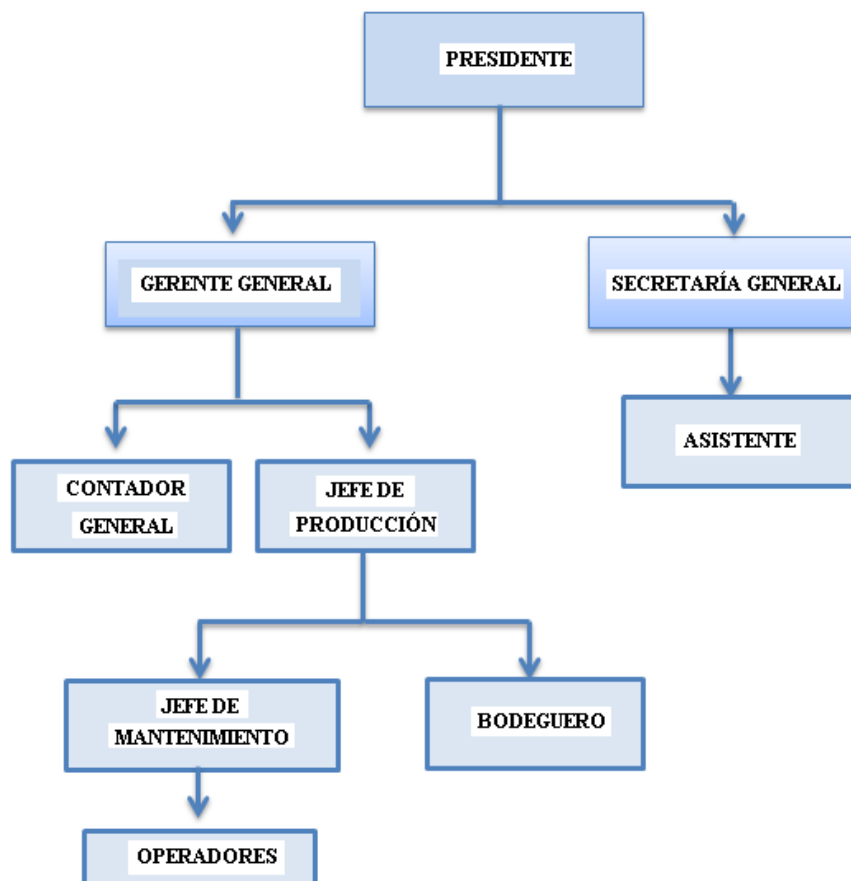


**Fuente:** Google Earth  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce

### 2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.

La planta industrial Pescados & Mariscos en su estructura organizacional presenta en su organigrama al Gerente General como la máxima autoridad jerárquica , quien toma las decisiones de la empresa por parte o en representación de la presidencia, la misma que se deriva en diferentes departamentos.

**Gráfico No. 1 ORGANIGRAMA DE FUNCIONES DE LA EMPRESA PESCADOS & MARISCOS**



Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

## **2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE LA EMPRESA**

### **2.4.1 PRESIDENTE**

- Revisar los balances generales anualmente.
- Implantar políticas que controlen las diferentes áreas y departamentos de la empresa.
- Revisar el plan de trabajo y presupuesto anual de los departamentos de Compras, Contabilidad y Producción los mismos, que estarán dirigidos con la estrategia de la Administración.
- Aprobar los planes que aseguren el buen desarrollo de las actividades realizados por la empresa.

### **2.4.2 GERENCIA GENERAL**

- Desarrollar planes de trabajo y presupuestos mensuales en las diferentes áreas y departamentos de la empresa, con el fin de cumplir con los objetivos establecidas por la presidencia.
- Planear con los responsables de cada área el procedimiento de desarrollo empresarial.
- Revisar y corroborar que los saldos de las cuentas bancarias de la empresa estén acordes a los saldos de los registros de control.
- Planificar todas las operaciones que aseguren el cumplimiento, integridad, desarrollo de las metas y políticas definidas para el buen funcionamiento de la empresa.

### **2.4.3 CONTADOR GENERAL**

- Realizar un plan contable anual de la empresa, estableciendo objetivos y metas del departamento financiero, disponer su aprobación por parte del Presidente de la empresa y Gerente General, publicarlo, ejecutarlo y controlar su desarrollo.
- Planificar con los diferentes departamentos la elaboración de presupuestos departamentales para constituir el presupuesto operacional de la empresa.
- Aplicar políticas y procedimientos para una buena organización de la contabilidad general, estableciendo Normas Ecuatorianas de Contabilidad para el registro de operaciones o dinámicas contables del sistema, preparación y presentación de los Estados Financieros.
- Revisar informe de declaraciones y operaciones que contengan el impuesto al valor agregado (IVA), retenciones y declaraciones con el fin de establecer los pagos hacia las diferentes identidades de régimen tributario.

### **2.4.4 JEFE DE PRODUCCIÓN**

- Elaborar el presupuesto de planes de producción, de mantenimiento y de seguridad industrial en base a los recursos financieros, materiales y humanos que dispone la Empresa.
- Diseñar e implementar la política medioambiental, así como los procesos de Tratamiento de Desechos de la Empresa.
- Establecer la capacidad instalada de la Planta para la fabricación de los productos de la Empresa.

- Controlar que se realicen las pruebas para el análisis respectivo de la materia prima, de mezcla y de producto terminado, a fin de determinar la calidad del mismo.

#### **2.4.5 SECRETARÍA GENERAL**

- Emitir cheques para cumplir con la cancelación a los proveedores y acreedores posteriormente de tener la respectiva confirmación de la gerencia general.
- Administrar los fondos de caja chica con responsabilidad y eficacia.
- Coordinar pagos o anticipos a empleados con la gerencia general para un buen desarrollo de las actividades.

#### **2.4.6 JEFE DE MANTENIMIENTO**

- Planificar las actividades del personal a su cargo.
- Coordinar y supervisar todas las operaciones de producción de la empresa.
- Supervisar que el Operador de Proceso y Operador de Embalaje llenen las hojas de control de proceso.
- Determinar la cantidad de Kilogramos y/o volúmenes utilizados para la producción y su respectivo ingreso a la bodega de producto terminado.

#### **2.4.7 BODEGUERO**

- Mantener en custodia las llaves de ingreso a las diferentes bodegas de la planta a su cargo.
- Controlar los ingresos de productos como de personal en los horarios establecidos.
- Controlar y revisar que los productos terminados se identifiquen con sus respectivas etiquetas.
- Muestreo de cada uno de los lotes de producción para conocimiento de las especificaciones del producto.

#### **2.4.8 OPERADORES**

- Usar uniforme completo (pantalón, camiseta, botas, cascos).
- Cuidar los implementos para el proceso de producción (guantes, mascarillas, protectores de ruido).
- No usar anillos, relojes ni cadenas.
- Guardar sus pertenencias en sus respectivos casilleros.
- Mantener limpias las áreas de proceso.

## 2.5 RECURSO HUMANO

La planta Pescados & Mariscos en los actuales momentos cuenta con 20 personas laborando en la misma. El personal que trabaja en la empresa está afiliado al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), reciben remuneraciones adicionales y beneficios de ley como lo establece el artículo 11 y 113 del Código de Trabajo.

El personal que se encuentra laborando en la empresa está distribuido de la siguiente manera: Personal Administrativo, Personal Técnico y Operativo como se muestra a continuación en la tabla.

**Tabla No 1 Personal Pescados & Mariscos**

<b>PERSONAL DE PESCADOS Y MARISCOS</b>	
ADMINISTRATIVOS	4
TECNICOS	5
OPERATIVOS	11
<b>TOTAL DE EMPLEADOS</b>	<b>20</b>

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

## **2.6 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA**

### **2.6.1 MISIÓN**

“Pescados & Mariscos tiene como misión producir y comercializar harina de pescado de óptima calidad, buscando la satisfacción de los clientes, logrando el crecimiento y solidez empresarial, generando fuentes de trabajo bajo el contexto de responsabilidad social, desarrollando sus actividades en forma eficiente y sostenible en el tiempo, preservando los recursos hidrobiológicos y protegiendo a la vez su medio ambiente.

### **2.6.2 VISIÓN**

“Ser líderes en el mercado nacional, incrementando y fortaleciendo nuestra cartera de clientes, promoviendo constantemente el desarrollo profesional de los colaboradores, mejorando continuamente nuestros procesos para garantizar altos índices de productividad y productos de calidad.

### **2.6.3 OBJETIVO GENERAL DE LA EMPRESA**

“Liderar el mercado nacional optimizando los recursos existentes mediante la utilización de técnicas administrativas, comerciales y productivas, que permitan la diversificación y consolidación de productos satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes frente a la competencia”



## **2.7 PRODUCTO ELABORADO**

La industria pesquera luego de haber realizado el procesamiento de las materias primas e insumos, obtiene como producto terminado aceite y harina de pescado de origen industrial.

La harina de pescado es colocada en sacos de 50kg ésta puede ser de dos tipos: tipo alta que es la harina que se obtiene del pescado entero y la harina tipo baja que es la que se obtiene de las vísceras del pescado, mientras que el aceite es de un solo tipo y éste se obtiene de las dos clases de pesca y por toneladas.

**Imagen No. 3 Producto Elaborado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Imagen No. 4 Producto Ensacado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

### 2.7.1 ANÁLISIS DE LA HARINA DE PESCADO

En la siguiente tabla se demuestra el análisis de la harina de pescado, se detalla las características principales, datos, condiciones químicas y el análisis bromatológico.

A continuación se mostrara la tabla de análisis bromatológico realizada por parte de la empresa donde se denotará las características nutricionales del producto.

**Tabla No 2 Análisis De Harina De Pescado**

<b>Datos del cliente y muestreo</b>	<b>Detalle</b>
<b>Empresa</b>	Pescados & mariscos
<b>Solicitado por</b>	Pescados & mariscos
<b>Tipo de muestreo</b>	Realizado por el cliente
<b>Cantidad de muestras</b>	2
<b>Muestra identificada como</b>	Harina de pescado 1y2
<b>Código del laboratorio</b>	Análisis bromatológico
<b>Requerimiento</b>	Lab. 23200-15    Lab. 23201-15
<b>Lugar y fecha de recepción</b>	Agosto 10 -2017
<b>Fecha del reporte</b>	Agosto 15 – 2017
<b>Nota: los resultados corresponden únicamente a la (s) muestra (s) en el laboratorio</b>	

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 2.7.2 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIOS.

En el siguiente cuadro se detalla el análisis físico y químico de la harina de pescado tipo A, la misma que se procesa de las especies enteras. En el cuadro se demuestra la humedad que es la característica más importante del análisis.

**Tabla No 3 Resultados De Análisis De Laboratorio**

CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
TEMPERATURA(0°C) 25°C – 27°C +1			HUMEDAD (%) 45% - 65%	
ANÁLISIS FSICO – QUÍMICO				
	HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	CENIZA
HARINA TIPO A	6.80	64.50	8.70	20.30
HARINA TIPO B	5.40	58.00	7.60	18.50

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 2.7.3 ANALISIS DE ACEITES DE PESCADO

El cuadro siguiente detalla los resultados del aceite de pescado, donde las características son mínimas y se le da otro tipo a este tipo de producto terminado.

**Tabla No 4 Análisis De Aceite De Pescado**

MUESTRAS	ACIDEZ	GRASA	HUMEDAD
ACEITE	6.4	11.78	9.80

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 2.8 COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

Pescados & Mariscos produce y comercializa de acuerdo a los análisis demostrados en la tabla anterior las condiciones de calidad de harina de pescado es aceptable para el mercado y sus clientes, Estas condiciones están entre 64% - 65% de proteína para así abastecer y satisfacer la necesidades de los clientes y del mercado nacional.

**Tabla No 5 Clientes Nacionales**

CLIENTES NACIONALES	
EMPRESAS	DIRECCIÓN
Avalmarti S.A	QUITO
Productos Vitarinas	GUAYAQUIL
Promarvi	GUAYAQUIL
Siquality	GUAYAQUIL

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

Se debe resaltar que los clientes con que cuenta la Empresa Pescados & Mariscos son empresas intermediarias que se dedican a la venta de harina y aceite de pescado en el país o en el exterior. Sin embargo, se puede mencionar que implementado el secador a vapor rotadiscos se llegaría a ofertar el producto de forma directa con otras empresas.

## 2.9 LA COMPETENCIA

La Provincia de Santa Elena es la zona donde se asientan la mayor parte de las empresas harineras de pescado siendo la Parroquia Chanduy el sitio más fuerte dedicada. Así tenemos a JUNSA y CENTROMAR y otras que compiten día a día por posesionar sus productos en el mercado nacional e internacional. En la siguiente tabla se muestra las diferentes industrias harineras de la Provincia de Santa Elena.

**Tabla No 6 Empresas Competidoras**

<b>INDUSTRIAS COMPETIDORAS</b>	
<b>JUNIN S.A</b>	<b>Puerto Chanduy</b>
<b>Herco Cía. Ltda.</b>	<b>Puerto Chanduy</b>
<b>Comumap S.A.</b>	<b>Puerto Chanduy</b>
<b>Centro Mar</b>	<b>Puerto Chanduy</b>
<b>Rosmei</b>	<b>Puerto Chanduy</b>
<b>Seimar</b>	<b>Cantón santa Elena</b>
<b>Dimolfi</b>	<b>Comuna San Pablo</b>

**Fuente: Cámara De La Industria**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.**

## 2.10 DISTRIBUCIÓN DE AREA Y EQUIPOS

En los actuales momentos la Empresa Pescados & Mariscos cuenta con un área de 19000 m<sup>2</sup> la misma que se encuentra distribuida de la siguiente manera y se muestra a continuación en la tabla N°7.

**Tabla No 7 Distribución De Área**

DISTRIBUCIÓN DE AREAS DE & MARISCOS (m <sup>2</sup> )	
INSTALACIONES	Área (m <sup>2</sup> )
Bodegas	1000.00
Taller	102.00
Ingreso Asfaltado	200.00
Cerramientos	1100.00
Planta Proceso	988.00
Área de almacenamiento de combustible	131.00
Oficinas	310.00
Patio de Maniobras	1500.00
Áreas no Utilizada	13669.00
<b>TOTAL</b>	<b>19000.00m<sup>2</sup></b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

Es importante señalar que la planta labora 22 días al mes, los días restantes son empleados para realizar mantenimiento a la planta. La jornada normal de labores es de 8 horas, esto puede cambiar dependiendo de la materia prima recibida, donde la jornada es indefinida.

**Días de obscura.**- comprende el tiempo de 22 días en donde se labora los siete días de la semana con una jornada laboral que supera el horario normal debido a que por los días de obscura se recibe mayor cantidad de materia prima.

**Días de clara.**- en este periodo de faena de pesca se realiza un paro de planta debido a que es escasa la materia prima, en todo este tiempo de para se realiza mantenimiento y se les concede vacaciones a los operadores.

## **2.11 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA PESCADOS & MARISCOS**

La Industrial Pesquera tiene una capacidad de procesamiento de hasta 15 toneladas de materia prima por hora, logrando obtener un aproximado de 120 toneladas diarias; si al mes la planta produce 22 días por la razones mencionadas anteriormente nos da como resultado 2640 toneladas de materia prima en bruto; y que luego de pasar por la etapa de producción de harina de pescado conseguiremos una cantidad de 480 toneladas de harina de pescado o producto terminado para luego ser envasado y alcanzar 9600 sacos por mes.

La planta emplea una capacidad de 13 toneladas de materia prima que equivalen a un aproximado de 100 toneladas diarias lo que correspondería a una producción aproximada de 2300 toneladas al mes, esto equivale a una producción de 400 toneladas de producto terminado, logrando obtener 8000 sacos de harina en los 22 días de labores al mes.

La materia prima recibida es obtenida de comerciantes que tienen la función de juntar la mayor cantidad posible de materia prima de diferentes especies, la misma que es recolectada en los principales puertos pesqueros peninsulares y procedentes de las pequeñas embarcaciones pesqueras artesanales.

La harina producida por pescados y mariscos tiene una característica de calidad que bordea entre el 64% y 65% de proteína, este tipo de harina es considerada de alta calidad con relación a la que posee el 58% de proteínas que proviene del proceso de las vísceras de pescado.

**Tabla No 8 Especies De Cardúmenes Por Proteínas**

<b>ESPECIES DE MATERIA PRIMA</b>	
<b>CÁRDÚMENES DE ALTA PROTEÍNA</b>	<b>CARDÚMENES DE BAJA PROTEÍNA</b>
Sardina Morenillo Rollizo Hoja Botella Anchoveta	Bagre Chumumo Chuhueco Trompeta Desperdicio Corbata

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Tabla No 9 Producción Anual De Harina Y Aceite De Pescado**

<b>PRODUCCIÓN ANUAL DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO</b>	
<b>Harina de pescado</b>	<b>Aceite de pescado</b>
4.000 toneladas H/P	50 toneladas de aceite

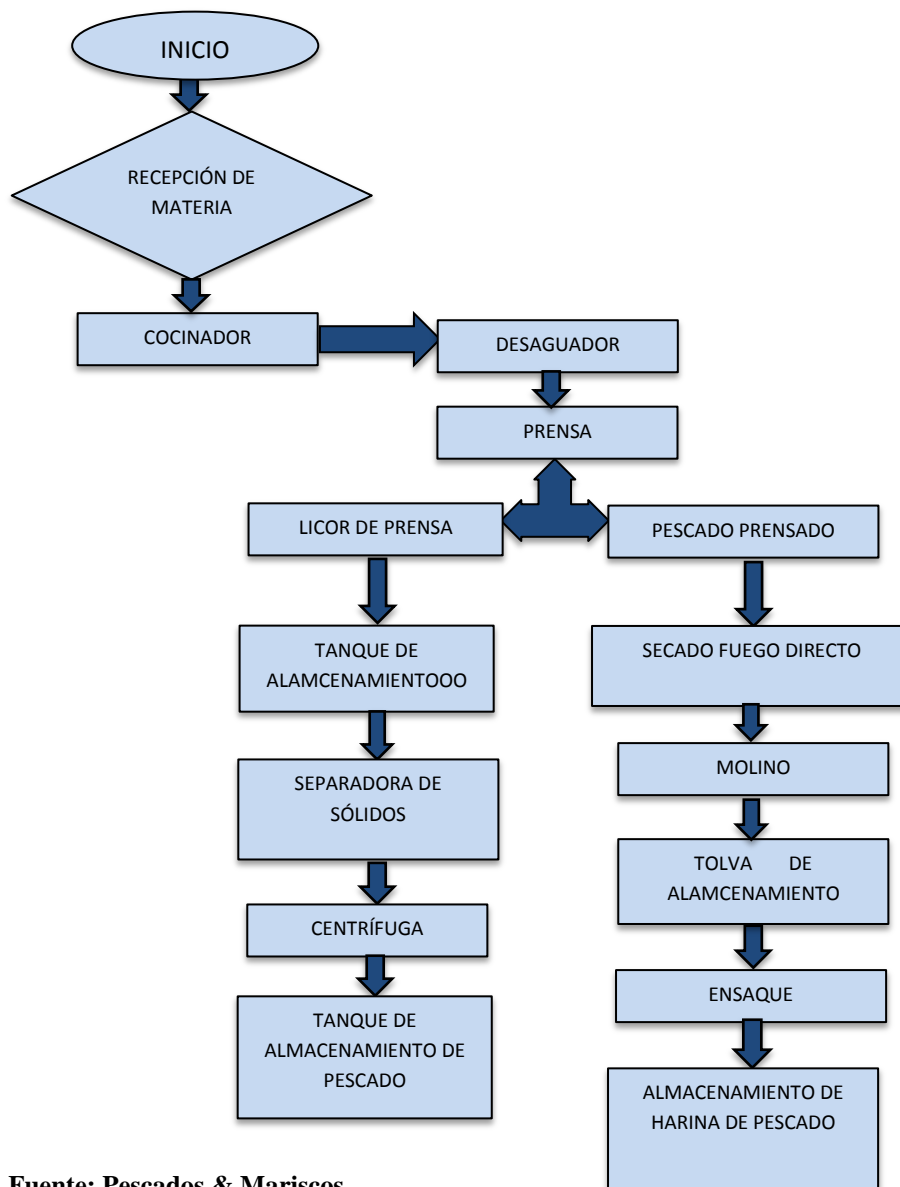
**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**



## 2.12 SISTEMA DE PRODUCCIÓN ACTUAL

El flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción como se muestra en la siguiente imagen, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución del producto terminado, pasando obviamente por el proceso de fábrica.

**Gráfico No. 2 Diagrama De Flujo De Operaciones Actual**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

En el diagrama de flujo se muestra todo el proceso a seguir de la elaboración de la harina de pescado, donde mediante las gráficas del diagrama indica como paso inicial esta la recepción de la materia prima que llega desde las grandes embarcaciones y pequeñas lanchas artesanales para luego ser enviada al cocinador donde se obtiene gran cantidad de líquido que es evacuado por medio del desaguador para quedar una mezcla o torta que pasa a la prensa para separar el licor de prensa y el pescado prensado que pasa al FAQ que realiza el secado luego al molino y ser almacenada la harina en las tolvas y finalmente viene el ensaque y bodega.

**Tabla No 10 Operaciones Productivas**

N°	Operaciones Productivas de Pescados & Mariscos
1	Recepción
2	Almacenamiento
3	Cocción
4	Desagüe
5	Prensado
6	Secado
7	Separación
8	Centrifugación
9	Ensaclado
10	Distribución

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **2.12.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA HARINA DE PESCADO**

El proceso de la harina de pescado consiste en eliminar el agua al pescado (70-80% de agua) por medios mecánicos y térmicos para recuperar los sólidos (proteínas) y el aceite y consta de las siguientes etapas:

### **2.12.2 RECEPCIÓN DE PESCA**

La materia prima es comprada en los diferentes puertos pesqueros de la provincia a embarcaciones y pescadores artesanales, también es adquirida en las diferentes evisceradoras de pescado donde después es transportada en camiones hacia la planta y depositada al área de recepción de pesca.

Esta es procesada en espacios de tiempos diferentes ya que son dos tipos de materia prima distinta como es el pescado entero y las vísceras.

**Imagen No. 5** Materia Prima



**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado Por:** Juan Córdova Ponce.2018

### **2.12.3 COCCIÓN**

El proceso de cocción empieza desde la poza de recepción, se traslada la materia prima (pescado) hacia el cocinador por medio de un transportador sin fin. La cocción se efectúa por la aplicación de vapor directo sobre la materia prima. El tiempo de cocción varía según la cantidad de pescado que entra al proceso, como se aprecia en la imagen.

**Imagen No. 6 Cocinador**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **2.12.4 DESAGUE**

La etapa de desagüe empieza cuando la torta cocinada ha traspasado su totalidad de cocción y seguidamente se ejecuta un semi prensado que tiene la finalidad de disminuir el mayor contenido de agua o humedad de la materia prima. En la siguiente fotografía se muestra la etapa de desagüe.

### **Imagen No. 7 Desaguador**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.5 PRENSADO**

El prensado ejecutado por la prensa (ver fotografía n° 8) tiene la finalidad de eliminar la mayor cantidad de líquido en la torta logrando bajar el contenido de humedad al 42%.

En esta etapa se generan dos productos diferentes: el pescado prensado y el caldo de prensa. El proceso de obtención de harina, se continúa con el proceso del pescado prensado, mientras que el caldo de prensa se procesa separadamente para la obtención de aceite de pescado como se explicará más adelante.

### **Imagen No. 8 Prensa**



**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.6 PROCESAMIENTO DE LA FASE LIQUIDA (CALDO DE PRENSA)**

La fase líquida del pescado (caldo de prensa), que se origina en la etapa de prensado es sometida a los siguientes tratamientos:

##### **2.12.6.1 ETAPA DE DECANTACIÓN**

En esta etapa el caldo de prensa es sometido a las máquinas decantadoras a una separación sólido-líquido para recuperar los sólidos residuales que contiene el caldo, los mismos que son alimentados al proceso de la harina de pescado a la entrada del secador.



**Imagen No. 9 Separadora De Solidos**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.6.2 ETAPA DE CENTRIFUGACIÓN**

La etapa de centrifugación se produce ingresando el caldo de prensa a las centrífugas con el fin de separar la fases liquidas, como son el aceite de pescado y el agua de proceso o agua cola.

**Imagen No. 10 Centrífuga Alpha Laval**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.7 SECADO F.A.Q.**

La torta obtenida en el prensado se transporta hasta el secador continuo (ver fotografía n° 7) donde se retiene por un lapso de 8 a 10 minutos con una temperatura cercana a 45°C lográndose un contenido de humedad inferior al 10%.

**Imagen No. 11 Secador F.A.Q.**



**Fuente: Pescados & Marisco**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**



### **2.12.8 MOLIDO**

En esta operación se tritura la torta seca hasta obtener la harina de pescado o polvo fino de granulometría homogénea, la molienda se ejecuta por medio de un molino de martillo.

**Imagen No. 12 Molino**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **2.12.9 CALDEROS**

La Empresa Pescados & Mariscos en la actualidad cuenta con dos calderos de capacidad 200 PSI de presión para la generación de vapor en el sistema de producción en exclusivo para el proceso de cocinado, sin la generación de vapor no se podría dar inicio al proceso en la planta. A continuación mostramos el área de calderos de la planta harinera.

**Imagen No. 13 Área De Calderos**



**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.10 ENSAQUE**

En esta etapa se lleva a cabo la adicción de antioxidantes utilizando una bomba dosificadora de piñones que bombea el líquido antioxidante y Fish Add desde su reservorio y a través de una boquilla se adiciona el producto en forma de spray.

Esta operación reviste una vital importancia puesto que tiene por objeto impedir que la harina se caliente durante el almacenamiento debido a la oxidación de las grasas del pescado y el Fish Add que evita la proliferación de hongos en el producto.

Finalmente el producto terminado es envasado por medio de una báscula ensacadora en sacos laminados de polipropileno de 50 kg de capacidad y colocado sobre pallets en rumas de 25 sacos en la bodega de producto terminado como se muestra en la siguiente imagen:

**Imagen No. 14 Ensaque**



**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **2.12.11 ALMACENAMIENTO DE HARINA**

El producto es almacenado en bodegas de producto terminado que están acondicionadas de tal forma que protejan de la intemperie y con capacidad suficiente para obtener una adecuada ventilación y almacenamiento, ordenado en filas señalizadas y cada lote con su tarjeta de identificación que indica su código y cantidad.

En la siguiente fotografía se muestra la forma que se encuentra estibado el producto.

**Imagen No. 15 Bodega De Producto Terminado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **2.12.12 ALMACENAMIENTO DE ACEITE DE PESCADO**

El aceite recuperado por las centrífugas es almacenado en tres tanques de 10 toneladas de capacidad cada uno, permanecen a temperatura ambiente hasta ser despachados en camiones hacia los diferentes destinos de nuestros clientes.

**Imagen No. 16 Almacenamiento De Aceite De Pescado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **2.12.13 ETAPA DE DISTRIBUCIÓN**

Los lotes seleccionados de acuerdo a los requerimientos de los clientes son embarcados en transporte de carga pesada, por lo general de 20 toneladas de capacidad, para ser distribuidas a diferentes sitios del país.

**Imagen No. 17 Distribución**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

Como se mencionó en la etapa de centrifugación, en la actualidad Pescados & Mariscos no cuenta con la última etapa de procesamiento como es la concentración de las aguas de proceso llamada también proceso de evaporación de agua cola, permitiendo esto el desperdicio de este producto (agua cola), nuestra empresa pierde recursos que pueden ser reincorporados a la harina, actualmente este producto es enviado a una empresa ubicada en la Comuna Chanduy en donde Pescados & Mariscos asume los costos de transportación.



En las siguientes imágenes se muestran las cisternas donde es almacenada el agua del proceso para luego ser transportados en camiones particulares hacia otras empresas, el costo del transporte es asumido por la Empresa Pescados & Mariscos.

**Imagen No. 18 Piscina De Almacenamiento De Aguas De Proceso**



Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

**Imagen No. 19 Camión Transportador**



Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

## **CAPÍTULO III**

### **3. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

En la identificación y análisis de problemas relacionados a mejorar la calidad de un producto procesado se ha considerado tomar como base principal de investigación las herramientas de diagnósticos de producción, las mismas que en total son siete, para este trabajo investigativo se considerarán tres que son las siguientes: Foda, Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) y Las Gráficas De Control De Shewhart.

#### **3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE CALIDAD EN MATERIAS PRIMAS**

Adquirir una materia prima orgánica fresca y con los porcentajes altos de proteína y óptimas condiciones nutricionales influye siempre en el proceso y en la calidad del producto terminado o final.

Para realizar la evaluación de la calidad de una materia prima (proteína, condiciones nutricionales, grasas y calidad en general) contamos con una prueba o examen de laboratorio llamada “ORGANOLÉPTICAS Y ANÁLISIS TVN”.

El examen de laboratorio ORGANOLÉPTICAS Y ANÁLISIS TVN son pruebas sensoriales, las mismas que identifican y evalúan las siguientes características de la materia prima o en este caso sería el pescado: olor, color de agallas, aspecto del pescado y otros.

Se dan casos en que la materia llega en mal estado, este defecto es visible a simple vista por lo que esa materia prima en mal estado no será procesada.

El análisis TVN (NITROGENO VOLATIL TOTAL) para el proceso de harina de pescado necesita materia prima en buen estado y en óptimas condiciones hay ocasiones en que por factores externos como por ejemplo el clima (alta temperatura) el pescado llega defectuoso, es decir en mal estado. Aquí donde se hace uso del análisis de TVN que permite analizar el porcentaje de degeneración de la materia prima, este análisis determina la cantidad de nitrógeno que contiene la pesca debido al deterioro por factores externos al proceso de producción.

En la siguiente tabla se detalla los límites o cantidad de nitrógeno permitido para procesar la harina de pescado.

**Tabla No 11 Límites Permitidos De TVN En Materia Prima**

MÍNIMO	20-25 mg de N/100gr
MÁXIMO	30-35 mg de N /100gr

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**



### 3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE CALIDAD EN EL PROCESO

Dentro del proceso de la harina de pescado podemos considerar que las variables más notoria y relevantes que denotan una baja calidad del producto son las siguientes fases del proceso en general y estas son: Cocción, Prensado y Secado, con estas variables podemos realizar el control y monitoreo de los mismos para llegar a las condiciones óptimas de calidad.

**Tabla No 12 Monitoreo Durante Procesos De Cocción Y Prensado**

TEMPERATURA DEL CALDO DE COCCION	80 – 100%
HUMEDAD	≤47%
GRASA	≤10%

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

En el monitoreo realizado en los tres procesos antes mencionados, se debe llevar en cuenta el control de los límites permitidos, se toman en cuenta los porcentajes de humedad y grasa estos podrían ocasionar cambios considerables en la calidad del producto.

**Tabla No 13 Monitoreo En El Proceso De Secado**

TEMPERATURA DE SECADO	MIN. 70C°
HUMEDAD	MIN. 6%- 10%

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por.: Juan Córdova Ponce.2018**

La proporción de energía (vapor) en las fuentes de alimentación de las fases de secado y cocción deben ser permanentes en las calderas para que no se presenten contratiempos en los equipos al momento de realizar sus funciones.

La operación de secado se complementa con la función de prensado, la misma que reduce humedad en el producto terminado

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.

Es necesario recalcar que para la identificación de las variables de la calidad en el producto terminado es muy importante cumplir con las características exigidas en el mercado nacional e internacional.

**Tabla No 14 Parámetros De Especificaciones Bioquímicas**

ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
HISTAMINA	MAX. 1000 ppm
FFA	MAX. 12%

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Tabla No 15 Parámetros De Especificaciones Microbiológicas**

ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
SALMONELLA	Ausencia/25-30gr
SHIGELLA	Ausencia/25gr

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Tabla No 16 Parámetros De Especificaciones Químicas**

ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
PROTEINAS	MIN.64-65%
HUMEDAD	MIN. 6% - MAX 10%
GRASA	10%
CENIZA	20%

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

### **3.4 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA CAUSA-EFECTO EN LOS PROCESOS**

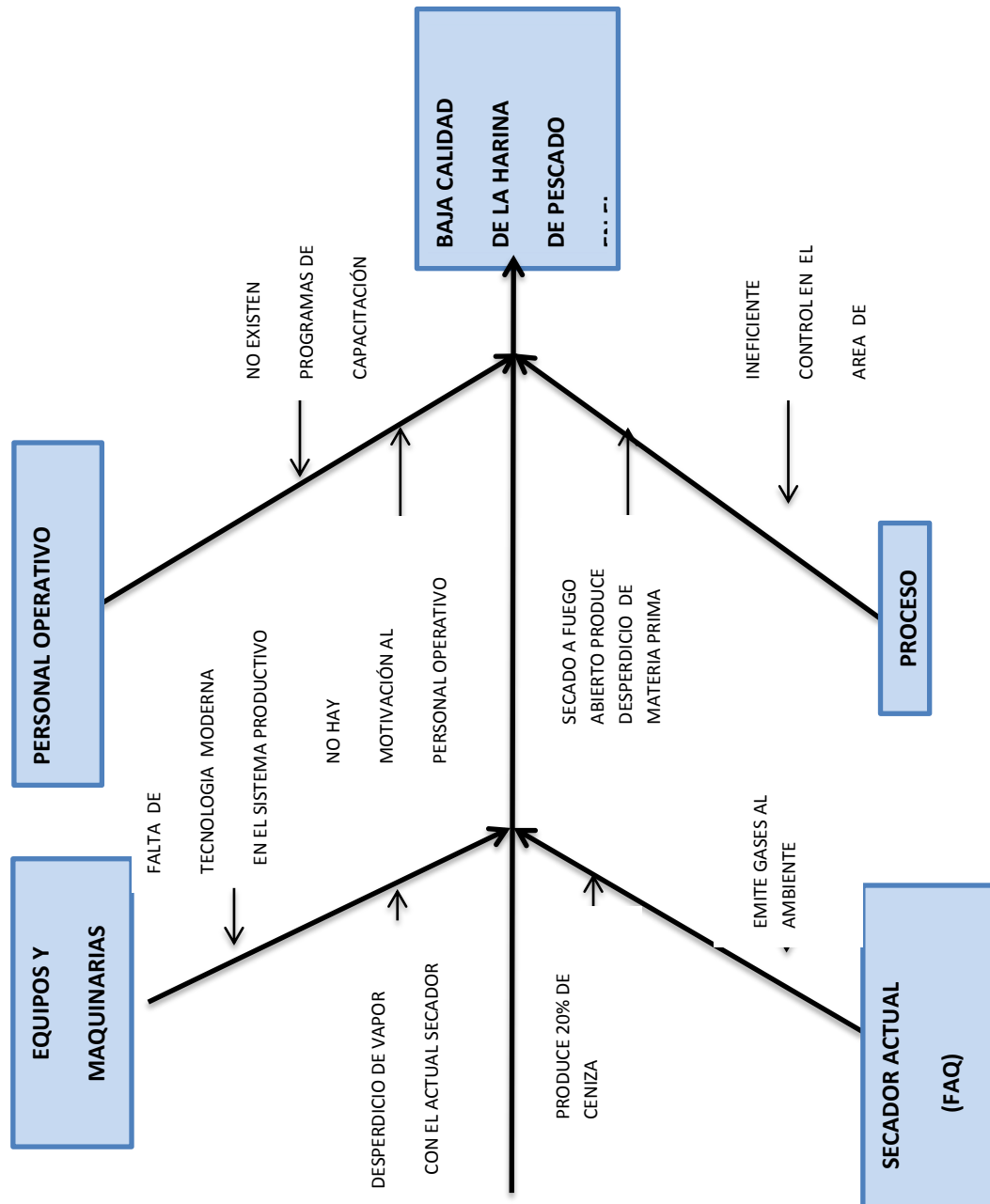
La aplicación y desarrollo de la técnica de causa efecto (Ishikawa) nos permitirá determinar a través de datos estadísticos de la empresa las causas principales de un problema.

Con la aplicación de la técnica de causa- efecto podemos aumentar la capacidad de identificar las razones, motivos principales y secundarios del problema, además con las visualizaciones directas y real del proceso podemos identificar posibles soluciones y tomar decisiones a través de un plan de acción.

La elaboración del diagrama causa efecto está basada en técnicas de estudio y campo, mediante la observación, recopilación de datos de la empresa, empleados, supervisores y gerencia, Por medio de graficas reales del proceso de harina de pescado se determinó las causas y efectos que tiene la empresa para procesar un producto de calidad.

A continuación se presenta el diagrama con la identificación de las causas principales y secundarias junto al problema o efecto principal.

**Gráfico No. 3 Relación Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa)**



Fuente: Pescados & Marisco  
 Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Análisis:** En el diagrama de Ishikawa se muestran los factores que determinan el efecto principal de la problemática, para este diagrama observamos las características cualitativas del proceso donde concluimos que existen cuatro factores que son las primordiales causales del problema y que originan la baja calidad del producto terminado y estas son:

**EQUIPOS Y MÁQUINARIAS:** La empresa en la actualidad cuenta con equipos y maquinarias que facilitan el proceso de la harina de pescado, pero esto no es suficiente para alcanzar una óptima calidad del producto terminado y así cumplir con el objetivo de la empresa y la satisfacción de sus clientes.

**PERSONAL OPERATIVO:** El personal con el que cuenta la empresa tiene experiencia en las labores productivas de harina de pescado pero la han obtenido de forma artesanal, por lo que es necesario capacitar y actualizar los conocimientos de los operadores para estar acorde a la tecnología actualizada otro factor que afecta a la producción es la falta de motivación al personal.

**SECADOR ACTUAL (FAQ):** En los actuales momentos la planta está utilizando en su proceso de producción el secador FAQ el mismo que ocasiona una parte del problema y es la falta de calidad de la harina y, con su funcionamiento se pierde proteínas y por ende quema la materia prima que genera una mayor cantidad de ceniza la misma, que es recomendable si se quiere obtener una harina de pescado que compita en el mercado internacional.

**PROCESO:** en el proceso también existen problemas que afectan a la producción y la calidad del producto, esto se debe a que no se cuenta con una supervisión especializada en este tipo de producción y se lo hace de forma rústica, por otra parte el secado a fuego abierto implica que se quemé la materia prima.

### **3.5 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DEL FODA**

Para medir el alcance de los objetivos se ha de expresar de forma cuantificable El análisis F.O.D.A. (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) que nos proporcionan el marco adecuado para evaluar la situación de la empresa en cada momento y poder así establecer las áreas críticas de la Empresa Pescados & Mariscos.

#### **Fortaleza**

- ✓ Versatilidad: capacidad de la planta para implementar líneas de producción
- ✓ Capacidad instalada con la tendencia a modernización
- ✓ Espacio suficiente para el proceso
- ✓ Sistemas de aseguramiento de la calidad del producto
- ✓ Eficiencia y eficacia productiva

#### **Debilidades**

- ✓ Contar con un secador antiguo (FAQ)
- ✓ Falta de una flota pesquera
- ✓ Falta de departamento de control de calidad del producto.

### **Oportunidades**

- ✓ Demanda de los clientes y el mercado nacional e internacional por adquirir producto de calidad
- ✓ Gestión gerencial y disposición de recursos para adquirir equipamiento moderno
- ✓ Aplicación de nuevas técnicas para el proceso
- ✓ Implementación de maquinarias con tecnología de punta

### **Amenazas**

- ✓ Periodos de vedas establecidos
- ✓ Incertidumbre de materia prima disponible
- ✓ Incumplimiento de los estándares de calidad , mismo que ocasiona baja en el precio del producto
- ✓ Clima en períodos de alta temperatura

**Análisis** Mediante este análisis FODA se ha podido detectar las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa Pescados & Mariscos, por tanto, debemos actuar mejorando nuestra calidad. En el mercado actual y exigente es necesario el desarrollo de nuestra industria mediante la implementación de tecnología nueva y especialmente en optimizar recursos y materia prima, el secador rotadiscos es una de estas tecnologías que permite el mejoramiento de la calidad y producción, a la vez disminuye el costo de producción para las empresas que procesan harina de pescado.



### **3.6 GRÁFICAS DE CONTROL “R” O GRÁFICA DE CONTROL SHEWART.**

Otras de las herramientas muy útil para este trabajo investigativo es la gráfica de control “R”, esta herramienta de monitoreo de control estadísticos de proceso permite monitorear estándares de calidad en el procesamiento de un producto.

La función principal de las gráficas de control “R” consiste o está basada en tomar muestras en un determinado intervalo de tiempo, actividad de control que es muy importante para determinar defectos o variaciones en el proceso y tomar correctivos de un determinado producto.

El análisis e interpretación de la herramienta o técnica de control “R” es un método muy sencillo. Para llevar a cabo esta técnica se lo hace mediante los límites superior e inferior que posee la gráfica, si las rectas o curvas de acuerdo al comportamiento del proceso sobrepasan los límites este es un indicador de que el proceso está fuera de control o tiene variaciones en el mismo.

En este proceso investigativo la aplicación de la herramienta de control “R” está derivada especialmente al control de calidad de la harina en cuanto a su composición nutricional se trate. Debido a que necesita cumplir con estándares de calidad que demanda el mercado y con un bajo porcentaje proteico la harina de pescado no puede ser distribuida hasta tomar los correctivos necesarios.

En el caso de la Empresa Pescados & Mariscos al realizar sus análisis correspondientes se notó que el producto final no está acorde a la demanda de los parámetros de calidad de los clientes ya que se está procesando harina de baja calidad que está por debajo de los estándares ya antes mencionados, causando insatisfacción al cliente y generando problemas a la empresa.

Para cumplir con las expectativas y exigencias del cliente se debe optimizar el proceso a través de los correctivos correspondientes (secado eficiente) y así poder alcanzar los parámetros establecidos de calidad, en este caso una de las características principales de la harina es la humedad y para cumplir con esa característica se debe alcanzar el parámetro correspondiente que es entre 6% y 10% de humedad en el producto terminado.

**Tabla No 17 Límites De Control Permitidos En La Humedad De La Harina De Pescado**

ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
MÁXIMO	<b>10%</b>
MÍNIMO	<b>6%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

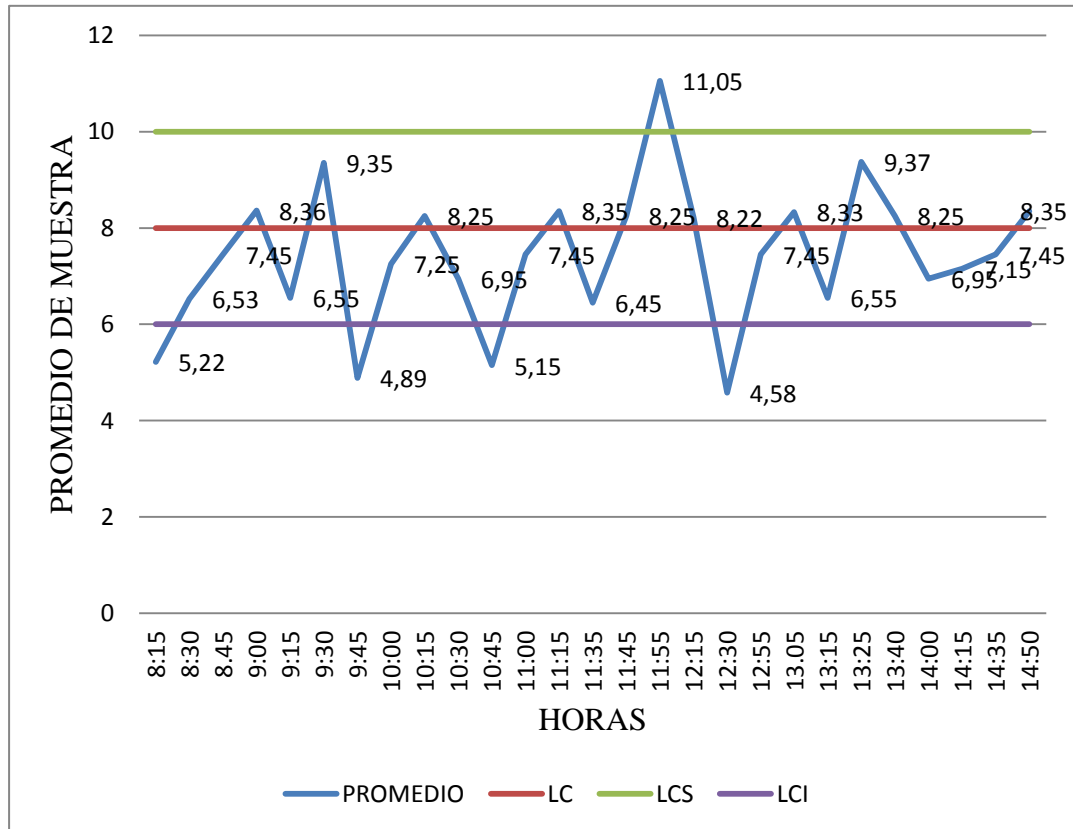
**Tabla No 18 Registro De Proceso De Secado FAQ (Tipo A)**

Pescados & Mariscos		ETAPA DE SECADO				
		HOJA DE REGISTRO DE SECADO				
FECHA	HORA	LOTE	ESPECIES	SECADOR	TEMPERATURA	HUMEDAD
10/0972017	8:15	1	Hoja- Rollizo	1	104°c	5,22
10/0972017	8:30	1	Morenillo-Sardina	1	107°c	6,53
10/09/2017	8.45	1	Botella-anchoveta	1	102°c	7,45
10/0972017	9:00	1	Morenillo-Sardina	1	110°c	8,36
10/0972017	9:15	1	Hoja- Rollizo	1	109°c	6,55
10/0972017	9:30	1	Botella-anchoveta	1	103°c	9,35
10/0972017	9:45	1	Hoja- Rollizo	1	100°c	4,89
10/0972017	10:00	1	Hoja- Rollizo	1	106°c	7,25
10/0972017	10:15	1	Hoja- Rollizo	1	108°c	8,25
10/0972017	10:30	1	Botella-anchoveta	1	112°c	6,95
10/0972017	10:45	1	Morenillo-Sardina	1	114°c	5,15
10/0972017	11:00	1	Morenillo-Sardina	1	107°c	7,45
10/0972017	11:15	1	Morenillo-Sardina	1	105°c	8,35
10/0972017	11:35	1	Morenillo-Sardina	1	113°c	6,45
10/0972017	11:45	1	Morenillo-Sardina	1	109°c	8,25
10/0972017	11:55	1	Morenillo-Sardina	1	113°c	11,05
10/0972017	12:15	1	Botella-anchoveta	1	108°c	8,22
10/0972017	12:30	1	Botella-anchoveta	1	110°c	4,58
10/0972017	12:55	1	Hoja- Rollizo	1	115°c	7,45
10/0972017	13.05	1	Morenillo-Sardina	1	116°c	8,33
10/0972017	13:15	1	Botella-anchoveta	1	108°c	6,55
10/0972017	13:25	1	Botella-anchoveta	1	115°c	9,37
10/0972017	13:40	1	Botella-anchoveta	1	103°c	8,25
10/0972017	14:00	1	Hoja- Rollizo	1	109°c	6,95
10/0972017	14:15	1	Botella-anchoveta	1	105°c	7,15
10/0972017	14:35	1	Morenillo-Sardina	1	104°c	7,45
10/0972017	14:50	1	Morenillo-Sardina	1	106°c	8,35

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 4 Gráfica De Control R De Secado De Harina Tipo A**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**ANÁLISIS.-** En la gráfica muestra el promedio de límites superior e inferior para determinar la humedad de la materia prima, se observa que existen 5 patrones que están fuera de rango mínimo permitido, para el caso de la humedad tenemos un máximo de 10% y un mínimo de 6%, los casos a tomar en cuenta se dieron el 10/09/2017, en los siguientes horarios 8:15 hasta 8:30, y luego de 9:45 hasta 10:00, de 10:45 hasta 11:00 y de 12:30 a 12:45.

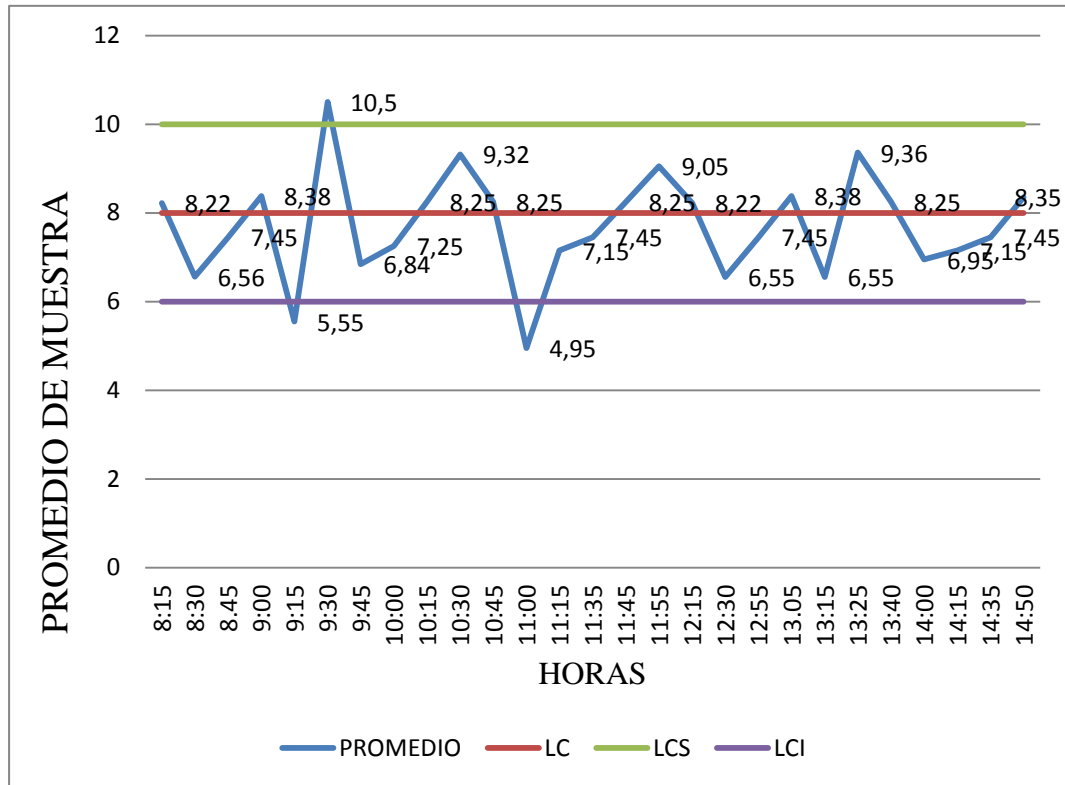
**Tabla No 19 Registro De Proceso De Secado FAQ (Tipo B)**

Pescados & Mariscos		ETAPA DE SECADO				
		HOJA DE REGISTRO DE SECADO				
FECHA	HORA	LOTE	VISCERAS-ESPECIES	SECADOR	TEMPERATURA	HUMEDAD
15/09/2017	8:15	1	Bagre- Chumumo	1	104°c	8,22
15/09/2017	8:30	1	Chuhueco-Trompeta	1	107°c	6,56
15/09/2017	8:45	1	Desperdicios-corbata	1	102°c	7,45
15/09/2017	9:00	1	Chuhueco-Trompeta	1	110°c	8,38
15/09/2017	9:15	1	Bagre- Chumumo	1	109°c	6,55
15/09/2017	9:30	1	Desperdicios-corbata	1	103°c	9,38
15/09/2017	9:45	1	Desperdicios-corbata	1	100°c	6,84
15/09/2017	10:00	1	Desperdicios-corbata	1	106°c	7,25
15/09/2017	10:15	1	Bagre- Chumumo	1	108°c	8,25
15/09/2017	10:30	1	Chuhueco-Trompeta	1	112°c	9,32
15/09/2017	10:45	1	Bagre- Chumumo	1	114°c	8,25
15/09/2017	11:00	1	Chuhueco-Trompeta	1	107°c	6,95
15/09/2017	11:15	1	Bagre- Chumumo	1	105°c	7,15
15/09/2017	11:35	1	Chuhueco-Trompeta	1	113°c	7,45
15/09/2017	11:45	1	Chuhueco-Trompeta	1	109°c	8,25
15/09/2017	11:55	1	Chuhueco-Trompeta	1	113°c	9,05
15/09/2017	12:15	1	Chuhueco-Trompeta	1	108°c	8,22
15/09/2017	12:30	1	Chuhueco-Trompeta	1	110°c	6,55
15/09/2017	12:55	1	Chuhueco-Trompeta	1	115°c	7,45
15/09/2017	13:05	1	Bagre- Chumumo	1	116°c	8,38
15/09/2017	13:15	1	Bagre- Chumumo	1	108°c	6,55
15/09/2017	13:25	1	Bagre- Chumumo	1	115°c	9,36
15/09/2017	13:40	1	Desperdicios-corbata	1	103°c	8,25
15/09/2017	14:00	1	Chuhueco-Trompeta	1	109°c	6,95
15/09/2017	14:15	1	Bagre- Chumumo	1	105°c	7,15
15/09/2017	14:35	1	Desperdicios-corbata	1	104°c	7,45
15/09/2017	14:50	1	Desperdicios-corbata	1	106°c	8,35

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 5 Gráfica De Control R Para Secado De Harina Tipo B**



Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

**ANÁLISIS.-** Para la segunda gráfica de control R que se realizó para el secado de harina tipo B, se observa en este caso que se mantiene un promedio mayor de patrones que está en lo ideal en cuanto a la humedad, sin embargo se observa tres puntos en los cuales sobrepasan los límites inferiores y superiores del promedio, los mismos que se dan en la siguiente fecha y horario: 15/09/2017; de 9:00 a 9:15, y luego de 9:30 a 9:45, y por último de 11:00 a 11:15.

### **3.6.1 DIAGNÓSTICO DE LA VARIACIÓN DE HUMEDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO.**

Para realizar el diagnóstico de variación del porcentaje de humedad en la harina de pescado, predomina el hecho de que el porcentaje del producto terminado debe estar dentro de los estándares de calidad que exige el mercado para que el mismo sea comercializado y distribuido, caso contrario tendría que entrar en un reproceso aquel producto terminado que no cumple con los parámetros de calidad.

La harina de pescado que en su composición general de calidad no cumpla con los parámetros establecidos por el mercado nacional e internacional será trasladado en tanques por medio del montacargas a un reproceso o en su defecto será mezclado o combinado con harina de buena calidad.

Es importante recalcar que las gráficas de control nos indican que la deshidratación de la torta es notoria, esto implica o influye a que existan variaciones en el proceso de secado y se tenga como resultado una harina que está por encima o debajo de los límites permitidos según los análisis de las gráficas” R”.

### **3.6.2 GRÁFICAS DE CONTROL PARA DEFECTOS.**

Determinar conceptualmente el término “DEFECTOS” nos conlleva a concluir que se refiere a productos que poseen un grado o porcentaje de variación o inconformidad en las características del producto final, en este caso nos concierne usar este término en la calidad de la harina de pescado.

Para llevar a efectos las gráficas de control y determinar el producto defectuoso se deben utilizar dos tipos de gráficas según el criterio de evaluación que se requiera estudiar y estas pueden ser: **Gráficas De Control C Y Gráficas De Control U.**

**Las gráficas de control c** nos permitirá evaluar el déficit en la harina, tanto que las gráficas de control c es aquella que permite evaluar los defectos cuando las muestra a evaluar presentan variables.

Pescados & Mariscos es una empresa que para procesar harina de pescado recibe materia prima de diferente especies lo que implica que el producto va a tener mucha variación en su composición

Para aplicar las gráficas de control c , se necesita de datos estadísticos de producción de la empresa en especial en los periodos de oscuras donde se debe mantener separados los lotes de producción que han originado variación en el producto final.



**Tabla No 20 Período De Producción De Harina De Pescado (Tipo A)**

FECHA	PRODUCCIÓN DE HARINA (SACOS)	CANTIDAD DE PRODUCTO NO CONFORME
16/09/2017	365	65
17/09/2017	310	35
18/09/2017	370	40
25/09/2017	356	57
28/09/2017	290	48
30/09/2017	302	34
04/10/2017	295	10
05/10/2017	302	56
06/10/2017	312	100
07/10/2017	255	89

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Tabla No 21 Gráfica De Control U Período De Producción De Harina Tipo A**

FECHA	% DEFECTOS	LCS	LC	LCI
16/09/2017	0,18	0,28	0,17	0,05
17/09/2017	0,11	0,29	0,17	0,04
18/09/2017	0,11	0,28	0,17	0,06
25/09/2017	0,16	0,29	0,17	0,05
28/09/2017	0,17	0,30	0,17	0,04
30/09/2017	0,11	0,29	0,17	0,04
04/10/2017	0,03	0,30	0,17	0,04
05/10/2017	0,19	0,29	0,17	0,04
06/10/2017	0,32	0,29	0,17	0,05
07/10/2017	0,35	0,31	0,17	0,03

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Gráfico No. 6 Gráfica De Control U De Producción De Harina Tipo A**



Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**ANÁLISIS:** Las gráficas de control U se aplican para periodos de producción con defectos, en esta caso aplicamos aquella gráfica que determina defectos de un producto con límites variables. Para la producción de harina tipo A se refleja que 3 puntos no están dentro de control, estos lotes salieron con producto defectuoso en tres ocasiones en los días de producción que fueron observados desde el 16/09/2017 hasta 07/10/2017.

**Tabla No 22 Período De Producción De Harina De Pescado (Tipo B)**

FECHA	PRODUCCION DE HARINA (SACOS)	CANTIDAD DE PRODUCTO NO CONFORME
10/10/2017	380	98
11/10/2017	280	35
12/10/2017	320	25
13/10/2017	305	31
16/10/2017	326	38
17/10/2017	287	35
18/10/2017	309	6
20/10/2017	400	48
21/10/2017	286	85
22/10/2017	290	23

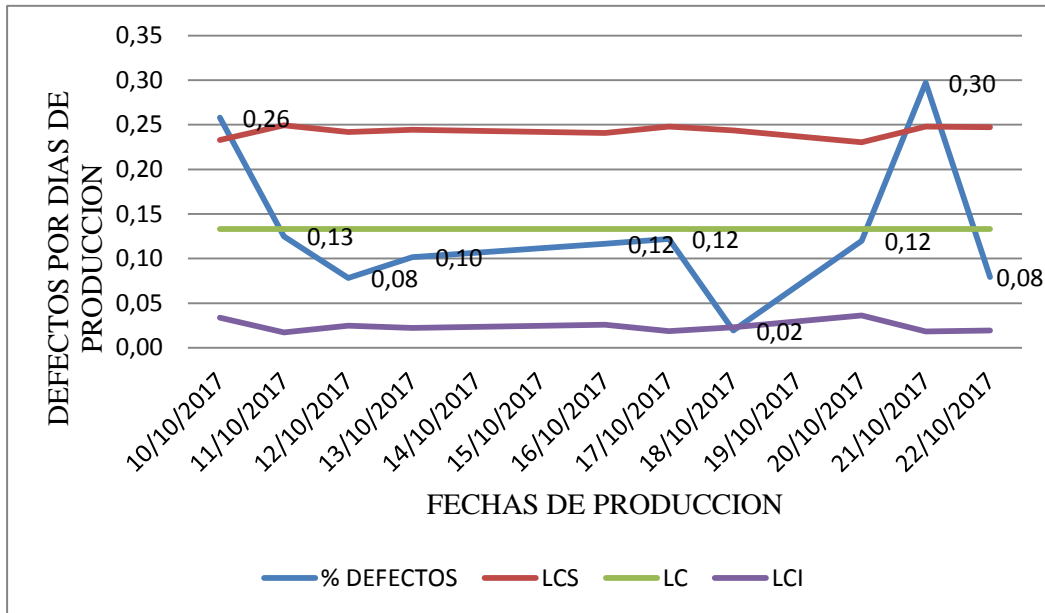
Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Tabla No 23 Gráfica De Control U Periodo De Producción De Harina Tipo B**

FECHA	% DEFECTOS	LCS	LC	LCI
10/10/2017	0,26	0,23	0,13	0,03
11/10/2017	0,13	0,25	0,13	0,02
12/10/2017	0,08	0,24	0,13	0,02
13/10/2017	0,10	0,24	0,13	0,02
16/10/2017	0,12	0,24	0,13	0,03
17/10/2017	0,12	0,25	0,13	0,02
18/10/2017	0,02	0,24	0,13	0,02
20/10/2017	0,12	0,23	0,13	0,04
21/10/2017	0,30	0,25	0,13	0,02
22/10/2017	0,08	0,25	0,13	0,02

Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

**Gráfico No. 7 Gráfica De Control U De Producción De Harina Tipo B**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**ANÁLISIS:** Para determinar los límites de control u, Para la producción de harina tipo B, se observó la producción desde el 10/10/2017 hasta 22/10/2017 donde deja como resultado que en tres ocasiones se encuentra producto defectuoso en los siguientes porcentajes: 26%, 2% y 30%, estos datos se toman en cuenta para mejoras, tanto en la materia prima y la etapa de secado para reducir el porcentaje de producto defectuoso.

### **3.7 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA**

Para considerar un diagnóstico del tema tratado es muy importante tomar en cuenta muchos otros factores que participan en los efectos del producto terminado no conforme, estas causales tal vez no se pueden identificar mediante los métodos científicos ya anteriormente aplicados, pero sin embargo, son notorios por parte del personal que recibe la materia prima, se ha podido observar que la cantidad de diferentes tipos de especies que ingresa al proceso causan o generan defectos en el producto terminado.

#### **✓ MATERIA PRIMA EN MAL ESTADO**

Es relevante indicar que la Empresa Pescados & Mariscos siempre ha procesado dos tipos de harina (tipo A y B), la primera que es procesada por materia prima de diferentes especies, las mismas que ingresan a las etapas de procesamiento sin separarlas o identificarlas por especies, esto da la pauta para asegurar que los defectos son generados debido a la variedad de peces, los cuales no todos tienen el mismo tiempo de cocción para obtener harina de pescado y por ende aumenta o disminuye la grasa del producto que es uno de los factores principales de calidad de la harina de pescado.

El tipo de harina B es aquella que procesada por las vísceras de pescado, al igual que la harina tipo A, la materia prima es proveniente de diferentes especies, con la diferencia de que este tipo de producto es considerado de baja o mala calidad.

Ya que al ser procesada con vísceras pierde muchas cualidades y características de calidad lo que hace que se la utilice para mezclar con harina de buena calidad y así obtener un producto que se aproxime a los estándares de calidad.

**Imagen No. 20 Recepción De Materia Prima De Diferentes Especies**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

Dentro de la indagación de la problemática del tema tratado es muy importante considerar otro de los factores o característica de calidad de la materia prima y esta es la frescura, la misma que se debe tener en cuenta dentro de los aspectos que generan defectos en la calidad del producto debido a que los lotes de diferentes especies no llegan de forma inmediata a la empresa y los buques mantienen la materia prima a temperaturas que no mantienen las características de calidad intactas.

Cuando se detecta materia prima en mal estado o por lo menos cuando ha perdido características naturales el procedimiento a seguir es separar aquella materia prima en mal estado para que luego la misma sea procesada junto con las vísceras y así obtener harina de baja de calidad que luego será mezclada para mejorar la harina tipo

**Imagen No. 21 Materia Prima En Estado De Descomposición**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### ✓ **VARIACIÓN DE HUMEDAD EN LA ETAPA DE SECADO**

Según los estándares, parámetros e indicadores de calidad la humedad de la harina de pescado es comercializada bajo la consigna de “**HARINA DE BUENA CALIDAD O PREMIUM**” debe estar en la etapa de secado entre 6% y 10% como límites superior e inferior respectivamente de humedad.

Lo ideal en esta etapa de proceso debe ser que las muestras de análisis no sobrepasen los límites establecidos. Se considera que las muestras que estén bordeando el promedio del límite superior e inferior son las precisas para determinar que se mantiene una constante de humedad en el producto terminado.

Para el caso de que las muestras o producto defectuoso sobrepase el límite superior o este abajo del mínimo, significa que la cantidad de vapor utilizada no es la adecuada y esto genera que la harina este seca o en su defecto se queme por que el vapor es generado por un secador de fuego directo (FAQ).

### ✓ **SECADO: ETAPA FINAL**

El secado se considera dentro del procesamiento de harina de pescado como la fase final del mismo, por la naturaleza del proceso las otras etapas de producción de harina son complementarias hasta encontrarnos con la etapa de ensacado y almacenamiento, hay q recalcar que después del secado no se puede tomar acciones correctivas en el proceso.

Es importante señalar que para llevar a cabo el secado a vapor se debe conocer la cantidad de producto o unidades defectuosas que van a ser reprocesada, esto se lo



debe realizar en un tiempo determinado. Los datos que arrojen el control de productos defectuosos o no conformes nos servirán como datos estadísticos para futuras mejoras en la etapa y el proceso general.

Es muy relevante indicar, que la gran cantidad de productos defectuosos o que no efectúan con los estándares de calidad exigidos por el mercado, generan una gran inversión de recursos a tal punto que es considerado este dato para llevar a cabo una estadística que permita mejorar, y optimizar los procesos de producción, para que este producto terminado no sea reprocesado y por ende la empresa no se vea afectada en cuanto a recursos y costo de producción se refiere.

**Imagen No. 22 Producto No Conforme O Torta Humedad Para Reprocesar**



**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## ✓ CONTROL TÉCNICO Y FALLAS EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Las averías, fallas y desajuste en las maquinarias y equipos dentro de un proceso siempre se van a presentar en las diferentes etapas del mismo, estos problemas técnicos dentro del proceso de producción se originan debido a la falta de control del mantenimiento adecuado y preventivo que se debe realizar a los equipos ya que los mismos están en constantes funcionamiento durante largos tiempos de producción generando daños y estos pueden ser graves o leves, independiente de la magnitud del daño esto afecta a la producción de la empresa.

### **Imagen No. 23 Falta De Mantenimiento En Maquinarias, Equipos Y Dispositivos**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

Otro de los problemas que se suscitan en el proceso de producción de la harina de pescado y que perjudican el desarrollo del mismo son los famosos apagones, este inconveniente se da por que la empresa toma energía de la acometida del sector público y en la actualidad no cuenta con un generador de energía propio e independiente que facilite el trabajo en caso de apagones.

Además del problema eléctrico también existen problemas mecánicos, estas falencias mecánicas se producen por que los equipos están en constantes funcionamiento y no existe un control de horarios de trabajos o un intervalo de pausas activas en el proceso de producción, en el caso de las fallas mecánicas podemos mencionar las principales causales tales como: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Correctivo, Lubricación, Temperatura y Vibración.

**Imagen No. 24 Filtración De Lubricantes**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **3.8 ENCUESTA**

#### **3.8.1 OBJETIVO DE LA ENCUESTA**

Realizar la respectiva encuesta como parte del estudio investigativo, con la finalidad de obtener información a través de preguntas propuestas al personal que trabaja directamente en la planta Pescados & Mariscos con relación al mejoramiento de la calidad de harina.

#### **3.8.2 POBLACIÓN OBJETIVA.**

La población objetiva es aquella a quien va dirigida la encuesta, es al personal que está directamente inmerso con el proceso de elaboración de la harina de pescado.

A continuación la tabla donde se muestra como están distribuidos los puestos de trabajos.

En las siguientes tablas se detalla el personal a ser encuestado en la planta procesadora:

**Tabla No 24 Personal Técnico**

<b>AREAS</b>	<b>N° DE TECNICOS</b>
<b>JEFE DE PERODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>JEFE DE MANTENIMIEMTO</b>	<b>1</b>
<b>BODEGUERO</b>	<b>1</b>
<b>SOLDADOR</b>	<b>1</b>
<b>MECANICO</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Tabla No 25 Personal De Operadores**

<b>AREAS</b>	<b>Nº OPERADORES</b>
TOLVAS	1
POZAS	1
COCINA-PRENSA	1
SEPARADOR DE SOLIDOS	1
CENTRIFUGA	1
AGUA COLA	1
SECADOR DE AIRE CALIENTE	1
MOLINOS	1
PESADOR	1
COSEDOR	1
PALETIZADOR	1
TOTAL	11

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

El modelo de encuesta se puede apreciar en el ANEXO N° 1

**Pregunta n° 1** ¿Cree usted que las condiciones de la materia prima es el factor principal que incide en la baja calidad de la harina de pescado?

a) SI

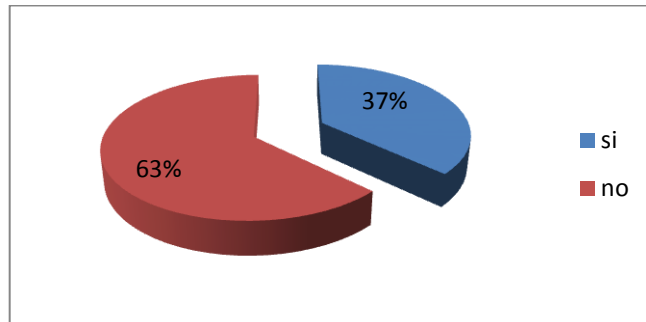
b) NO

**Tabla No 26 Condiciones De Materia Prima Incide En La Baja Calidad De La Harina**

<b>CONDICIONES DE MATERIA PRIMA INCIDE EN LA BAJA CALIDAD DE LA HARINA</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR</b>
1	Si	6	37%
	No	10	63%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 8 Condiciones De Materia Prima Incide En La Baja Calidad De La Harina**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.-** en la gráfica de porcentajes de la pregunta n° 1 de la encuesta, se demuestra que un 63% de la población encuestada indica que la materia prima no incide en la baja calidad de la harina debido a que el personal que labora en la empresa tiene mucha experiencia en el proceso de adquisición de materia prima e indica que es casi cero el porcentaje de incidencia de la materia prima en la baja calidad del producto, mientras que el 37 % cree que si afecta las condiciones de la materia prima por que generalmente laboran en otras areas.

**Pregunta n°2:** Cree usted que el producto elaborado en la planta es de alta calidad para competir en el mercado nacional e internacional?

a) SI

b) NO

c) TALVEZ

**Tabla No 27 El Producto Elaborado Está En Condiciones De Competir En Mercados Nacionales e Internacionales**

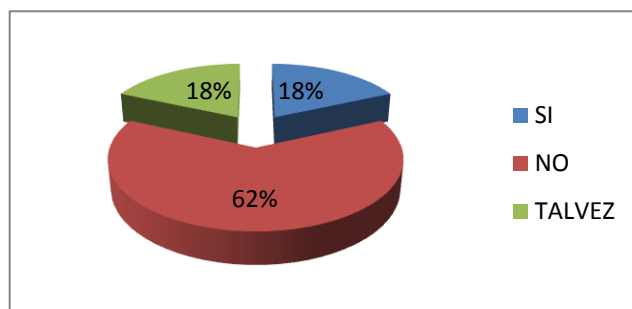
<b>El Producto Elaborado Esta Condiciones De Competir En Mercados Nacionales e Internacionales</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
2	SI	3	18%
	NO	10	62%
	TALVEZ	3	18%
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos

**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018



**Gráfico No. 9 El Producto Elaborado Esta Condiciones De Competir En Mercados Nacionales e Internacionales**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.-** en la gráfica de la pregunta n° 2 se puede apreciar que se divide en tres respuesta; de las cuales el 62% dice que el producto no está en condiciones de competir en mercados internacionales, mientras que el 18 % de encuestados dice que si compite en el mercado nacional, y los restantes encuestados manifiesta que tal vez no compite en ninguno de los dos mercados.

**Pregunta n°3** De acuerdo a su experiencia en este tipo de procesamiento; ¿a qué se debe la baja calidad de la harina de pescado?

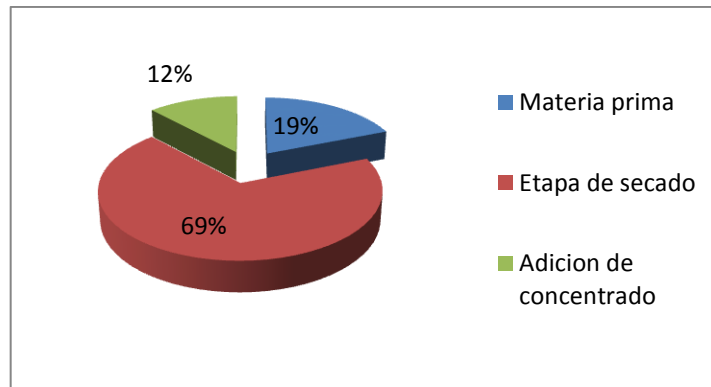
- a) Materia prima      b) Etapa de secado      c) Adición de concentrado

**Tabla No 28 Contenido De Humedad En La Harina De Pescado**

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA HARINA DE PESCADO</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
3	Materia Prima	3	19%
	Etapa de secado	11	69% %
	Adición de concentrado	2	12%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 10 Factores Que Inciden En La Baja Calidad De La Harina De Pescado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.**-según la gráfica de la baja calidad en la harina de pescado los encuestados manifiestan tres opciones: por la materia prima, la etapa de secado y la adición de concentrado; de los cuales el 69% argumenta que es por el secado, mientras que el 19% dice que es por la materia prima y por último el 12% dice que es por la adición de concentrado que contiene humedad la harina de pescado.

**Pregunta n°4:** ¿cree usted que la humedad de la harina de pescado está dentro los parámetros o límites establecidos?

A) SI

B) NO

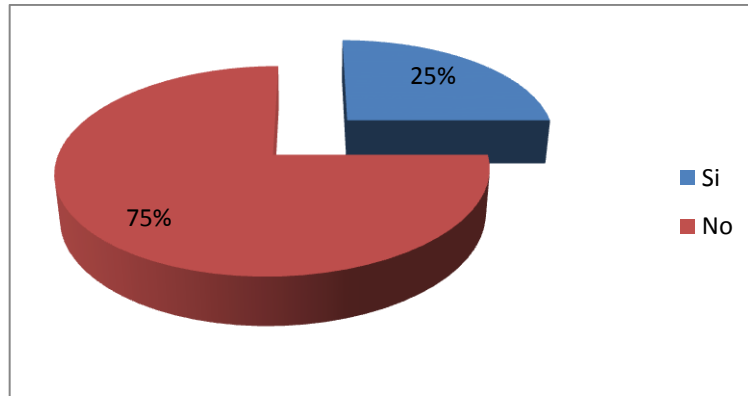
**Tabla No 29 Limites De Humedad Establecidos**

<b>LIMITES DE HUMEDAD ESTABLECIDOS</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
4	Si	4	25%%
	No	12	75%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos

**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Gráfico No. 11 Límites De Humedad Establecidos**



**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Análisis.-** en el gráfico de la encuesta de los límites de humedad los trabajadores señalan en su mayoría, representada por el 75% que la humedad de la harina de pescado no está dentro de los parámetros debido a que la mayor cantidad de harina procesada es llevada a otros mercados para ser revuelta con otros tipos de harina y así adquirir los parámetros que exige el mercado; mientras que el 25% dice que si están dentro del rango establecido por la harina igual es comercializada.

**Pregunta n°5** ¿Cree Ud. que la empresa debe capacitar constantemente al personal que opera en la etapa de secado para evitar cometer errores que ocasionan un producto de baja calidad?

a) SI

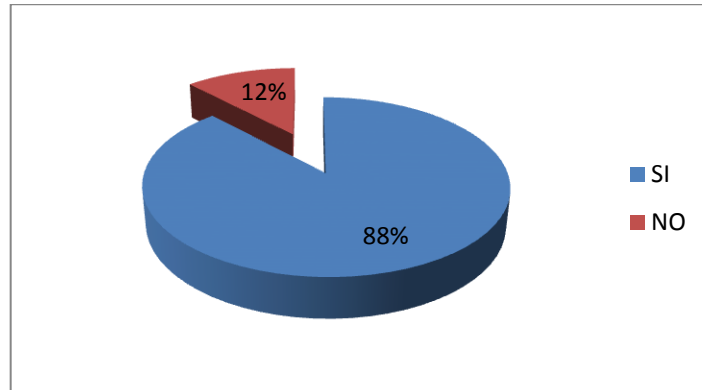
b) NO

**Tabla No 30 Capacitación Constante Para El Personal Que Opera En La Etapa De Secado**

<b>Capacitación Constante Para El Personal Que Opera En La Etapa De Secado</b>			
<b>ITEM</b>	<b>OPCIONES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
5	Si	14	88%
	No	2	12%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Gráfico No. 12 Capacitación Constante Para El Personal Que Opera En La Etapa De Secado**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.**-En este gráfico se puede notar que la mayoría, es decir, el 88% de personas encuestadas que están involucradas en el procesamiento de la harina de pescado aseguran que por cada lote de producción de harina de pescado se encuentra normalmente harina defectuosa pero si consideran que se los debe capacitar e implementar tecnología y equipos que permitan mejorar el proceso de secado, mientras que el 12% aduce que no es necesaria la capacitación por que el secado depende de los equipos con los que se trabaje en el proceso.

**Pregunta n°6** En las jornadas de producción; ¿se presentan retrasos por daños o averías en los equipos y maquinarias?

a) SIEMPRE      b) A VECES      c) NUNCA

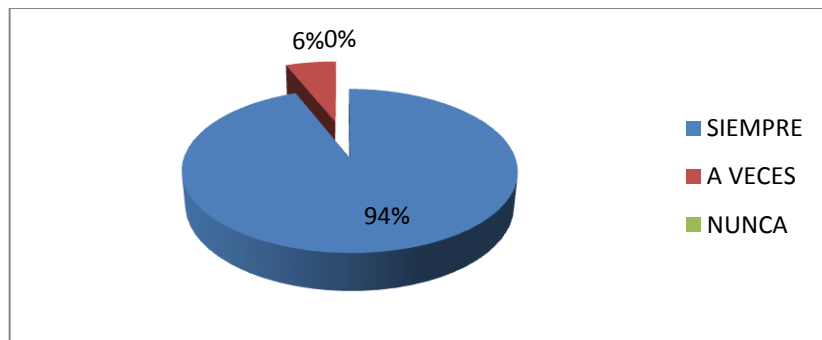
**Tabla No 31 Daños O Averías En Los Equipos Y Maquinarias**

<b>DAÑOS O AVERIAS EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
6	Siempre	15	94%
	A veces	1	6%
	Nunca	0	0%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018



**Gráfico No. 13 Daños O Averías En Los Equipos Y Maquinarias**



**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Análisis.-** En la gráfica de daños o averías en las jornadas de producción se puede notar que el 94% del personal encuestado argumenta que siempre se presentan daños en los equipos o maquinarias, ellos creen que se ocasiona por la antigüedad de los equipos recomienda implementar nuevos equipos o tecnologías para no experimentar retrasos en el proceso, en cambio un 6% indica que no existen averías y más bien con un buen mantenimientos no habría retrasos.

**Pregunta N° 7** ¿Cree usted que al realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinarias se conservara la calidad de la harina de pescado?

a) SI

b) NO

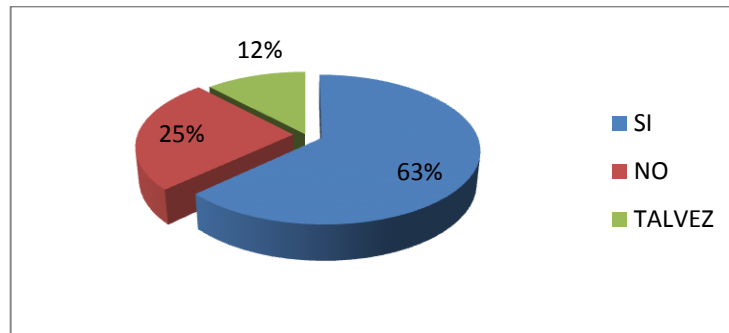
c) TALVEZ

**Tabla No 32 Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Equipos Y Maquinarias**

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>DATOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
7	Si	10	63%
	No	4	25%
	Tal vez	2	12%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 14 Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Equipos Y Maquinarias**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.-** Aquí se puede observar que para el 63% de población encuestada si es adecuado los mantenimientos preventivo y correctivos para mantener la calidad de la harina de pescado, mientras que el 25% dice que no ayudara en la conservación de la calidad, y mientras tanto un 12% desconoce si ayuda o afecta las condiciones de calidad de la harina de pescado.

**Pregunta N° 8** Actualmente ¿cree usted que las condiciones de secado para la harina de pescado son las óptimas para obtener un producto de calidad?

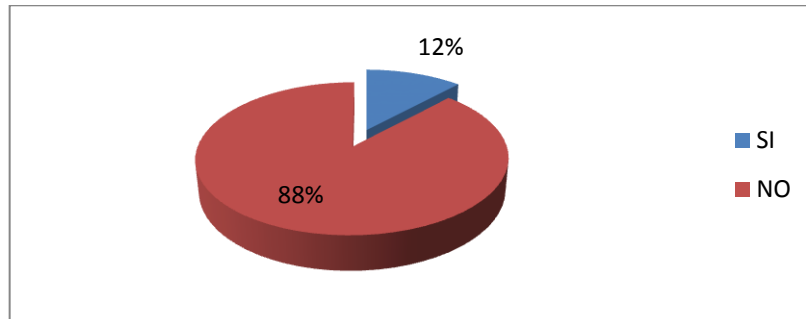
A) SI      B) NO

**Tabla No 33 Condiciones Óptimas De Secado De La harina De Pescado**

<b>CONDICIONES ÓPTIMAS DE SECADO DE LA HARINA DE PESCADO</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>OPCIONES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
8	Si	2	12%
	No	14	88%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Gráfico No. 15 Óptimas Condiciones De Secado**



**Fuente:** Pescados & Mariscos  
**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

**Análisis.-** en este gráfico de condiciones óptimas de secado los trabajadores indican en un 88% que las condiciones de secado y el equipo de secado no son los adecuados para obtener un producto de calidad, en tanto que el 12% dice que si se produce harina de pescado con óptimas condiciones de secado.

**Pregunta N° 9** ¿cree usted que la cantidad de harina con alto Porcentaje de humedad se debe al actual equipo de secado (FAQ)?

A) SI

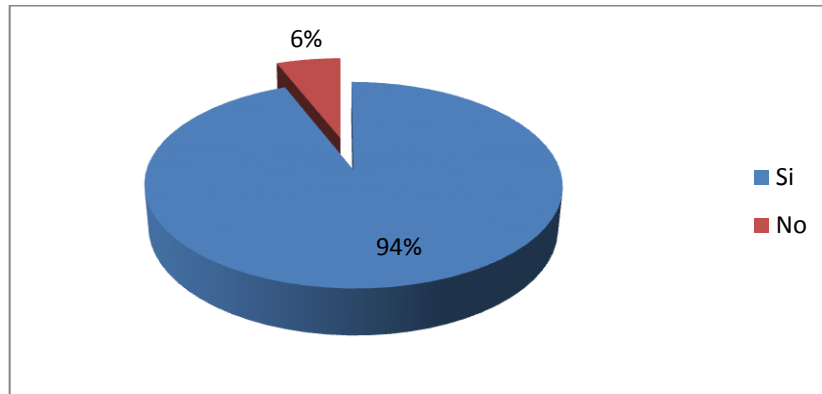
B) NO

**Tabla No 34 Harina Reprocesada Con Alto Porcentaje De Humedad**

<b>BENEFICIOS AL INSTALAR UN SECADOR A VAPOR MODERNO</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>OPCIONES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
9	Si	15	94%
	No	1	6%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Gráfico No. 16 Harina Reprocesada Con Alto Porcentaje De Humedad**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.-** en este gráfica podemos notar que solo una persona no considera que el alto porcentaje de humedad se debe al antiguo secador a vapor, mientras que el resto está convencido que uno de los factores principales para que se obtenga harina de baja calidad es el secado en el equipo FAQ (secado a fuego directo).

**Pregunta N° 10** ¿cree usted que se beneficiará la empresa si se instala un moderno secador a vapor en el proceso productivo de harina de pescado?

a) SI

b) NO

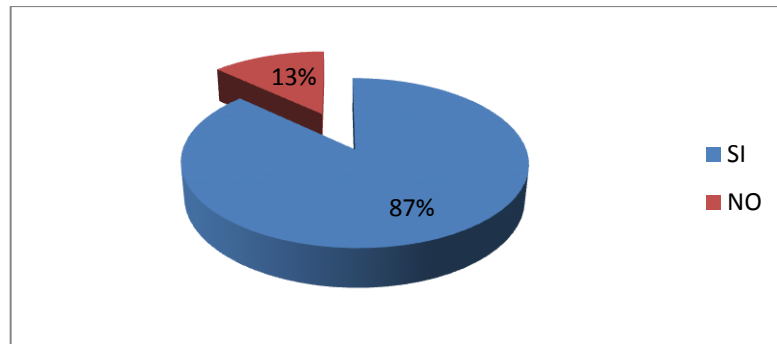
**Tabla No 35 Beneficios Al Instalar Un Secador A Vapor Moderno**

<b>Beneficios Al Instalar Un Secador A Vapor Moderno</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>OPCIONES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR PORCENTUAL</b>
10	Si	14	87%
	No	2	13%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**



**Gráfico No. 17 Beneficios Al Instalar Un Secador A Vapor Moderno**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Análisis.-** al preguntar al personal si con la implementación del equipo moderno de secado se beneficiará la empresa, ellos están convencidos de que habrá una mejora radical tanto en el proceso, como en el producto terminado.

### **3.8.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

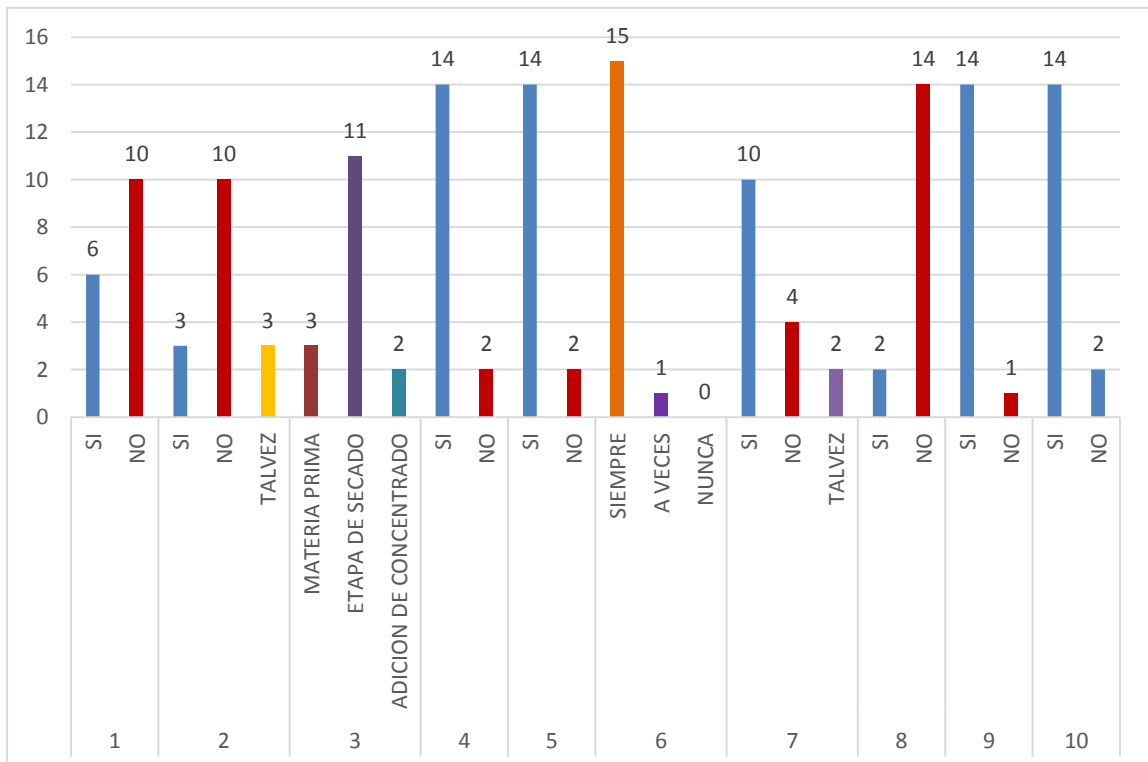
Después de haber realizado la encuesta al personal de la Empresa Pescados & Mariscos, en este caso se la realizó a los operadores y supervisores de la planta, se puede mencionar que dentro de la producción la mayoría de lotes producidos poseen una cantidad considerable de harina de pescado defectuosa o no conforme para la demanda establecida por la normas de calidad, esta harina debe comercializada y por sus condiciones bajas de calidad debe ser distribuida al mercado nacional para ser mezclada con harina de mejor calidad de otras empresas.

En cuanto a la característica principal de la harina, que es la humedad, se puede notar según la encuesta que la misma no está dentro de los rangos de los límites superior e inferior que son los que determinan las falencias del proceso, en la planta Pescados & Mariscos generalmente existe producto terminado que sobrepasan los límites, lo que origina a que se tome muy en cuenta estos datos para mejorar el proceso productivo y la calidad de la harina de pescado.

En el proceso o etapa de secado y según la encuesta una de las falencias notorias es que se procesa con un equipo de secado FAQ de fuego abierto, el mismo que afecta a la calidad de la harina de pescado, este equipo quema el producto y el porcentaje de humedad es inferior al adecuado y la cantidad de ceniza es mayor a lo ideal. Otro de los factores que inciden en la baja calidad es el tipo de materia prima que se recibe en la empresa.

Una vez realizada la encuesta, la tabulación correspondiente y el análisis pertinente se puede decir que procedemos a realizar el siguiente capítulo con la finalidad de dar una solución sostenible, sustentable y rentable, para llevar a efectos una mejora sustancial en el proceso productivo y mejorar la calidad de la harina de pescado en la Empresa Pescados & Mariscos.

**Gráfico No. 18 Análisis De Resultados General De Encuesta**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## **CAPÍTULO IV**

### **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### **4.1 IMPLEMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE SECADO**

Como se detalla anteriormente en el capítulo III la propuesta de la implementación del secador rotadiscos es básicamente para reducir la cantidad de humedad y mejorar la calidad en porcentajes de la harina de pescado, sin embargo, hay que recalcar que en el capítulo anterior mediante métodos técnicos de medidas de humedad, cuadros comparativos, análisis de encuestas realizadas al personal que labora en la empresa se determina que en las fases de secado existen falencias, esto genera un análisis más explícito del proceso productivo con la finalidad de lograr un producto terminado que esté a la altura de los requerimientos establecidos por las normas de calidad y clientes principales de país.

Dentro del procesamiento de la harina de pescado existen etapas o secciones del proceso que indican que no se está cumpliendo con los requerimientos, como son: la etapa de prensado que reduce el líquido de la torta, mientras que la otra etapa es la del pre-secado que es la que reduce el contenido de humedad de la harina de pescado y está al llegar a la etapa de secado esté bordeando la humedad entre los 6% y 10% que es lo ideal y se busca conseguir mediante la instalación del secador a vapor rotadiscos .

Si es bien es cierto que con la instalación del secador rotadiscos mejora la calidad de la harina en cuanto humedad se refiere que es lo que demanda el mercado, hay otros equipos que complementan esta etapa dentro del proceso de la harina, estos son el secador Rota tubos y el secador de Aire Caliente, los mismos que con sus funciones optimizan la calidad de la harina y con esto se concreta la idea principal de esta propuesta, alcanzar los niveles óptimos de calidad de la harina que demanda las normas y el mercado nacional e internacional.

Con lo detallado anteriormente se puede mencionar que con la instalación de estos tres equipos de secado se complementan entre sí; la función principal del secador ROTADISC pasaría dentro del proceso a ser la etapa del pre-secado, aunque en primera instancia y como una mejora básica se podría mencionar que era suficiente con la operación de secador ROTADISC ya que desde el momento que se instala el equipo la empresa estaría sustituyendo su proceso de producción de uno antiguo que en la actualidad no ayuda a competir en el mercado a un proceso moderno y con una mejora bastante notoria en cuanto a la calidad del producto se refiere.

Sin embargo, de acuerdo a información de industrias actualizadas, técnicos que conocen del tema en proceso de secado y homogenización de productos de alta viscosidad recomiendan procesar estos productos terminados con los tres equipos de secado mencionados anteriormente (Secador Rotadiscos, Secador Rota tubos, Secador de Aire Caliente), en esta propuesta se ha tomado en cuenta estos avances

tecnológicos y se ha optado por proponer a la Empresa Pescados & Mariscos la instalación de los equipos de secado para obtener una mejora integral en el proceso y por ende en el producto final, y con esta propuesta reducir en gran parte las falencias que existen en estos momentos en el proceso de elaboración de la harina de pescado. Esta propuesta permitiría a la empresa reducir también costos de producción debido a que ya no se volvería a reprocesar la harina de pescado por problemas de humedad y en el caso de que se obtenga harina de baja calidad sería por otros factores mas no por la etapa de secado.

Como ya se indicó anteriormente uno de las etapas de mayor costo de producción para las industrias procesadoras de harina de pescado es la etapa de secado debido que para generar vapor para el secado se debe utilizar vapor de un tiempo estimado entre 360 minutos y 480 minutos aproximados para el secado, este tiempo toma el secado con el actual proceso porque se trata de aproximarse a la humedad solicitada por el mercado, sin embargo al mantener mucho tiempo la torta en el secador a fuego directo (FAQ) genera que la harina se queme y se produzca ceniza, lo que implica desde ese momento perdida para la empresa.

Con la implementación de los tres equipos de secado complementarios entre si debido a su diseño y a su funcionalidad, la deshidratación del producto sería la adecuada, ya que al pasar por los tres equipos se reduce el tiempo de secado, ya no generaría cenizas y lo más importante se alcanza la humedad idónea (6% y 10%) y por ende es más difícil que se generen microorganismos que dañan la composición proteica de la harina de pescado.

Es importante recalcar que la Empresa Pescados & Mariscos mantendrá dentro de su proceso de producción el secador FAQ, ya que por el momento y por asuntos de adquisición no se puede contar con los tres equipos antes mencionados, sin embargo, el combinar los dos equipos (secador rotadiscos- secador FAQ), Cumple con lo propuesto en este trabajo de titulación, es decir, que se beneficiará la empresa y mejorará la calidad del producto, se puede apuntar que pasaría el producto de harina **Estándar** a harina **Prime O Premium**.

Con este nuevo proceso de harina de pescado se estima que la capacidad de producción alcance hasta 13.5TN por horas de materia en bruto, y los tiempos estimados de cada dispositivo de secado serían los siguientes:

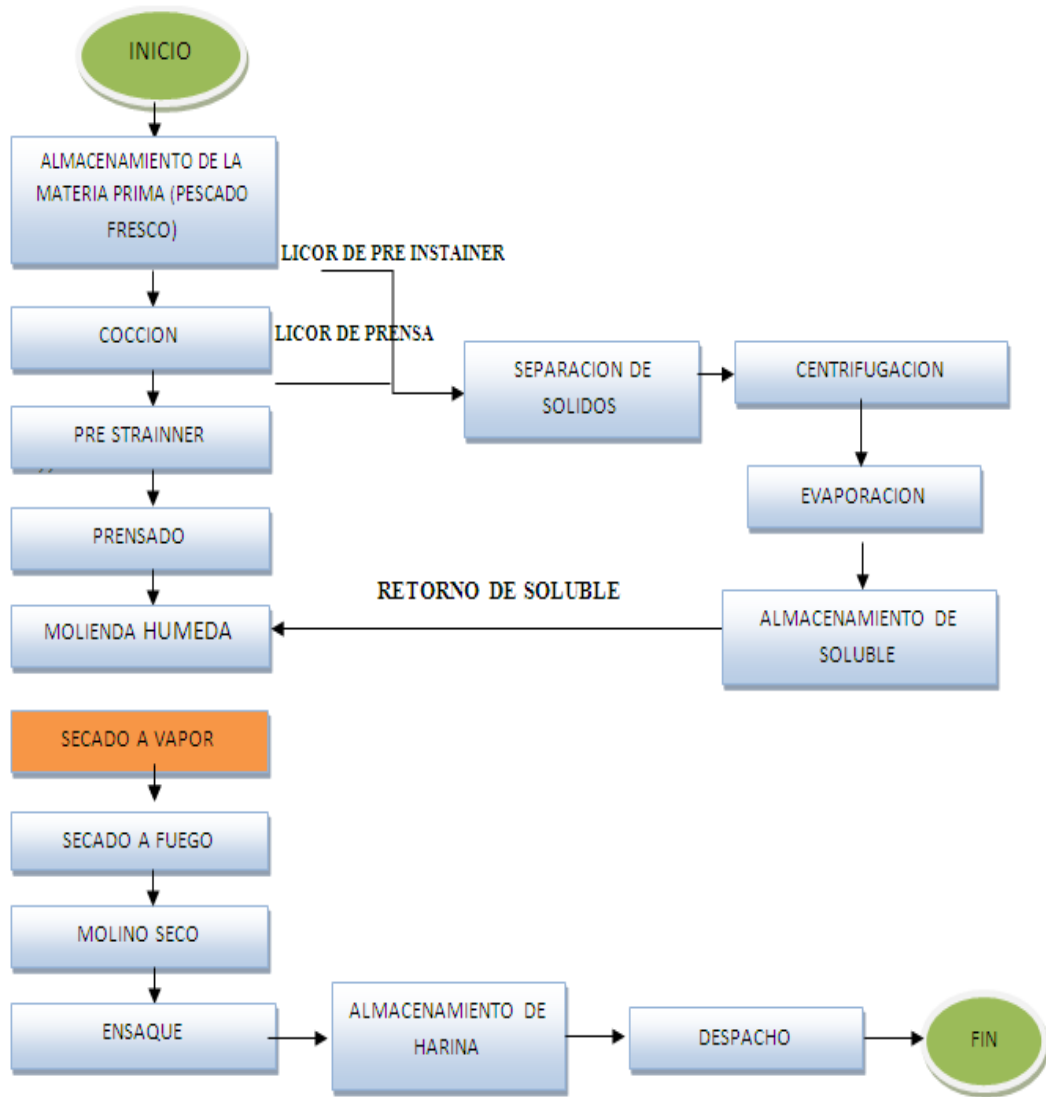
Secador Rotadiscos: entre 10 y 15 min.

Secador Rota tubos: 45 min.

Secador de Aire Caliente: 15min.

A Continuación se grafica el diagrama de flujo propuesto en la etapa de secado:

**Gráfico No. 19 Diagrama De Flujo De Operación Propuesto**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**



Con la gráfica mostrada se observa el diagrama de flujo de operación propuesto, donde es notorio que se adiciona una operación al actual proceso de flujo, y que se complementa esta etapa de secado con la operación del secador a fuego.

#### **4.1.1 SECADOR A VAPOR ROTADISC**

El propósito del equipo SECADOR A VAPOR ROTADISC es deshidratar una mezcla húmeda e inestable de torta de prensa, esto significa secar hasta un contenido de humedad menor al 10% y mayor de 6%, porcentaje preciso para producir una harina ideal tipo PRIME, Generalmente puede considerarse suficientemente bajo como para que haya existencia de actividad microbiológica.

El secador está constituido por un cilindro de doble pared en cuyo interior va ubicado un rotor formado por discos de doble pared con paletas en sus extremos. Las aletas y el cilindro tienen stayers (aspas) lo que mejora su resistencia a la presión.

Este equipo puede ser utilizado en múltiples procesos, puede ser fabricado tanto en acero al carbono como en acero inoxidable y se encuentra en un amplio rango de capacidades de áreas de trasferencias.

Los secadores rotadiscos son ideales para manejar productos muy viscosos, usados en el procesamiento de concentrado de molibdeno, harina de pescado y lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas, entre otros.

Los secadores rotadiscos ofrecen una gran superficie de secado para productos de alta viscosidad.

Con la implementación del nuevo equipo de secado se optimizará la función del denominado secador a fuego directo (FAQ), la función principal del nuevo equipo es que se reduzca el exceso de humedad e incremente el bajo porcentaje de proteínas que están fuera de lo establecido hasta llegar a los límites ideales, la etapa de deshidratación se la realiza por el funcionamiento del nuevo equipo que consiste en intercambio de calor entre la torta que procede de la etapa del prensado y las del vapor generado por las calderas que pasa por los discos y paredes del secador.

Luego de que el producto haya pasado por el secador a vapor ingresa al secador FAQ para complementar el trabajo mutuo de los dos equipos y se obtenga como resultado un producto mejorado en humedad y sobre todo en proteínas.

El tiempo que lleva realizar este proceso en el nuevo secador está entre los 10 y 15 minutos, todo dependiendo de la cantidad de materia prima ingresada.

Es importante mencionar que el tiempo también es determinado por el tipo de materia prima ya que existe materia prima con alta cantidad de humedad y grasa.

**Imagen No. 25 Secador A Vapor Rotadiscos**



**Fuente: Haarslev Industries**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce**

**Imagen No. 26 Vista Interna De Secador Rotadiscos**



**Fuente: Haarslev Industries**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECADOR ROTADISC**

1. Diseñado para trabajar con altas temperaturas.
2. Secador diseñado para obtener harina de calidad tipo prime.
3. Tiene como objetivo el tratamiento en forma homogénea del concentrado con la torta de prensa.
4. Posee la ventaja de ser un equipo compacto de fácil acceso para su mantenimiento y limpieza.
5. Es considerado un equipo Ecológico por utilizar sus vahos como medio de calefacción para la planta de agua cola.
6. Es un equipo cilíndrico de doble pared en cuyo interior se encuentra un rotor formado por un eje con aletas tipos discos.

### **4.1.2 SECADOR ROTATUBOS**

Los secadores a vapor rotatubos son también parte fundamental del proceso de secado de la harina de pescado y productos de altas viscosidad y humedad. Estos equipos al igual que el secador rotadiscos cumplen la función de deshidratar el producto viscoso o húmedo.

Los secadores rotatubos poseen una gran ventaja, tienen una gran área de contacto, que permite secar al punto idóneo la harina de pescado.

El secado en el rotatubos se efectúa al instante en que la torta que aún proviene con alto porcentaje de humedad desde el rotadiscos es transportada por el tambor

giratorio que posee el secador la misma, que es elevada por las aspas o paletas y pasa por entre los tubos.

Finalmente sale con una humedad de entre el 20% y 30%, para luego pasar a la última etapa de secado que es el secado de aire caliente.

✓ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECADOR ROTATUBOS**

Alta y eficiente capacidad de trabajo

Construido de acero inoxidable

Superficie de contacto de gran tamaño

Facilidad para reparaciones y mantenimiento.

**Imagen No. 27 Secador Rotatubos**



**Fuente: Harslev Industries**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce**

### **Imagen No. 28 Vista Interna Del Secador Rotatubos**



**Fuente: Haarslev Industries**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce**

#### **4.1.3 SECADOR DE AIRE CALIENTE**

El secador de aire caliente es el equipo que de los tres mencionados es el que cumple con la función más simple, pero eso no quiere decir que deja de ser importante, más bien es todo lo contrario, su función es la que complementa y determina la calidad de la harina y en especial la humedad y la pureza del producto terminado.

Este dispositivo está diseñado con un sistema avanzado de paso único y de flujo libre de aire caliente; las partículas que pasan inicialmente por la zona caliente del tambor se secan rápidamente y el tiempo de retención es relativamente corto.

La función principal del secador de aire caliente consiste en que en su interior posee una cámara de descarga para la salida del producto, posee ciclones o espirales para la eliminación de polvo, además, es un depurador para la condensación de agua evaporada y finalmente sirve como un ventilador de secado para reducir la emisión de olores a un bajo nivel o nivel mínimo.

Este dispositivo cuenta con un sistema de recirculación intensiva del aire de secado que permite producir vapores con alto valor, esto es aprovechado como energía y se puede decir que aporta un muy buen porcentaje de ahorro de energía a la empresa.

✓ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECADOR DE AIRE CALIENTE**

Ahorra energía

Baja tensión de Retención

Diseño higiénico sin espacios muertos

Mejoramientos en la integración de proteínas

No produce cenizas.

A continuación se muestra el secador que se propone utilizar para el mejoramiento del secado y la calidad del producto.

### Imagen No. 29 Secador De Aire Caliente



Fuente: Haarslev Industries  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce

#### 4.2 UBICACIÓN DEL EQUIPOS DE SECADO

Para ubicar los equipos de secado se necesita el lugar idóneo, pero en este caso se sustituye equipos, entonces el espacio que ocupa el secador de fuego directo sería utilizado para colocar los nuevos equipos que está ubicada en la zona o área de producción.

**Tabla No 36 Área Que Ocuparían El Equipo Del Pre- Secado**

Área que ocupa el secador rotadiscos	
Longitud	8m
Ancho	2m
Área total	16m <sup>2</sup>

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018



Es importante detallar que para ubicar los equipos de la etapa del secado se debe contar con un espacio de 16m<sup>2</sup> para tener la facilidad y comodidad de colocar el secador Rotadiscos.

Es importante mencionar que por experiencia del personal de la Empresa Pescados & Mariscos se recomienda que el equipos debe estar lo menos distantes posibles para que en su efecto se optimice la materia prima y se pueda realizar el secado de manera correcta.

Otros de los factores a considerar es que al ser este equipo de procesos de industrialización tiende por su diseño y la función que cumplen a tener vibraciones; es decir, que todos estos equipos deben contar con puntos de anclaje y bases de anti vibración para evitar cualquier situación que ponga en riesgo la máquina y el personal que labora en la empresa

#### **4.2.1 CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIÓN PARA EQUIPOS DE SECADO**

Una vez establecida y ubicada el área donde serán colocados lo equipos o dispositivos de secado se procede a realizar el análisis correspondiente para los cimientos donde irán asentados los equipos.

##### **✓ PROFUNDIDAD**

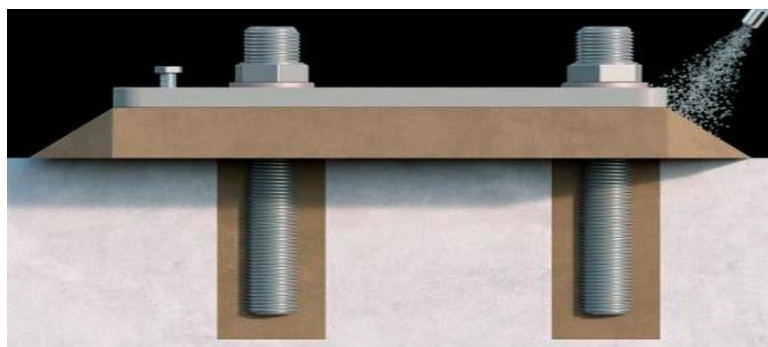
Para determinar la profundidad de los pilotes que van a soporta los equipos se debe contar con un terreno bien compacto y nivelado y luego proceder a seguir con la construcción de hormigón.

Para construir los cimientos de apoyo de hormigón se observó la magnitud del secador por lo que se determinó que para construir los cimientos se debe excavar en cada una de las aristas destinadas para los soportes de apoyo que serán cuadrados con las siguientes dimensiones: 2m de ancho, 2m de largo y 2 m de profundidad, esta es la medida idónea para este tipo de soportes.

#### ✓ **ESTRUCTURAS**

Para realizar la construcción de las estructuras se debe colocar en cada pilote de hormigón varillas de 1 pulgada que deben ir soldadas para formar una estructura metálica con una altura de 2,25m los mismo que sobresalgan del pilote y luego se facilite la etapa del encofrado.

**Imagen No. 30 Estructura De Anclaje**



**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce**

✓ **ENCOFRADO**

El encofrado es la parte final de la etapa de la construcción de los cimientos de soportes para la instalación y colocación del equipo de secado a vapor. Esta etapa consiste en formar con madera una base rectangular que una todas las aristas de soporte mediante la colocación de hormigón armado, luego de este proceso se tendrá listo el cimiento para colocar los equipos de secado.

✓ **MONTAJE DE TRANSPORTADORES**

Para llevar a cabo el montaje de transportadores se debe realizar la conexión entre equipos, la misma que debe seguir parámetros para que no se haga extenso cada etapa del proceso de producción de harina de pescad. Para tener una buena comunicación entre equipos se debe optar por las siguientes distancias.

A continuación mediante una tabla mostraremos las distancias requeridas entre cada equipo del proceso, en especial de los nuevos equipos a instalar:

**Tabla No 37 Distancia Requerida Entre Equipos**

<b>DISTANCIAS REQUERIDAS ENTRE EQUIPOS</b>	
<b>Prensa- secador rotadiscos</b>	<b>3m</b>
<b>Secador rotadiscos- secador FAQ</b>	<b>5m</b>
<b>Total</b>	<b>13m</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

#### **4.3 CALIDAD DE LA HARINA DE PESCADO POST IMPLEMENTACIÓN DEL SECADOR A VAPOR.**

Actualmente la pesquera industrial Pescados & Mariscos procesa harina de pescado de calidad ESTANDAR; producto que en el mercado es adquirido y que en su mayoría es mezclado con otros tipos de harina para mejorar su calidad, en la actualidad Pescados & Mariscos procesa harina de pescado con un secador a fuego directo (FAQ), el mismo que produce harina con las siguientes características:

- Proteínas: 65%
- Grasa: 8% - 11%
- Humedad: 18% - 20%
- Ceniza: 18% - 20

Con la instalación del nuevo secador las características actuales de la harina tienden a cambiar su composición por el siguiente soporte técnico ; al instalar el secador esta parte del proceso se convierte en el pre-secado, lo que implica que el secador a vapor reduce la humedad en un 40% y entra al secador de fuego directo (FAQ) aproximadamente en 23%, esta reducción genera un cambio en la composición, es decir, que el tiempo de secado en el FAQ es mínimo generando que los componentes nutritivos no se quemen ni se evaporen, todo lo contrario, gana partículas de nutrientes que se convierten en proteínas entre 2% y 3% su incremento de proteínas y la harina mejora su digestibilidad para el consumo.

A esta harina de 68% de proteínas se la denomina PRIME O PREMIUN, al final se obtendría un producto con las siguientes características:

- Proteína: 68%
- Grasa: 7% - 10%
- Humedad: 7%-10%
- Ceniza:16%-18%

Con la implementación o instalación del nuevo secador se obtendrá beneficios tales como:

- ✓ Mejora en la calidad de la harina de pescado.
- ✓ Incremento en la producción.
- ✓ optimización de recursos utilizados como energía para los equipos.
- ✓ Disminución de reproceso de harina.

#### **4.4 HOJA DE REGISTRO DE PRE-SECADO**

Es sumamente importante la hoja de registro de pre-secado porque luego de haber instalado los nuevos equipos de secado se debe llevar el control periódico del proceso de la elaboración de harina de pescado para alcanzar los niveles óptimos de calidad de la harina.

A continuación se detalla los datos que se recogerán en las inspecciones periódicas de control. Ver en el anexo N°3 el formato de la hoja de registro.

- ✓ Fecha: día en que se realiza la inspección del proceso de secado
- ✓ Hora: es el horario donde el responsable de gestión de calidad toma las muestras de cada uno de los equipos de secado
- ✓ Lote: número de lote del día de producción
- ✓ Especie: tipo de especies procesada o vísceras de diferentes especies
- ✓ Volumen de Concentrado: es la dosificación que sale en la torta que se deriva de la prensa hacia el pre-secado.
- ✓ Temperatura: es la que se registra al ingreso y salida del secado a vapor.
- ✓ Humedad: es el porcentaje que sale de cada uno de los equipos por ejemplo del rotadiscos que debe ser menor a 42%, del rotatubos ser inferior a 38% y finalmente en el secador de aire estar entre 6% y 10%.

#### **4.5 HOJA DE REGISTRO DE LA REVISIÓN DIARIA DE LOS EQUIPO**

Para mantener una óptima calidad del producto es indispensable tomar en cuenta cada uno de los factores que componen todo el sistema de calidad del producto, por ello que parte fundamental de la calidad son las maquinarias, equipos, dispositivos y otros los mismos, que deben estar en buen funcionamiento y no presenten irregularidades en el proceso de la harina de pescado.

Se debe llevar un control en las maquinarias; tanto es así que se establece como normativa de mantenimiento realizar el respectivo control preventivo y correctivo de los equipos del proceso de la harina de pescado con la finalidad y el objetivo de no tener demoras en el proceso y más aún pérdidas económicas para la empresa..

Para llevar a efecto el control del funcionamiento de las maquinarias y equipos se debe elaborar y manejar listas de chequeo (Check list) donde se detallarán las novedades, antes, durante y después de la operación de secado

Esta lista de chequeo tiene como objetivo principal cuidar la calidad del producto y por ende la economía de la empresa mediante la minimización de variaciones y desviaciones en cada etapa del proceso que se derivan por fallas mecánicas de las máquinas y componentes.

A continuación se describen los parámetros del check list que se deben registrar al momento de realizar el control técnico de las maquinarias y sus componentes.

- ✓ Área: es el lugar donde se suscita la novedad
- ✓ Maquinaria/ Equipo: es el equipo o maquinaria que presenta novedades antes del proceso.
- ✓ Responsable: es la persona encargada de realizar el chequeo técnico a los equipos.
- ✓ Novedad: es la novedad o falla mecánica que se presenta en las máquinas o equipos
- ✓

Luego de haber realizado la inspección técnica y después de haber apuntado las novedades estas serán reportadas al supervisor de turno y posteriormente a los responsables de mantenimiento de la planta.

#### **4.6 PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINARIAS Y EQUIPOS**

Para proponer el plan de mantenimiento de maquinarias y equipos se toma como base fundamental todos los registros que se encuentran en el check list o por las inspecciones realizadas por los operadores en las horas de servicio o por los planes programados con la finalidad de mantener el equipo y maquinaria en óptimas condiciones.

El Plan de Mantenimiento de Maquinarias y Equipos está diseñado de la siguiente manera:



- 1. Equipo (Nombre, Serie, etc.)
- 2. Tarea a Ejecutarse ( Preventiva, correctiva, Predictiva)
- 3. Responsable
- 4. Periodos de Revisión

Cabe señalar que estos procedimientos de mantenimientos, ya sean preventivos, correctivos o predictivos se los debe realizar en la época de la denominada CLARA, es en este lapso de tiempo en que rige la VEDA o particularmente cuando la empresa no esté produciendo.

En este tiempo el personal debe aprovechar el mayor tiempo posible para realizar los mantenimientos, se recomienda en esta época ya que los encargados del mantenimiento tienen mayor concentración para trabajar.

**Imagen No. 31 Plan De Mantenimiento Del Secador Rotadiscos Haarslev –  
Tst Stord - Bartz.**

Pescados & Mariscos	PLAN DE MANTENIMIENTO								
EQUIPO	DESCRIPCION DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	SEM	QUIN	MENS	BIMEN	TRIMEN	SEMEN	ANUAL
			ANAL	CENAL	SUAL	SUAL	STRAL	STRAL	ANUAL
ROTADISC	LUBRICACIÓN DE CHUMACERAS	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE CADENAS Y PIÑONES	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE ACOPLA DE REDUCTORAS	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO	ELÉCTRICO		X					
	COMPLETAR DE NIVEL DE ACEITE	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE CHUMACERAS	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN ACOPLA DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE ESTADO DE CADENA	MECÁNICO			X				
	MEDIR AMPERAJES DE MOTOR	ELÉCTRICO Pescados &					X		
	MEDIR TEMPERATURA DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	REVISIÓN DE CONEXIONES DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	LUBRICACIÓN DE PULSADORES	ELÉCTRICO					X		

**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce**

## **CAPÍTULO V**

### **5. ANÁLISIS ECONOMICO DE LA PROPUESTA**

#### **5.1 ACTIVO FIJO DE INVERSIÓN DEL SECADOR A VAPOR ROTADISC.**

En este capítulo es muy importante mencionar que para obtener el valor de activo fijo del secador a VAPOR ROTADISC se debe tomar en cuenta datos técnicos y capacidad de producción de la empresa debido a que en el mercado actual no existen diseñados los secadores a vapor.

Para que la empresa adquiriera el nuevo secador se debe presupuestar a empresas o a su vez técnicos que poseen plenos conocimientos de la construcción de secadores a vapor dependiendo de la capacidad de la planta o de la capacidad con la que va a trabajar en la empresa.

A continuación se muestra un cuadro donde se indica las partes o componentes para la construcción del secador que de acuerdo a la capacidad de producción de la planta se necesita un secador para procesar 12Tn/horas de materia en bruto por las 8 horas de la jornada laboral actualmente la empresa procesa 8Tn/h de materia prima en bruto aproximadamente para obtener 15Tn de producto terminado por que el proceso es dinámico durante toda la jornada laboral diaria.

**Tabla No 38 Balance De Componentes Y Accesorios Del Secador**

COMPONENTES Y ACCESORIOS DEL SECADOR	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Discos enchaquetados y reforzados con estayes con hidrostática de 150 psi (plancha de acero al carbono ASTM A-36,5/16")	2	29500,00	59000,00
Tubo Eje que contendrá los discos enchaquetados (plancha de acero al carbono ASTM-36 de ¼")	1	5000,00	5000,00
Domos de expansión de vahos, que servirán para la limpieza de los discos (Acero inoxidable Cal AISI 304)	2	5000,00	10000,00
Estructura base para la instalación del sistema motriz completo. (Motor de 120HP WEG, Reductor de eje paralelo 100HP)	1	15000,00	15000,00
Martillos rompe queque con sus respectivas bases el cual se instalara a cada uno de los discos enchaquetados (Acero al carbono ASTM ¾ de espesor)	2	5.900,00	11800,00
Válvula Dámper 14"Ø regulación manual de acero inoxidable	1	4500,00	4500,00
Plataforma de operación con barandas de seguridad y escalera de acceso, (acero al carbono ASTM -36)	1	15000,00	15000,00
Toberas de evacuación y alimentación de condensados en cada uno de los discos enchaquetados.	2	2835,67	5670,67
Cabezal y contra-brida en cada extremo del tubo eje.(acero SAE 1045)	2	3500,00	7000,00
Chumaceras en conjunto con las prensaestopas en cada extremo del tubo eje	2	2750,00	5500,00
Paletas de avance a cada disco enchaquetado (plancha de acero al carbono ASTM-36 ,3/8" de espesor	3	1850,00	5550,00
Chute de ingreso de carga de acero inoxidable (Cal AISI 304, de ¼" de espesor)	1	6350,00	6350,00
Chute de descarga lateral, con plancha de acero inoxidable (Cal AISI 304,1/4")	1	6200,00	6200,00
Registros de limpieza del estator en lado lateral de etapas y en parte inferior de fondo (Planchas de acero inoxidable cal AISI 304)	2	2850,00	5700,00
Repisas de soporte ubicadas en tapas laterales para el soporte de las chumacera de fijación del rotor (Plancha de acero al carbono ASTM 36 de ¾" de espesor y las repisas PL. 5/8" de espesor.	2	1800,00	3600,00
Conexiones de alimentación de vapor y condensado. incluye válvula de globo de 5" Ø	1	6000,00	6000,00
Trampa de 2" Ø del tipo flotador, para el rotor y 2 trampas de 1" Ø del tipo flotador para las chaquetas del estator	2	1240,00	2480,00
Pruebas Hidrostáticas 150 PSI. pintado con pintura de base epóxido	1	2350,00	2350,00
Estructura cilíndrica con un diámetro de 1m de acero al carbono	1	25000,00	25000,00
Aislamiento Térmico e Instalación eléctrica	2	35000,00	35000,00
Unión de todas las planchas de acero con soldadura de proceso MG.	1	10000,00	10000,00
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>		<b>\$246.700,67</b>

**Fuente: Negocios & Servicios WSA**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce**

Para la adquisición del nuevo equipo se ha estimado valores acordes a la construcción de un secador de capacidad de 12 ton/hora, el mismo que requiere de una inversión de \$246.700,67 valores que se estima recuperar a mediano plazo.

### 5. 1.1 INFRAESTRUCTURA

Para la implementación del secador, se necesita un área aproximada de 16m<sup>2</sup> que es la dimensión que ocupara el equipo, para instalar el equipo se necesita de varios trabajos que implican un costo para la instalación fija del mismo.

A continuación en la tabla se detalla los rubros de obra civil que forman parte de la fijación del equipo.

**Tabla No 39 Infraestructura**

<b>Obra Área de producción (16 m2) secador a Vapor rotadiscos</b>	<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Encofrado De Base	Construcción rustica	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Vaciado De suelo	Construcción rustica	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Mano De Obra	Construcción rustica	1	\$ 1.600,00	\$ 1.600,00
Instalaciones Eléctricas	Construcción con acabado	1	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.000,00</b>	<b>\$ 10.000,00</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### 5.1.2 MATERIA PRIMA

A continuación se detalla los valores de materia prima que se necesita para poner en marcha la implementación del secador a vapor.

Es importante mencionar que la cantidad procesada de materia prima en bruto dará como producto terminado una cantidad de 25% del total procesado diario.

Para la proyección de costos de producción se calcula a un porcentaje del 3,22% para los siguientes 5 años después de la implementación.

**Tabla No 40 Materia Prima**

Materia prima	Unidad	Cantidad diaria	Precio/ ton	Total diario	Mensual	Anual
Pescado (entero-vísceras)	Ton	60	\$ 130,00	\$7.800,00	\$ 156.000,00	\$ 1.560.000,00

Fuente: Pescados & Mariscos

Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

### 5.1.3 INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Los insumos de producción son los materiales o suministros que se necesitan para la fabricación de la harina de pescado, a continuación se detallan todos los rubros de insumos de producción.

**Tabla No 41 Insumos De Fabricación**

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MENSUAL	ANUAL
Diesel Industrial para caldero (Bunker)	875glns	\$ 1,00	\$17500,00	\$175000,00
Energía eléctrica	1	\$ 200,00	\$4000,00	\$40000,00
Gavetas (40kg)	5	\$ 2,50	\$12,50	\$25,00
Overoles	4	\$15,00	\$60,00	\$120,00
Botas (par)	6	\$13,50	\$81,00	\$162,00
Mandil	8	\$12,00	\$96,00	\$192,00
Desinfectante (galón)	2	\$3,00	\$6,00	\$72,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 215.571,00</b>

Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

#### 5.1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SUMINISTROS

Los suministro básicos son los servicios básicos que se usan para la producción de la harina de pescado, estos rubros también son importantes dentro de los costos de producción.

**Tabla No 42 Servicios Básicos y Suministro**

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MENSUAL	ANUAL
Energía Eléctrica /KW	390	\$0,08	\$31,20	\$374,40
Teléfono	1	\$18,00	\$18,00	\$216,00
Artículos de limpieza	1	\$15,00	\$15,00	\$180,00
Suministros de oficina	1	\$45,00	\$45,00	\$270,00
Mantenimiento	1	\$25,00	\$25,00	\$300,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$1340,40</b>

Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

### 5.1.5 DEPERECIACIÓN DE MAQUINARIAS E INFRAESTRUCTURA

Para la depreciación de la infraestructura y del equipo antes mencionado se ha estipulado una depreciación de 20 y 10 años respectivamente con un porcentaje del 5% y 10% anual, dando como resultado una depreciación de \$ 500 anuales para la infraestructura y \$ 24.670,07 para el equipo de secado.

**Tabla No 43 Depreciación De Maquinaria E Infraestructura**

DENOMINACIÓN	COSTO	Depreciación %	Vida útil/ años	Depreciación Anual
Infraestructura	\$10000,00	0,05	20	\$500,00
Maquinaria Y Equipo	\$246700,67	0,10	10	\$24670,07
<b>TOTAL</b>				<b>\$25170,07</b>

Fuente: Pescados & Mariscos

Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

### 5.1.6 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

En los gastos de administración están considerados todos los valores que percibe como sueldos todo el personal que labora en la empresa desde operadores hasta gerente general.

A continuación la tabla de los rubros de gastos por administración.



**Tabla No 44 Gastos De Administración**

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>Nº</b>	<b>Salario Básico</b>	<b>13º sueldo</b>	<b>14º sueldo</b>	<b>Vacaciones (4,17%)</b>	<b>Aporte Patronal (11,15%)</b>	<b>Fondos de reserva (8,33%)</b>	<b>Mensual</b>	<b>Total / trabajadores</b>	<b>TOTAL AÑO</b>
Gerente General Administrador	1	\$900	\$75,00	\$32,00	\$37,53	\$100,35	\$74,97	\$1219,85	\$1219,85	<b>\$14638,2</b>
Jefe de producción	1	\$700	\$58,33	\$32,00	\$29,19	\$78,05	\$58,31	\$955,88	\$955,88	<b>\$11470,6</b>
Secretaria / Contador	2	\$500	\$41,67	\$32,00	\$20,85	\$55,75	\$41,65	\$691,92	\$1383,83	<b>\$16606</b>
Operadores	16	\$450	\$37,50	\$32,00	\$18,77	\$50,18	\$37,485	\$625,93	\$10014,80	<b>\$120177,6</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Tabla No 45 Gastos Administrativos Anuales**

DENOMINACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gerente General	\$14638,2	\$15109,6	\$15596,1	\$16098,3	\$16616,6
Jefe de producción	\$11470,6	\$11840,0	\$12221,2	\$12614,7	\$13020,9
Secretaria / Contador	\$16606	\$17140,7	\$17692,6	\$18262,3	\$18850,4
Operadores	\$120177,6	\$124047,3	\$128041,6	\$132164,6	\$136420,3
<b>TOTAL</b>	<b>\$162892,4</b>	<b>\$168137,5</b>	<b>\$173551,6</b>	<b>\$179139,9</b>	<b>\$184908,2</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 5.2 INVERSIÓN TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para el cálculo de la inversión total de la implementación del nuevo secador a vapor rotadiscos se toma los valores anteriormente calculados como son: construcción de maquinaria, infraestructura, instalación eléctrica y materia prima por un valor total de implementación de \$ 2,040.271, 67

A continuación se detalla los rubros de costo de inversión total de la implementación del secador.

**Tabla No 46 Costo De Inversión Total De Implementación**

INVERSION INICIAL	VALOR
<b>INVERSIONES FIJAS</b>	
INFRAESTRUCTURA	\$10.000,00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$246.700,67
MATERIA PRIMA	\$ 1.560.000,00
INSUMOS	\$215.571,00
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>	<b>\$2,032.271,67</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### 5.3 VENTAS ANUALES SIN LA IMPLEMENTACION DEL SECADOR A VAPOR AÑO 2017

Para notar una diferencia en cuanto a costo se refiere con la instalación del nuevo secador, se tomara en cuenta las venta anuales del año anterior y con ello denotar y demostrar que con la implementación del secador a vapor rotadiscos la empresa va a generar mayores ingresos debido a que por la mejora de la calidad de la harina de pescado incrementa el valor por tonelada.

**Tabla No 47 Ventas Año 2017 (Sin Implementación Secador A Vapor)**

MESES	VENTA DE HARINA (Tns)	COSTOS DE VENTA/Tn	TOTAL VENTAS
ENERO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
FEBRERO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
MARZO	0	0	0
ABRIL	302,40	1.150,00	\$347.760,00
MAYO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
JUNIO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
JULIO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
AGOSTO	302,40	1.150,00	\$347.760,00
SEPTIEMBRE	0	0	0
OCTUBRE	302,40	1.150,00	\$347.760,00
NOVIEMBRE	302,40	1.150,00	\$347.760,00
DICIEMBRE	302,40	1.150,00	\$347.760,00
<b>TOTAL EN VENTAS</b>	3024Tn		\$3,477.600,00

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018

Como se detalla en la tabla anterior la empresa Pescados & Mariscos tiene una venta promedio anual (año 2017) promedio de 3024 toneladas con un valor promedio de \$1.150,00 por tonelada dando como resultado un valor anual de \$3,477.600, 00 de ventas.

Es importante mencionar que el valor por tonelada de producto terminado se da de acuerdo a la cantidad o porcentaje de proteínas que contiene cada tonelada de harina de pescado; es decir que entre mayor sea el porcentaje de proteínas mayor es el valor por tonelada.

#### **5.4 MEJORA DE LA CALIDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO.**

Con la mejora de la calidad o incremento del porcentaje de proteína en la harina de pescado, el valor por tonelada incrementa en un aproximado de \$40 por tonelada.

A continuación se detalla el incremento en ventas por el nuevo valor de cada tonelada.

**Tabla No 48 Incremento En Total De Ventas Anuales Del Producto Terminado**

VENTA HARINA (Tns)		PRECIO DE VENTA/Tns	TOTAL VENTAS
Enero	302,4	\$1190	\$359.856,00
Febrero	302,4	\$1190	\$359.856,00
Marzo	0	0	0
Abril	302,4	\$1190	\$359.856,00
Mayo	302,4	\$1190	\$359.856,00
Junio	302,4	\$1190	\$359.856,00
Julio	302,4	\$1190	\$359.856,00
Agosto	302,4	\$1190	\$359.856,00
Septiembre	0	0	0
Octubre	302,4	\$1190	\$359.856,00
Noviembre	302,4	\$1190	\$359.856,00
Diciembre	302,4	\$1190	\$359.856,00
<b>TOTAL 3024Tns</b>			<b>\$3,598.560,00</b>

**Fuente:** Pescados & Mariscos

**Elaborado por:** Juan Córdova Ponce.2018

Como se muestra en la tabla de incremento de valor por cada tonelada se puede notar que existe una diferencia de rentabilidad con la implementación del secador si para el año 2017 las ventas anuales fueron de \$3,477.600,00 se estima que para el primer año desde la implementación del secador las ventas anuales sean de \$3,598.560,00 dando como resultado una diferencia de \$120.960,00 de utilidad bruta ya que en cuadros posteriores se debe considerar los costos que conlleva procesar la harina de pescado donde se podrá determinar la utilidad neta de las ventas y en cuanto tiempo se recupera la inversión.

## 5.5 INVERSIÓN

La inversión inicial es de **\$2,032.271, 67** y la rentabilidad o utilidad bruta bordea los **\$120.960,00** por año es decir que existe una diferencia de rentabilidad notable se puede decir que la propuesta es rentable, estable y sostenible para la empresa.

Para realizar la implementación del equipo la empresa requiere de un valor **\$2,032.271,67** según datos de los representantes de la empresa se estima financiar el 60% del total de la inversión que representa **\$1,219.363,00** con un crédito bancario, mientras que el 40% es de capital propio de la empresa.

**Tabla No 49 Inversión De La Propuesta**

<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>\$2,032.271,67</b>
Monto a financiar	\$ 1,219.363.00
Interés anual	11,23%
Valor total de intereses	\$ 684.672,33
plazo	5 años
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,904.035,33</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

### 5.5.1 TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL FINANCIAMIENTO

En esta tabla se demuestra la tasa de interés (PYMES 11,23%) y las cuotas fijas que debe cancelar la empresa para adquirir el financiamiento de la instalación del secador a vapor.

Es importante mencionar que el valor inicial de la inversión incrementara debido a los intereses que se debe cubrir en un plazo de estimado de 5 años.

**Tabla No 50 Tabla De Amortización**

AMORTIZACION	INTERES	CAPITAL	TOTAL CUOTA	SALDO
INICIAL	0,00	0,00	0,00	\$ 1,904.035,33
AÑO 1	136934,47	243872,60	380807,07	1,523.228,26
AÑO 2	136934,47	243872,60	380807,07	1,142.421,20
AÑO 3	136934,47	243872,60	380807,07	761.614,13
AÑO 4	136934,47	243872,60	380807,07	380.807,07
AÑO 5	136934,47	243872,60	380807,07	0,00

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

El valor del crédito asciende a \$ 1,904.035, 33 a este valor se debe ir restando la amortización de capital fijo y los intereses calculado para 5 años

### **5.5.2 COSTO DE PRODUCCIÓN**

En esta parte del análisis económico de la propuesta se detalla el flujo de caja de la empresa donde se detalla los valores que determinan las operaciones financieras; valore que son de suma importancia para calcula valores como el VAN y TIR que son los que determinan si es o no aceptable la propuesta de implementación del secador a vapor.

Para tomar la proyección de venta de los próximos 5 años se realizó una media de los últimos 5 años de la inflación económica del país.

**Tabla No 51 Costo Total De Producción**

<b>RUBROS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>MATERIA PRIMA</b>					
Pescado (enteros-vísceras)	1560000,00	1610232,00	1662081,47	1715600,49	1770842,83
<b>COSTOS INDIRECTOS FABRICACIÓN</b>					
<b>Mano de Obra Indirecta</b>					
Insumos de fabricación	215571,00	222512,39	229677,29	237072,89	244706,64
DEPRE. MAQUINARIA Y EQUIPOS	24670,07	25464,44	33663,99	44503,80	58834,02
DEPRE. INFRAESTRUCTURA	500,00	516,10	682,28	901,98	1192,42
<b>TOTAL</b>	<b>1800741,07</b>	<b>1858724,93</b>	<b>1926105,03</b>	<b>1998079,17</b>	<b>2075575,91</b>
<b>GASTOS ADMINISTRACIÓN</b>					
Gerente General Administrador	14638,20	15109,55	15596,08	16098,27	16616,64
Jefe de producción	11470,60	11839,95	12221,20	12614,72	13020,92
Secretaria / Contador	16606,00	17140,71	17692,64	18262,35	18850,39
Operadores	120177,60	124047,32	128041,64	132164,58	136420,28
SERVICIOS BÁSICOS , SUMINISTROS	1340,40	1383,56	1428,11	1474,10	1521,56
<b>TOTAL</b>	<b>164232,80</b>	<b>169521,10</b>	<b>174979,68</b>	<b>180614,02</b>	<b>186429,79</b>
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>					
Intereses	136934,47	136934,47	136934,47	136934,47	136934,47
<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>	<b>\$ 2.101.908,33</b>	<b>\$ 2.165.180,49</b>	<b>\$ 2.238.019,17</b>	<b>\$ 2.315.627,65</b>	<b>\$ 2.398.940,17</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado Por: Juan Córdova Ponce.2018**

### **5.5.3 INGRESOS**

Los ingresos de la empresa de producción y comercialización de harina de pescado, se darán solo exclusivamente de la venta del producto dentro y fuera de la provincia, se estiman ventas como se muestra en la siguiente tabla con un incremento del 3,22 % anual.



**Tabla No 52 Ingresos Por Fabricación De Harina De Pescado**

DENOMINACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Venta de harina de pescado (proteína 67%) Ton/año	3024,0	3121,4	3221,9	3325,6	3432,7
Precio de venta Valor agregado por incremento calidad (%proteína)	1190	1228,32	1267,87	1308,70	1350,84
<b>Total ingresos</b>	<b>\$ 3598560,00</b>	<b>\$ 3834038,39</b>	<b>\$ 4084925,75</b>	<b>\$ 4352230,38</b>	<b>\$ 4637026,59</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

El precio de venta referencial que se maneja es el tomado como referencia durante el 2017, para comercializarla en el mercado a un valor de \$1190 por la calidad en este caso es una harina de tipo PREMIUN la mejor pagada en el mercado, al iniciar la comercialización a partir del primer año, incrementando su costo en un 3.22% según el promedio de inflación anual en el Ecuador.

## **5.6 FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO**

El flujo efectivo proyectado permite determinar la utilidad que genera el proyecto durante los cinco primeros años de ejecución; para el primer año los ingresos ascienden a \$ **710.242,84** el total de ingresos durante los 5 años de ejecución es de \$ **4,701.166, 62** se le restan los costos de inversión y los gastos ocasionados, dando como resultado final \$ **2,668.894.96**

**Tabla No 53 Flujo De Caja**

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS		\$3.598.560,00	\$ 3.834.038,39	\$4.084.925,75	\$4.352.230,38	\$4.637.026,59
COSTOS DE PRODUCCIÓN		1800741,07	1858724,93	1926105,03	1998079,17	2075575,91
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		164232,80	169521,10	174979,68	180614,02	186429,79
GASTOS FINANCIEROS		136934,47	136934,47	136934,47	136934,47	136934,47
FLUJO NETO		1496651,67	1668857,90	1846906,58	2036602,73	2238086,42
UTILIDAD A TRABAJADORES (15%)		224497,75	250328,69	277035,99	305490,41	335712,96
UTILIDAD		1272153,92	1418529,22	1569870,59	1731112,32	1902373,46
IMPUESTO A LA RENTA (25%)		318038,48	354632,30	392467,65	432778,08	475593,36
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		954115,44	1063896,91	1177402,94	1298334,24	1426780,09
INVERSIONES FIJAS	2,032.271,67					
INVERSION CAPITAL DE OPERACIÓN	0,00					
INVERSIONES INTANGIBLES	0,00					
TOTAL INVERSION	2,032.271,67					
AMORTIZACIÓN A LA DEUDA		243872,6	243872,6	243872,6	243872,6	243872,6
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>2032271,67</b>	<b>\$ 710242,84</b>	<b>\$820024,31</b>	<b>\$933530,34</b>	<b>\$1054461,64</b>	<b>\$1182907,49</b>

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

El flujo de efectivo muestra las operaciones del período, lo conforman las actividades de operación, actividades de inversión y actividades de financiación; cada una de ellas representa los principales conceptos de ingresos y egresos del proyecto. Con la ejecución del proyecto se estima que el efectivo incremente en un 3.22%; con este incremento la empresa puede cubrir las obligaciones contraídas.

### 5.7 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Para obtener el valor actual neto se aplicará la fórmula considerando la inversión inicial y los flujos de efectivo de los cinco primeros años con una tasa promedio del 13% fijada de acuerdo a la industria. Se estimó un VAN de **\$ 3,206.472, 03**

Demostrando la viabilidad del estudio.

$$\text{VAN} = \text{Flujo de caja} / (1+i)^n$$

$$\text{VAN} = \$ 710.242,84 / (1+0.13)$$

$$\text{VAN} = \mathbf{\$628.533,48}$$

**Tabla No 54 Tabla De Valor Actual Neto**

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>FLUJO DESCONTADO</b>	-2.032.271,67	628533,48	642199,32	646983,36	646721,07	642034,79

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

El valor actual neto se da de la sumatoria de todos los flujos de caja netos de los cinco primeros años después de la implementación del secador

**VAN 1= \$ 3,206.472, 03**

**VAN 2= \$-2.032.271,67**

### **5.8 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno fue de 17,43 % la cual es superior a la tasa de interés del 13% lo cual confirma una vez más la rentabilidad de la actividad.

El valor del TIR es el porcentaje de retorno que ofrece una inversión, es el resultado de los valores actuales netos por cada año al que se estimó la inversión en este caso se lo realizara para 5 años.

**Tabla No 55 Tasa Interna De Retorno**

<b>TIR</b>	<b>17,34%</b>
------------	---------------

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 5.9 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Con el análisis beneficio costo se mide la conveniencia al realizar en una inversión según el beneficio que este proporcione en un tiempo determinado.

Con la finalidad de determinar la utilidad neta, se presenta el estado de resultado por ejercicio económico que incluye las depreciaciones y amortizaciones de la empresa, con esa información se aplica la siguiente formula.

$$\text{Relación beneficio – costo} = \frac{\text{VAN ingresos}}{\text{VAN egresos}}$$

$$\text{Relación beneficio – costo} = \frac{3,206.472,03}{-2,032.271,67} = 1,58$$

Se puede determinar por medio del análisis beneficio-costo, que por cada dólar invertido en el proyecto el beneficio económico será de \$ 1,58.

## 5.10 RENTABILIDAD

El rendimiento sobre la inversión o índice de rentabilidad económica muestra la capacidad básica de la empresa para generar utilidades. El análisis indica que el porcentaje de utilidad neta con relación al capital es de 63.38%, esto muestra la utilidad generada producto de la inversión.

Para determinar la rentabilidad de la inversión se toma en cuenta los valores fijos multiplicados por 100 sobre los ingresos variables todo multiplicado por -1

**Rentabilidad = (costos fijo \*100/ingresos variables)**

**Rentabilidad= (\$-2.032.271,67 \*100/= \$ 3,206.472, 03)-1**

**Rentabilidad= 63,38%**

**% Rentabilidad 63,38**

## **5.11 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL**

El período de recuperación de la inversión es el número de años en el que se logra recuperar el capital invertido de las ganancias netas del proyecto.

Utilizando la sumatoria del flujo de caja se puede apreciar que el valor superior al monto de inversión se da en el año 2.

Se puede apreciar que el periodo de recuperación para 2,16 años equivaldría a: 2 años más 1,92 meses aproximadamente.

**Tabla No 56 Recuperación De Capital**

RECUPERACION DE CAPITAL	Ingreso total	4,701.166,6	PROMEDIO GANANCIA ANUAL	Número de años de recuperación de capital
	Inversión inicial	2.032.271,67		
			\$940.233,33	2,16

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## **5.12 COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 TN DE HARINA DE PESCADO**

El costo de producción para fabricar 1 tonelada de harina de pescado se realizó mediante la relación costo de producción anual por número de años para la producción anual de harinas.

Por lo tanto tenemos:

Costo de producción/1año \$ 2.101.908,33

Número de año: 1 año

Producción ventas: 3024 Ton. Harina de pescado con 67% proteína harina

PREMIUN

Costo por tonelada de harina = costo de producción/ ton. Producidas anuales

Costo por tonelada de harina=  $\$2,101.908.33/3024\text{ton.}$

**Costo por tonelada de harina= \$695.08**

## **5.13 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Para realizar el análisis de sensibilidad ese ha tomado en cuenta 4 escenarios diferentes para demostrar las condiciones a la que la empresa debe estar sujeta para mantener un flujo de caja rentable o por lo menos mantener un equilibrio en los balances generales en los próximos 5 periodos

Los escenarios son los siguientes:

Incremento del 5% del costo de producción

Caída del valor de venta por tonelada en un 10%

Se optimiza recursos en un 10%

Se incrementa el valor de cada ton en 5%

**Tabla No 57 Análisis De Sensibilidad**

DETALLE	0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos		3598560,00	3834038,39	4084925,75	4352230,38	4637026,59
Costos de producción		1800741,07	1858724,93	1926105,03	1998079,17	2075575,91
Incremento 5% costos		90037,05	92936,25	96305,25	99903,96	103778,80
Gastos de administración		164232,80	169521,10	174979,68	180614,02	186429,79
Gastos Financieros		136934,47	136934,47	136934,47	136934,47	136934,47
<b>FLUJO NETO</b>		1406614,61	1575921,66	1750601,33	1936698,77	2134307,62
Utilidad a trabajadores (15%)		210992,19	236388,25	262590,20	290504,82	320146,14
<b>UTILIDAD</b>		1195622,42	1339533,41	1488011,13	1646193,96	1814161,48
Impuesto a la renta (25%)		298905,61	334883,35	372002,78	411548,49	453540,37
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>		896716,82	1004650,06	1116008,35	1234645,47	1360621,11
INVERSIONES FIJAS	2032271,67					
INVERSION CAPITAL DE OPERACIÓN	0,00					
INVERSIONES INTANGIBLES	0,00					
<b>TOTAL INVERSION</b>	2032271,67					
Amortización a la deuda		243872,6	243872,6	243872,6	243872,6	243872,6
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>2032271,67</b>	<b>\$ 652844,22</b>	<b>\$ 760777,46</b>	<b>\$ 872135,75</b>	<b>\$ 990772,87</b>	<b>\$ 1116748,51</b>



VAN	\$2.991.758,31
TIR	14,28%

Relación Beneficio costo	\$1,47
--------------------------	--------

% Rentabilidad	67,98
----------------	-------

RECUPERACION DE CAPITAL	Ingreso total	4393278,8	PROMEDIO GANANCI A ANUAL	Número de años de recuperació n de capital
	Inversión inicial	2.033.740,93		

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## 5.14 PUNTO DE EQUILIBRIO

Para obtener un punto de equilibrio en la implementación de del secador se considera los valores de los costos fijos y variables de los valores de producción.

En esta tabla se quiere demostrar hasta cuantas toneladas debe vender anualmente la empresa para mantener un equilibrio en sus ingresos.

Se ha proyectado un punto de equilibrio para los siguientes 5 periodos.

**Tabla No 58 Punto De Equilibrio En Ventas**

DENOMINACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo variable	1800741,07	1858724,93	1926105,03	1998079,17	2075575,91
Costo fijo	301167,27	306455,56	311914,14	317548,49	323364,26
Costo total	2101908,33	2165180,49	2238019,17	2315627,65	2398940,17
Ventas	3598560,00	3834038,39	4084925,75	4352230,38	4637026,59
<b>Punto de equilibrio en ventas</b>	<b>\$ 602824,04</b>	<b>\$ 594823,26</b>	<b>\$ 590204,69</b>	<b>\$ 587066,86</b>	<b>\$ 585390,41</b>

Fuente: Pescados & Mariscos

Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

Para obtener el valor de punto de equilibrio se utilizó la siguiente formula:

**PUNTO DE EQUILIBRIO**

**VENTAS**

PE VENTAS = COSTO FIJO / (1 - (COSTO VARIABLE/VENTAS))

PE VENTAS = 301167,27 / (1 - (1800741,07/3598560,00))

**PE VENTAS = \$ 602.824,04**

**5.14.1 PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONELADAS DE HARINA**

En esta tabla se demuestra la cantidad de harina que la empresa debe vender para mantener un equilibrio en la producción de harina.

**Tabla No 59 Punto De Equilibrio En Toneladas De Harina**

DENOMINACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	602824,04	594823,25	590204,68	587066,86	585390,40
PRECIO DE VENTA	1190,00	1228,32	1267,87	1308,70	1350,84
<b>CANTIDAD DE TN HARINA</b>	<b>506,57</b>	<b>484,26</b>	<b>465,51</b>	<b>448,59</b>	<b>433,35</b>

Fuente: Pescados & Mariscos

Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

- La empresa actualmente cuenta con un sistema de producción deficiente de tecnología moderna una de las causas que genera la baja calidad del producto es que con solo la utilización del secador FAQ en el proceso de producción el queque o torta de prensa al ser secado a fuego directo el producto tiende a generar más cenizas y esto genera pérdidas de proteínas en la harina.
- Mediante la aplicación del método ISHIKAWA y las encuestas realizadas al personal que labora en la empresa se logró determinar las causas de la problemática que están generando problemas en cuanto a calidad y producción se refiere y por ende genera pérdidas económicas a la empresa.
- En el presente trabajo de titulación se puede decir que cumple y satisface los objetivos trazados, mediante el estudio técnico de implementación e instalación del secador a vapor rotadiscos Pescados & Mariscos cumple con el objetivo de mejorar la calidad y el incremento en su producción logrando optimizar la eficiencia en sus procesos.
- Mediante el análisis costo beneficios, se determinó que la propuesta de este trabajo de titulación es factible, viable y rentable para los objetivos generales de la empresa.

## RECOMENDACIONES

- Implementar nuevos y modernos equipos y maquinarias para la mejora continua de la empresa en el proceso de producción de harina de pescado.
- Capacitar al personal que está involucrado en el proceso de harina especialmente aquellos que están inmersos en el proceso de secado de la harina, además realizar inspecciones diarias mediante check list para el buen funcionamiento de los equipos
- Implementar la propuesta de estudio técnico del secador a vapor rotadiscos para mejorar la calidad de la harina de pescado, propuesta muy factible para la empresa Pescados & Mariscos debido a los beneficios de calidad, técnicos y económicos que adquiere la empresa al poner en ejecución este trabajo de titulación.
- Instalar el secador a vapor debido el mismo que mejorará el ámbito económico para la empresa y lo más importante mejora la calidad del producto, y optimiza la utilización de los recursos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

A. Madrid, J. M. (1999). El pescado y los productos derivados de la pesca. AMV Ediciones.

Burgess G.H.O., C. C. (2007). El pescado y las Industrias derivadas de la pesca. Zaragoza: Acribia S.A.

E., G. P. (2009). Sustitución de la Harina de Pescado por Harina de Sacha Inchi.

Freivalds, N. . (2005). Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo.

H, K. (2002). Las Herramientas de Estadísticas para el mejoramiento continuo de la calidad. NORMA.

Hodson, G. (2000). Manual del Ingeniero Industrial .

J., G. C. (2008). Secado de materiales de proceso en: procesos de transporte y operaciones unitarias. México.

NIEBEL. (2000). Ingeniería Industrial, métodos, tiempos y movimientos.

Palacios, L. C. (2009). Ingeniería de Métodos. ECOE Ediciones.

# **A N E X O S**

## Anexo No 1 MODELO DE ENCUESTA REALIZADA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ENCUESTA



Encuesta realizada para obtener información en el desarrollo del tema de tesis “Estudio Técnico para implementar un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado para maximizar la calidad del producto terminado en la empresa Pescados & Mariscos ubicado en la comuna Jambelí, Provincia de Santa Elena.”

**Objetivo:** Realizar encuestas con la finalidad de obtener información mediante preguntas propuestas al personal de la empresa tales como: Operadores, Supervisores que están inmersos en el área de proceso de producción de la harina de pescado.

**Pregunta N° 1** ¿Cree usted que las condiciones de la materia prima es el factor principal que incide en la baja calidad de la harina de pescado?

a) Si

B) No

**Pregunta n°2** ¿Cree usted que el producto elaborado en la planta es de alta calidad para competir en mercados nacionales e internacionales?

a) Si

b) No

c) Talvez

**Pregunta n°3** De acuerdo a su experiencia en este tipo de procesamiento; ¿a qué se debe la baja calidad de la harina de pescado?

a) **Materia Prima**

b) **Etapas de secado**

c) **Adición de concentrado**

**Pregunta n°4** ¿cree usted que la humedad de la harina de pescado está dentro de los parámetros o límites establecidos?

A) Si

B) No

**Pregunta n°5** ¿cree usted que la empresa debe capacitar constantemente al personal que opera en la etapa de secado para evitar cometer errores que ocasionan un producto de baja calidad al final del proceso de producción?

a) Si

b) No

**Pregunta n°6** En las jornadas de producción; ¿se presentan retrasos por daños o averías en los equipos y maquinarias?

**a) Siempre      b) A veces      c) Nunca**

**Pregunta N° 7** ¿Cree usted que al realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinarias se conservara la calidad de la harina de pescado?

**a) Si                      b) No                      c) Tal vez**

**Pregunta N° 8** ¿cree usted que las condiciones de secado para la harina de pescado son las óptimas para obtener un producto de calidad?

**A) Si                      B) No**

**Pregunta N° 9** ¿cree usted que la cantidad de harina reprocesada con alto Porcentaje de humedad se debe al actual equipo de secado (FAQ)?

**A) Si                      B) No**

**Pregunta N° 10** ¿Cree usted que se beneficia la empresa si se instala un moderno secador a vapor en el proceso productivo de la harina de pescado?

**a) Si                      b) No**

**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**



## Anexo No 2 DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO

Pescados & Mariscos		CONCLUSIONES					
		Actividad	Actual (min)	Propuesto (min)	Ahorro (min)		
<b>Planta de elaboración de harina de pescado</b> Proceso: Elaboración de harina de pescado Fecha de análisis: 01/02/2018		Operación	75,00	50,00	25		
		Transporte	20,00	20,0	0		
		Demora	15	15	0		
		Inspección	30	20	10		
		Almacenamiento	140,0	105	35		
		<b>Tiempo total</b>	<b>380</b>	<b>180mts</b>	<b>20</b>		
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	○	⇒	□	▽	Tiempo	Dist. (mts)	OBSERVACION
Transporte desde chata hasta recepción					10	200	
Pesado y descarga a poza					0,5	4	
Pescado permanece en la poza					10	0	200 TN de capacidad
Traslado desde poza hasta cocina					1	8	
Cocinado					12	8	
Verificación temperatura					5	0	mayor a 85°C
Traslado desde cocina hasta prensa					1	2	
Prensado					12	3	
Proteína					0,25	0	
Traslado desde prensa hasta secador					3	4	
secado 1 (rotadiscos)					5	5	humedad ingreso: 43% - 58%
Verificación de humedad de torta y temperatura					20	0	humedad salida: 23% - 52% Temp. Vapor ≥ 70°C
Traslado desde rotadisco hasta secador (FAQ)					3	5	
Enfriado					5	7	bajar a 42 °C
Traslado desde enfriador hasta molino					0,5	3	
Molino					1	0	diámetro de 4 mm
Traslado desde molino hasta dosificador					2	10	
Dosificación de antioxidante					0,25	0	750 ppm
Traslado desde dosificador hasta ensacado					2	10	
Ensacado					0,15	0	50 kg
Cosido					0,1	1	
Paletizado					0,5	5	
Traslado a bodega					3	15	
Almacenamiento					8000	0	Permanece 20 días en bodega
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	
<b>TIEMPO DE PROCESO</b>					<b>105,00</b>	<b>280</b>	

Fuente: Pescados & Mariscos  
 Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018

### Anexo No 3 REGISTRO DE CONTROL DE PRE-SECADO ROTADISCO

**Pescados & Mariscos**  
**CONTROL DE OPERACIÓN DE SECADOR ROTADISCO**

Fecha: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

Hora	Lote	Especie	Concentrado (% vol.)	Temp. °C	% Humedad (Entrada)	% Humedad (Salida)

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Operador  
\_\_\_\_\_

Supervisor  
\_\_\_\_\_

Jefe de Producción  
\_\_\_\_\_

**Fuente: Pescados & Mariscos**  
**Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

## Anexo No 4 REGISTRO DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS

Hora	Área	Maquinaria/Equipo	Responsable	Novedad

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

_____	_____	_____
Operador	Supervisor	Jefe de Producción

Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdoba Ponce.2018

**Anexo No 5 Plan De Mantenimiento Del Secador Rotadiscos Haarslev – Tst  
Stord - Bartz.**

Pescados & Mariscos		PLAN DE MANTENIMIENTO							
EQUIPO	DESCRIPCION DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	SEM	QUIN	MENS	BIM	TRIM	SEM	ANU
			ANAL	CENAL	SUAL	ENSUAL	ESTRAL	ESTRAL	ANUAL
ROTADISC	LUBRICACIÓN DE CHUMACERAS	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE CADENAS Y PIÑONES	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE ACOPLE DE REDUCTORAS	MECÁNICO		X					
	LUBRICACIÓN DE MOTOR ELECTRICO	ELÉCTRICO		X					
	COMPLETAR DE NIVEL DE ACEITE	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE CHUMACERAS	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN ACOPLE DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE ESTADO DE CADENA	MECÁNICO			X				
	MEDIR AMPERAJES DE MOTOR	ELÉCTRICO Pescados &					X		
	MEDIR TEMPERATURA DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	REVISIÓN DE CONEXIONES DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	LUBRICACIÓN DE PULSADORES	ELÉCTRICO					X		

**Fuente: Pescados & Mariscos  
Elaborado por: Juan Córdova Ponce.2018**

**Anexo No 6 Plan De Mantenimiento De Secador Rotatubos Haarslev – Atlas Stord Rtd**

Pescados & Mariscos	PLAN DE MANTENIMIENTO								
EQUIPO	DESCRIPCION DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	SEM	QUIN	MENS	BIM	TRIM	SEME	ANUAL
			ANAL	CENAL	SUAL	SUSUAL	ESTRAL	ESTRAL	ANUAL
ROTATUBO	LUBRICAR RODILLOS LATERALES	OPERADOR		X					
	LUBRICAR PISTA DE RODILLOS	OPERADOR		X					
	LUBRICAR CHUMACERA DE BOCIN	MECÁNICO		X					
	LUBRICAR CADENA Y PIÑÓN	MECÁNICO		X					
	LUBRICAR CHUMACERA Y RODILLOS	MECÁNICO		X					
	LUBRICAR ACOPLA DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO		X					
	COMPLETAR DE NIVEL DE ACEITE	MECÁNICO			X				
	REVISAR RODAJE DE RODILLOS	MECÁNICO			X				
	REVISAR RODAJE DE TOPES	MECÁNICO			X				
	REVISAR TRANSMISIÓN (TEMPLADORES)	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN ACOPLA DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	MEDIR AMPERAJES DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	MEDIR TEMPERATURA DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	REVISIÓN DE CONEXIONES DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	LUBRICACIÓN DE PULSADORES	ELÉCTRICO					X		

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce. 2018**

**Anexo No 7 Plan De Mantenimiento De Secador De Aire Caliente Haarslev – Hlt –Hetland Lufttorrer.**

Pescados & Mariscos		PLAN DE MANTENIMIENTO							
EQUIPO	DESCRIPCION DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
SECADOR DE AIRE CALIENTE	LUBRICAR MOTOR ELÉCTRICO	ELÉCTRICO		X					
	REVISIÓN DE MOTOREDUCTOR	MECÁNICO			X				
	REVISAR CIRCUITOS DE FUERZA Y CONTROL	ELÉCTRICO					X		
	LUBRICAR RODILLOS LATERALES	OPERADOR		X					
	REVISIÓN DE ESTADO DE CHUMACERAS	MECÁNICO			X				
	COMPLETAR DE NIVEL DE ACEITE	MECÁNICO			X				
	REVISAR AMPERAJE Y CONEXIÓN DE MOTOR	ELÉCTRICO					X		
	REVISAR SISTEMA DE ENCENDIDO (PULSADORES)	ELÉCTRICO					X		
	REVISAR ESTADO DE CADENA	MECÁNICO			X				
	REVISIÓN DE ESTADO DE CADENA	MECÁNICO			X				
	REVISAR ESTADO DE PISTA, CREMALLERA	MECÁNICO			X				
	LUBRICAR PISTA Y CREMALLERA	OPERADOR		X					
	LUBRICAR CHUMACERA Y ACOPLE DE REDUCTOR	MECÁNICO		X					
	LUBRICAR BANDA MOTOR ELÉCTRICO	OPERADOR		X					

**Fuente: Pescados & Mariscos**

**Elaborado por: Juan Córdova Ponce. 2018**