

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Diseño de una planta procesadora de producción de harina a partir de la
cabeza de langostino para alimento balanceado de aves en el distrito De La
Cruz – Tumbes**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Cesar Fernando Barreto Dezar

ASESOR

Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia

<https://orcid.org/0000-0002-7527-3834>

Chiclayo 2023

Diseño de una planta procesadora de producción de harina a partir de la cabeza de langostino para alimento balanceado de aves en el distrito De La Cruz – Tumbes

PRESENTADA POR:

Cesar Fernando Barreto Dezar

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
Para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Cesar Ulises Cama Peláez
PRESIDENTE

María Raquel Maxe Malca
SECRETARIO

Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia
VOCAL

Dedicatoria

Ante todo, a Dios, por darme la entereza necesaria para llegar a este gran objetivo de mi formación profesional. Asimismo, a mis padres Guillermina Dezar y Cesar J. Barreto, por confiar en mí y acompañarme en todo el proceso de mis estudios universitarios.

A mi compañera de vida le agradezco por su desinteresada ayuda y por darme siempre una mano cuando más lo necesité.

Agradecimiento

A la Ing. María Luisa Espinoza García Urrutia, por sus enseñanzas, compromiso y asesorías brindadas para poder realizar esta tesis

Agradecer especialmente a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo por abrirme sus puertas y formarme íntegramente como persona y profesional, permitiéndome demostrar y poner en práctica todas mis capacidades y sapiencia.

Tesis final

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	creativecommons.org Fuente de Internet	3%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1%

Índice

RESUMEN	17
ABSTRACT.....	18
I. INTRODUCCIÓN.....	19
II. MARCO TEÓRICO	23
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	23
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	25
2.2.1. Evolución de la industria del langostino en el Perú.....	25
2.2.2. Generalidades y morfología del langostino	27
2.2.3. Valor nutricional del langostino	28
2.2.4. Producción de langostino en Tumbes y Piura	30
2.2.5. Empacadora Nautilus S.A.C.....	31
2.2.6. Harina de pescado.....	31
2.2.7. Langostino	31
2.2.8. Proceso productivo de la empresa Nautilus S.A.C.....	31
2.2.9. Descripción del proceso productivo	32
III. RESULTADOS	34
3.1. Estudio de mercado	34
3.2. Objetivos.....	34
3.3. El producto en el mercado	34
3.3.1. Producto principal.....	34
3.4. Características composición propiedades vida útil.....	34
3.5. Usos de la harina de langostino	36
3.6. Productos Sustitutos	36
3.7. Estrategia del lanzamiento al mercado	37

3.8.	Zona de influencia del proyecto	37
3.8.1.	Factores que determinan el área de mercado	37
3.8.2.	Área de mercado seleccionada	38
3.8.3.	3.8.3 Factores que limitan la comercialización	38
3.9.	Análisis de la demanda	39
3.9.1.	Características de los consumidores	39
3.9.2.	3.9.2 Situación actual de la demanda	39
3.9.3.	Demanda histórica	39
3.9.4.	Método de proyección de la demanda	40
3.9.5.	Proyección de la demanda	41
3.10.	Análisis de la oferta	41
3.10.1.	Evaluación y características actuales de la oferta.....	41
3.10.2.	Políticas de desarrollo.....	42
3.10.3.	Método de proyección de la oferta	43
3.10.4.	Proyección de la oferta	43
3.10.5.	Demanda insatisfecha (balance-oferta-demanda).....	44
3.10.6.	Demanda del proyecto	45
3.11.	Precios.....	45
3.11.1.	Precio del producto en el mercado	45
3.11.2.	Precio de productos sustitutos y/o similares.....	46
3.11.3.	Evolución histórica	46
3.11.4.	Método de proyección de precio	46
3.11.5.	Proyección del precio	46
3.11.6.	Políticas de precio.....	47
3.12.	Plan de ventas	47
3.13.	Comercialización del producto	48

3.14.	Resultados y conclusión del estudio de mercado.....	48
3.15.	Materias primas y suministros	49
3.15.1.	Requerimientos de materiales e insumos.....	49
3.15.2.	Disponibilidad de materia prima anual.....	52
3.15.3.	Proyección de la disponibilidad de la materia prima.....	56
3.16.	localización y tamaño	57
3.16.1.	Macrolocalización.....	57
3.16.2.	Factores básicos que determinan la localización	62
3.17.	Microlocalización	63
3.18.	Capacidad de planta	69
3.18.1.	Relación capacidad – mercado	69
3.18.2.	Relación capacidad – tecnología	70
3.18.3.	Relación capacidad – punto de equilibrio.....	70
3.18.4.	Relación capacidad – materia prima.....	70
3.18.5.	Relación capacidad – financiamiento	70
3.18.6.	Relación capacidad – inversión	71
3.19.	Justificación de la ubicación y localización de la Planta	71
IV.	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.....	72
4.1.	Proceso productivo	72
4.2.	Descripción del proceso productivo	72
4.3.	Diagrama de bloques del proceso productivo de harina de cabezas de langostino	73
4.4.	Diagrama de actividades de proceso	74
4.5.	Capacidad de planta.....	75
4.5.1.	Capacidad diseñada	75
4.5.2.	Capacidad real	75
4.5.3.	Capacidad utilizada.....	75

4.6.	Indicadores de producción.....	76
4.6.1.	Productividad.....	76
4.6.2.	Tiempo de ciclo de cada proceso.....	76
4.7.	Balance de materia y energía.....	78
4.7.1.	Balance de materia.....	78
4.8.	Balance de energía.....	81
4.9.	Tecnología	82
4.9.1.	Maquinaria del proceso	82
4.10.	Distribución de planta.....	88
4.10.1.	Tipos de distribución	88
4.11.	Plan de distribución de la planta.....	89
4.11.1.	Descripción de las áreas	89
4.11.2.	Cálculo de las áreas: Método Guerchet	90
4.11.3.	Cálculo del área de recepción de MP	92
4.11.4.	Cálculo del área de producción	92
4.11.5.	Cálculo del área de almacenamiento	93
4.11.6.	Cálculo del área de oficinas del personal	93
4.11.7.	Equipos necesarios	94
4.11.8.	Cálculo del área de servicios higiénicos y vestidores.....	95
4.11.9.	Cálculo del área del comedor	96
4.11.10.	Cálculo del área de control de calidad	96
4.11.11.	Cálculo del área de mantenimiento.....	96
4.12.	Distribución de las áreas	97
4.11.12.	SLP.....	97
4.13.	Seguridad industrial	102
4.13.1.	Seguridad en las áreas.....	102

4.13.2.	Equipos de protección personal	103
4.14.	Control de calidad	104
4.15.	Cronograma de ejecución	106
4.16.	Recursos humanos	108
4.16.1.	Estructura organizacional	108
4.17.	Detalle de función y puesto.....	108
4.17.1.	Área administrativa.....	109
4.17.2.	Gerente general.....	109
4.17.3.	Asistente de gerencia	109
4.17.4.	Jefe de recursos humanos	109
4.17.5.	Jefe administrativo financiero	109
4.17.6.	Vigilante	110
4.17.7.	Jefe de Producción.....	110
4.17.8.	Operario de producción	110
4.17.9.	Jefe de mantenimiento	110
4.17.10.	Jefe de control de calidad.....	110
4.17.11.	Personal de Limpieza	111
4.18.	Requerimientos de MO	111
4.19.	Administración general.....	112
4.19.1.	Política de la empresa	112
4.20.	Inversiones	112
4.21.	Inversión fija (tangibles).....	113
4.22.	Inversión diferida (intangibles)	118
4.23.	Capital de trabajo	120
4.24.	Servicio de transportes de comercialización.....	122
4.25.	Gastos generales de fabricación.....	123

4.26.	Gastos de oficina y administrativos	124
4.27.	Inversión total	125
4.28.	Cronograma de inversiones.....	126
4.29.	Financiamiento.....	126
4.30.	Evaluación económica y financiera	127
4.31.	Presupuesto de costes.....	127
4.32.	Punto de equilibrio económico	133
4.33.	Estado financiero proyectado.....	133
4.34.	Evaluación económica financiera	138
4.35.	Estudio de sostenibilidad ambiental.....	138
4.35.1.	Diagnóstico ambiental del proyecto	138
4.35.2.	Identificación de gases y sólidos contaminantes de la industria harinera	139
4.35.3.	Estándares de calidad del aire.....	139
4.35.4.	Aspectos políticos normativos e instituciones	139
V.	CONCLUSIONES.....	141
VI.	RECOMENDACIONES	142
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
VIII.	ANEXOS	146

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Producción acuícola total en el Perú (2001-2015).....	26
Tabla 2 Composición Química y Nutricional del Langostino	29
Tabla 3 Producción de langostino según la región de Tumbes y Piura	30
Tabla 4 Composición proximal de las harinas de langostino	35
Tabla 5 Composición de minerales (fósforo y calcio) en las harinas de langostino.....	35
Tabla 6 Contenido de aminoácidos (g/100 g proteínas) en la harina de cabeza	35
Tabla 7 Composición química aprox de la harina de cabezas de langostino.....	36
Tabla 8 Demanda de harina de pescado en el Perú (t).....	40
Tabla 9 Proyección de la demanda de la harina de pescado (t)	41
Tabla 10 Oferta de harina de pescado (t)	42
Tabla 11 Proyección de la oferta de harina de pescado (t)	43
Tabla 12 Proyección de la demanda de materia prima: cabezas de langostino y el producto final (t).....	44
Tabla 13 Demanda insatisfecha en toneladas de harina de pescado	44
Tabla 14 Demanda del proyecto	45
Tabla 15 Precio de harina de pescado (S/. /t).....	46
Tabla 16 Proyección del precio promedio de harina de pescado (S/. / t).....	47
Tabla 17 Plan de ventas de la harina de cabezas de langostino	48
Tabla 18 Plan de producción anual en sacos de 50 kg en los años 2018 – 2022.....	50
Tabla 19 Requerimiento de materia prima para la elaboración de harina de langostino	51
Tabla 20 Requerimientos de materiales para una unidad de producción.....	51
Tabla 21 Requerimientos de materia prima e insumos en los años 2018 – 2022	52
Tabla 22 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Nautilus S.A.C. 2010 – 2016.....	53
Tabla 23 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Marinasol S.A.C. 2010 – 2016.....	54

Tabla 24 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Yni S.A. 2010 – 2016.	55
Tabla 25 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Nautilus S.A.C 2018 – 2022	56
Tabla 26 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Marinasol S.A.C 2018 – 2022	56
Tabla 27 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Yni S.A.....	56
Tabla 28 Población proyectada del departamento de Tumbes.....	59
Tabla 29 Factores y códigos de ponderación de los factores de localización.....	64
Tabla 30 Tabla de ponderación de los factores de localización.....	64
Tabla 31 Tabla de valores	64
Tabla 32 Calificación factor de materia prima	65
Tabla 33 Calificación factor de mano de obra	65
Tabla 34 Calificación factor de terreno	65
Tabla 35 Calificación factor de disponibilidad de agua.....	65
Tabla 36 Calificación factor de disponibilidad de energía eléctrica.....	66
Tabla 37 Calificación factor de cercanía del mercado.....	66
Tabla 38 Calificación factor de espacio para expansión.....	66
Tabla 39 Calificación factor de clima.....	66
Tabla 40 Calificación factor de vías de acceso	67
Tabla 41 Resultados del método de factor de ponderación La Cruz - Tumbes	67
Tabla 42 Resultados del método de factor de ponderación La Cruz - Tumbes	68
Tabla 43 Resumen de tiempos de ciclos por etapas de la línea de producción de.....	77
Tabla 44 Balance de energía para la producción de harina de cabeza de langostino	81
Tabla 45 Especificaciones técnicas de la balanza.....	83
Tabla 46 Ficha técnica del montacargas de pasillo angosto	84
Tabla 47 Ficha técnica de la carretilla	84
Tabla 48 Ficha técnica de las cajas de plástico.....	85

Tabla 49 Especificaciones técnicas de la secadora al vacío	85
Tabla 50 Especificaciones técnicas del tamizador	86
Tabla 51 Especificaciones técnicas del molino de bolas	87
Tabla 52 Ficha técnica de banda transportadora.....	87
Tabla 53 Ficha técnica de Envasadora Cosechadora	88
Tabla 54 Valores de K	92
Tabla 55 Área de recepción de mp	92
Tabla 56 Área de producción	93
Tabla 57 Área de almacenamiento.....	93
Tabla 58 Oficina de Gerencia	94
Tabla 59 Oficina de Jefe de Producción	94
Tabla 60 Oficina de administración y finanzas.....	94
Tabla 61 Oficina de Recursos Humanos.....	95
Tabla 62 Oficina de jefe de logística	95
Tabla 63 Área de servicios higiénicos y vestidores	95
Tabla 64 Área del comedor.....	96
Tabla 65 Área de control de calidad	96
Tabla 66 Área de mantenimiento.....	96
Tabla 67 Valores de proximidad.....	98
Tabla 68 Codificación de proximidad.....	99
Tabla 69 Sustento de los valores determinados	99
Tabla 70 Equipos de protección personal	103
Tabla 71 Cronograma de ejecución para la procesadora de harina de cabeza de langostino	106
Tabla 72 Número de trabajadores	111
Tabla 73 Costos de construcción y edificaciones por m ²	113
Tabla 74 Costo de construcción y edificación de la planta.....	114

Tabla 75 Costo total de Maquinaria y equipos	114
Tabla 76 Costo de instalaciones eléctricas y sanitarias de la procesadora de.....	115
Tabla 77 Costo de la procesadora de harina	116
Tabla 78 Costo del equipo de la planta procesadora de harina.....	117
Tabla 79 Material de Laboratorio	118
Tabla 80 EPP.....	118
Tabla 81 Costos de permiso.....	119
Tabla 82 Costo de MP para el proceso de harina.....	120
Tabla 83 Costos de Mp para los 2 primeros meses.....	121
Tabla 84 Costos de sacos e hilos por unidad	121
Tabla 85 Salarios de MO para los 2 primeros meses de proceso.....	122
Tabla 86 Costos de agua para los 2 primeros meses.....	123
Tabla 87 Costos de energía eléctrica durante los 2 primeros meses	123
Tabla 88 Gastos para 2 meses de producción	124
Tabla 89 Gastos para 2 meses de producción	124
Tabla 90 Inversión total para la empresa de harina de cabeza de langostino	125
Tabla 91 Cronograma de inversiones	126
Tabla 92 Características de crédito	126
Tabla 93 Plan de pagos en S/	127
Tabla 94 Presupuesto de ingresos de ventas de sacos de harina de cabezas de langostino ...	127
Tabla 95 Costos de producción.....	128
Tabla 96 Salario de los operarios.....	128
Tabla 97 Gastos generales de fabricación (S/).....	128
Tabla 98 Sueldos del personal administrativo de la procesadora de harina	129
Tabla 99 Porcentaje de los beneficios para un colaborador.....	129
Tabla 100 Gastos de comercialización (S/)	130

Tabla 101 Gastos financieros.....	130
Tabla 102 Resumen total de costos (S/.).....	132
Tabla 103 Punto de equilibrio económico	135
Tabla 104 Estado de ganancia y pérdida.....	136
Tabla 105 Flujo de caja anual (S/.)	137
Tabla 106 TIR y VAN	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Langostino (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	27
Figura 2 Zonas con mayor actividad acuícola	30
Figura 3 Diagrama de bloques del proceso de la empresa nautilus S.A.C.	32
Figura 4 Demanda de harina de pescado	40
Figura 5 Oferta de harina de pescado (t).....	42
Figura 6 Proyección del precio promedio de harina de pescado	47
Figura 7 Comercialización del Producto en el Mercado Nacional	48
Figura 8 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Nautilus S.A.C. 2010– 2016.....	53
Figura 9 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Marinasol S.A.C. 2010– 2016.....	54
Figura 10 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Yni S.A. 2010– 2016	55
Figura 11 Departamento de Tumbes y sus provincias	58
Figura 12 Vista satelital del terreno destinado al proyecto frente a la distancia de la empresa Nautilus S.A.C.....	69
Figura 13 Diagrama de bloques del proceso productivo de harina de cabezas de langostino .	73
Figura 14 Diagrama de Actividades de Proceso para la elaboración de harina de cabezas de langostino	74
Figura 15 Balance de masa de harina de cabezas de langostino.....	78
Figura 16 Esquema de distribución de productora de harina de langostino	89
Figura 17 Matriz de relación Valor – Razón de las áreas	101
Figura 18 Estructura Organizacional	108

Resumen

Los residuos sólidos de las industrias de productos hidrobiológicos como lo son las cabezas de los langostinos generan la posibilidad de obtener subproductos como harinas que pueden ser empleados como materia prima para la alimentación de animales debido a que poseen un alto contenido de proteínas, carbohidratos, grasas, pigmentos, minerales, quitina, entre otros, las cuales son atractivas a la hora de la formulación de nuevos productos alimenticios.

Con respecto al primer objetivo, concerniente al estudio de mercado, se indagó sobre demanda y oferta del producto, logrando descubrir la insatisfacción del mercado, obteniendo de esta forma la demanda del presente trabajo.

Asimismo, el segundo resultado enfocado al diseño de la planta, se instituyó las disposiciones idóneas para alcanzar el rango de producción esperado. Se evaluó y seleccionó la ingeniería requerida para el procesamiento de la harina a partir de las cabezas de langostino.

Por último, el tercer resultado consiste en la valoración económica- financiera. Se logró resultados financieros planificados (estados de ganancia y pérdida, flujos de caja y balances en general) apoyados en indicadores como el valor anual neto (VAN) y la tasa de interés de retorno (TIR), por lo cual se logró comprobar si en términos financieros el proyecto es admisible. Relacionando a este proyecto el VAN ascendió a un monto de S/ 3 418 734,36 y el TIR que nos arrojó un 47% respectivamente.

Palabras clave: Diseño, evaluación económica financiera, residuos sólidos, planta procesadora de harina, langostino.

Abstract

The solid residues of the industries of hydrobiological products such as the heads of prawns, generate the possibility of obtaining by-products as flours that can be used as raw material for feeding animals since they have a high content of proteins, carbohydrates, fats, pigments, minerals, chitin, among others, which are attractive when formulating new food products.

For the first objective that is the market study, the demand and supply of the product was investigated, in this way the unsatisfied demand of the market was calculated and thus the demand of the project was obtained.

Regarding the second result that is the design of the plant, the necessary guidelines were established to achieve the level of production required, the evaluation and selection of the necessary engineering for the flour process from the shrimp heads.

To finalize the third result, which is the economic-financial evaluation, the projected financial results (profit and loss statements, cash flows and balance sheets) were obtained with the help of indicators such as net annual value (NPV) And the Return Rate (IRR), with which it was possible to determine if the project is economically acceptable. In the case of this project, the NPV amounts to a positive amount which is S/ 3 418 734,36 and the TIR, which yielded 47 %, respectively.

Keywords: Design, evaluation economic financial, solid waste, flour processing plant, shrimp

I. INTRODUCCIÓN

Si hablamos de la gestión integral desde una mirada de las autoridades es muy reducida, en algunos casos se obvia este tema al grado de llegar a deteriorar la salud de una comunidad. Este tema se basa, debido a que solo se cuenta con rellenos sanitarios para el 38% del volumen total de los residuos. Hoy en día, hay 8 rellenos sanitarios permitidos en el territorio peruano, es así, que muchas ciudades transportan sus residuos a vertederos. También, se realizan prácticas inapropiadas como la quema de desechos sólidos para lograr amenorar la cantidad de basura y la utilización de vaciaderos; cabe resaltar, que en estos lugares se lleva a cabo la crianza de cerdos que son nutridos con residuos sólidos de alimentos, poniendo en alerta la salud humana. (Minam, 2017)

En Tumbes, específicamente en el distrito de La Cruz, la generación de residuos sólidos como son las cabezas de los langostinos provenientes de las empresas camaroneras se ha acrecentado notoriamente. se cree que esta industria provee aproximadamente 300 toneladas de desechos sólidos al día. Dichos desperdicios cuando son almacenados y no pasan por ningún proceso previo, se descomponen a corto plazo, generando una acción negativa en el entorno y en la salubridad de la población (Minam, 2017).

Las altas cantidades de residuos y su rápida acción para degradarse, ha generado una gran preocupación e interés de parte de los especialistas, enfocada en la utilización de esta materia con una doble afinidad; en primer lugar, está el aprovechamiento económicamente beneficioso y, también se encuentra la reducción del impacto ambiental.

La dificultad radica en que las empresas procesadoras de langostinos arrojan los residuos en lugares no aptos para su depósito. Estos residuos cuando son almacenados sin antes pasar por ningún tipo de procedimiento se descomponen muy rápido. Este problema persiste y tiende a incrementarse cada año.

En el distrito de La Cruz, ubicado en la región de Tumbes, se han identificado cuestiones preocupantes en relación a la gestión de desechos sólidos por parte de las empresas Empacadora Nautilus S.A.C, Marinasol S.A.C e Yni S.A. En particular, se refiere a la falta de un manejo adecuado de las cabezas de langostinos, lo que resulta en una problemática ambiental significativa.

Estas empresas no están aplicando un tratamiento adecuado a los residuos de las cabezas de langostinos, lo que da como resultado que estos desechos sólidos sean depositados en botaderos locales. Esta práctica inadecuada de disposición de desechos genera múltiples consecuencias negativas.

Uno de los principales problemas es la contaminación del suelo. Al arrojar las cabezas de langostinos en estos botaderos, los residuos se descomponen y liberan sustancias químicas que pueden infiltrarse en el suelo, afectando su calidad y fertilidad. Además, esta descomposición genera malos olores que se propagan en el aire, convirtiéndose en un problema de salud pública. Las personas que viven cerca de estos botaderos se ven afectadas por la inhalación de estos olores desagradables, lo que puede causar molestias respiratorias y otros problemas de salud.

Otra preocupación importante es la interacción entre estos desechos y la fauna local. En la zona de los botaderos, se han observado animales como langostinos. Esto plantea un riesgo adicional para la salud pública, ya que si estas aves y animales son consumidos por las personas de la comunidad, podrían transmitir enfermedades u otros problemas relacionados con la contaminación de los desechos.

Cada año, se desechan alrededor de 8,085 toneladas de cabezas de langostino en botaderos informales, lo que tiene un impacto significativamente perjudicial en comunidades circundantes. Esta práctica tiene múltiples consecuencias negativas que afectan tanto al ecosistema como a las personas. En primer lugar, las emisiones gaseosas malolientes orgánicas generan problemas. Los malos olores que se liberan son desagradables y afectan negativamente la calidad de vida de las personas que residen cerca de estos botaderos. La inhalación de estos olores puede causar molestias respiratorias y otros problemas de salud.

Además, la putrefacción de los residuos orgánicos contamina el suelo de los botaderos, afectando su calidad y fertilidad. Los lixiviados que se producen como resultado de esta descomposición contaminan las aguas subterráneas, lo que representa una amenaza para el suministro de agua potable y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos locales. La presencia de estos botaderos también esto plantea una preocupación adicional para la salud pública de la comunidad cercana.

Por ello, en esta investigación, la utilización de las cabezas de langostino ha sido planteada como materia prima para la generación de harina para la fabricación de alimentos balanceados,

generando un producto que no se está produciendo en la región y de gran valor nutricional para la industria avícola. Asimismo, se logrará optimizar el contexto ambiental de La Cruz – Tumbes, reduciendo el impacto al suelo y al aire en la zona antes mencionada.

La utilización y procesamiento de residuos sólidos produce subproductos, como harinas de camarón. Estas harinas pueden ser empleadas como materias primas en la alimentación de animales debido a su alto contenido de proteínas y minerales, lo que resulta atractivo en la creación de nuevos alimentos. (Belandria, 2013).

La empresa Empacadora Nautilus S.A.C. se enfrenta a un desafío significativo en lo que respecta a la generación de residuos derivados de su proceso de producción. La cantidad de residuos producidos en esta empresa está estrechamente relacionada con la materia prima que ingresa. En particular, el rendimiento de cola es del 65%, mientras que el de cabeza es del 35%. Esto significa que, por cada 1000 kilogramos de materia prima que ingresan, se obtienen 650 kilogramos de cola, que se utiliza como materia prima, y 350 kilogramos de cabezas de langostino, que se consideran desechos. Esta proporción resalta la magnitud del problema de gestión de desechos sólidos que enfrenta la empresa. Sin embargo, es importante destacar que, a pesar de que las cabezas de langostino se consideran residuos, pueden convertirse en una valiosa alternativa para generar ingresos adicionales y reducir el impacto ambiental. La harina elaborada a partir de las cabezas de langostino se presenta como una opción rentable y sostenible. Estudios como el de Belandria en 2013 respaldan esta idea al destacar las ventajas de utilizar esta harina.

Uno de los principales beneficios de utilizar harina de cabeza de langostino en la alimentación animal es su bajo costo de producción. En comparación con otras fuentes de proteínas, como la soya o la carne, la harina de cabeza de langostino suele ser más económica de elaborar. Esto puede reducir los costos de producción de alimentos para aves y, a su vez, hacer que los productos finales sean más competitivos en el mercado.

Además, la harina de cabeza de langostino es una opción nutritiva para la alimentación de aves. Su composición nutricional puede contribuir al crecimiento saludable de las aves y al rendimiento de la producción. Al aprovechar las cabezas de langostino como materia prima para la producción de harina, Empacadora Nautilus S.A.C. podría no solo reducir la cantidad

de residuos que generan, sino también generar ingresos adicionales a partir de un subproducto valioso. Esta práctica no solo sería beneficiosa para la empresa contribuiría a una gestión más responsable de los recursos naturales y reduciría el impacto ambiental de sus operaciones.

Así, esta investigación se enfocó básicamente en la problemática que presenta el arrojado de este desecho.

Por lo tanto, como objetivo general se basa en realizar un estudio detallado acerca de la implementación de una planta procesadora para la producción de harina en el distrito de La Cruz – Tumbes. Se tiene como objetivos específicos los siguientes: el determinar la demanda y la oferta de la harina de la cabeza de langostino, evaluar la cantidad de materia prima residual disponible, elaborar el diseño de ingeniería de la planta para la producción de harina a partir de la cabeza de langostino y finalmente se realizará un análisis económico – financiero de la propuesta.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Espinosa, Silva y López (2015), en su investigación: “Uso de harina de cabeza de camarón como reemplazo proteico de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de *Totoaba macdonaldi*”, evaluó la posibilidad de sustituir parcialmente la proteína de la harina de pescado (HP) por harina de cabeza de camarón (HCC). Se utilizaron HCC de cabezas deshidratadas al aire libre y HCC de cabezas maceradas y secadas con aire. Los resultados mostraron que los indicadores de producción y los CDA, especialmente cuando se utilizó HCC macerada con un nivel de reemplazo del 30%.

Salas, Chacón y Zamora (2015), en la investigación: “La harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras”, buscó enfatizar el resultado de la harina de cefalotórax de camarón (HC) relacionado a las porciones de gallinas ponedoras comerciales, en los estudios científicos en Costa Rica nos dice que han demostrado que el producto derivado de cualquier planta procesadora de camarones posee la capacidad de convertirse en proveedor de proteínas alternativas para alimento de animales, reemplazando o desterrando en gran parte a los suministros tradicionales, como por ejemplo la harina de soya, carne, hueso y pescado. Además, han demostrado que este nuevo producto tiene una buena conservación prolongada en el tiempo, a temperatura ambiente.

Belandria y Morillo (2013), en su artículo titulado “Perfil de aminoácidos y contenido de pigmentos en las harinas de residuos de camarón”, la finalidad de este trabajo es aprovechar y transformar los residuos sólidos en subproductos como harina de camarón, que pueden ser utilizados como materias primas en la alimentación tanto humana como animal. Estas harinas son especialmente valiosas debido a su alto contenido de proteínas y minerales, lo que las hace atractivas para la formulación de nuevos productos alimenticios. Para lograrlo, los residuos fueron pesados y distribuidos de manera uniforme en bandejas, luego se sometieron a un proceso de secado a una temperatura de 60 a 70 °C durante 8 horas. Después de este proceso, la humedad en las muestras se redujo al 7,70%. Posteriormente, las muestras se molieron en un molino manual hasta obtener harina, que luego se tamizó con un tamiz de 0,18 um y se almacenó a temperaturas de 1 a 4 °C hasta que se realizara la caracterización bromatológica de la harina.

Chávez y López (2012), en su investigación: “Factibilidad Técnica para el Aprovechamiento Integral del Camarón de la Especie *Penaeus Vannamei*”, propuso una solución para aprovechar los desechos de la cabeza y el carapacho del camarón y de esta forma ayudar a reducir la contaminación del ambiente, que es causado en el proceso de empaque por el uso de equipos tecnológicos aptos para la conversión de los desechos, haciendo anticipadamente una evaluación sobre las características de los residuos, obteniéndose el 40% de los mismos del total del peso del camarón. Se concluyó que Ecuador posee los equipos necesarios para hacer uso de la cabeza y el carapacho del camarón, para la adquisición de quitosano, recolección de pigmentos naturales, preparación de sazoadores en polvo y harina para alimento animal.

Goldzweig y Haardt (2012), en su investigación: “La utilización de harina de caparazón de langostinos en raciones para aves”, en el cual se hizo una experimentación de alimento para las aves con la finalidad de comprobar el valor nutricional y lo dañino que podría ser la harina de caparazón de langostinos. Concluyendo que la harina de caparazón de langostino no es toxica ni produce trastornos digestivos en las aves, cuando se emplea en porcentajes hasta 6% favorece el desarrollo de las aves en crecimiento.

Carranco, García y Barrera (2013). En el artículo. "Comida de cabeza de camarón en las raciones de gallinas ponedoras y sus efectos sobre la calidad del huevo fresco y almacenado" Para determinar los efectos de la harina de subproductos de camarón. Los parámetros de rendimiento, la calidad física y la evaluación sensorial de huevos frescos y almacenados, 120 gallinas Leghorn blancas, de 42 semanas, se distribuyeron en 4 réplicas de cinco procedimientos (0, 10, 15, 20 y 25% de SBM).

La tecnología química de la harina de subproducto de camarón (SBM) indica que es una excelente fuente de alimento para las aves y, por lo tanto, para los huevos en cantidades previamente expuestas en la investigación. Entonces arrojamamos un mejor valor nutricional por la cantidad del 25% a una temperatura de 20 ° C.

Andrade y Naar (2013). En el artículo. "Evaluación de las etapas de cocción y secado en la obtención de harina de cabezas de camaron de cultivo (*Penaeus Sp*)". Evaluaron los pasos de cocción y secado durante el procedimiento en el que se obtuvo el cultivo de camarón (*Penaeus Sp*), para lo cual fue necesario tomar las mismas cabezas de langostino congelado, exponiéndose luego al análisis microbiológico y bromatológico. Las cabezas de los camarones se descongelaron y se lavaron durante aproximadamente 20 minutos. La cocción fue teniendo

en cuenta la temperatura de 85 y 95°C, la duración fue de 10 y 20 minutos. Luego, secaron a temperatura de 65 y 75°C durante 5 y 7 horas; teniendo como resultado 16 muestras diferentes. Después de este procedimiento, el paso a seguir fue pulir y empaquetar el vacío. El procedimiento más favorable para preservar las mayores cantidades de grasas y proteínas incluido el rango de humedad más bajo fue el cocinar las cabezas de camarón a 95°C durante 10 minutos y un secado a 75°C por un periodo de 5 horas.

Chávez, Ochoa y Matsumoto (2015). In his article entitled. *“scaling of a lactic fermentation process for the recovery of chitin from shrimp waste”*. The objective of the present work was to obtain fermented silage chitin from shrimp waste, determining the percentage of protein and mineral removal during the process. The fermentation of shrimp waste should have a humidity of 70.4% to be efficient in the removal of proteins and minerals. The total purification of the chitin obtained by this biological method allows to reduce the concentration of acid and alkalis.

Chávez, Ochoa y Matsumoto (2015). En el artículo. *“Escalamiento de un proceso de fermentación láctica para la recuperación de quitina a partir de desechos de camarón”*. La finalidad de esta investigación consistió en conseguir quitina de ensilado fermentado a partir de residuos de camarón, estableciendo un rango de supresión de proteínas y minerales en el transcurso del proceso. La fermentación de los residuos de camarón debe tener una humedad del 70,4% para que sea efectivo. El purificar la quitina lograda por este procedimiento biológico admite minimizar la centralización de ácido y álcalis.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Evolución de la industria del langostino en el Perú

Las últimas tendencias del progreso de la acuicultura en el país están en condiciones incipientes, orientadas esencialmente a el rendimiento de camarones (*Litopenaeus spp*), vieiras "scallops", Salmón para desarrollarse son óptimas debido a la extensa diversidad de especies con capacidad acuícola, por ejemplo, los peces amazónicos entre otros recursos hidrobiológicos marinos. Podría convertirse en un ámbito de productividad financiera muy significativo gracias a los contextos que tiene el medio ambiente peruano como el clima y la gran área de los espejos de agua idóneos para el desarrollo de las actividades acuícolas.

La acuicultura en el territorio nacional es extensa, con mayor expansión en ciertas zonas. Relacionado a la producción observó que en la región costera, los cultivos de camarones

predominan en Tumbes con un 93,4 % y en Piura con un 6,6 %; mientras que la producción de vieiras es mayor en Ancash con un 79,12 % y en Lima con un 19,13 %. La productividad generada de la concha de abanico fue de 7 311,51 t y de langostinos 2 961 t en el 2003. Respecto a la región sierra prevalece el cultivo de truchas, alcanzó una productividad en el 2003 de 2 808,27 t; la producción está centrada en Junín 40,93 % y Puno 45,18 %.

La cosecha acuicola peruana en el año 2010 logró sobrepasar de 89 mil t, el 81% son cosechas marinas y el 19% proveniente del entorno continental. Se observó bajo lineamientos absolutos que el sistema de productividad acuícola obtuvo un desarrollo relevante desde el año 2002, específicamente en los primordiales cultivos. En la tabla 1, se muestra la producción acuícola total en el Perú.

Tabla 1 Producción acuícola total en el Perú (2001-2015)

Año	Cantidad (t)
2001	7 539
2002	11 532
2003	13 655
2004	22 293
2005	26 077
2006	28 467
2007	39 573
2008	43 176
2009	44 370
2010	89 997
2011	92 200
2012	72 146
2013	125 648
2014	115 269
2015	90 974

Fuente: FAO, (2016)

El período comprendido entre los años 2001 y 2015 marcó un notable avance en el desarrollo de la acuicultura en el territorio peruano. Durante estos quince años, se logró un impresionante crecimiento anual sostenido, con una tasa del 20.8%, como se ilustra en la tabla 1. Este aumento constante es significativo y destaca la acuicultura como un sector productivo de alimentos en el país que supera a muchos otros en términos de su crecimiento.

El éxito de la acuicultura en el Perú se debe en gran medida a las condiciones climáticas favorables que ofrece el país. La presencia de extensos espejos de agua y la existencia de lugares apropiados para llevar a cabo la acuicultura han sido factores determinantes en este

progreso. Estos recursos naturales brindan el entorno ideal para el cultivo de diversas especies acuáticas, lo que ha contribuido significativamente al aumento de la producción en el sector.

Además de los aspectos climáticos y geográficos favorables, la acuicultura ha desempeñado un papel crucial en la economía peruana. Esta actividad ha generado empleo de manera significativa a lo largo de los años, lo que ha beneficiado a las comunidades locales y ha contribuido al bienestar económico del país. La creación de empleos en el sector acuícola ha impulsado el desarrollo de áreas rurales.

Otro aspecto importante a destacar es el desarrollo de alimentos provenientes de la acuicultura ha desempeñado un papel esencial en la diversificación de la oferta alimentaria y en la mejora de la disponibilidad de proteínas y nutrientes esenciales en la dieta de la población peruana. Esto ha contribuido a abordar los desafíos relacionados con la nutrición y la alimentación en el país.

2.2.2. Generalidades y morfología del langostino

Se presenta en la figura 1 al langostino (*Litopenaeus vannamei*). Además, se puede apreciar las generalidades del mismo como nombre científico, familia etc. Y por otro lado la morfología como tamaño, peso y hábitat.

Figura 1 Langostino (*Litopenaeus vannamei*)



Fuente: Ministerio de la producción, 2011

- a) Nombre científico:** *Litopenaeus vannamei*
- b) Familia:** *Penaeidae*
- c) Tamaño y peso máximo:** 23 cm 25 g.
- d) Tamaño y peso comercial:** 18 – 23 cm 10 – 25 g.

- e) Zonas de cultivo:** Tumbes y Piura.
- f) Hábitat:** Se encuentran desde el Norte del Golfo de California hasta Tumbes en Perú. habita en profundidades arenosas. Cuando llegan al estado de post larva las grandes masas de aguas las aproximan a la costa metiéndose en estuarios y esteros, y es donde se reproducen muy rápido. Respecto a las post larvas estas se vuelven bentónicas, convirtiéndose en jóvenes y aprovechando el sustrato beneficioso en flora marítima y componentes orgánicos de los manglares, retomando a reflejos oceánicos en el estado preadulto.
- g) Características biológicas:** El macho coloca en los pleópodos de la hembra el espermatóforo el cual se encuentra pegado al organismo, en la medida que el huevo es expulsado entra en relación con este, generándose la fecundación.
- El porcentaje de huevos desovados puede alcanzar el millón, tienen un diámetro de 0,22 mm.
- h) Técnicas y modalidades de cultivo:** Existen 3 tipos de sistemas de cultivo, se pueden clasificar en: extensivo, semi extensivo e intensivos. La cultivación comienza acondicionando las pozas para la fertilización y posteriormente el acogimiento de la semilla; seguidamente la cuenta de post larva que pasarán a sembrarse con la finalidad de que se pueda manejar ajustando la nutrición y saber los rangos de exterminio. Se continua con el trasplante para finalmente alcanzar el período de engorde, efectuándose revisiones de desarrollo.
- i) Países productores:** Costa Rica, Tailandia, Honduras, Guatemala, Filipinas, Colombia, Ecuador y Brasil.
- j) Riesgos ambientales:** hoy por hoy, la semilla se obtiene de laboratorio y no ocasiona un problema para el medio ambiente, es decir su cultivo produce un impacto controlable.
- k) Producción y abastecimiento de semilla:** La semilla necesitada para la producción del cultivo de estas especies procede de laboratorios a nivel nacional, siendo importante las semillas procedentes de laboratorios del país de Ecuador.
- l) Nivel de cultivo y resultados alcanzados:** la cultivación de esta variedad se hace primordialmente bajo rangos comerciales a gran escala con una producción mayor a 50 t anualmente, en unas ocasiones se genera cultivo de menos escala de 2 a 50 t. La productividad por hectáreas cambia en función de la productividad de la cola. (MP, 2011).

2.2.3. Valor nutricional del langostino

En la composición nutricional de los langostinos se ha de tener en cuenta su importante aporte de calorías, humedad y proteínas. Los langostinos son una excelente generación de sodio, potasio y calcio. Estos componentes determinan los criterios o indicadores que se deben

tomar según se le quiere dar para obtener beneficios del mismo. La composición alimentaria del langostino (*Litopenaeus vannamei*) por cada 100 g. Está formada por los siguientes elementos; como se ejemplifica en la tabla 2.

Tabla 2 Composición Química y Nutricional del Langostino

Análisis Proximal	
Componentes	Promedio (%)
Humedad	83,8
Grasas	0,8
Proteínas	14,5
Sales minerales	1,1
Calorías	89,0
Componente Mineral	
Macroelementos	Promedio (%)
Na (mg/100g)	324,4
K (mg/100g)	150,1
Ca (mg/100g)	88,9
Mg (mg/100g)	59,2
Microelemento	Promedio (%)
Fe (ppm)	20,3
Cu (ppm)	2,2
Cd (ppm)	0,3
Pb (ppm)	1,3

Fuente: Instituto Tecnológico de la Producción (2016)

2.2.4. Producción de langostino en Tumbes y Piura

Tabla 3 Producción de langostino según la región de Tumbes y Piura

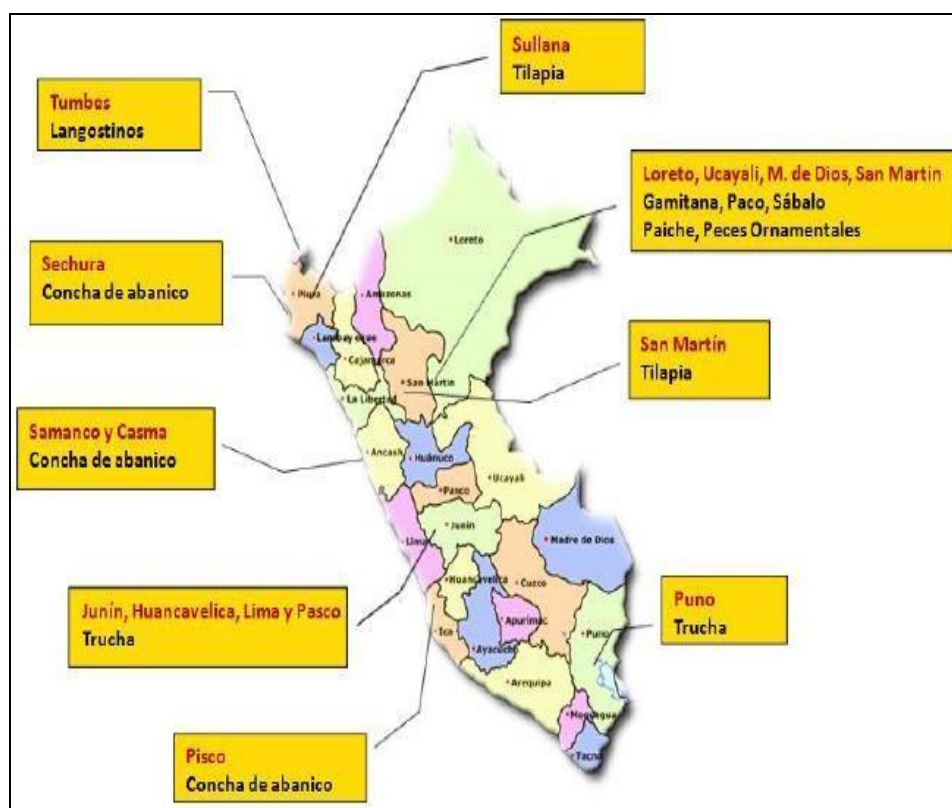
Departamento	Participación (%)
Tumbes	93,4
Piura	6,6
Total	100

Fuente: FAO, 2016

Según la FAO (2016), el departamento con mayor producción de langostino es la ciudad de Tumbes, con una participación del 93,4% a diferencia del departamento de Piura que solo tiene una participación del 6,6% de productividad de langostino.

En la siguiente figura 2 se presenta los lugares con gran producción acuícola del Perú. Se destaca el departamento de Tumbes como único productor de langostino.

Figura 2 Zonas con mayor actividad acuícola



Fuente: Ministerio de la producción, (2011)

2.2.5. Empacadora Nautilus S.A.C

Empacadora Nautilus S.A.C.; es una empresa de procesamiento y congelado de productos hidrobiológicos. Cuenta con 12 años exportando sus productos al mercado americano, europeo y asiático. (Empresa Nautilus S.A.C. 2017). Su ubicación es en el km. 1254 Cas. Los Cerezos. La Cruz – Tumbes.

2.2.6. Harina de pescado

Producto obtenido por cocción al eliminar el agua y la grasa o aceite del pescado; prensándolo, secándolo y molienda por partes de pescado de innumerables especies marinas. La harina puede estar molida, en polvo o reducida a pellets.

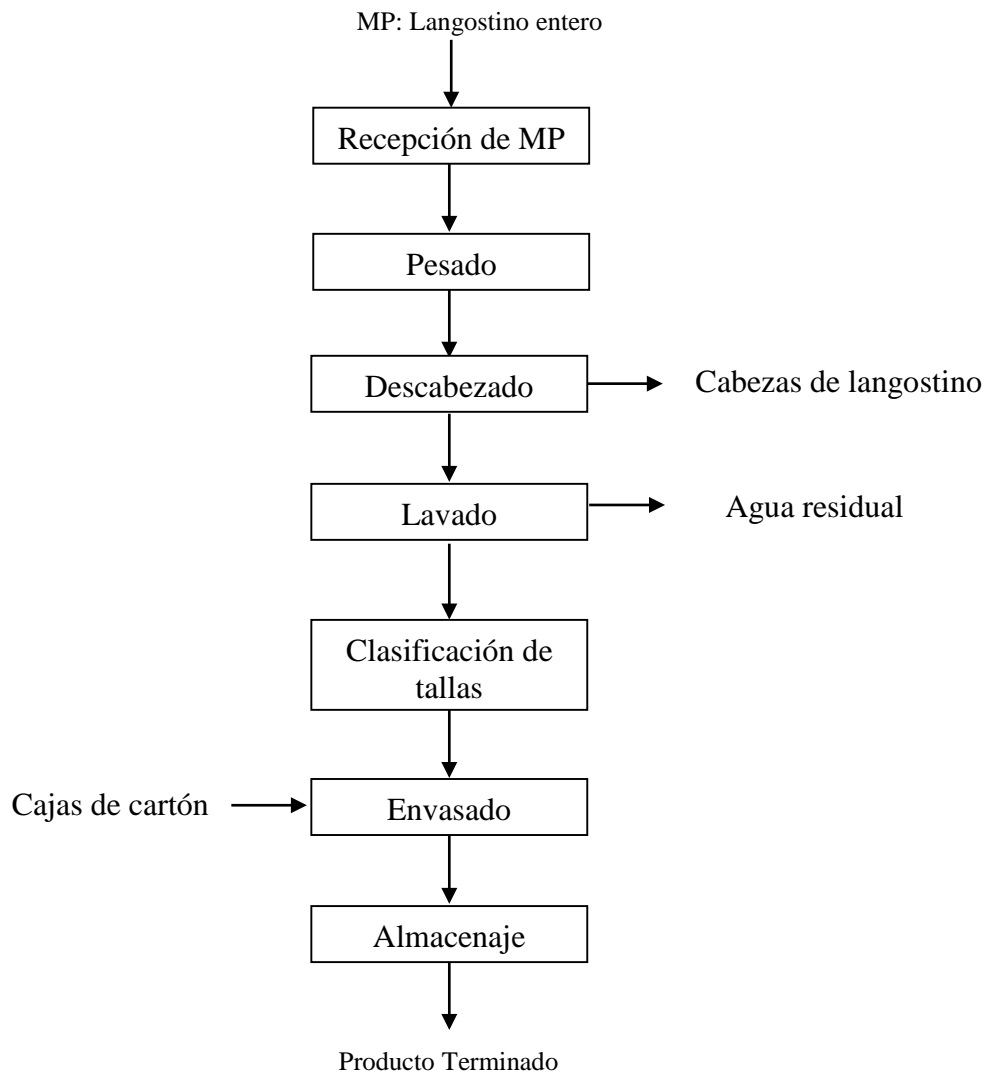
2.2.7. Langostino

El langostino es un crustáceo marino decápodo de aproximadamente 23 cm de longitud y 25 g de peso, posee un cuerpo largo y ceñido en los laterales, su caparazón no es muy sólido y tiene antenas largas. Habita en el fondo cercano a las desembocaduras de los ríos, Asimismo su pulpa es para consumo humano y bastante agradable. (Ministerio de la producción, 2011).

2.2.8. Proceso productivo de la empresa Nautilus S.A.C

Del mismo modo, se muestra el procedimiento de producción de las empresas procesadoras de langostino:

Figura 3 Diagrama de bloques del proceso de la empresa nautilus S.A.C.



Fuente: Empresa Nautilus S.A.C

2.2.9. Descripción del proceso productivo

1) Recepción de MP

Los langostinos enteros son cosechados de las pozas de cultivo y son recepcionados en la planta de proceso.

2) Pesado

Se reciben los langostinos enteros provenientes de la recepción para luego ser pesados y así tener un control exacto de la porción de materia prima que ingresa al proceso.

3) Descabezado

El proceso de descabezado constituye en colocar los langostinos enteros en lugares acondicionados, este proceso se hace de forma manual por personas especializadas y a las cuales se les conoce como descabezadores, el cual consiste en la separación del cuerpo del langostino o también llamada cola de la cabeza que vendría hacer el residuo.

4) Lavado

Se recibe la cola del langostino la cual es lavada para retirar restos de la cabeza del langostino que pudieron a ver quedado del proceso anterior.

5) Clasificación de tallas

Después del proceso del lavado, las colas de langostino pasan por un equipo clasificador, el cual separa por tallas (de acuerdo al tamaño).

6) Envasado

Se hace en cajas de cartón, y el producto final va cubierto en una película de polietileno.

7) Almacenaje

Se almacena el producto final hasta el momento en que es trasladado al consumidor final la temperatura de almacenaje es de aproximadamente -22 °C.

III. RESULTADOS

3.1. Estudio de mercado

3.2. Objetivos

- Determinar la demanda – oferta de harina de la cabeza de langostino a nivel nacional.
- Evaluar la cantidad de materia prima residual disponible.

3.3. El producto en el mercado

3.3.1. Producto principal

Fue la harina procesada a partir de las cabezas de langostino la cual fue presentada en sacos de 50 kg en forma de polvo blanquecino. Esta harina se caracteriza por ser un producto elaborado con los residuos de las empresas procesadoras de langostino.

3.4. Características composición propiedades vida útil

a) Características

La harina de langostino está elaborada por los desperdicios (cabezas de langostino). (Andrade, 2007).

b) Composición y propiedades

En la tabla 4 se presenta la composición de la harina de cabezas, en la tabla 5 se muestra la composición de minerales (fósforo y calcio) en la harina de cabezas de langostino. Se muestra la comparación del contenido de aminoácidos (g/100 g de proteínas) en la harina de cabezas en la tabla 6. Además, en la tabla 7 se evidencia la composición química de la harina de cabeza de langostino. La harina obtenida de los desechos sólidos del procesamiento de camarones representa una destacada fuente de proteínas y lípidos, lo que posibilita la parcial substitución de las harinas convencionales (como la de soya, carne y pescado) en la producción de alimentos equilibrados. Los elevados contenidos de proteínas, grasas, fósforo y calcio que se encuentran en la harina de camarón hacen de ella una excelente alternativa para la alimentación de aves. (Belandria y Morillo, 2013)

Tabla 4 Composición proximal de las harinas de langostino

Harina	Proteínas (%)	Grasa (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)
Cabeza de langostino	50,72 ± 3,10	12,03 ± 3,45	7,70 ± 1,47	16,73 ± 1,49

Fuente: Belandria y Morillo (2013)

Tabla 5 Composición de minerales (fósforo y calcio) en las harinas de langostino

Harinas	Calcio (g/100 g)	Fósforo (g/100 g)
Cabeza de langostino	3,40 ± 0,47	1,29 ± 0,89

Fuente: Belandria y Morillo, (2013)

Tabla 6 Contenido de aminoácidos (g/100 g proteínas) en la harina de cabeza

Aminoácidos	Harina de cabeza de langostino (g/100g)
Ácido Aspártico	8,91 ± 0,27
Ácido Glutámico	24,54 ± 2,88
Serina	2,16 ± 0,55
Histidina	6,50 ± 0,38
Glicina	2,35 ± 0,05
Alamina	3,17 ± 0,14
Arginina	19,22 ± 0,48
Tirosina	3,56 ± 0,24
Valina	4,22 ± 0,23
Metionina	4,35 ± 0,40
Triptófano	8,19 ± 0,64
Fenilalanina	6,71 ± 0,44
Isoleucina	1,21 ± 0,28
Lisina	6,98 ± 0,48

Fuente: Belandria y Morillo, (2013)

Tabla 7 Composición química aprox de la harina de cabezas de langostino

Cenizas (%)	18,54 ± 0,01
Extracto etéreo (%)	8,81 ± 0,03
Humedad	7,70 ± 1,47
Proteína cruda (%)	50,6 ± 0,10
Energía bruta (kcal/g)	3,5 ± 0,17
Zinc (mg/100g)	11,934 ± 0,31
Na (mg/100g)	104,596 ± 0,28
Ca (mg/100g)	4581,29 ± 0,15
K (mg/100g)	362,59 ± 0,38
Mg (mg/100g)	414,027 ± 0,21
Astaxantina (mg/100g)	0,735 ± 0,07

Fuente: Belandria y Morillo, (2013)

c) Vida útil

Para consumirse antes de los 12 meses de su fecha de producción.

d) Normas de calidad

De acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1774/2002, determina el reglamento sanitario aplicable a los subproductos del procesamiento pesquero no consignados a la alimentación humana.

3.5. Usos de la harina de langostino

La harina de langostino por su composición proximal, composición de minerales, por su contenido de aminoácidos y su composición química proximal, se convierte en una fuente de nutrientes esenciales para elaborar alimentos balanceados. (Belandria, 2013) tal y como lo representa la tabla 4 a la 7.

Así la harina de langostino posee los mismos usos de la harina de pescado, convirtiéndola en un producto sustituto y competidor en el mercado de la harina esencialmente como alimento para aves.

3.6. Productos Sustitutos

Se encuentra la harina de pescado la harina de soya estos productos tienen casi la misma composición nutricional que la harina de langostino, lo que los ha convertido una buena opción en la elaboración de alimento para animales.

3.7. Estrategia del lanzamiento al mercado

Los clientes a los cuales se les dirigirá el producto se encuentran a nivel nacional y básicamente a las industrias avícolas. Se tendrá el firme compromiso de producir un alimento de calidad, con un valor accesible y capaz de competir en el mercado actual de las harinas. Para promocionar el producto a elaborar se tiene que dar a conocer el mismo en los diferentes mercados de los cuales se interesó, para ello se empleó los métodos siguientes:

- Fuerza de ventas, mediante la formación de un grupo de personas capacitadas en el tema de diligencias de ventas, prestación e información.
- Mediante la página Web, publicidad por radio, televisión, afiches informativos, entre otros; también, se les dará charlas a los principales clientes de las industrias avícolas.
- Establecimiento de un sistema, para tener una relación estrecha del producto al consumidor final, dándoles las garantías de calidad, cantidad y tiempo.

3.8. Zona de influencia del proyecto

3.8.1. Factores que determinan el área de mercado

El factor determinante para establecer un nuevo producto en el mercado está directamente relacionado con aquellos compradores relacionados con la industria avícola que se desarrollan a nivel nacional.

a) Factores gubernamentales

Las decisiones políticas son muy importante ya que el mercado exige los siguientes factores: inocuidad, alimento libre de agentes físicos, microbiológicos, químicos que no añaden salud al consumidor final que este caso dicho consumidor son las industrias avícolas. Calidad, el producto.

b) Factores económicos:

El aumento de las empresas acuícolas y el nivel de consumidores va en incremento, por lo tanto, el procesamiento de los residuos que estas generan puede ser empleados para la

fabricación de harina para alimentación balanceada para aves. La acuicultura se consolida como una significativa rúbrica económica de productividad gracias a las condiciones climáticas del país, también por sus grandes extensiones de agua y lugares propicios para llevar a cabo la acuicultura ya sea en el entorno marítimo o continental; igualmente por su enorme contribución para generar empleos, ganancias y su aporte a la salud alimentaria del territorio peruano. (Ministerio de la producción, 2011)

3.8.2. Área de mercado seleccionada

La ciudad de Tumbes es la primordial proveedora de materia prima , y en segundo lugar está la ciudad de Piura, debido a que Tumbes cuenta con una participación del 93,4% y Piura un 6,6% en lo que se refiere a la productividad de langostino; tal como se adjunta en la tabla N° 3.

El mercado seleccionado para comercializar la harina de langostino es especialmente el sector avícola a nivel nacional, la disponibilidad del producto estará al alcance tanto para pequeñas y medianas avícolas que deseen adquirirla.

De esta manera, se busca plantear la compra de alimentos a base de residuos hidrobiológicos (cabezas de langostino), generando conocimiento y logrando que el comprador opte por algo nuevo, debido a que en la actualidad se usan productos suplentes por ejemplo la harina.

3.8.3. Factores que limitan la comercialización

Los factores que podrían restringir la comercialización son los siguientes:

Costos de transporte del producto: Los elevados precios del flete al momento de comercializar el producto final.

Presentación del producto: Al presentar el producto final se tiene la incertidumbre de que el consumidor no lo quiera como se le está ofreciendo.

Falta de conocimiento sobre los beneficios que brinda el nuevo producto: Al concentrarse solamente en productos que ya se vienen consumiendo, no optan por un nuevo producto y olvidan investigar qué aspectos beneficiosos pueden obtener al adquirir un producto nuevo.

3.9. Análisis de la demanda

3.9.1. Características de los consumidores

El producto está destinado básicamente al ámbito avícola a nivel nacional con el fin de promover a las empresas que hacen uso de harina de pescado y también de soya que obtengan por la compra y administración de un producto cumpliendo estándares y de conservación como lo es la harina de cabezas de langostino, este producto está elaborado exclusivamente con residuos de las empresas langostineras y ofrece a las industrias avícolas una importante fuente de nutrientes para las aves.

El consumidor debería tener conocimiento que al utilizar este nuevo producto se generarán beneficios ecológicos y sociales; se presenta algunos ejemplos:

- Aprovechamiento de los desechos como las cabezas de langostino.
- Limpieza y orden del entorno en donde se arrojaban estos residuos.
- Incremento de la fuente de trabajo.

3.9.2. 3.9.2 Situación actual de la demanda

La materia prima para la harina de langostino son las cabezas de los mismos que son obtenidos de las empresas Empacadora Nautilus S.A.C; Marinasol S.A.C e YniS.A situadas en el distrito de La Cruz – Tumbes. La cabeza del langostino es un desecho que vendría a convertirse en materia prima, a la cual no se le está dando un uso. Las cabezas de los langostinos son vertidos a botadores donde se descomponen o son consumidas por roedores y aves de rapiña.

3.9.3. Demanda histórica

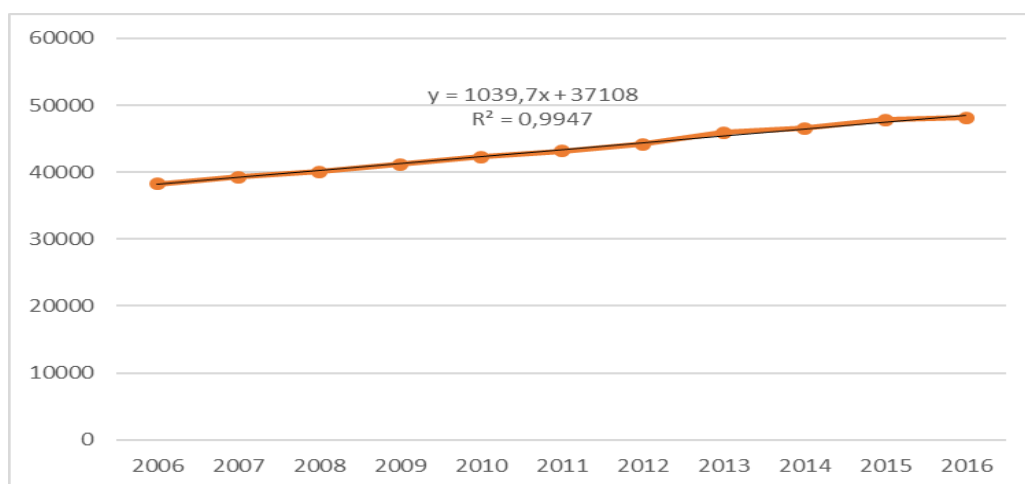
Se ha considerado como demanda histórica, al requerimiento de harina ya que es el principal producto relacionado directamente con la harina langostino. Tal como se precisa en la tabla 8, la cual muestra la demanda de harina de pescado en el país que incluye la producción de harina de pescado de los años 2006 hasta 2016.

Tabla 8 Demanda de harina de pescado en el Perú (t)

Año	Harina de pescado (t)
2006	38 250
2007	39 256
2008	40 100
2009	41 200
2010	42 250
2011	43 149
2012	44 200
2013	45 897
2014	46 523
2015	47 852
2016	48 123

Fuente: Ministerio de la producción (2017)

La demanda de harina de pescado en el Perú se ha incrementado pasando de 38 250 t en el año 2006 a 48 123 t en el año 2016. Se conoce que este producto es esencialmente utilizado como alimento balanceado de animales de granja como las aves. El territorio peruano es considerado el primordial abastecedor mundial de harina lo que quiere decir que es el predominante exportador de este tipo de producto. Los principales países demandantes son Alemania, Canadá, China y Australia.

Figura 4 Demanda de harina de pescado

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

3.9.4. Método de proyección de la demanda

Se realizó la previsión de la demanda basándose en antecedentes fidedignos presentados en la tabla 8. El método de proyección utilizado es regresión lineal, por ser un método idóneo para estándares de demanda con directriz (creciente o decreciente). La proyección de la demanda se realizó desde el año 2017 hasta el año 2022. Ver análisis completo en el anexo 1: Proyección

de la demanda de harina de pescado 2018 – 2022. En la figura 5 podemos observar el valor de R que se aproxima al valor 1, el cual nos indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,9947$)

3.9.5. Proyección de la demanda

Cuando se estableció la demanda anual de la harina de pescado, se procedió a proyectar la misma en la tabla 9. Se presenta la proyección de la demanda con datos de la demanda histórica para ser evaluada con la oferta para el proyecto.

Tabla 9 Proyección de la demanda de la harina de pescado (t)

Año	Harina de pescado (t)
2018	50 329
2019	51 470
2020	52 637
2021	53 830
2022	55 050

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

La demanda final está proyectada mediante regresión lineal por ser un método bueno para estándares con tendencia creciente o decreciente, para los próximos años; lo comprueba la tabla 9, presentando también como se mantiene la progresión ascendente de consumo.

3.10. Análisis de la oferta

3.10.1. Evaluación y características actuales de la oferta

3.10.1.1. Oferta de harina de pescado

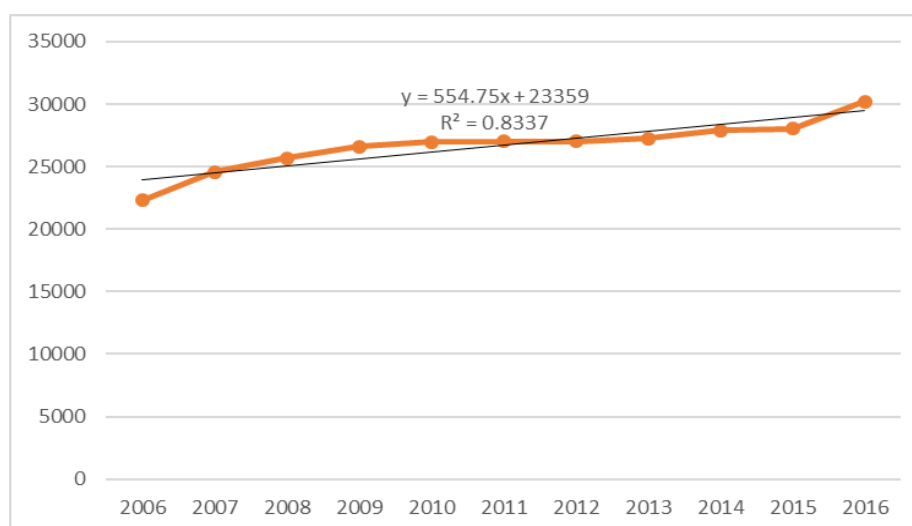
Se tiene la oferta destinada para el Perú para el periodo 2006 – 2016 y se dio debido a la producción peruana de exportación de harina de pescado en el último periodo, ya que el territorio peruano es el principal productor de pescado.

En la tabla 10 se presenta la oferta de harina de pescado en el periodo 2006 – 2016.

Tabla 10 Oferta de harina de pescado (t)

Año	Harina de pescado (t)
2006	22 326
2007	24 587
2008	25 698
2009	26 598
2010	26 989
2011	26 999
2012	27 000
2013	27 250
2014	27 900
2015	28 020
2016	30 200

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

Figura 5 Oferta de harina de pescado (t)

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

3.10.2. Políticas de desarrollo

- Políticas de comercialización

Dicho producto empezará comercializándose en pequeñas y grandes avícolas con punto de expansión a nivel nacional.

- Políticas de distribución

La repartición exhaustiva comprenderá puntos de ventas próximos al lugar a favorecer que es el distrito de La Cruz – Tumbes, más adelante se realizará una distribución expansiva; que estará dirigida al mercado nacional.

3.10.3. Método de proyección de la oferta

Se realizó la proyección de la oferta con los datos históricos presentados en la tabla 11 con respecto a la harina de pescado. También se proyecta la oferta: cabezas de langostino para determinar que parte de la demanda insatisfecha de la harina de pescado se cubrirá. Cabe recalcar que a la oferta de materia prima que se proyecte se le restará un 3,0% porcentaje considerado de descarte ya que la recolección e ingreso de la materia prima no será al 100% por factores no controlables (clima, deterioro, descomposición, etc.) y también la pérdida que se tiene en el proceso productivo que suele ser mínimo en este tipo de producción.

3.10.4. Proyección de la oferta

Una vez identificado la oferta histórica tanto de la harina de pescado como de la materia prima que son las cabezas de langostino se procede a evaluar las proyecciones. El método de proyección utilizado es regresión lineal, por ser un método idóneo con estándares de demanda y predisposición (creciente o decreciente). Ver análisis completo en anexo 2.

En la figura N° 6 podemos observar el valor de R que se aproxima al valor 1 el cual nos indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,8337$)

Tabla 11 Proyección de la oferta de harina de pescado (t)

Año	Harina de pescado (t)
2018	31 995
2019	32 932
2020	33 896
2021	34 889
2022	35 911

Fuente: Ministerio de la producción (2017)

Se presenta en la tabla 11 la proyección de oferta de materia total de las tres empresas antes presentadas: cabezas de langostino para poder tener en cuenta la demanda y capacidad de procesar harina.

Tabla 12 Proyección de la demanda de materia prima: cabezas de langostino y el producto final (t)

Año	Producción (t)	Cabezas de langostino en t (35%)	Cabezas de langostino (-3%) (t)	Residuos a tratar de langostino en kg	Harina de cabezas de langostino en kg	Demanda de harina de langostino (t)
2018	3 787	1 325	1 286	380 543	395 963	396
2019	4 090	1 431	1 388	410 987	427 640	428
2020	4 417	1 546	1 500	443 866	461 851	462
2021	4 770	1 670	1 620	479 375	498 799	499
2022	6 109	2 138	2 074	613 906	638 781	639

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

Se aprecia en la tabla 12 que a la producción obtenida se le sacará el 35% para obtener la cantidad de residuos de cabezas de langostino y esta cantidad de residuos obtenidos se pasará a dividir entre 6, debido a que por cada 6 kg de residuos se obtiene 1kg de harina de cabezas de langostino. (Andrade y otros 2013)

Como se mencionó con anterioridad se le resta un 3% a las cantidades de cabeza de langostino ya que la recolección de estas no siempre se realiza al 100% o es descartada por no presentar características favorables que permitan procesar un producto de calidad.

3.10.5. Demanda insatisfecha (balance-oferta-demanda)

En la tabla 13 se presenta el análisis ejecutado para tener la demanda insatisfecha.

Tabla 13 Demanda insatisfecha en toneladas de harina de pescado

Año	Demanda (t)	Oferta (t)	Demanda insatisfecha (t)
2018	50 329	31 995	18 334
2019	51 470	32 932	18 538
2020	52 637	33 896	18 741
2021	53 830	34 889	18 941
2022	55 050	35 911	19 139

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

Después de emplear las técnicas de proyección y de encontrar una variación de la demanda que se obtuvo para el primer año 18 334 t y para el último año 19 139 t, correspondientemente.

3.10.6. Demanda del proyecto

Una vez analizada la demanda insatisfecha de la harina de pescado, se considera apropiado relacionarla con tabla 14 la harina de langostino que se obtiene con la oferta de la materia prima proyectada, presentada en la tabla 12. Además, se presenta el porcentaje de participación de esa demanda insatisfecha ver tabla 14.

Tabla 14 Demanda del proyecto

Año	Demanda insatisfecha (t)	Demanda de la harina de cabezas de langostino (t)	Porcentaje de participación
2018	18 334	396	2,16%
2019	18 538	428	2,31%
2020	18 741	462	2,47%
2021	18 941	499	2,63%
2022	19 139	639	3,34%

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

Se puede precisar que el porcentaje de participación varía de 2,16% a 3,34% considerable porcentaje ya que la demanda insatisfecha es nacional. La mayoritaria porción de la productividad de harina de pescado es con fines de exportación no considerando cubrir el mercado nacional en su totalidad.

3.11. Precios

3.11.1. Precio del producto en el mercado

El precio está determinado por el monto de dinero que se fija a cualquier producto, ahora bien, el precio que los consumidores dan al comprar el nuevo producto de la harina de cabezas de langostino debe definirse en base a un costo exacto y asequible para los compradores. Es indispensable en primer lugar, considerar el monto máximo que el comprador puede pagar, además tener en claro las cantidades de harina de langostino que el productor puede vender; así pues, se obtendrá un balance para finiquitar un precio.

En la ciudad de Tumbes se vende la harina de pescado en sacos de 50 kg a S/ 120,00; por lo que se puede saber que cada kilogramo de esta harina se vende a S/ 2,4.

3.11.2. Precio de productos sustitutos y/o similares

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2016), se pudo conocer que el precio de la harina de pescado se vende a S/ 3,00 por kg. Considerándose un precio de la harina de pescado por t de S/. 2 800,00.

3.11.3. Evolución histórica

La evolución histórica se verá reflejada en base al valor del precio de la harina de pescado.

Tabla 15 Precio de harina de pescado (S/. /t)

Año	Precio (S/. /t)
2011	1 193,33
2012	1 743,56
2013	1 363,33
2014	2 054,84
2015	1 684,93
2016	1 996,40
2017	2 125,85

Fuente: FAO, 2016

3.11.4. Método de proyección de precio

Considerando la exigencia de tener una proyección del precio, partiendo de referencias históricas del costo de la harina de pescado mostrados en la tabla 16; se elaboró la proyección con ayuda del método de regresión lineal por ser un método muy bueno para estándares de demanda con tendencia (creciente o decreciente). Ver análisis completo en anexo 4.

En la figura N° 6 podemos observar el valor de R que se aproxima al valor 1 el cual nos indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,9883$)

3.11.5. Proyección del precio

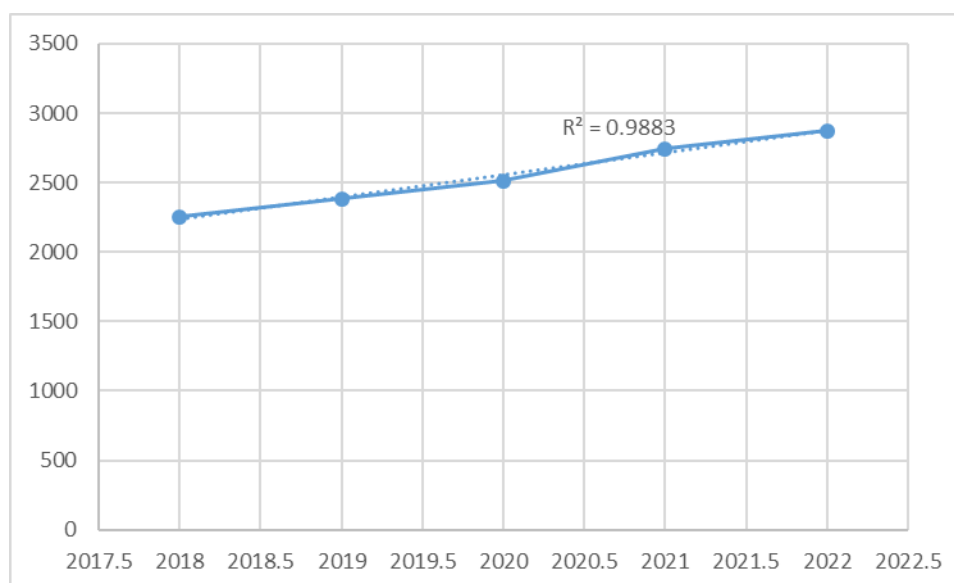
Al no tener el precio de la harina de langostino se opta por proyectar el precio de la harina de pescado, dicho producto se relaciona directamente con la harina de langostino.

El precio es variante en el tiempo, por lo que será variable en los años proyectados 2018–2022.

Tabla 16 Proyección del precio promedio de harina de pescado (S/. / t)

Año	Precio (S/. / t)
2018	2 255,30
2019	2 384,75
2020	2 514,20
2021	2 643,65
2022	2 773,10

Fuente: FAO, 2016

Figura 6 Proyección del precio promedio de harina de pescado

Fuente: FAO, 2016

3.11.6. Políticas de precio

El ponerle un precio a un nuevo producto es el indicador determinante para conseguir el resultado pretendido y partir de ahí poder tomar decisiones y también llevar a cabo los planes planteados en una corporación.

En algunas corporaciones nuevas estas mismas minimizan sus costos con el fin de favorecer un cambio llamativo y competitivo de los clientes.

3.12. Plan de ventas

El análisis del planeamiento de ventas se ha enfocado en la demanda del proyecto en los periodos previstos para la harina de langostino, este plan de ventas partirá desde las diligencias del año 2018. Se presenta en la tabla 17 el planeamiento de ventas para los próximos 5 años.

Tabla 17 Plan de ventas de la harina de cabezas de langostino

AÑO	VENTAS	precio x saco de 50 kg	Ventas en N° de sacos de 50 kg	Precio	Ingresos anuales
2018	396	S/.175,74	7 919	S/.3 514,87	S/. 1 391 758,23
2019	428	S/.195,74	8 553	S/.3 914,86	S/. 1 674 151,54
2020	462	S/.218,02	9 237	S/.4 360,37	S/. 2 013 843,58
2021	499	S/.242,83	9 976	S/.4 856,58	S/. 2 422 460,50
2022	639	S/.270,46	12 776	S/.5 409,26	S/. 3 455 334,40

Fuente: Ministerio de la producción, (2017)

Para ejecutar el plan de ventas se basó en el precio histórico de la harina de pescado, teniendo esta una tasa de crecimiento del 11,38% en el mercado. Lo cual ayudó a saber cuál es el precio por tonelada de harina de cabezas de langostino.

3.13. Comercialización del producto

El sistema se ejecutará mediante la venta, la cual será coordinada a través de la comunicación directa con los principales clientes o por medio de repartidores de Tumbes y en un futuro con miras a una expansión nacional. Han sido identificados por medio del diagrama presentado en la figura 7.

Figura 7 Comercialización del Producto en el Mercado Nacional

Fuente: Elaboración propia, (2017)

El producto estará destinado a las industrias avícolas y estará al alcance de todos los que deseen comprar la harina ya sea en grandes cantidades o en pocos volúmenes a nivel nacional.

Las estrategias de comercialización es introducción al mercado con un estándar durante aproximadamente más de 10 años, y realizando descuentos por la compra al por mayor, para tener un desempeño igual o de alto nivel en el mercado de las harinas.

3.14. Resultados y conclusión del estudio de mercado

Mediante el análisis de mercado se precisa que es viable establecer una planta productora de harina de langostino, debido a que existe una demanda insatisfecha a la cual se puede hacer

frente y cubrir aquella demanda mediante la producción de dicha harina proveniente de la cabeza de langostino.

El análisis de ventas proyectado revela un crecimiento significativo en el período comprendido entre 2018 y 2022. Las ventas se proyectaron en 396 toneladas en 2018 y se espera que alcancen las 639 toneladas en 2022. Este aumento en las ventas se traduce en un aumento considerable en los ingresos generados por la empresa. En 2018, los ingresos ascendieron a S/. 191,758.23, mientras que se espera que en 2022 alcancen la cifra de S/. 3,455,334.40.

Es importante destacar que este aumento en las ventas y los ingresos está directamente relacionado con la materia prima proporcionada por las empresas Nautilus S.A.C, Marinasol S.A.C e Yni S.A. Estas empresas desempeñan un papel fundamental al abastecer a la empresa con la materia prima necesaria para la producción de harina de langostino. Esta colaboración asegura el suministro continuo de materia prima de alta calidad y contribuye a cubrir la demanda insatisfecha en el mercado.

El crecimiento proyectado en las ventas y los ingresos indica una demanda creciente de harina de langostino en el mercado. Este aumento en la demanda puede estar relacionado con el reconocimiento de las ventajas de la harina de langostino en la alimentación animal, como su valor nutricional y su costo competitivo en comparación con otras fuentes de proteínas.

En el año 2018 se llegará a cubrir 2,16% de la demanda y en el año 2022 llegará a un 3,36%, porcentajes considerables contando que los consumidores siempre están exigiendo un producto de calidad.

3.15. Materias primas y suministros

3.15.1. Requerimientos de materiales e insumos

3.15.1.1. Plan de producción

El plan de producción de harina de langostino abarca un período proyectado de cinco años, que se extiende desde 2018 hasta 2022, como se muestra en la tabla 17. Durante este período, se planifica la producción anual de harina de langostino, que se distribuye en los doce meses del año, con una jornada laboral de ocho horas diarias.

La tabla 18 presenta detalladamente el plan de producción. Esta planificación es esencial para garantizar un flujo constante de producción y atender de manera efectiva la demanda del mercado a lo largo del tiempo. Se consideran factores como la capacidad de producción de la empresa y la disponibilidad de materia prima proporcionada por empresas colaboradoras, como Nautilus S.A.C, Marinasol S.A.C e Yni S.A.

Este enfoque estratégico en la planificación de la producción permite a la empresa gestionar eficazmente los recursos y garantizar la entrega puntual de harina de langostino a sus clientes. Además, al tener en cuenta un horizonte de cinco años, la empresa puede tomar decisiones informadas sobre inversiones en infraestructura, expansión y mejoras en el proceso de producción.

La distribución de la producción a lo largo del año se basa en una jornada laboral de ocho horas diarias, lo que asegura un flujo constante de producción sin comprometer la calidad del producto. Además, esta planificación tiene en cuenta las fluctuaciones estacionales en la demanda de harina de langostino, lo que permite a la empresa ajustar su producción de manera eficiente para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado.

Tabla 18 Plan de producción anual en sacos de 50 kg en los años 2018 – 2022

Periodo	Inv. Inicial	Producción	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Enero	0	357	357	268	89
Febrero	89	357	446	375	71
Marzo	71	357	429	429	0
1 trimestre	0	1 071	1 071	643	429
2 trimestre	429	1 071	1 500	857	643
3 trimestre	643	1 071	1 714	1 286	429
4 trimestre	429	1 071	1 500	1 500	0
Año 2018	0	4 285	4 285	4 071	214
Año 2019	214	4 628	4 843	4 443	399
Año 2020	399	4 998	5 398	4 849	549
Año 2021	549	5 398	5 948	5 290	657
Año 2022	657	6 913	7 571	6 844	726

Fuente: Elaboración propia, (2017)

Como inventario inicial observamos en la tabla que al final de cada periodo vamos a poder eliminar los inventarios finales.

3.15.1.2. Requerimiento de materiales

Teniendo en cuenta la producción que se tiene en los años proyectados 2018 - 2022 que van de 30 490 toneladas a 41 481 toneladas se debe buscar que la materia prima debe ser la suficiente para cumplir con la producción.

Según Andrade y otros (2007) en su investigación científica sobre la obtención de harina de residuos de langostino para elaboración de un sazón de alimentos explica que de cada 6 kg de residuos (cabezas de langostino) se obtiene 1 kg de harina. Ver tabla 19.

Tabla 19 Requerimiento de materia prima para la elaboración de harina de langostino

Año	Cabezas de langostino (t) (-3%)	Requerimiento para un kg de harina	Materia prima para la harina de cabezas de langostino (t)
2018	1 286	6,00	396
2019	1 388	6,00	428
2020	1 500	6,00	462
2021	1 620	6,00	499
2022	2 074	6,00	639

Fuente: Elaboración propia, (2017)

Se puede apreciar en la tabla 19 el requerimiento de materia prima utilizado en la elaboración de harina a partir de la cabeza de langostino para el año 2022 proyectado asciende a 639 t.

Además de la materia prima es necesario tener en cuenta los insumos necesarios para la exhibición final del producto en sacos de 50 kg. Ver tabla 20 y 21.

Tabla 20 Requerimientos de materiales para una unidad de producción

Materiales	Unidades	Cantidad
Cabezas de langostino	kg	300,00
Sacos de polipropileno	Unidad	1,00
Hilo de costura	cm	70,00
1 saco de harina de cabeza de langostino de 50 kg		

Fuente: Elaboración propia, (2017)

Tabla 21 Requerimientos de materia prima e insumos en los años 2018 – 2022

Producto – Año	2018	2019	2020	2021	2022
Cabezas de langostino (t)	1 286	1 388	1 500	1 620	2 074
Bolsas (und)	62 026,00	64 796,00	67 766,00	70 628,00	73 500,00
Hilo de costura (m)	21 709,10	22 713,60	23 718,10	24 721,90	25 726,40

Fuente: Elaboración propia, (2017)

La tabla 20 y 21 presentan los requerimientos totales tanto de materia prima como de insumos para el periodo proyectado de 2018 a 2022.

3.15.2. Disponibilidad de materia prima anual

Una vez que se tenga la materia prima requerida para cumplir con la producción, se tiene que evaluar si se cuenta con dicha materia prima.

Las empresas que desempeñan un papel crucial en la provisión de materia prima para la obtención de harina de langostino son Nautilus S.A.C, Marinasol S.A.C y Yni S.A. Estas empresas se dedican a la conservación de crustáceos, con un enfoque particular en el langostino.

Según los informes de Nautilus S.A.C en 2017, se destaca que aproximadamente el 35% del peso total del langostino corresponde a sus cabezas. Esta información es relevante ya que las cabezas de langostino se utilizan como materia prima para la producción de harina de langostino. Esta materia prima es esencial para la empresa, ya que constituye un componente fundamental en la fabricación de alimentos balanceados y otros productos.

La tabla 22 proporciona un resumen de la producción de langostinos por parte de la empresa Nautilus S.A.C en los años comprendidos entre 2010 y 2016. Estos datos reflejan la relevancia y la consistencia en la producción de langostinos de esta empresa a lo largo de esos años. La cantidad de langostinos producidos es un factor determinante en la disponibilidad de cabezas de langostino como materia prima para la producción de harina.

La colaboración con estas empresas proveedoras de materia prima es esencial para la empresa de harina de langostino, ya que garantiza un suministro constante y confiable de cabezas de langostino. Esta materia prima es valiosa debido a su alto contenido de proteínas y

otros nutrientes, lo que la convierte en un ingrediente deseable en la fabricación de alimentos balanceados y productos alimenticios.

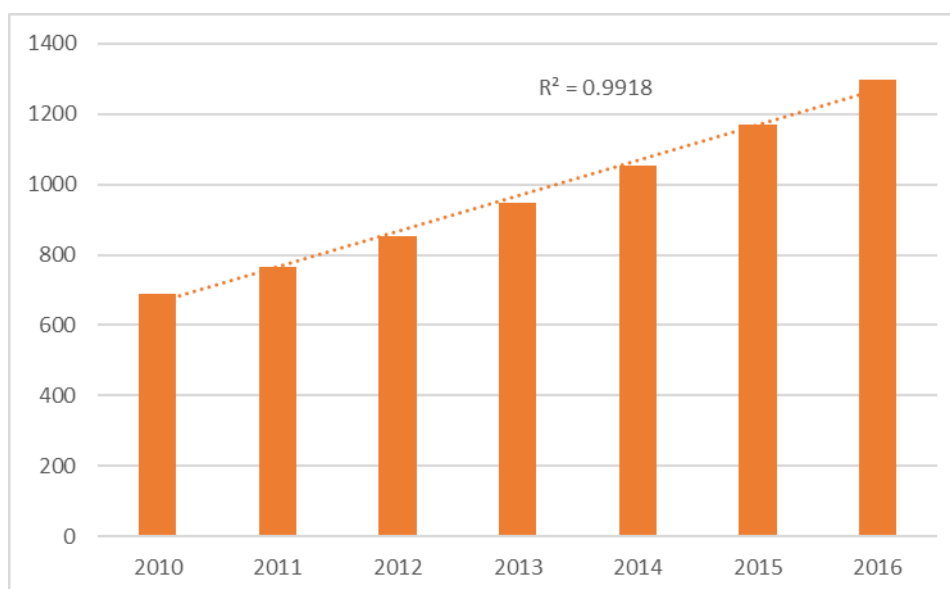
Tabla 22 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Nautilus S.A.C. 2010 – 2016

Año	Proceso de langostino en la empresa Nautilus S.A.C. (t)	Cabezas de langostino (t) (35%)
2010	690	242
2011	767	268
2012	852	298
2013	947	331
2014	1 052	368
2015	1 169	409
2016	1 299	455

Fuente: Empacadora Nautilus S.A.C., (2017)

Como se puede observar la producción de la empresa Nautilus S.A.C. en los años de data histórica ha presentado un crecimiento constante.

Figura 8 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Nautilus S.A.C. 2010– 2016



Fuente: Empacadora Nautilus S.A.C., (2017)

En la figura 8, podemos observar el valor de R que se aproxima al valor 1 el cual nos indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,9918$)

Se observa en la tabla 8 que en el 2013 la empresa obtuvo la producción de 947 t, diferente al año anterior que solo fue de 852 toneladas.

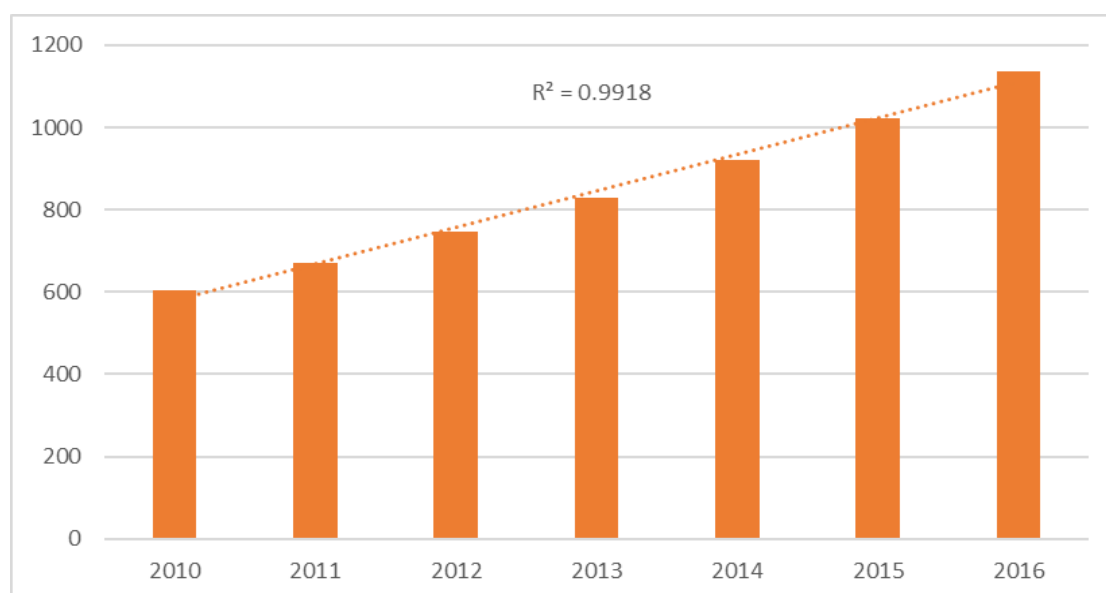
Tabla 23 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Marinasol S.A.C. 2010 – 2016

Año	Proceso de langostino en la empresa Marinasol S.A.C. (t)	Cabezas de langostino (t) (35%)
2010	604	211
2011	671	235
2012	746	261
2013	828	290
2014	920	322
2015	1 023	358
2016	1 136	398

Fuente: Empresa Marinasol S.A.C, (2017)

Como se puede observar la producción de la empresa Marinasol S.A.C. en los años de data histórica ha presentado un crecimiento constante.

Figura 9 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Marinasol S.A.C. 2010–2016



Fuente: Empresa Marinasol S.A.C, (2017)

En la figura 9, se puede observar el valor de R que se aproxima al valor 1 el cual indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,9918$).

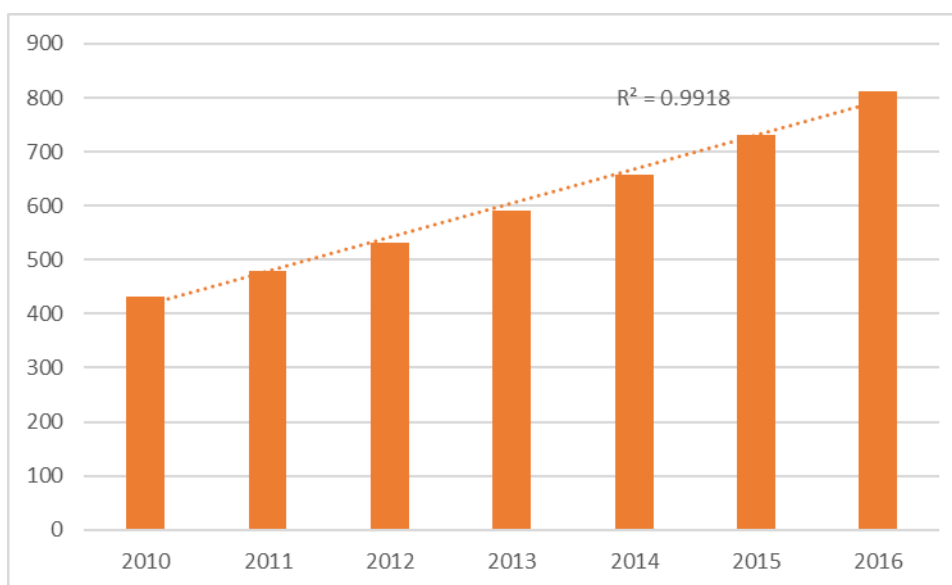
Tabla 24 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Yni S.A. 2010 – 2016

Año	Proceso de langostino en la empresa YniS.A (t)	Cabezas de langostino (t) (35%)
2010	431	151
2011	479	168
2012	533	186
2013	592	207
2014	657	230
2015	730	256
2016	812	284

Fuente: Empresa YniS.A, (2017)

Se logra precisar la productividad de la empresa YniS.A en los periodos de data histórica, ha presentado un crecimiento constante.

Figura 10 Disponibilidad de materia prima generados por la empresa Yni S.A. 2010– 2016



Fuente: Empresa Yni S.A, (2017)

En la figura 10, se puede observar el valor de R que se aproxima al valor 1 el cual indica que el crecimiento de producción es sostenible y no tiene mucha variación. (el coeficiente de correlación $R^2=0,9918$)

3.15.3. Proyección de la disponibilidad de la materia prima

El método de ayuda para la obtención de las proyecciones de la materia prima es regresión lineal por ser un adecuado método para patrones de demanda con tendencia (creciente o decreciente).

Tabla 25 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Nautilus S.A.C 2018 – 2022

Año	Producción (t)	Cabezas de langostino en t (35%)
2018	1 603	561
2019	1 781	623
2020	1 979	693
2021	2 199	770
2022	2 444	855

Fuente: Empresa Nautilus, (2017)

Tabla 26 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Marinasol S.A.C 2018 – 2022

Año	Producción (t)	Cabezas de langostino en t (35%)
2018	1 403	491
2019	1 559	546
2020	1 732	606
2021	1 924	674
2022	2 138	748

Fuente: Empresa Marinasol, (2017)

Tabla 27 Proyección de la disponibilidad de materia prima de la empresa Yni S.A

Año	Producción (t)	Cabezas de langostino en t (35%)
2018	1 002	351
2019	1 113	390
2020	1 237	433
2021	1 375	481
2022	1 527	535

Fuente: Empresa Yni S.A, (2017)

3.15.3.1. Suministro de la fábrica

Las entidades prestadoras de servicios básicos como el agua y la energía eléctrica, se encuentran disponibles en todos los departamentos del Perú. El departamento de Piura cuenta con ENOSA para energía eléctrica y ATUSA para agua potable y alcantarillado.

ENOSA es una empresa del grupo Distriluz que opera en Tumbes y Piura. (DISTRILUZ 2004).

ATUSA entidad abastecedora del servicio de agua y alcantarillado en el departamento de Tumbes, con nombre completo de Aguas de Tumbes S.A. (ATUSA 2016)

3.16. localización y tamaño

La localización refiere a una ubicación idónea y estratégica de la planta, para recepciona la materia prima.

3.16.1. Macrolocalización

Para seleccionar la Macrolocalización esta debe basarse en los requerimientos del proyecto, se tiene que identificar las zonas estratégicas que cuenten con una mayor disposición de materia prima para realizar el procedimiento de empaquetado. Un elemento esencial es disponer con vías transitables en primera instancia, para que los equipos necesarios puedan ingresar y se permita la implementación de la planta sin problema alguno.

3.16.1.1. Aspectos geográficos

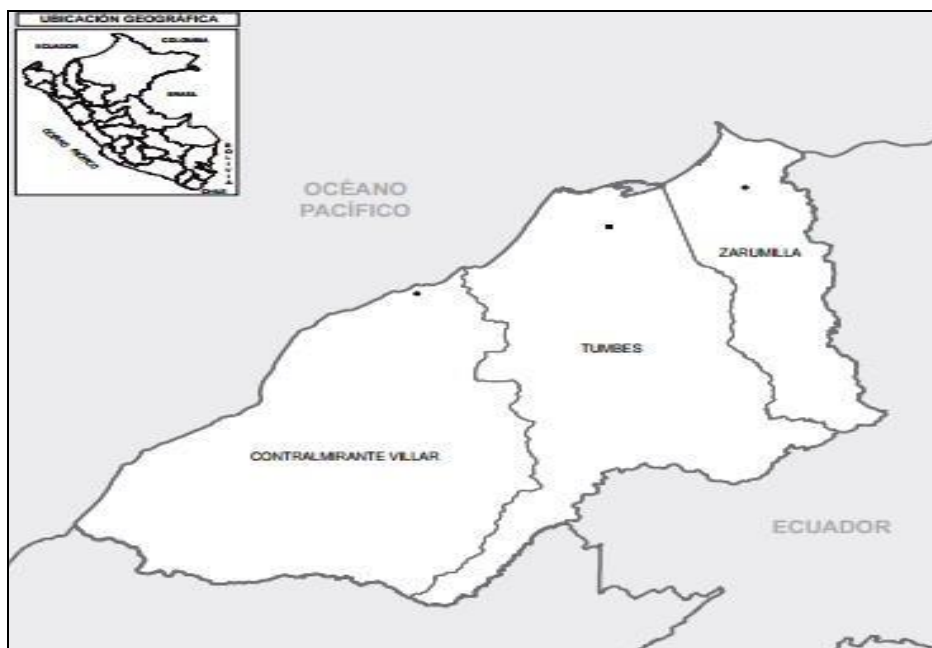
a) Límites políticos coordenadas altitud y extensión

El departamento de Tumbes se encuentra en la parte más al noroeste de la costa peruana, sus coordenadas geográficas corresponden a 50° 10' y 80° 52' de latitud sur, así como a 750 35' y 770 45' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Por el norte limita con el país vecino de Ecuador. Tumbes posee una superficie de 4669,20 km. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2000)

En la figura, se evidencia el mapa del departamento de Tumbes y sus provincias.

Figura 11 Departamento de Tumbes y sus provincias



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

b) Orografía

El departamento de Tumbes es poco abrupto. Hacia el norte de la quebrada de Máncora, se puede encontrar diversidad de terrazas y colinas de corta altura. Las quebradas secas con vertientes no tan profundas y extendidas en su lado superior, y en temporadas de precipitaciones trasladan sus aguas de la estación hacia el océano pacífico. Al sureste se encuentra los cerros de Amotape y la denominada Cordillera Larga, componen el mayor accidente de su espacio geográfico. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2000)

c) Hidrografía

Los ríos más importantes son el (Tumbes y el Zarumilla). Hay una cuenca secundaria que conforma la quebrada de Bocapán. Asimismo, el río Tumbes inicia en los efluentes andinos del Ecuador. Su cuenca colectora tiene un espacio estimado de 5656 km² en el cual 1885 km² se hallan en el Perú. Deriva del Ecuador en las quebradas de Cotrina y Lajas, las aguas no discurren gran porcentaje del año. Abarca un total de 50 km.

La quebrada de Bocapán es seca gran parte del año. Estacionalmente pequeños riachuelos acrecientan sus aguas hasta que desembocan en al mar (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2000).

d) Clima

Su clima semitropical surge debido al régimen tropical de Ecuador y lo desértico del territorio peruano. El clima que se registra varía entre 30,60 °C y 22,40 °C.

Las estaciones notables se dan en verano e invierno. Las precipitaciones aparecen en el mes de noviembre a marzo. Cuando se registra el fenómeno denominado El Niño, las lluvias aumentan de manera exagerada, generando grandes desbordamientos y catástrofes de carreteras. (INEI, 2000)

3.16.1.2. Aspecto socioeconómicos y culturales

a) Población total

El último censo realizado en el año 2007 arrojó que en Tumbes tenía un total de 210 798 habitantes.

Tabla 28 Población proyectada del departamento de Tumbes

Departamento	Tumbes
Indicador	Población total
Unidad	Personas
2007	210 798
2013	231 480
2014	234 638
2015	237 685
2016	240 590

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda

b) Población económicamente activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) logró alcanzar 128 062 individuos, del mencionado número 121 579 pertenece a la PEA y 6 483 PEA Desocupada.

El ingreso laboral mensual de la PEA Ocupada según el ámbito económico, la actividad de construcción percibe el mayor ingreso promedio que es del 6,1%; a diferencia de la actividad extractiva que cuenta con un ingreso promedio del 6,5%; al mismo tiempo los ámbitos que tienen los pequeños ingresos son comercio, transporte, almacenamiento. (INEI, 2000)

3.16.1.3. Infraestructura

a) Red vial

El departamento posee una longitud vial de 828 km, representando el 1% del territorio peruano. Respecto al sistema vial peruano constituye el 15% de las rutas, el departamental (integrado por las vías de la red intrarregionales, que enlazan primordialmente poblados urbanos) el 40%, y el vecinal (compuesto por las rutas que articulan comunidades y centros poblados pequeños dentro de la región Tumbes) el 45% restante.

De la totalidad de rutas, la infraestructura vial asfaltada solo simboliza el 21%, al mismo tiempo que el 74% del sistema regional es trocha, estableciendo que de cada 1,000 metros de carretera, 750 es trocha (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2016) .

b) Transporte aéreo

Tumbes tiene un aeropuerto, llamado Capitán FAP Pedro Canga Rodríguez, el cual es manejado por CORPAC, quien es la empresa gubernativa que inspecciona los aeropuertos en el país. Se ubica a 16 km del centro de la ciudad de Tumbes. El ingreso principal es por la carretera panamericana.

El mencionado aeropuerto tiene dos componentes importantes, la Torre de Control y el terminal de pasajeros que es una edificación que abarca un espacio aproximado de 300 m² donde se brindan la atención a las personas que viajan.

Usualmente utilizan el servicio los tumbesinos y pasajeros a nivel nacional e internacional gracias a su cercanía con los balnearios norteños del país. También, es cercano a la línea de la frontera con Ecuador, es así que la gran mayoría de sus pasajeros son personas peruanas que visitan el norte peruano o ecuatorianos que sacan provecho del menor precio de los boletos de viaje sobre todo para ir hacia Lima.

En la actualidad mayormente se reciben vuelos todos los días de las empresas Aero Cóndor y Wayra Perú que llegan de la ciudad de Lima. Los vuelos salientes del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez hacia este terminal son a la 1:30 horas. (MTC, 2016)

c) Puertos

Las importantes caletas de Tumbes son Cancas, Punta Mero, Zorritos, Grau, La Cruz y Puerto Pizarro; sobre todo en La Cruz, Puerto Pizarro y Cancas, se agrupa gran cantidad de descarga de pescado, molusco y crustáceo (este último solo hasta el 2001). Igualmente, hay un puerto que es Zorritos (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2016).

d) Red de agua potable y alcantarilla

La esencial fuente de suministro para la ciudad es el Río Tumbes, el cual produce un promedio de 340 lps, de ello 270 provee enteramente a la ciudad de Tumbes.

Adicionalmente, la ciudad de Tumbes tiene una producción subterránea por medio de tres pozos tubulares cuya producción total es de 50 lps.

El sistema de alcantarillado de Tumbes actualmente abarca un área de 577 ha. El área asistida por medio de conexiones de viviendas se ha fraccionado en 06 áreas de drenaje y 03 zonas de disposición. Dos sitios de vaciaderos en la ciudad desembocan al río Tumbes sin ningún tipo de tratamiento, además 03 lugares descargan a las lagunas “JOSE LISHNER TUDELA I – II” y la última descarga directamente a la quebrada Pedregal situado en el lugar conocido como El Bosque. (ATUSA,2016)

e) Telecomunicaciones

Referente a las comunicaciones en Tumbes, las condiciones son insuficientes. Sin embargo, la región cuenta con la prestación de telefonía fija e internet proporcionado por la empresa española Telefónica del Perú. Asimismo, respecto al servicio móvil, existen proveedores como la misma Telefónica y Claro; cabe precisar que la gran cobertura y acceso de las comunicaciones solo es alcanzado por las importantes ciudades como Tumbes, Zarumilla, Zorritos y Aguas Verdes. Se valora que los hogares que tienen el servicio fijo son un aproximado del 22,7%; respecto a las personas con móviles sería el 20,5 % de la población y los domicilios que cuentan con Internet bordearían una cifra minoritaria del 3,5%. (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2016)

3.16.2. Factores básicos que determinan la localización

3.16.2.1. Disponibilidad de materia prima

La planta industrial deberá tener una ubicación cercana a los primordiales lugares de captura y procesamiento de langostino, por ser las cabezas de los langostinos un residuo para calcular la cantidad existente se analizó la data histórica de la producción de las empresas Empacadora Nautilus S.A.C; Marinasol S.A.C e Yni S.A.

3.16.2.2. Disponibilidad de mano de obra

El personal disponible tiene que ser capacitado y calificado debido a que va a manipular maquinarias y equipos. Se requerirá trabajadores altamente competentes y sobre todo comprometidos con los objetivos de la empresa.

3.16.2.3. Disponibilidad de terreno

Existe disponibilidad de área donde se llevará a cabo la instalación de la planta industrial.

3.16.2.4. Disponibilidad de agua

El sistema con el que se cuenta tiene fuentes superficiales y subterráneas, convirtiéndose en la más importante la que procede del río Tumbes; para realizar la captación se localiza a 300 m de la planta de tratamiento “El Milagro”, hallándose en la parte urbana de la región.

3.16.2.5. Cercanía del mercado

Para trasladar el producto partiendo de la planta industrial a los puntos de venta proporciona una gran ventaja, además de concentrarse en la ciudad de Tumbes y otras ciudades cercanas se concentrarán en expandirse a nivel nacional.

3.16.2.6. Abastecimiento de Energía Eléctrica

Es imprescindible que la planta cuente con el suministro eléctrico, debido a que es necesario para poner en función o a trabajar a la maquinaria y equipos; además es importante para iluminar el lugar y utilizarla en todos los servicios en general de la planta.

3.16.2.7. Espacio para la expansión

El espacio para la diversificación tenido en cuenta para la planta industrial, así como para el mercado, tendrá todas las autorizaciones necesarias. Igualmente, el desarrollo empresarial se

verá reflejado principalmente en base al potencial, productividad y mercantilización del producto.

3.16.2.8. Clima

La ciudad de Tumbes al estar ubicada cercanamente al país de Ecuador cuenta con un clima tropical, por ello no existe ningún inconveniente para el desarrollo de la planta industrial.

3.16.2.9. Vías de acceso

Abarca a las vías pavimentadas, las cuales conectarán a la planta industrial con el futuro mercantil, asimismo brindarán el transporte adecuado del producto, así como sus respectivos costos.

3.17. Microlocalización

Es el método de Factores Ponderados el seleccionado para poder realizar el análisis cuantitativo, comparando diferentes alternativas para la localización de la planta industrial. Se considerará lo siguiente:

Se evaluó la trascendencia referente a cada factor en relación a otro, utilizando la matriz de enfrentamiento; se asignó el valor de 1 para el factor más preponderante que el factor confrontado, un rango de 0. Calificar de 1 a 5 cada componente de localización en comparación a las ciudades o provincias potenciales para el proyecto industrial.

Para la instalación de la planta industrial se comparó entre dos lugares uno de ellos es el departamento de Tumbes y el distrito de La Cruz, los cuales se encuentran ubicados al norte del Perú, que al aplicar métodos.

Tabla 29 Factores y códigos de ponderación de los factores de localización

Disponibilidad de MP	A
Disponibilidad de mano de obra	B
Disponibilidad de terreno	C
Disponibilidad de agua	D
Disponibilidad de energía eléctrica	E
Cercanía del mercado	F
Espacio de expansión	G
Clima	H
Vías de acceso	I

Fuente: Días, (2007)

Tabla 30 Tabla de ponderación de los factores de localización

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Conteo	Ponderación
A	1	1	0	0	1	1	1	1	1	6	20%
B	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	10%
C	0	0	1	0	0	1	1	1	1	4	12%
D	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4	12%
E	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	10%
F	1	0	0	0	0	1	1	1	1	4	12%
G	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3	10%
H	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2	7%
I	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	7%
Total										31	100%

Fuente: Días, (2007)

Tabla 31 Tabla de valores

Valor	Calificación
1	Muy deficiente
2	Deficiente
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Fuente: Días, (2007)

El contar con la disponibilidad de materia prima es un factor muy significativo debido a que muestra la cantidad de cabezas de langostino necesitadas para la producción de harina de estas; de esta manera ayudará a cubrir la demanda de insatisfacción generada previamente. Considerando el distrito de La Cruz y la región Tumbes para analizar la microlocalización. En

el distrito de La Cruz es el único lugar en donde se encuentran las empresas dedicadas al procesado de productos hidrobiológicos.

Tabla 32 Calificación factor de materia prima

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	5	1

Fuente: Días, (2007)

La disponibilidad de trabajadores tiene que ser capacitada y calificada con anticipación para que pueda manipular la materia prima se le califica a La Cruz con 3 debido a que en aquel lugar existen personas que son pescadores agricultores y no cuentan con la mano de obra capacitada que se necesita en cambio en Tumbes si existen personas competentes para trabajar en una planta industrial.

Tabla 33 Calificación factor de mano de obra

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	3	4

Fuente: Días, (2007)

Disponibilidad de terreno se califica con 4 para La Cruz porque en aquel lugar hay mucho terreno en el cual se puede instalar la nueva planta industrial y en cambio en Tumbes es un lugar en donde tiene poco terreno en donde se podría construir una planta industrial.

Tabla 34 Calificación factor de terreno

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	4	3

Fuente: Días, (2007)

La calificación para ambas es de 4 debido a que para los dos lugares seleccionados la disponibilidad de agua potable la obtiene de la misma fuente que es el Rio de Tumbes el cual mantiene su caudal todo el año.

Tabla 35 Calificación factor de disponibilidad de agua

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	4	4

Fuente: Días, (2007)

La calificación para ambas es de 4 debido a que para los dos lugares seleccionados para la instalación de planta se encuentran totalmente con energía eléctrica.

Tabla 36 Calificación factor de disponibilidad de energía eléctrica

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	4	4

Fuente: Días, (2007)

Se le pone la calificación de 5 a La Cruz debido a que en ese lugar se encuentra las granjas de aves y tendrá una mejor cercanía al mercado en consiguiente se le pone un valor de 3 a la ciudad de Tumbes porque ahí se encuentran pocas granjas de aves.

Tabla 37 Calificación factor de cercanía del mercado

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	5	3

Fuente: Días, (2007)

Se le pone una calificación de 4 para La Cruz debido a que en cierto lugar existen varios lugares en donde se puede instalar una planta industrial, en cambio en Tumbes se le pone la calificación de 3 porque el departamento se encuentra sin espacio para la expansión porque solamente tiene salida para la frontera con el Ecuador.

Tabla 38 Calificación factor de espacio para expansión

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	4	3

Fuente: Días, (2007)

El clima es cálido y se ve afectada por lluvias. En La Cruz por ser un distrito que se encuentra cerca al mar es un poco más frío y en algunas ocasiones se ve afectado también por las fuertes lluvias por eso se le pone la calificación de 3 para La Cruz y 5 al departamento de Tumbes.

Tabla 39 Calificación factor de clima

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	3	5

Fuente: Días, (2007)

Las vías acceso, las vías de comunicación tendrán igual calificación ya que ambas son accesibles y asfaltadas, tanto el departamento de Tumbes con su distrito que es La Cruz tienen todas sus pistas en un muy buen estado por lo que no habría ningún problema en la comunicación con otros departamentos del Perú.

Tabla 40 Calificación factor de vías de acceso

Distrito/ciudad	La Cruz	Tumbes
Calificación	5	5

Fuente: Días, (2007)

Los factores de microlocalización evaluados fueron la disposición de materia prima, el disponer de mano de obra, contar con un terreno, disponibilidad de agua y de energía eléctrica, proximidad del mercado, área para diversificación, clima y caminos de acceso.

En la tabla N° 41, se evidencia los resultados del método de factores ponderados para determinar el lugar preciso de la instalación.

Tabla 41 Resultados del método de factor de ponderación La Cruz - Tumbes

Factores	Ponderación de factores	La Cruz	Tumbes
Disponibilidad de Materia prima	20%	5	1
Disponibilidad de Mano de Obra	10%	3	4
Disponibilidad de terreno	12%	4	3
Disponibilidad de agua	12%	4	4
Disponibilidad de energía eléctrica	10%	4	4
Cercanía del mercado	12%	5	3
Espacio para expansión	10%	4	3
Clima	7%	3	5
Vías de acceso	7%	5	5

Fuente: Días, (2007)

Tabla 42 Resultados del método de factor de ponderación La Cruz - Tumbes

Factores	La Cruz	Tumbes
Disponibilidad de MP	1	0,2
Disponibilidad de MO	0,3	0,4
Disponibilidad de terreno	0,48	0,36
Disponibilidad de agua	0,48	0,48
Disponibilidad de energía eléctrica	0,48	0,4
Cercanía del mercado	0,6	0,36
Espacio para expansión	0,4	0,3
clima	0,21	0,35
Vías de acceso	0,4	0,35
	4,35	3,20

Fuente: Días, (2007)

Se llegó a la conclusión que la ubicación con un elevado puntaje conforme el Método de Factor de Ponderados fue el distrito de La Cruz con una cifra de **4,35** convirtiéndose en la idónea estrategia de localización para llevar a cabo el proyecto ya que se encontrarán las mejores alternativas como son la materia prima, disposición de MO, disponibilidad de agua y sistema eléctrico, entre otros.

Figura 12 Vista satelital del terreno destinado al proyecto frente a la distancia de la empresa Nautilus S.A.C.



Fuente: GoogleMaps (2017)

En la figura 12, se presenta una vista satelital del área que ocupa la empresa Nautilus S.A.C. con respecto a los espacios libres accesibles para poder instalar la planta industrial.

3.18. Capacidad de planta

Según Arroyo y Torres (2012), la dimensión de la planta se genera por medio de un exhaustivo análisis de varios indicadores que incurren básicamente en relación al común funcionamiento y rendimiento del proyecto, en los elementos de consideración se tiene:

3.18.1. Relación capacidad – mercado

La conexión capacidad – mercado, tiene relación con la demanda que se conseguirá en los siguientes años del proyecto. Es esencial considerar este dato para que no se generen gastos superfluos respecto a la sobreproducción y al acopio del producto terminado. (Arroyo y Torres, 2012).

Se consideró la demanda insatisfecha que nos deja la harina de pescado por ser el producto que más se asemeja a la harina de cabezas de langostino y conforme a lo proyectado de la demanda del producto en el 2022 será de 2074 t/año se obtiene un cálculo de cooperación en

el mercado de 10,84% por lo que se necesitó 12 444 t/año de cabezas de langostino. Ver tabla 12.

Se tomó la demanda del último año de la proyección elaborada con la finalidad de determinar la capacidad de la planta industrial, debido a que cuando trascurren los años la demanda crecerá en capacidad de procesamiento. La demanda cubierta nos señalará el límite máximo de la planta la cual nos arroja una cantidad de 6 647,82 kg/día.

3.18.2. Relación capacidad – tecnología

Para establecer la capacidad de la planta con respecto a la tecnología que se usará para producir la harina de cabezas de langostino, se identificará la capacidad instalada de los equipos que existen, los mismos que son diseñados para abarcar un determinado porcentaje de producto. Por lo tanto, el proyecto tendrá que establecer su dimensión conforme a las precisiones técnicas de las maquinarias. (Arroyo y Torres 2012).

3.18.3. Relación capacidad – punto de equilibrio

Se define la capacidad mínima de algún proyecto analizando el punto de equilibrio, lo que refiere al tamaño de la producción en la cual los ingresos que se perciben se asemejan a los gastos generados, teniendo en cuenta que toda la producción es vendida. Entonces la dimensión mínima pertenece a la ecuación que se detalla en el punto 4.32.

3.18.4. Relación capacidad – materia prima

El contar con la disponibilidad de materia prima que sea de calidad y en cantidad solicitada, son factores que influyen básicamente en la dimensión de la planta. En el distrito de la Cruz – Tumbes existen 3 procesadoras de langostino Empacadora Nautilus S.A.C Marinasol S.A.C e YniS.A de las cuales se obtiene un total de 639 t de cabezas de langostino que servirá de materia prima para el funcionamiento de la planta industrial. Ver tabla 12.

3.18.5. Relación capacidad – financiamiento

La financiación se hará por medio de un crédito, un préstamo que brinda la entidad financiera del banco Interbank, la tasa efectiva anual de 26% por un periodo de 5 años.

3.18.6. Relación capacidad – inversión

Se debe tener en cuenta la disposición de los recursos como el terreno, maquinarias, trabajadores y equipos con los que se pueda disponer para la instalación de la planta industrial de harina de cabezas de langostino.

3.19. Justificación de la ubicación y localización de la Planta

Una vez hecho el estudio de microlocalización mediante el Método de Ponderación abarcando los diversos componentes de localización, admitió elegir el área idónea para llevar a cabo el proyecto, la justificación es la siguiente:

- Tener a disposición la materia prima, la cabeza de langostinos es un factor elemental para la productividad industrial de harina siendo el distrito de La Cruz con mayor ponderación debido a que en aquel lugar se encuentran las principales empresas procesadoras de langostino.
- Contar con la disponibilidad del recurso humano, se consideró dependiendo la cercanía de la población, en este caso la mano de obra fue de la ciudad de Tumbes;
- Disponibilidad de terreno, la mayor ponderación para el terreno disponible fue en el distrito de La Cruz.
- Disponibilidad de agua, existe una ponderación equitativa tanto para el distrito de La Cruz como para Tumbes.
- Cercanía al mercado, el distrito de La Cruz fue el de mayor ponderación debido a que en ese lugar es donde se encuentran la mayor parte de las langostineras.
- Espacio en expansión, la mayor ponderación se registró para el distrito de La Cruz debido a que existe una gran facilidad para la distribución del producto.
- Clima, se ponderó según las estaciones del año siendo la ponderación mayor para la ciudad de Tumbes.
- Vías de acceso, existe una ponderación equitativa tanto para el distrito de La Cruz y la ciudad de Tumbes; debido a que todos los accesos a las ciudades
- aledañas se encuentran asfaltadas.

IV. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

4.1. Proceso productivo

Para elaborar la harina de cabezas de langostino se determinaron las sistematizaciones que se tienen que seguir de acuerdo al procedimiento para obtener la harina.

4.2. Descripción del proceso productivo

- **Recepción de materia prima:**

Se recibe la materia prima (cabezas de los langostinos) por medio de camiones provenientes de las empresas procesadoras como Empacadora Nautilus S.A.C; Marinasol S.AC e YniS.A las cuales son evaluadas organolépticamente: olor color para asegurarnos que tienen las condiciones correctas para que entren a la línea de producción.

- **Pesado:**

Se debe tener un control sobre la cantidad de cabezas de langostino que ingrese a la planta procesadora para ello se utiliza una balanza de plataforma digital.

Secado:

El objetivo de este proceso es reducir la humedad con la que ingresan las cabezas de los langostinos; sin afectar la calidad del producto.

Las cabezas de los langostinos ingresan con una humedad inicial del 70,4% por eso pasa al secado al vacío con una presión de 1 atm a una temperatura 70 °C a un tiempo estimado de 8 horas posteriormente la humedad final que se obtiene es de 7,70%. (Belandria y Morillo, 2013)

Molienda

El producto una vez seco es llevado hasta el molino de bolas en donde se muele hasta alcanzar la granulometría de 200 micras. (Belandria y Morillo, 2013)

Tamizado

Las partículas provenientes de la molienda siguen el procedimiento para tener la harina más fina y homogénea y que así quede listo para ser envasado.

Envasado

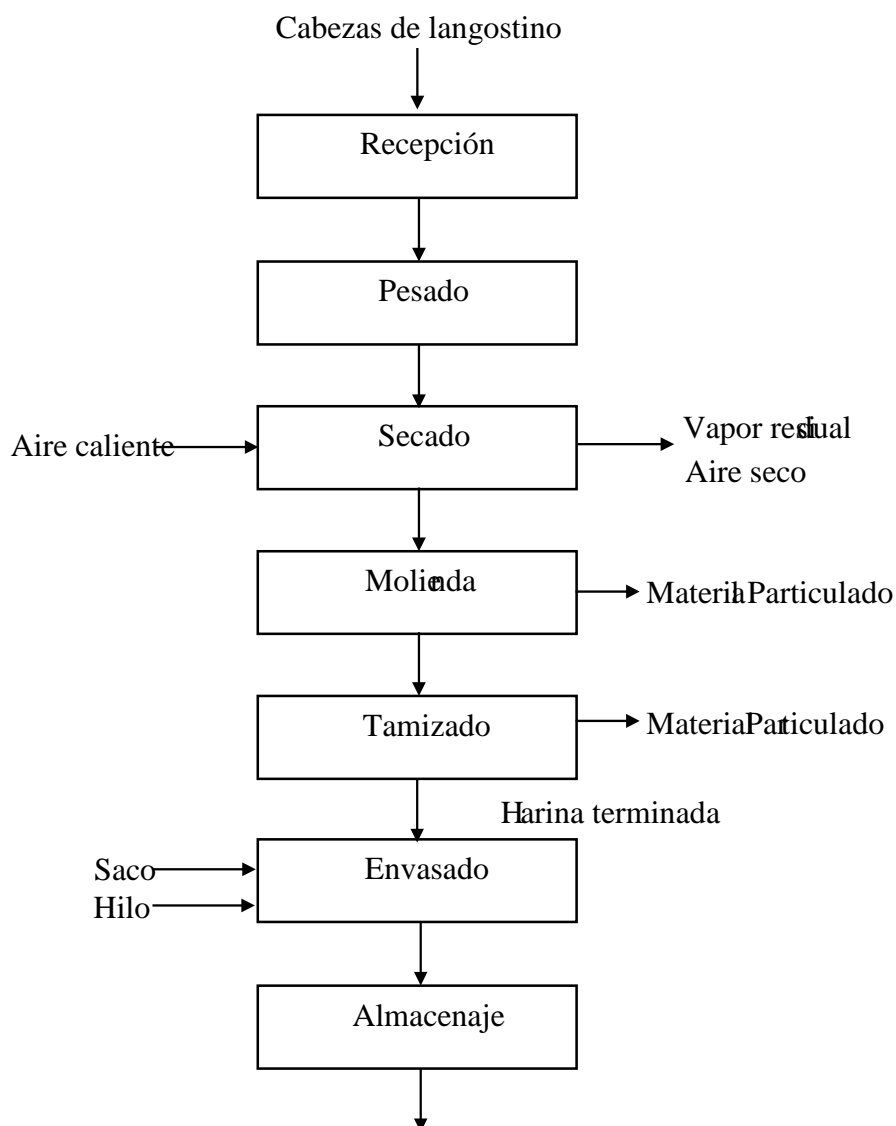
Una vez lista la harina se envasará en sacos de polipropileno de 50 kg.

Almacenado

El producto final se almacena en un lugar que cumpla las condiciones idóneas a temperatura ambiente en un sitio libre de humedad.

4.3. Diagrama de bloques del proceso productivo de harina de cabezas de langostino

Figura 13 Diagrama de bloques del proceso productivo de harina de cabezas de langostino

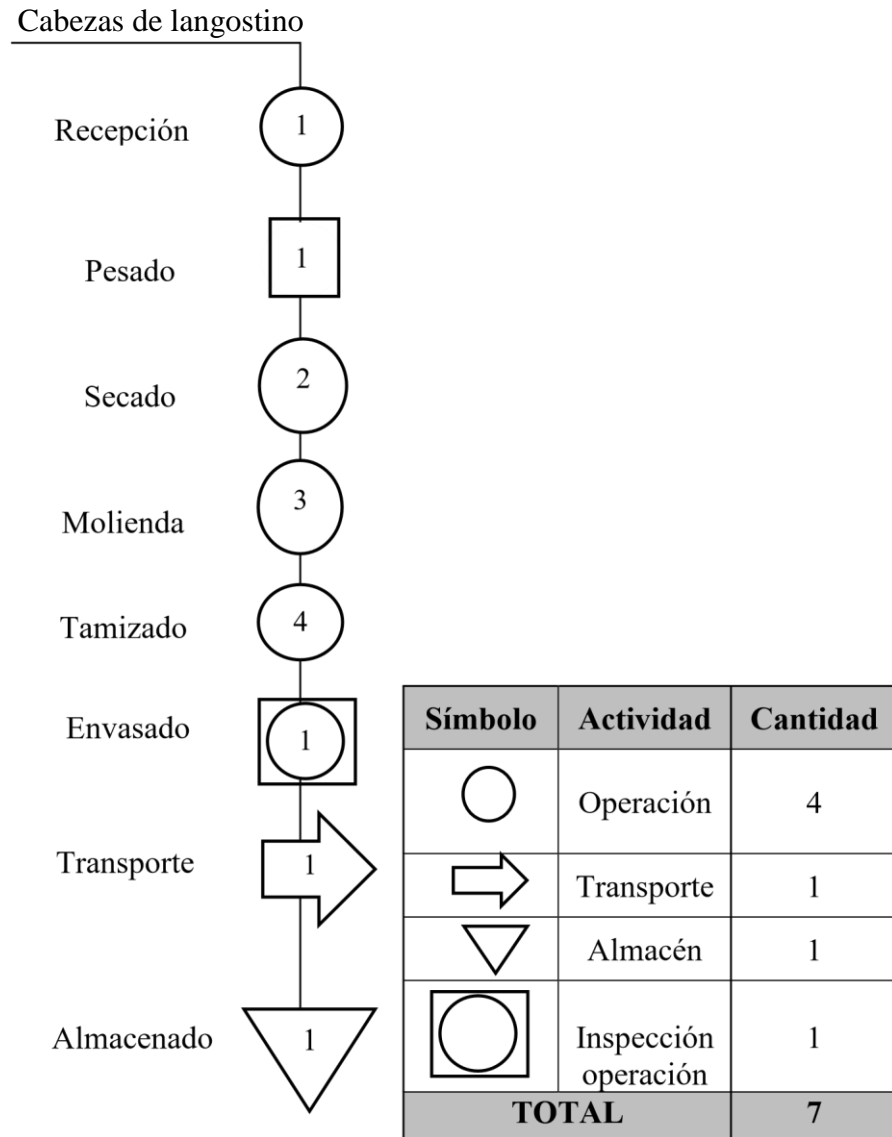


Sacos de 50 kg de harina de
cabeza de langostino

Fuente: Belandria y Morillo (2013)

4.4. Diagrama de actividades de proceso

Figura 14 Diagrama de Actividades de Proceso para la elaboración de harina de cabezas de langostino



Fuente: Belandria y Morillo (2013)

4.5. Capacidad de planta

4.5.1. Capacidad diseñada

Se obtiene durante un tiempo determinado. Teniendo en cuenta la capacidad se consideró el mayor año proyectado que asciende a 639 t/año. También se debe tener en cuenta que la jornada de trabajo consiste 26 días al mes, 12 meses al año, generando en total un trabajo de 312 días/año.

$$\text{Capacidad Diseñada} = 639 \frac{t}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{312 \text{ días}} = 2,048 \frac{\text{toneladas}}{\text{día}}$$

$$\text{Capacidad Diseñada} = 2048 \frac{kg}{\text{día}}$$

4.5.2. Capacidad real

Es la capacidad real que alcanza a producir la planta. Para la planta de producción de harina de cabeza de langostino sería el primer año proyectado, el cual asciende a 396 toneladas/año. También se debe tener en cuenta que se trabajan al año 312 días.

$$\text{capacidad diseñada} = 396 \frac{t}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{312 \text{ días}} = 1,269 \frac{\text{toneladas}}{\text{día}}$$

$$\text{capacidad diseñada} = 1269 \frac{Kg}{\text{día}}$$

4.5.3. Capacidad utilizada

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad diseñada}}$$

$$\text{capacidad utilizada} = \frac{396 \text{ t/día}}{639 \text{ t/día}} = 0,6197 \cong 61,97\%$$

Para el primer año de producción 2018 sería de 61,97%.

4.6. Indicadores de producción

4.6.1. Productividad

Consiste en lo eficiente que puede llegar a ser un sistema producción, se refiere al cociente del resultado del sistema productivo y la cuantía de capitales utilizados.

Para la elaboración de harina de cabeza de langostino, la productividad corresponderá con la producción de 1 t de harina de langostino.

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Producción obtenida}}{\textit{Cantidad de recursos necesaria}}$$

$$\textit{Productividad} = \frac{255,92 \textit{ kg/h}}{830,93 \textit{ kg/h}}$$

$$\textit{Productividad} = 0,3079 \frac{\textit{kg de harina de langostino}}{\textit{kg de cabeza de langostino}}$$

4.6.2. Tiempo de ciclo de cada proceso

$$c = \frac{tb}{p}$$

Donde:

c: ciclo de cada proceso

tb: tiempo base

p: producción de cada máquina

Lo que produce cada máquina se obtuvo de cada ficha técnica de las maquinarias utilizadas en el procedimiento de elaboración de harina de cabezas de langostino.

a) Pesado

$$P = 1000 \textit{ kg/h} \quad tb =$$

$$60 \textit{ min/h}$$

$$c = \frac{60 \textit{ min/h}}{1000 \textit{ kg/h}}$$

$$c = 0,06 \textit{ min/kg}$$

b) Secado

$$P = 1000 \text{ kg/h tb} = 60 \text{ min/h}$$

$$c = \frac{60 \text{ min/h}}{1000 \text{ kg/h}}$$

$$c = 0,06 \text{ min/kg}$$

c) Molienda

$$P = 300 \text{ kg/h tb} = 60 \text{ min/h}$$

$$c = \frac{60 \text{ min/h}}{300 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}$$

$$c = 0,2 \text{ min/kg}$$

d) Tamizado

$$P = 300 \text{ kg/h}$$

$$tb = 60 \text{ min/h}$$

$$c = \frac{60 \text{ min/h}}{300 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}$$

$$c = 0,2 \text{ min/kg}$$

e) Envasado

$$P = 300 \text{ kg/h}$$

$$tb = 60 \text{ min/h}$$

$$c = \frac{60 \text{ min/h}}{300 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}$$

$$c = 0,2 \text{ min/kg}$$

Tabla 43 Resumen de tiempos de ciclos por etapas de la línea de producción de

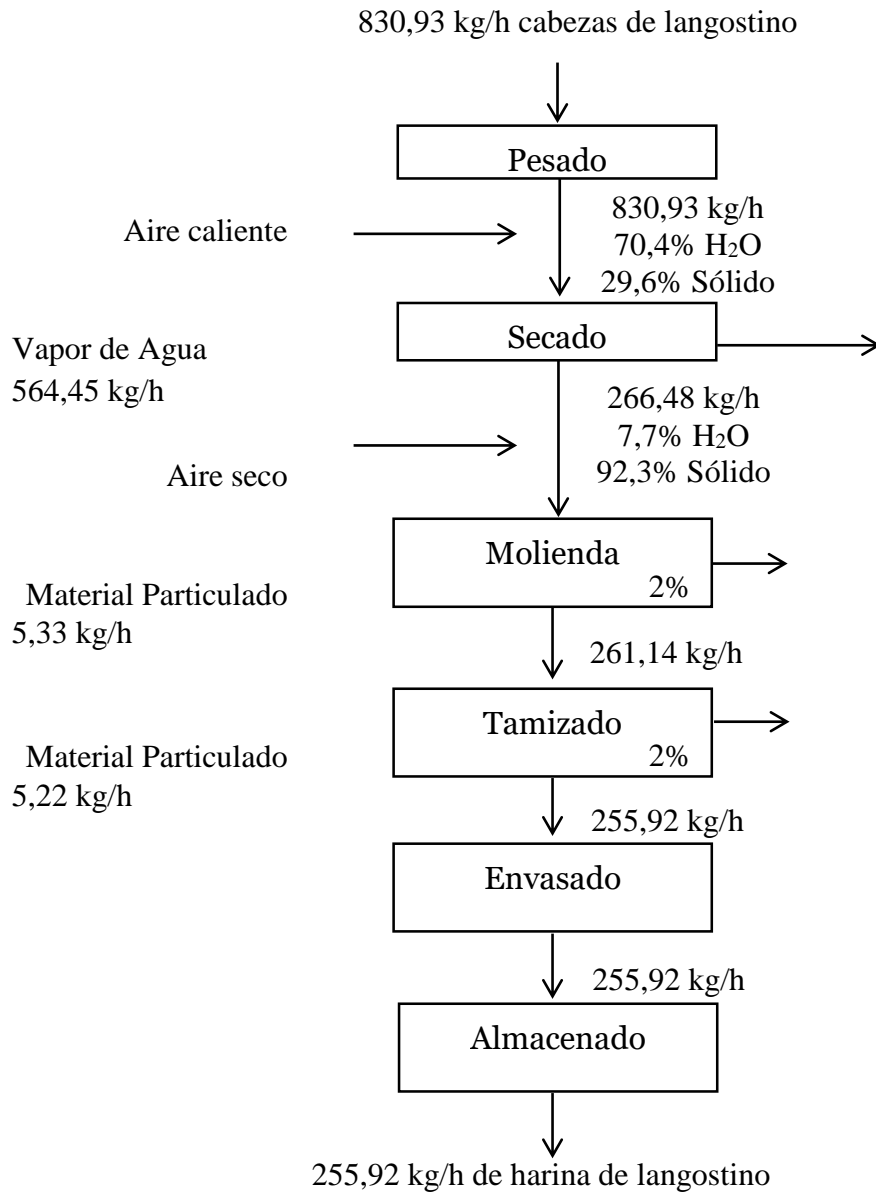
Etapas de proceso	Tiempo de ciclo (min/kg)
Pesado	0,06
Secado	0,06
Molienda	0,2
Tamizado	0,2
Envasado	0,2
Total	1,8

Fuente: elaboración propia

4.7. Balance de materia y energía

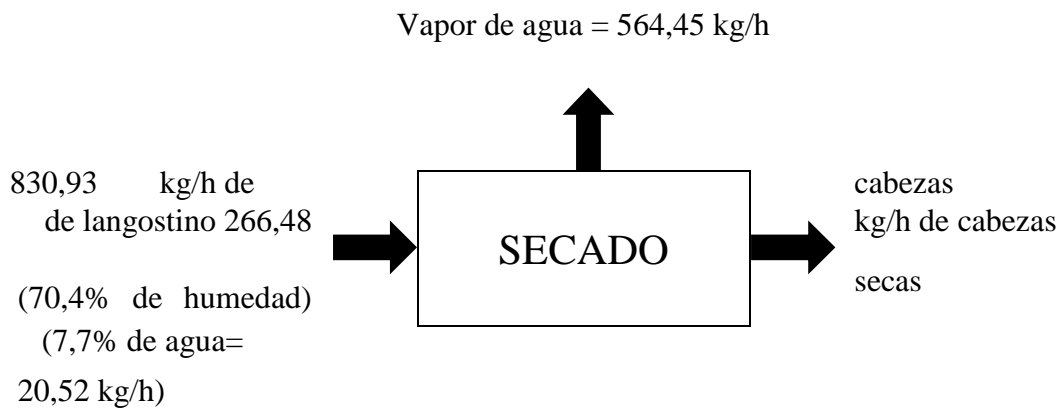
4.7.1. Balance de materia

Figura 15 Balance de masa de harina de cabezas de langostino



Fuente: Belandria y Morillo (2013)

*El % de humedad de la cabeza de langostino es de 70,4. FUENTE: Escorcía et al (2012).

BALANCE DE MATERIA**Balance de Sólido:****Cabezas de langostino: 830,93 kg/h**

$$(\text{Cabezas de langostino a tratar}) \times (\% \text{ Sólido}) = (\text{cabezas secas tratadas}) \times (\% \text{ Sólido})$$

$$(830,93 \text{ kg/h de cabezas de langostino}) \times (29,6\%) = (\text{cabezas secas tratadas}) \times (92,3\%)$$

$$245,96 \text{ kg/h} = (\text{cabezas secas tratadas}) \times (92,3\%)$$

$$\text{Cabezas secas tratadas} = 245,96 / 0,923$$

$$\text{Cabezas secas tratadas} = 266,48 \text{ kg/h}$$

Balance de agua:

$$(\text{Cabezas de langostino a tratar}) \times (\% \text{ humedad de cabezas de langostino}) = (\text{Vapor de agua}) + (\text{cabezas secas}) \times (\% \text{ humedad de cabezas tratadas})$$

$$(830,93 \text{ kg/h}) \times (70,4\%) = (\text{Vapor de agua}) + (266,48 \text{ kg/h}) \times (7,7\%)$$

$$584,97 \text{ kg/h} = (\text{Vapor de agua}) + (20,52 \text{ kg/h})$$

$$\text{Vapor de agua} = 564,45 \text{ kg/h}$$

En la figura 15, se puede observar el balance de masa para una hora de producción que fue de 255,92 kg/h de harina proveniente de las cabezas de langostino, la cual consiste en un ingreso total de 830,93 kg/h de cabezas de langostino, para tener la cantidad de materia prima que ingresó al balance de masa se procedió a dividir entre 312 días/año y las horas trabajadas al día que fueron de 8 h/día el total de 639 t/año, este dato proviene del año 2022 que es el último año proyectado.

De acuerdo con la investigación realizada por Belandria, Morillo y otros en 2013, se identifican datos cruciales relacionados con el proceso de producción de harina de cabezas de langostino. En su estudio, se destaca que la harina de cabezas de langostino presenta un contenido de humedad del 7.7%. Este dato es relevante ya que la humedad es un factor crítico en la producción de harina, y un nivel del 7.7% es considerado óptimo.

Las cabezas de langostino ingresan al proceso de producción con un contenido de humedad del 70.4%. Sin embargo, a medida que avanzan en las etapas de procesamiento, este contenido de humedad se reduce significativamente, alcanzando el nivel óptimo del 7.7% en la etapa de secado. Este proceso de reducción de la humedad es esencial para la calidad final de la harina de langostino, ya que una humedad excesiva puede afectar negativamente la vida útil del producto y su calidad nutricional.

Además, el estudio señala que en las etapas de molienda y tamizado, se requiere que la harina de langostino alcance un tamaño de partícula mínimo de 200 micras. Esto es importante para garantizar la uniformidad del producto final y su adecuada aplicación en la fabricación de alimentos balanceados y otros productos. En estas etapas, se produce una pérdida del 2% en relación al producto original. Esta pérdida es un factor a considerar en la eficiencia del proceso de producción y la gestión de recursos.

4.8. Balance de energía

Tabla 44 Balance de energía para la producción de harina de cabeza de langostino

Maquinaria	Cantidad	Tiempo de operación al día (horas)	Consumo de energía (kW)	Consumo de energía (kW.h)
Área de producción				
Balanza de plataforma digital	1	8	0,10	0,80
Secadora al vacío	1	8	48	384,00
Molino de bolas	1	8	150	1200,00
Banda transportadora	2	8	0,37	5,92
Envasadora cosedora	1	8	1,37	10,96
Tamizador	1	8	5,5	44
Área administrativa				
Teléfono	2	8	0,04	6,40
Fotocopiadora – impresora	1	8	0,90	7,20
Computadora de escritorio	2	8	0,10	1,60
Aire acondicionado	2	8	0,50	8,00
Luminaria (focos)	20	8	0,02	3,20
Laptop	2	8	0,035	5,60
Consumo de energía eléctrica total				1 633,68

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la tabla 44, se presenta el consumo diario de electricidad del área de producción y del área administrativa por maquinaria teniendo en cuenta que la empresa labora una sola jornada de trabajo diario con una duración de 8 horas. Además, se referencia que las máquinas logran cubrir la producción diaria por ello solo se compraría una maquinaria para cada operación. El consumo diario de energía eléctrica asciende a 1 633,68 kW.

4.9. Tecnología

La selección de la tecnología adecuada desempeña un papel crucial en la planificación de un proyecto, ya que impacta significativamente en la inversión necesaria. La elección de la tecnología determinará los equipos que se emplearán, así como la cantidad de materias primas y servicios requeridos. Por lo tanto, es esencial considerar cuidadosamente la tecnología que mejor se adapte a las necesidades y objetivos del proyecto.

La tecnología seleccionada influirá directamente en la eficiencia y la calidad de la producción. Diferentes tecnologías pueden ofrecer ventajas distintas, como mayor velocidad de producción, menor consumo de recursos o una mayor calidad del producto final. Por lo tanto, evaluar y elegir la tecnología adecuada es un paso fundamental en la planificación de cualquier proyecto.

Además, la elección de la tecnología también puede tener implicaciones financieras significativas. Algunas tecnologías pueden requerir una inversión inicial más alta en equipos, pero a largo plazo pueden resultar más rentables debido a su eficiencia y menor consumo de recursos. Por otro lado, tecnologías más antiguas pueden tener costos iniciales más bajos pero pueden generar gastos operativos más altos a lo largo del tiempo.

Esta elección debe realizarse de forma específica para que cumplan las siguientes condiciones:

- La tecnología debe estar disponible.
- El producto final tiene que poseer los estándares de calidad.
- El costo de operación no debe ser mayor al costo del equipo.
- El impacto ambiental debe ser el menor posible.

4.9.1. Maquinaria del proceso

Se necesitarán las máquinas que se detallan a continuación:

a) Balanza de plataforma digital


Función: La balanza de plataforma digital mide el volumen de un cuerpo (cabezas de langostino), usando la fuerza de la gravedad que posee sobre dicha masa.

Descripción:

- Pesa productos voluminosos sin ningún problema.
- Diseñadas para uso rudo y trabajo continuo.
- Lectura del pesaje fácil y rápido que agiliza el proceso.
- Tara: Mide el peso general del producto sin considerar el peso del depósito.
- Idóneo para contextos extremos donde preexista polvo y humedad.

En la tabla 45, se detallan las particularidades metodológicas de la balanza de plataforma digital.

Tabla 45 Especificaciones técnicas de la balanza

Modelo	EQB-20/40 W	
Capacidad	1000 kg/h	
División mínima	0,0005 kg/0,01 lb	
Display	Alfanumérico de cuarzo líquido	
Plato	31-38 cm	
Volts	110/220	
Hz	50/60	
Dimensiones	Lar.: 1,2 m; Anc.: 1,5 m; Alt.: 1,2m	
Precio	\$ 2 500	

Fuente: Basper Industrial S.A.C. (2017)

b) Montacargas

Es un equipo que permite cargar, desplazar o trasladar materiales pesados de un lugar a otro. Es el equipo que se encargará de levantar o mover la MP y el PT.

Tabla 46 Ficha técnica del montacargas de pasillo angosto

Marca	ECOFORMAS		
Modelo	Reach CQD2		
Materiales	Acero		
Precio	\$ 5 500		
Tamaño	Lar.	2,00 m	
	Anc.	1,23 m	
	Alt.	3,00 m	
Varios	Elevación	9,50 m	
	Separación entre los ejes: hasta 50 cm		
	Velocidades 8,3 km/h		
	Radios de giros 1,82 m		
	Velocidades de elevación: hasta 0,2 m/s		

Fuente: ECOFORMAS (2016)

c) Carretilla o carro de acero

Es idóneo para ayudar a transportar MP, se adapta a todas las áreas debido a que es un vehículo pequeño que soporta cualquier carga, tiene estabilidad, lo puede manipular una sola persona de forma manual ya que es práctica en su uso.

Tabla 47 Ficha técnica de la carretilla

Marca	CABLEMATIC		
Modelo	KA22		
Materiales	Aceros		
Precio	\$ 200		
Dimensiones	Lar.	0,91 m	
	Anc.	0,62 m	
	Alt.	1,10 m	
Varios	Perfiles de gomas protectoras rodeando la parte de la base.		

Fuente: CABLEMATIC (2016)

d) Caja plástica o cesta

Es un depósito que simplifica el almacenamiento y el transporte de la materia prima. Asimismo, se puede utilizar para pasar a otra operación del proceso.

Tabla 48 Ficha técnica de las cajas de plástico

Marca	CTCB		
Modelo	Cesta ANDX		
Materiales	Plásticos		
Capacidad	30 kg		
Precio	\$ 3,70		
Tamaño	Lar.	0,44 m	
	Anc.	0,36 m	
	Alt.	0,285 m	


Fuente: PlastiCASA (2017)

e) Secadora al vacío

Función: Para calentar y secar las materias primas bajo el estado de vacío. La velocidad de la secadora puede ir en aumento y la energía es ahorrada.

Descripción: El horno de secado es ampliamente utilizado en las industrias químicas, la industria de alimentos y otros.

Tabla 49 Especificaciones técnicas de la secadora al vacío


Marca	Amixon	
Materiales	Acero inoxidable	
Capacidad	1 000 kg/h	
Potencia	48 kW	
Precio	\$ 15 000	
Tamaño	Lar.: 2,386 m Anc.: 1,657 m Alt.: 1,920 m	
Vida útil	10 años	

Fuente: Amixon (2017)

f) Tamizador

Función: Tamizador, es el equipo que ayuda a separar las partículas pequeñas de las grandes mediante vibración.

Tabla 50 Especificaciones técnicas del tamizador

FABRICANTE	Machinery S. A		
PROCEDENCIA	China		
PRECIO	\$ 2 500		
MATERIALES	Acero inoxidable		
CAPACIDAD	300 kg/h		
TAMAÑO	L=2,4 m; A= 1,8 m; A= 1,6 m		
VARIOS	Poro del tamiz	10 a 50 mm	
	Energía	5,5 kW	

Fuente: Machinery, 2017

g) Molino de Bolas

Función: es un equipo que ejecuta la molienda luego del proceso de secado de la materia prima. **Descripción:** Es muy usado en las fábricas. Adecuado para el polvo fino de molienda.

Tabla 51 Especificaciones técnicas del molino de bolas

Modelo	VM-07	
Materiales	Acero inoxidable	
Capacidad	300 kg/h	
Energía	150 Kw	
Precio	\$ 20 000	
Tamaño	Lar.: 1,9 m Anc.: 1,0 m Alt.: 1,2 m	
Vida útil	10 años	
Peso	5,5 toneladas	
Velocidad del Cilindro	16,4 r/min	


Fuente: ZK (201

h) Banda transportadora

Función: Una cinta transportadora es un aparato que sirve para el transporte de objetos.

Descripción: Está formado por dos placas que mueven una cinta transportadora continua.

Tabla 52 Ficha técnica de banda transportadora


Modelo	Banda transportadora Inteco	
Materiales	Acero inoxidable	
Capacidad	400 kg/h	
Energía	037 Kw	
Precio	\$ 5 800	
Tamaño	Lar.: 3 m Anc.: 1,5 m Alt.: 1,5 m	
Peso	300 kg	
Motor	1 HP	
Nº de capas	2 lonas	
Construcción de la undimbre	Poliéster	
Construcción de la trama	Nylon 66	

Fuente: Inteco (2016)

i) Envasadora cosedora

Maquinaria necesaria para la presentación del producto final la cual hace doble función: recepciona el producto procesado y pasa a la especificación de peso para ser ensacado y cosido. El PTI será presentado en sacos de polipropileno de 50 kg.

Tabla 53 Ficha técnica de Envasadora Cosechadora

Modelo	Tipo almohada	
Materiales	Aceros inoxidables	
Capacidad	300 kg/h	
Energía	1,37 Kw	
Precio	\$ 12 000	
Tamaño	Larg.1,9 m Anc.: 2 m Alt.: 1,2 m	
Peso	950 kg	
N° de capas	3 lonas	
Construcción de la undimbre	Poliéster	

Fuente: Amixon (2017)

4.10. Distribución de planta

4.10.1. Tipos de distribución

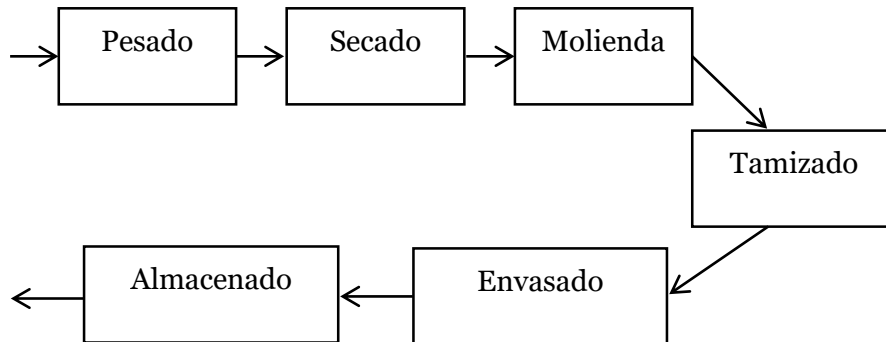
La organización será una producción en cadena, la MP para la elaboración de harina a partir de las cabezas de langostino; es decir las cabezas de langostino, se encontrarán en rotación pasando por todo el procedimiento de manera secuencial.

Cabe precisar que la distribución de la fábrica de harina de cabeza de langostino es por proceso.

Al ejecutar el proceso de la harina, se necesita realizar toda la secuenciación del proceso, para ello todas las máquinas deben permanecer ordenadas conforme la secuencia de los pasos para producir la harina. También, es imprescindible disponer de un patrón de flujo. Para ejecutar la producción de la harina a partir de las cabezas de langostino, se seleccionó el patrón, asimismo es la más idónea que se adapta al proceso para poder asegurar la cercanía de los equipos, logrando solo un mínimo tránsito entre los procedimientos del producto.

En la figura 16, se presenta el esquema de distribución de planta con el flujo horizontal U.

Figura 16 Esquema de distribución de productora de harina de langostino



Fuente: Elaboración propia (2017)

4.11. Plan de distribución de la planta

4.11.1. Descripción de las áreas

a) Área de recepción de MP e insumos:

Consiste en recepcionar los insumos, las cabezas de langostino.

b) Área de producción:

Encargada de ejecutar todos los procedimientos para la producción hasta llegar a obtener el producto terminado.

c) Área de Laboratorio de control de calidad:

Llevará a cabo el análisis físico, químico y biológico.

d) Área de mantenimiento:

Encargada de proporcionar servicio de prevención o correctivo a toda la instalación, maquinaria y equipos.

e) Área de almacenamiento:

El producto se pondrá en el almacén para conservarlo para luego comercializarlo.

f) Oficinas:

Predestinada para todos los colaboradores de la organización, para personas que desempeñen roles como jefes, asistentes, gerentes, entre otros,

g) Área de servicios higiénicos:

Lugar exclusivo para colaboradores que laboren en la organización.

h) Área de baños y de vestuarios:

Exclusiva zona de personal de producción.

i) Área de comedor:

Encargada de brindar alimentación al personal de planta mientras permanezcan en la empresa.

j) Área de embarque:

Lugar para parquear las unidades móviles, exclusivamente del transporte del producto que es la harina.

k) Áreas verdes:

Área destinada para la vegetación en la empresa.

4.11.2. Cálculo de las áreas: Método Guerchet

Con respecto al aspecto técnico, una planta debe tener espacios amplios para poder ejecutar todas sus operaciones, asimismo considerando a los trabajadores se debe tener en cuenta el espacio donde se desenvuelven los mismos y por lo tanto el área debe ser un ambiente cómodo y seguro para que el trabajador labore eficientemente.

Partiendo del enfoque técnico, hay áreas concretas que deben considerarse en la distribución: la metodología para establecer la superficie o espacio necesitado se denomina METODO DE GUERCHET.

Para poner en práctica este método se debe tener en cuenta lo siguiente:

a) Área estática (S_s):

Comprende el área de producción, refiere al espacio que abarca concretamente las maquinarias, el mobiliario y toda la infraestructura.

$$S_s = \text{Largo (Larg.)} \times \text{Ancho (Anc.)}$$

b) Área de gravitación (S_g):

El espacio empleado por los empleados en sus labores y por los materiales que se manejan en la zona de trabajo. Este se calcula por medio de la multiplicación del área fija y el número de lados (N) del área que están en uso, es decir, aquellos que serán utilizados por el equipo de producción:

$$S_g = S_g * N$$

c) Área de evolución (S_{ev}):

Es el área necesitada por los distintos puestos de los trabajadores para la rotación de estos y de los materiales como de sus medios de tránsito. Se obtiene sumando la superficie estática con la afectada por la gravedad multiplicada por un coeficiente K. Este c varía según la relación entre los volúmenes de los materiales, el personal y equipo de manejo que se emplean en las áreas de trabajo. Esto se ve de la combinación de las áreas S_s y S_g, determinando así la superficie total requerida:

$$S_{ev} = (S_s + S_g) \times k$$

K: constante propia del proceso:

$$K = 0,5 * (H/h)$$

H: altura promedio de elementos que circulan en la empresa.

h: altura promedio de elementos fijos (no circulan ni realizan movimiento alguno).

Tabla 54 Valores de K

Tipo de actividad productiva	k
Gran industria de alimento y evacuaciones mediante grúas puentes	0,05 a 0,15
Actividades en cadena con el uso de transportadores aéreos.	0,1 a 0,25
Textiles: hilado	0,05 a 0,25
Textiles: tejido	0,5 a 1
Relojerías y joyas	0,75 a 1
Organizaciones pequeñas de mecánicas	1,5 a 2
Industrias mecánicas	2 a 3

Fuente: Días, (2007)

4.11.3. Cálculo del área de recepción de MP

El área pesará y también requerirá de un sitio libre para recibir las cabezas de langostino. Los operarios ejecutarán la recopilación de cabezas en jabas de 30 kg y se apilan en columnas de 5 a 6 jabas.

Tabla 55 Área de recepción de mp

Maquinaria	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
Montacarga	1	1	2	1,23	3	0,15	2,46	2,5	0,738	11,316
Balanza	2	1	1,2	1,5	1,2	0,15	1,8	1,8	0,54	8,28
Zona de recepción e inspección	1	1	9	6	3,5	0,15	54	54	16,2	124,2
Trabajador	3				1,65					
AT (m²)										195,686

4.11.4. Cálculo del área de producción

Es la más imprescindible de planta debido a que por ella pasa la MP más significativa para su transformación, para luego obtener el producto terminado.

Tabla 56 Área de producción

Maquinaria	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
secadora al vacío	1	1	2,386	1,657	1,92	0,15	3,954	3,954	1,186	9,09
molino de bolas	1	1	1,9	1	1,2	0,15	1,9	1,9	0,57	4,37
banda transportadora	2	2	0,5	1,5	1,2	0,15	0,75	1,5	0,338	5,28
montacargas	1	1	2	1,23	3	0,96	2,46	2,46	4,723	9,64
cestas de transporte	1	1	0,44	0,36	0,285	0,96	0,158	0,158	0,304	0,62
envasadora cosedora	1	1	1,9	2	1,2	0,96	0,96	3,8	7,296	14,90
persona	12				1,65					
AT (m ²)										74,84

4.11.5. Cálculo del área de almacenamiento

Es una de las áreas más significativas de la planta porque se almacenará el producto final hasta esperar su comercialización.

Tabla 57 Área de almacenamiento

Maquinaria	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
Montacargas	2	2	1,23	3	0,15	2,46	2,46	0,738	11,316	2
Parihuelas	2	1,5	2,0	0,25	0,15	3,0	3,0	0,9	10,65	1,5
Persona	3			1,65						
AT (m ²)										287,316

4.11.6. Cálculo del área de oficinas del personal

- Gerente general
- Jefe de producción
- Jefe de finanzas
- Jefe de Recursos Humanos
- Jefe de logística
- Asistente de gerencia

4.11.7. Equipos necesarios

- Escritorio
- Sillas para área administrativa y de visitas
- Muebles para área de recepción
- Computadora

Tabla 58 Oficina de Gerencia

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones	1	1	0,7	0,65	1,25	0,15	0,455	0,455	0,137	1,05
Sillas para visitas	2	1	0,57	0,44	0,97	0,15	0,251	0,251	0,075	1,15
Escritorios	1	1	1,8	1,09	7	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
Trabajadores	1				1,65					
AT (m ²)										6,71

Tabla 59 Oficina de Jefe de Producción

Maquinaria	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,7	0,65	1,25	0,15	0,455	0,455	0,137	1,05
sillas para visitas	2	1	0,57	0,44	0,97	0,15	0,251	0,251	0,075	1,15
escritorios	1	1	1,8	1,09	7	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
Trabajador	1				1,65					
AT (m ²)										6,71

Tabla 60 Oficina de administración y finanzas

Maquinaria	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,7	0,65	1,25	0,15	0,455	0,455	0,137	1,05
sillas para visitas	2	1	0,57	0,44	0,97	0,15	0,251	0,251	0,075	1,15
escritorios	1	1	1,8	1,09	7	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
persona	1				1,65					
AT (m ²)										6,71

Tabla 61 Oficina de Recursos Humanos

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,7	0,65	1,25	0,15	0,455	0,455	0,137	1,05
sillas para visitas	2	1	0,57	0,44	0,97	0,15	0,251	0,251	0,075	1,15
Escritorios	1	1	1,8	1,09	7	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
persona	1				1,65					
AT (m ²)										6,71

Tabla 62 Oficina de jefe de logística

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,7	0,65	1,25	0,15	0,455	0,455	0,137	1,05
sillas para visitas	2	1	0,57	0,44	0,97	0,15	0,251	0,251	0,075	1,15
Escritorios	1	1	1,8	1,09	7	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
persona	1				1,65					
AT (m ²)										6,71

4.11.8. Cálculo del área de servicios higiénicos y vestidores**Tabla 63 Área de servicios higiénicos y vestidores**

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
inodoro	6	1	0,81	0,9	1,1	0,15	0,729	0,729	0,219	10,06
Lava mano	6	1	0,5	0,5	1,2	0,15	0,25	0,25	0,075	3,45
basurero	5	1	0,2	0,2	0,5	0,15	0,04	0,04	0,012	0,46
vestuario	6	1	1,5	0,8	1,7	0,15	1,2	1,2	0,36	16,56
persona	16				1,65					
AT (m ²)										30,53

4.11.9. Cálculo del área del comedor

Tabla 64 Área del comedor

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
Silla	24	1	0,5	0,5	1	0,15	0,25	0,25	0,075	13,8
mesa de comedor	3	1	1,36	0,85	0,8	0,15	1,156	1,156	0,347	7,9764
Persona	3				1,65					
AT (m ²)										21,7764

4.11.10. Cálculo del área de control de calidad

Tabla 65 Área de control de calidad

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,8	0,6	1,2	0,15	0,48	0,48	0,144	1,10
silla de visita	2	1	0,54	0,54	0,9	0,15	0,292	0,292	0,087	1,34
escritorio	1	1	1,8	1,09	0,75	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
persona	1				1,65					
AT (m ²)										6,96

4.11.11. Cálculo del área de mantenimiento

Tabla 66 Área de mantenimiento

Equipos	n	N	Lar. (m)	Anc. (m)	Alt. (m)	Coef.K	S	SG	SE	ST
sillones del jefe	1	1	0,8	0,6	1,2	0,15	0,48	0,48	0,144	1,10
silla de visita	2	1	0,54	0,54	0,9	0,15	0,292	0,292	0,087	1,34
escritorio	1	1	1,8	1,09	0,75	0,15	1,962	1,962	0,589	4,51
persona	1				1,65					
AT (m ²)										6,96

4.12. Distribución de las áreas

La finalidad de esta área es mantener ordenada y distribuidas correctamente todos los demás departamentos de la planta.

- Minimización de los riesgos para proteger y salvaguardar la SST en la organización.
- Mejora de las condiciones laborales y el nivel de satisfacción de los colaboradores.
- Aumento de la productividad.
- Optimización del espacio ocupado.
- Disminución de la cantidad de materiales en circulación.
- Reducción de los tiempos de producción.
- Incremento de la adaptabilidad al cambio.

Existen dos intereses que se tienen en la distribución de la planta:

Interés económico: este interés persigue aumentar la producción, minimizar los gastos, lograr cubrir las necesidades de los consumidores y optimizar la productividad de la organización

Interés social: consiste en brindarle un lugar seguro al empleador y satisfacer las necesidades del cliente.

4.11.12. SLP

Es un método que identifica, valora y visualiza los componentes relacionados en las plantas productoras y la correspondencia entre ellos.

El objetivo es ordenar los diversos departamentos de trabajo y del equipo con la finalidad de obtener el mejor aprovechamiento de la economía, del mismo modo la seguridad y satisfacción del personal". La distribución en planta abarca ordenar las áreas requeridas para el traslado de los materiales, insumos, herramientas, etc y almacenamiento del equipamiento, cadenas de producción, servicio para los trabajadores, etc.

Procedimiento para la construcción. Para elaborar la tabla de este método se requiere considerar dos componentes básicos.

- Tabla de datos de cercanía.
- Enumeración de causas o fundamentos.

Se presenta una descripción de las áreas de la planta:

Recepción de MP

- Oficinas
- Comedor
- Recepción y embarque
- Laboratorio de control de calidad
- Mantenimiento
- Áreas verdes

Se muestra los valores de relación de las áreas que deberán analizarse para que tanto los materiales como el personal tenga una circulación fluida en la organización, evitando cruces o contaminación cruzada:





Tabla 67 Valores de proximidad

A	Relación absoluta
E	De especial importancia
I	Importante
O	Ordinario y/o normal
U	No tiene importancia
X	Indeseables

Fuente: Días (2007)

Se detallan los códigos para realizar el diagrama espacial; estando representada por porcentajes y líneas de distinta colorimetría, según el rango de cercanía.

Tabla 68 Codificación de proximidad

Número de líneas	Colores de líneas
4	
3	
2	
1	
0	
1	WWWWWWW

Fuente: Días, (2007)

Se detalla el sustento para la definición de cada valor:

Tabla 69 Sustento de los valores determinados

Factor	Condiciones
Cantidades de flujos de materiales	Es considerado el más imprescindible debido a que la circulación entre las áreas para los trabajadores como para la MP y el PT.
Costo de manejos de material	Se cuenta con la MP, materiales de ensamble y PT, el manejo de material se hace valiéndose del equipo de circulación montacarga
Necesidades de comunicaciones estrechas	Las comunicaciones directas se entablarán entre el personal de todas las áreas de la organización.
Necesidades de compartir maquinarias y/o equipos	No se compartirá maquinarias porque cada área tiene distintas y definidos sus procesos. Solo el montacargas se puede usar para trasladar la MP y PT.
Necesidades de mezclar personal entre las áreas	No existirá porque cada área tiene los trabajadores necesarios.
No es necesaria la cercanía a los procesos de inocuidad del producto	
Condición ambiental	
Inspecciones y controles	

Fuente: Disposición de planta (2007)

Se aprecia la matriz de relación donde se puede identificar el nivel de jerarquía de las (letras) y el conocimiento de cada factor de la proximidad de los diversos departamentos de la organización.

4.13. Seguridad industrial

4.13.1. Seguridad en las áreas

Cuando se habla de seguridad industrial se debe considerar que este término, englobará aspectos que la empresa considerará vital para el progreso de la compañía y por consiguiente el bienestar de los trabajadores. Para mantener la seguridad en las diversas áreas se considerará los siguientes datos:

Según la ley N° 29783 – ley de SST

a) Iluminación

Composición espectral de la luz: Tiene que adecuarse a los trabajos a hacer, debe reproducir los colores.

La iluminación debe estar adecuada a la tarea a efectuar. La fuente de luminosidad no debe generar deslumbramiento reflejado.

b) Ruidos

Se tiene que determinar el peligro acústico al que se expone día a día el personal, también se tiene que identificar los equipos o lugares más ruidosos de la empresa.

Disposiciones para controlar el ruido:

- Excluir la fuente emisora de ruido: brindar mantenimiento a la maquinaria, cambiar piezas si están deterioradas para evitar el incremento del ruido, etc.
- Actuar sobre el medio: poner barricadas que disminuyan los sonidos en el ambiente laboral.
- Aislar el trabajador: disponer de protectores auditivos.

No todas las personas tienen la misma tolerancia al ruido, sin embargo la práctica indica que cualquier tipo de sonido mayor a 90 decibelios son perjudiciales

c) Vibraciones

Generalmente son dañinas para el operario a nivel de su desempeño laboral, mental y desde su comodidad.

La velocidad de lectura se reduce por las vibraciones verticales de poca frecuencia; las vibraciones verticales perturban a los operadores sentados y las horizontales a los operadores de pie. (Ramírez, 2014).

d) Señalización

Se debe señalar los peligros que existen, las precauciones mediante señales y colores. También se tiene que disponer con vías de tránsito marcadas para propiciar el ordenamiento y la limpieza de los lugares de labores; además, contar con señales de emergencia. Es necesario disponer con cañerías que transporten insumos, productos preparados y codificados. Señalizar las instalaciones para evitar incendios.

e) Instalaciones eléctricas

Es idóneo aislar las instalaciones conductoras con las que el personal pueda tener contacto. Utilizar tensión de seguridad. Resguardar por doble aislamiento los equipos y maquinarias eléctricas.

4.13.2. Equipos de protección personal

El área de seguridad de la organización debe establecer la exigencia de la utilización de EPP.

Los EPP deben ser utilizados de forma personal para preservar la higiene. Tanto el equipamiento como los EPP tendrán que ser brindados a los trabajadores y manejados por los mismos, mientras se agotan todas las instancias para minimizar los peligros.

Tabla 70 Equipos de protección personal

REGIÓN ANATÓMICA	EPP
Oídos	Tapones auditivos
Nariz y boca	Tapa bocas o mascarillas
Extremidades superiores	Guantes de látex
Tronco	Mandil contra altas temperaturas
Extremidades inferiores	Calzado de seguridad

Fuente: Mancera, 2013

4.14. Control de calidad

En el interior de una empresa industrial el control de calidad es imprescindible ya que permite ofrecer productos de calidad, siendo un elemento trascendental para preservar el mercado competitivo. y esto es un factor importante para mantener posición en el mercado.

La finalidad del área de control de calidad es verificar que la harina este apta para ser puesta a la venta, comprobando que contenga un valor nutricional respecto a su naturaleza y tengan beneficios deseados. La calidad del producto lo conforman diversos aspectos como la frescura, aspecto o las particularidades organolépticas.

El objetivo principal de una industria es asegurar y proveer de alimento balanceado para consumo de los animales, así como para la salubridad humana, debido a que varios animales que son criados son materia prima para elaborar productos de consumo humano.

Factores considerados en control de calidad:

- Materia prima fresca:

Es esencial para preservar la calidad de la proteína en la harina; es sustancial para empequeñecer el lapso de recepción de las cabezas de langostinos y su procesamiento, además de su preservación de almacenamiento sobre hielo para evitar que se deteriore. Si se llegara a dañar se produce aminas biogénicas como la histamina y cadaverina.

- Temperatura de exposición durante el procesamiento:

Es importante su control del proceso en la planta para que se pueda elaborar de harina de cabezas de langostino de buena calidad.

- Higiene:

Toda la manipulación de las cabezas de langostino debe ser preservando el estándar de una correcta higiene con el fin de optimizar la calidad y evitar todo tipo de daño; para ello se debe mantener las áreas húmedas y secas distanciadas, además de minimizar el transporte de trabajadores y equipos de otras áreas de la fábrica.

- Documentación:

El gerente de la empresa debe asegurar que existan manuales que permitan tener procedimientos establecidos en la elaboración de sus productos asegurando que cumplan con las especificaciones. Estos procedimientos deben tener un título, alcance, política, objetivo, procedimientos entre otros.

- Instalaciones de la procesadora:

Las instalaciones de la procesadora contarán con modelos exteriores funcionales e interiores funcionales que proporcionen su sostenimiento y la operación de higienización incluso del suelo, asimismo los entornos estarán asfaltados para evitar la formación de lodo, también se debe evitar la acumulación de maleza que pueda ocasionar plagas como insectos y roedores.

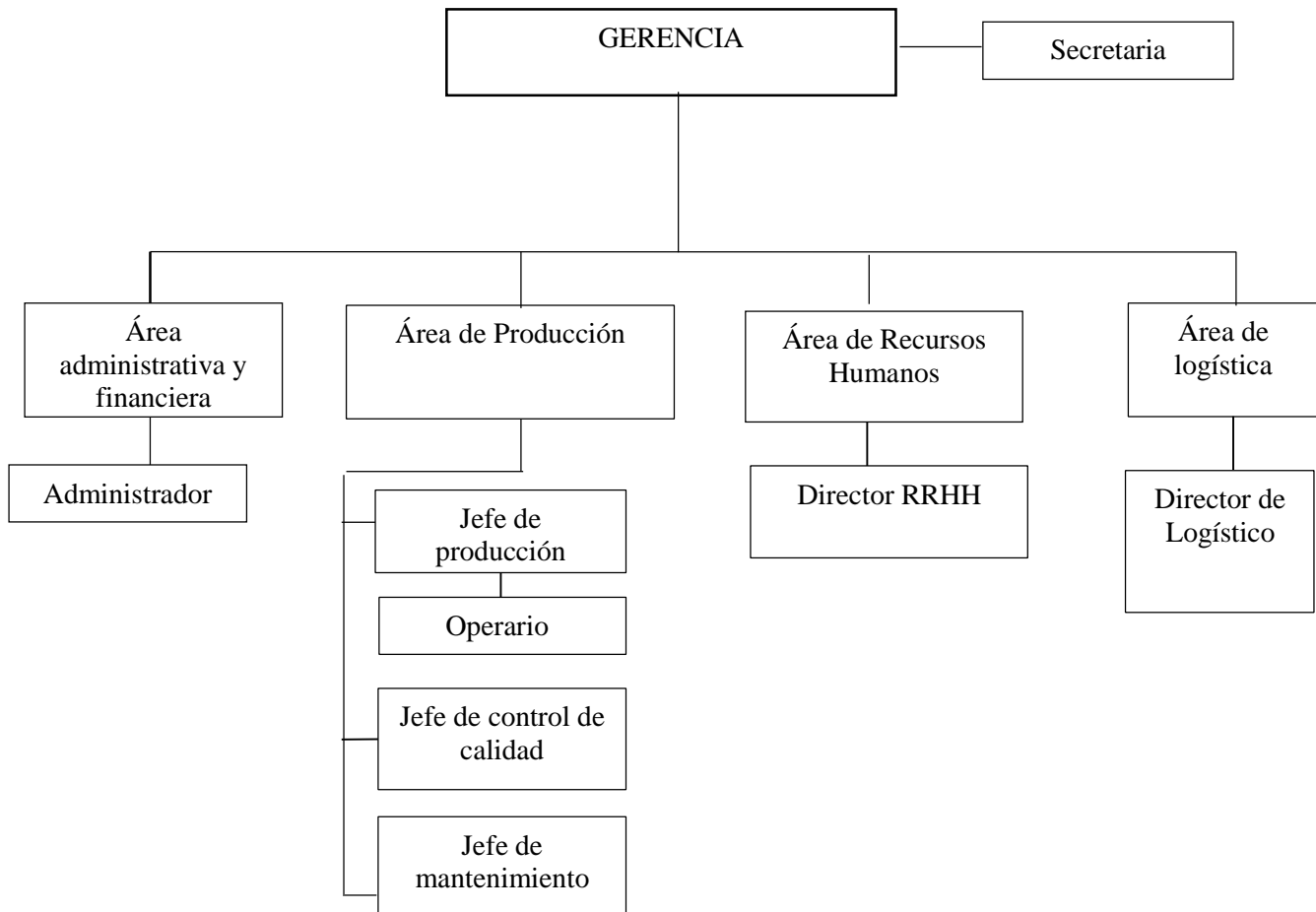
Periodos de pruebas																			
Iniciaciones de actividades																			

Fuente: Elaboración propia

4.16. Recursos humanos

4.16.1. Estructura organizacional

Figura 18 Estructura Organizacional



Fuente: Empacadora Nautilus S.A.C.

4.17. Detalle de función y puesto

La producción a partir de las cabezas de langostino posee dos áreas muy trascendentales: la primera es la de producción en la cual se definirá al equipo de trabajo, dependiendo las necesidades existentes; la segunda es el área de administración en la que también se buscará el talento profesional necesario. En las consecutivas tablas se expondrá el perfil requerido de cada personal, además se determinarán sus respectivas funciones.

4.17.1. Área administrativa

4.17.2. Gerente general

- **Perfil:** será titulado en Ingeniería Industrial o en Administración de Empresas, de preferencia dominar el idioma inglés a nivel avanzado, tener capacidades en computación, área contable, comercializaciones y ventas.
- **Función:** garante de representar legalmente a la organización, además de definir y dar cumplimiento con las metas trazadas de la organización, así como de trazar las estrategias de productividad, asimismo de presentar al directorio el estado financiero, entre otros.
- **Experiencia:** entre 5 a 8 años en el rubro.

4.17.3. Asistente de gerencia

- **Perfil:** bachiller en administración, contabilidad o secretaria.
- **Funciones:** cooperar en la gestión del gerente, brindando alcances de las diversas áreas de la empresa, consolidando información, indicadores, reportes, entre otras funciones.
- **Experiencia:** en cargos iguales o similares de 1 a 2 años.

4.17.4. Jefe de recursos humanos

- **Perfil:** titulado en psicología con idoneidad en la toma de decisiones, capacitado para manejo de personal y seguridad social.
- **Funciones:** entre sus funciones tendrá reclutar al personal, asimismo capacitarlo y orientarlo, entre otras.
- **Experiencia:** entre 2 a 3 años.

4.17.5. Jefe administrativo financiero

- **Perfil:** de las carreras de administración de empresas y/o ingeniería industrial.
- **Funciones:** desarrollar y verificar el cumplimiento de los procesos a nivel administrativo que se realicen utilizando los idóneos procedimientos.
- **Experiencia:** 3 años ocupando la misma posición.

4.17.6. Vigilante

- **Perfil:** contar con experiencias en el rubro de seguridad y vigilancia
- **Funciones:** responsable de la vigilancia y seguridad de toda la organización.
- **Experiencia:** entre 6 meses en trabajos iguales o parecidos.

4.17.7. Jefe de Producción

- **Perfil:** de preferencia titulado en Ingeniería Industrial, con alta capacidad de gestión para planear y programar acciones empresariales de producción.
- **Funciones:** diariamente tendrá que juntarse con todo el personal para tener un amplio panorama de cómo se encuentra la producción y llevar un seguimiento de esta para la toma de decisiones acertadas. Asimismo, tendrá que realizar una inspección a cada momento para tener bajo su control al área de producción.
- **Experiencia:** entre 5 a 6 años.

4.17.8. Operario de producción

- **Perfil:** tener secundaria completa, estar comprometido con el trabajo en equipo
- **Funciones:** manejo de maquinarias en la carga y descarga, rápida adaptación al ambiente laboral, gestionar adecuadamente las herramientas, entre otras.
- **Experiencia:** de 1 a 2 años en el cargo.

4.17.9. Jefe de mantenimiento

- **Perfil:** Ingeniero mecánico experto en el área de producción, en liderazgo y competente en para la toma de decisiones.
- **Funciones:** deberá cerciorarse del correcto funcionamiento de los equipos y verificar si es que presentar alguna falla, de ocurrir algún inconveniente en alguna maquinaria tendrá que informarlo inmediatamente.
- **Experiencia:** haber ejercido esta labor de 3 a 4 años.

4.17.10. Jefe de control de calidad

- **Perfil:** bachiller o titulado en Ingeniería Industrial, de preferencia con experiencia en jefaturas de control de calidad o en la rúbrica industrial.
- **Funciones:** desarrollar un control diario para verificar las óptimas condiciones de la materia prima y sus insumos, además desarrollar los ensayos acordes a las NT. Asimismo, poner en marcha acciones de saneamiento.
- **Experiencia:** De 1 a 2 años en el mismo puesto.

4.17.11. Personal de Limpieza

- **Perfil:** personas con estudios secundarios completos, con capacidades para trabajar en equipo.
- **Funciones:** Mantener la empresa en óptimas condiciones salubres. Entre sus funciones deberá limpiar, desinfectar, entre otras.
- **Experiencia:** de 6 a 1 año desempeñando el mismo puesto o funciones parecidas.

4.18. Requerimientos de MO

Tanto el personal ya sea del área administrativa como la de producción son de vital jerarquía para la adecuada función de la empresa, porque ambos trabajan en equipo para alcanzar la productividad. Se puede detallar el total de trabajadores de la empresa procesadora de harina a partir de las cabezas de langostino.

Tabla 72 Número de trabajadores

Trabajadores	Cantidades
Gerente General	1
Asistente	1
Administrador	1
Jefe de logística	1
Jefe de RRHH	1
Jefe de Producción	1
Asistente de control de calidad	1
Operarios del área de producción	4
Mecánico Industrial	1
Vigilante	2
Personal de limpieza	2
Total	16

Para establecer el número de operarios se tomó la demanda proyectada de harina de cabezas de langostino del último año entre los días trabajados que son 8 horas de trabajo el tiempo que laboran los operarios.

Según Diaz 2007, el valor de 0,83 es un valor dado para proyectos de inversión.

$$N^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{\text{Demanda} * (\text{horas} \times \text{producto})}{\text{Días} (\text{horas} \times \text{turno})}$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{638\,781 \times \left(\frac{0,83}{60}\right)}{312 \times 8}$$

$$N^{\circ} \text{ de operarios} = 4 \text{ operarios}$$

4.19. Administración general

4.19.1. Política de la empresa

La planta procesadora se encargará de producir de harina con cabeza de langostino para alimento balanceado de aves. La empresa busca atender los requerimientos de los clientes; abasteciendo alimento para aves, siguiendo las particularidades definidas, las cuales poseerán óptimas condiciones costo y servicio. Se espera consolidar el liderazgo en el mercado con compromiso y dedicación, para posicionarse como una empresa confiable para los clientes.

4.20. Inversiones

La inversión es un concepto fundamental en el mundo financiero y empresarial. Se refiere al acto de asignar recursos financieros disponibles con la expectativa de obtener ganancias en forma de dinero en períodos específicos, que se traduce como la duración de la inversión.

En términos más simples, la inversión implica utilizar el dinero disponible para adquirir activos o participaciones en proyectos, empresas, propiedades u otros activos con el propósito de generar un retorno financiero. Este retorno puede manifestarse en forma de intereses, dividendos, apreciación de activos o cualquier otra forma de ganancia financiera.

La inversión es una estrategia financiera clave tanto para individuos como para empresas. Los individuos pueden realizar inversiones en distintos activos, ya sea una acción, bono, bienes raíces o fondo mutuo, con la esperanza de hacer crecer su riqueza personal o asegurar su futuro financiero. Por otro lado, las empresas realizan inversiones en equipos, tecnología, expansión de negocios u otros proyectos con el objetivo de aumentar su rentabilidad y crecimiento.

La duración de la inversión es un componente esencial en esta ecuación. Puede variar desde inversiones a corto plazo, que se mantienen durante un período breve, hasta inversiones a largo plazo que se mantienen durante años o incluso décadas. La elección de la duración depende de los objetivos financieros y la tolerancia al riesgo del inversor.

Además, la inversión implica tomar decisiones informadas y evaluaciones cuidadosas de riesgo y recompensa. Los inversores deben considerar factores como la rentabilidad esperada, la liquidez de la inversión, los riesgos asociados y las condiciones económicas y del mercado.

4.21. Inversión fija (tangible)

Son todas las adquisiciones que se realizan para que formen parte de la empresa procesadora de harina a partir de la cabeza de langostino en la alimentación de aves; dichas compras o inversiones corresponde al costo de terreno y maquinarias que son necesarios para el procesamiento del producto.

a) Terreno

La procesadora de harina requiere de un espacio general de 774,18 m². El terreno está ubicado en el distrito de La Cruz – Tumbes y está valorizado en S/. 732 441,25.

b) Construcciones de las edificaciones y las infraestructuras

Para edificar y construir la procesadora de harina se considerará todos gastos relacionados con la construcción, se calculan por metro cuadrado, según lo detallado en la tabla 73. El costo por metro cuadrado es establecido por el MVCS, específicamente para la región de Tumbes, donde se llevará a cabo la edificación.

Tabla 73 Costos de construcción y edificaciones por m²

Detalle		Valor Unitario (m ²)
Estructuras	Muro y columna	344372
	Techos	310758
Acabados	Pisos	174244
	Revestimiento	14406
	Puertas y ventanas	7546
	Baños	306642

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2017)

En la siguiente tabla 73. Se logra observar el costo general de la cimentación de la planta procesadora de harina a partir de la cabeza de langostino.

Tabla 74 Costo de construcción y edificación de la planta

Descripción		Metros cuadrados(m ²)	Valores Unitarios (m ²) S/	Costos totales de edificaciones S/
Estructura	Muros y columnas	774,18	S/. 344,37	S/. 266 605,91
	Techos	774,18	S/. 310,75	S/. 240 582,62
Acabados	Pisos	774,18	S/. 174,24	S/. 134 896,21
	Revestimiento	500,00	S/. 144,06	S/. 72 030,00
	Puertas y ventanas	60,00	S/. 75,46	S/. 4 527,60
	Baños	45,00	S/. 306,64	S/. 13 798,89
Total				S/. 732 441,25

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2017)

c) Maquinarias y equipo

Se detallan los equipos primarios y secundarios que se usarán en los procedimientos de fabricación de la harina a partir de las cabezas de langostino la tabla 75 muestra los costos concernientes de cada equipo en referencia a cotizaciones del presente año.

Tabla 75 Costo total de Maquinaria y equipos

UNIDAD	CANTIDADES	COSTOS UNITARIO (US\$)	COSTO UNITARIO EN S/	COSTO TOTAL EN S/
Balanza digital	1	\$ 8 000,00	S/. 27 400,00	S/. 27 400,00
Montacarga	2	\$ 5 500,00	S/. 18 865,00	S/. 37 730,00
Carretillas	2	\$ 200,00	S/. 686,00	S/. 1 372,00
Tamizador	1	\$ 1 500,00	S/. 5 145,00	S/. 5 145,00
Secadora al vacío	1	\$ 15 000,00	S/. 51 450,00	S/. 51 450,00
Molino de bolas	1	\$ 20 000,00	S/. 68 600,00	S/. 68 600,00
Banda transportadora	2	\$ 5 800,00	S/. 19 894,00	S/. 39 788,00
Envasadora cosedora	1	\$ 22 000,00	S/. 75 460,00	S/. 75 460,00
TOTAL				S/. 306 945,00

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus

El costo total de inversión en la maquinaria y equipos asciende en S/. 306 945,00.

d) Instalación eléctrica y sanitaria

Según el MVCS (2015) el costo para el cableado eléctrico y sanitario es de S/. 215,65 por metro cuadrado correspondiente a la ciudad en la que se constituirá la planta procesadora de harina.

Tabla 76 Costo de instalaciones eléctricas y sanitarias de la procesadora de

Área	Dimensiones (m²)	Costo por m²	Costo total S/.
Producción	271	S/. 215,65	S/. 73 617,15
Administrativa	4746	S/. 215,65	S/. 10 234,75
otros	5231	S/. 215,65	S/. 11 280,65
Total			S/. 95 132,55

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2017)

Respecto a las cifras obtenidas en la tabla 76 el costo general para la instalación eléctrica y sanitaria bordea los S/. 95 132,65.

e) **Mobiliarios y equipos de oficinas****Tabla 77 Costo de la procesadora de harina**

Mobiliario	Cantidades	Valor unitario S/.	Costo total S/
Escritorios	10	S/. 267,54	S/. 2 675,40
Sillas de oficina	15	S/. 274,40	S/. 4 116,00
Silla de recepción	4	S/. 120,05	S/. 480,20
Mesa para juntas	1	S/. 1 715,00	S/. 1 715,00
Mesa comedor	3	S/. 1 358,28	S/. 4 074,84
Total			S/. 13 061,44

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus

f) Equipo de oficina

Tabla 78 Costo del equipo de la planta procesadora de harina

Mobiliario	Cantidades	Valor unitario S/.	Costo total S/.
Estantes	10	S/. 205,80	S/. 2 058,00
Computadoras	4	S/. 1 715,00	S/. 6 860,00
Proyector	3	S/. 1 358,28	S/. 4 074,84
Teléfono fijo	3	S/. 102,90	S/. 308,7
Impresora Multifuncional	1	S/. 600,25	S/. 600,25
Laptop	2	S/. 2 744,00	S/. 5 488,00
Aire acondicionado	2	S/. 548,80	S/. 1 097,60
Focos ahorradores de 20W	20	S/. 10,29	S/. 205,80
Total			S/. 20 693,19

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus

g) Equipos de laboratorio

Tabla 79 Material de Laboratorio

MATERIAL	CANTIDADES	VALOR UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Mandil	10	S/. 22,00	S/. 220,00
Gorro/toca x caja de 100 und	2	S/. 35,00	S/. 70,00
Mascarilla	2	S/. 26,00	S/. 52,00
TOTAL			S/. 342,00

Fuente: Elaboración propia – Empresa Nautilus S.A.C

h) Material de protección personal

Tabla 80 EPP

MATERIAL	CANTIDADES	VALOR UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Guantes	10	S/. 2,00	S/. 20,00
Casco	10	S/. 5,00	S/. 50,00
Lentes	10	S/. 25,00	S/. 25,00
Zapatos de seguridad	10	S/. 55,00	S/. 550,00
TOTAL			S/. 645,00

Fuente: Elaboración propia – Empresa Nautilus S.A.C

4.22. Inversión diferida (intangible)

Se define como los conjuntos de propiedades de las organizaciones requeridas para su desarrollo, las cuales contienen patentes de inversiones de gasto, licencia, entre otros (Baca 2010).

a) Distintos contratos

Contrato de transporte de PT: se establece según la empresa encargada del transporte hacia el lugar de destino. La entidad emite los pagos y envía camiones para llevar el PT.

Contrato de MP e insumo: La compra de MP, como lo son las cabezas de langostino, se hacen de forma directa, para los distintos insumos necesarios utilizados en la harina.

Contratos de ventas: La estrategia propuesta implica que los pagos se realicen después de que el comprador cumpla con los términos acordados. Los acuerdos con el cliente son flexibles y dependen de la construcción de confianza mutua. El plazo máximo para realizar los pagos de los productos, cuando ya se haya recepcionado según lo acordado por el cliente, es de 30 días.

b) Permisos

Se obtiene los permisos de la municipalidad (se tramita RUC y las licencias de funcionamientos, solicitudes de zonificación, certificaciones de defensa civil, entre otro) antes del desarrollo de la planta procesadora de harina.

Tabla 81 Costos de permiso

Concepto	Costo total S/
Documentación en defensa civil	S/. 34 300,00
Licencia de funcionamiento	S/. 13 720,00
Otros	S/. 1 715,00
Total	S/. 49 735,00

c) Estudio de proyecto:

Permite empezar los proyectos de diseño y evaluaciones económicas y financieras de la procesadora de harina, se han llevado a cabo diversos estudios. Estos incluyen el análisis de mercado para comprender la posición del producto, la evaluación de los costos de venta y realizar la proyección para determinar el volumen de venta en función de la demanda proyectada, entre otras actividades. Para llevar a cabo estos estudios, se determinó que sería necesario invertir una cantidad aproximada de S/. 31,556.00.

d) Flete de maquinaria y equipos:

Los equipos de transporte, incluyendo el IGV, la estiba y otros, corresponden a maquinaria utilizada fuera del ámbito de la planta. Los gastos asociados al transporte de esta maquinaria ascienden a un total de S/. 87,465. Puedes consultar más detalles en la tabla 90.

e) Capacitación del personal:

Parte primordial, debido a que el personal es lo más importante de la organización, permitiendo aumentar las competitividades de la procesadora, lo cual tiene un precio alrededor de S/. 35 672,00. Ver tabla 90

f) Promoción y publicidad:

Este es un punto fundamente puesto que influenciará al funcionamiento de la procesadora. El costo de inversión para el desarrollo de las estrategias son S/. 12 000,00. Ver tabla 90.

4.23. Capital de trabajo

Comprende los recursos esenciales para respaldar las actividades que permiten la generación algún bien y servicio en el proyecto. Para iniciar el ciclo de producción en la planta procesadora de harina, se asigna una suma de dinero que solo abarcará los gastos de los dos primeros meses de funcionamiento. Esto se debe a la estimación de un período de máximo 30 días para recibir los ingresos por las ventas del 1er mes. En consecuencia, a partir del segundo mes se anticipa la generación de ingresos propios derivados de las ventas.

a) MP

La MP para la procesadora de harina serán las cabezas de langostino.

Tabla 82 Costo de MP para el proceso de harina

MP	Unidad de medida	Precio unitario S//Kg
Cabeza de langostino	kg	S/. 0,40

Fuente: Elaboración propia – Dato Empresa Nautilus

Basándonos en la información proporcionada en la tabla 83, se deduce que es crucial disponer de un fondo de S/. 106,715.44 para cubrir los gastos de la materia prima principal durante los dos primeros meses de producción. Además, es importante destacar que estos costos de materia prima variarán de acuerdo a las necesidades establecidas en los planes de producción, detallado en la tabla 83.

Tabla 83 Costos de Mp para los 2 primeros meses

Año	mes	N° de sacos de 50 kg	MP (kg)	Total
2018	1	2 541	127 042,19	S/. 53 357,72
	2	2 541	127 042,19	S/. 53 357,72
Total, en S/				S/. 106 715,44

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus

b) Empaques y embalajes

Se empleará los sacos de polipropileno como empaques de la harina.

Tabla 84 Costos de sacos e hilos por unidad

Empaques	Und	Precio unitario S/	Índice de consumo	Costo (S//und)
Sacos	Und	S/. 0,80	1	S/. 0,80
Hilo	Und	S/. 0,20	1	S/. 0,20

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus

c) MO directa e indirecta

Se dispondrá de un fondo para el pago de los empleados, tanto directos como indirectos, de la planta procesadora de harina durante los dos primeros meses del proceso.

Tabla 85 Salarios de MO para los 2 primeros meses de proceso

Puesto	Cantidad	Pago por mes S/	Salario total S/
Operarios	4	S/. 850,00	S/. 6 800,00
Trabajadores del área administrativa y otros			
Gerente	1	S/. 5 120,00	S/. 10 240,00
Asistente	1	S/. 1 120,00	S/. 2 240,00
Administrador	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Jefe de producción	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Jefe de calidad	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Jefe de mantenimiento	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Jefe de Recursos Humano	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Jefe de Logística	1	S/. 3 200,00	S/. 6 400,00
Seguridad	3	S/. 850,00	S/. 5 100,00
limpieza	3	S/. 850,00	S/. 5 100,00
Total			S/. 67 880,00

Fuente: Elaboración propia – Datos Empresa Nautilus SAC

4.24. Servicio de transportes de comercialización

Se enfoca en el desplazamiento de los productos finales, desde la planta hasta su destino (diferentes granjas de Tumbes).

Este tipo de servicio se considera el cálculo de costos. Este servicio que le cobrará S/. 250,00 nuevos soles por flete para transportar su producto final para dos primeros meses que será de S/. 10 500,00

4.25. Gastos generales de fabricación

Se consideran los incurridos como gastos tanto por agua y por energía eléctrica.

a) Agua

Con respecto al costo del servicio de agua, de la planta procesadora de harina, la tarifa por metro cúbico se determinará según la empresa responsable de proporcionar dicho servicio.

Tabla 86 Costos de agua para los 2 primeros meses

Áreas	Consumos (m ³ /día)	Días por mes	Costo (S/ por m ³)	Costo total (S//mes)
Producción	9,8	26	S/. 1,37	S/. 349,07
Baños y vestidores	3,9	26	S/. 1,37	S/. 138,91
Total				S/. 487,99
Total, en 2 meses				S/. 975,98

Fuente: Elaboración propia – Dato Empresa Nautilus

b) Energía

Cuando se trata del pago del suministro esencial de electricidad necesario en la planta procesadora de harina, el precio se establece en base con la organización proveedora de dicho los servicios, que en este caso es ENOSA Tumbes. El monto es de S/. 20 850,08 al año.

Tabla 87 Costos de energía eléctrica durante los 2 primeros meses

Áreas	Consumos (kW/día)	Días por mes	Costos (S/ por KW-h)	Costo total (S/)
Producción	1 633,68	26	0,24	S/. 10 194,16
Administrativa	37,00	26	0,24	S/. 230,88
Total				S/. 10 425,04
Total, en 2 meses				S/. 20 850,08

Fuente: Enosa Tumbes S.A. (2017)

4.26. Gastos de oficina y administrativos

En lo que respecta a los costos relacionados con la oficina y la gestión administrativa, estos comprenden las adquisiciones de utilitarios y los distintos servicios que contribuyen al funcionamiento de las oficinas administrativas.

Tabla 88 Gastos para 2 meses de producción

Gastos	Costos mensuales (S/.)	Costos totales (S/)
Teléfonos	S/. 120,05	S/. 240,10
Internet	S/. 130,34	S/. 260,68
Comunicación por celular	S/. 205,80	S/. 411,60
Total		S/. 912,38

Fuente: Venta de útiles de oficina TAY LOY (2015)

Tabla 89 Gastos para 2 meses de producción

Gastos	Unidad	Cantidad por mes	Costo unitario (S/)	Costos (S/)
Marcadores	Millares	5	S/. 17,15	S/. 171,50
Plumones	Docena	2	S/. 15,09	S/. 60,37
Papel	Docena	1	S/. 13,38	S/. 26,75
Archivadores	Docena	1	S/. 30,87	S/. 61,74
Tinta impresora	Pack	2	S/. 68,60	S/. 274,40
Total				S/. 594,76

Fuente: Venta de útiles de oficina TAY LOY (2015)

4.27. Inversión total

Tabla 90 Inversión total para la empresa de harina de cabeza de langostino

DETALLE	INVERSION TOTAL (S/)	INVERSION SOCIOS S/ (35%)	FINANCIAMIENTO S/ (65%)
INVERSION TANGIBLE	S/. 1 177 573,13	S/. 412 150,59	S/. 765 422,53
Terreno	S/. 92 941,00	S/. 3 252,93	S/. 6 041,16
Construcción e infraestructura	S/. 732 441,25	S/. 256 354,43	S/. 476 086,81
Máquinas	S/. 306 985,00	S/. 107 444,75	S/. 199 540,25
Instalación eléctrica y sanitarias	S/. 95 132,55	S/. 33 296,39	S/. 61 836,15
Mobiliarios y equipos de oficio	S/. 33 720,23	S/. 11 802,08	S/. 21 918,14
INVERSION INTANGIBLE	S/. 216 428,00	S/. 75 7498,00	S/. 140 678,20
Permiso	S/. 49 735,00	S/. 17 407,25	S/. 32 327,75
Estudios de proyectos	S/. 31 556,00	S/. 11 044,60	S/. 20 511,40
Flete de máquinas	S/. 87 465,00	S/. 30 612,75	S/. 56 852,25
Capacitación del personal	S/. 35 672,00	S/. 12 485,2	S/. 23 186,80
Promoción y publicidad	S/. 12 000,00	S/. 4 200,00	S/. 7 800,00
CAPITAL DE TRABAJO (2 meses)	S/. 209 973,85	S/. 73 490,55	S/. 136 482,45
Materia prima	S/. 106 715,44	S/. 37 350,40	S/. 69 365,03
Empaque y embalaje	S/. 4 478,41	S/. 1 567,44	S/. 2 910,96
MO directa e indirecta	S/. 27 200,00	S/. 9 520,00	S/. 17 680,00
Transporte de comercialización	S/. 10 500,00	S/. 3 675,00	S/. 6 825,00
Gastos administrativos Generales de la planta	S/. 61 080,00	S/. 21 378,00	S/. 39 702,00
IMPREVISTOS (5%)	S/. 13 997,55	S/. 4 899,14	S/. 9 098,40
INVERSION TOTAL (S/)	S/. 1 617 972,53	S/. 566 290,08	S/. 1 051 681,58

Fuente: Elaboración propia

4.28. Cronograma de inversiones

Tabla 91 Cronograma de inversiones

Desarrollo de actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terrenos y construcciones												
Adquisiciones de maquinaria												
Instalaciones de maquinaria y equipos												
Desembolsos de proceso comercial												
Varios												

Fuente: Elaboración propia

4.29. Financiamiento

El costo está enfocado hacia la compra de activos de la empresa y a su capitalización, por lo que se permite poder desarrollar procesos comerciales. Para obtener el respaldo financiero necesario, se empleará el programa de crédito proporcionado por la institución financiera que se encargará del préstamo, en este caso, el banco Interbank. El banco nos brinda una TEA del 26% a lo largo de un período de 5 años.

Tabla 92 Características de crédito

Plazo total	5 años
Tasa de interés efectiva anual	26%
compromiso	1,94% anual
Valor de cuota	$981863,87 * \frac{0,26 * (1 + 0,26)^5}{(1 + 0,26)^5 - 1}$ $= S/372613,85$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93 Plan de pagos en S/

	CUOTA	INTERES	AMORTIZACION	SALDO
				S/. 788 458,62
1	S/. 299 217,24	S/. 204 999,24	S/. 94 218,00	S/. 694 240,62
2	S/. 299 217,24	S/. 180 502,56	S/. 118 714,68	S/. 575 525,93
3	S/. 299 217,24	S/. 149 636,74	S/. 149 580,50	S/. 425 945,43
4	S/. 299 217,24	S/. 110 745,81	S/. 188 471,43	S/. 237 474,00
5	S/. 299 217,24	S/. 61 743,24	S/. 237 474,00	S/. -

Fuente: Elaboración propia

4.30. Evaluación económica y financiera

El presupuesto consiste en lo que se tiene para el desarrollo de una organización, las cuales se clasifican en dos categorías: por un lado, los presupuestos de gastos, que abarcan los costos que se deben pagar para mantener en funcionamiento la organización; por otro lado, los presupuestos de ingresos, que se elaboran considerando los ingresos generados por la venta de los productos. El fin es la evaluación de cómo se encuentra la empresa desde la perspectiva económica de una planta procesadora de harina mediante TIR y VAN.

Tabla 94 Presupuesto de ingresos de ventas de sacos de harina de cabezas de langostino

Año	Ventas	Precio x saco de 50 kg	Ventas en N ° de sacos de 50 kg	Precio	Ingresos anuales
2018	396	S/.175,74	7919	S/.3 514,87	S/. 1 391 758,23
2019	428	S/.195,74	8553	S/.3 914,86	S/. 1 674 151,54
2020	462	S/.218,02	9237	S/.4 360,37	S/. 2 013 843,58
2021	499	S/.242,83	9976	S/.4 856,58	S/. 2 422 460,50
2022	639	S/.270,46	12776	S/.5 409,26	S/. 3 455 334,40

Fuente: elaboración propia

4.31. Presupuesto de costes**a) Costos de producción**

Los gastos comprenden los siguientes elementos: los insumos indirectos y los GG de PRODUCCIÓN. Es importante tener acceso a los indicadores de consumo necesarios para la producción de harina.

Tabla 95 Costos de producción

MP	Unidades de medidas	Precio por unidad S//kg	Índices de consumos	Costo Unitario S/
Materiales indirectos				
Cabezas de Langostino	kg	0,40	50	20,00
Materiales indirectos				
Sacos e hilos	Unid	1	1	1,00
Total				21,00

Fuente: Elaboración propia

Este aspecto también se tiene en cuenta debido a su relevancia en el presupuesto de costos: se refiere a la fuerza laboral directamente involucrada en la producción de harina a partir de las cabezas de langostino. Esto engloba a todos los trabajadores que desempeñan funciones en la línea de procesamiento, y se asegurará de que gocen de todos los beneficios laborales, como el seguro, la AFP, las gratificaciones, las vacaciones, la CTS y el STR, considerando un total del 51%.

Tabla 96 Salario de los operarios

Puesto	Cantidad	Sueldos (S/)	Beneficio 51%	Sub total anual (S/)	Total, anual S/
Operarios	4	850,00	1 734,00	3 400,00	47 600,00

Fuente: Elaboración propia

También se incluyen los GGF como los servicios de suministro de agua y energía eléctrica, así como los insumos secundarios, los cuales están detallados en la tabla 97.

Tabla 97 Gastos generales de fabricación (S/)

Servicios	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Servicios generales de fabricación	10 543,74	126 524,88
Total		126 524,88

Fuente: Elaboración propia

b) Gastos administrativos

Se incluirán los salarios de los empleados en los departamentos administrativos y de ventas. Se debe prestar especial atención al organigrama propuesto para la planta, a fin de garantizar que el personal administrativo reciba los mismos beneficios. En la tabla 98 se proporciona un desglose de los trabajadores junto con sus salarios correspondientes. Es importante destacar que el personal administrativo trabaja únicamente un turno de 8 horas al día.

Tabla 98 Sueldos del personal administrativo de la procesadora de harina

Puesto	N°	Sueldo (S//mes)	beneficios 51% (S/)	sub total anual (S/)	Total anual (S/)
Gerente	1	5 120,00	2 611,00	61 440,00	64 051,20
Asistente	1	1 120,00	571,00	13 440,00	14 011,20
Administrador	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Jefe de producción	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Jefe de calidad	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Jefe de mantenimiento	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Jefe de Recursos Humano	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Jefe de Logística	1	3 200,00	1 632,00	38 400,00	40 032,00
Seguridad	3	850,00	4 335,00	10 200,00	10 633,50
limpieza	3	850,00	4 335,00	10 200,00	10 200,00
Total					350 154,90

Fuente: Elaboración propia

Se muestra el detalle de los beneficios de 51%

Tabla 99 Porcentaje de los beneficios para un colaborador

Descripción	Cantidad anual (%)
CTS	82%
AFP INTEGRAL	
Comisión variable	16%
Primas de seguros	12%
Aportes al fondo de pensiones	10%
Gratificaciones	16%
Seguros de vida	14%
Total (%)	51%

Fuente: Elaboración propia

c) Gastos de comercialización

Este aspecto hace referencia a los costos relacionados con los transportes del PT hasta su destino. Los detalles específicos para el cálculo se han explicado previamente en la sección de inversión mencionada anteriormente. Los costos comerciales finales se muestran a continuación:

Tabla 100 Gastos de comercialización (S/)

AÑOS					
	1	2	3	4	5
COMERCIALIZACIÓN (S/)					
Transporte	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015
Total (S/)	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015	S/. 36 015

Fuente: Elaboración propia

d) Gastos financieros

Los gastos de carácter financiero son todos los gastos que se desarrollan por Interbank.

Interés de préstamo (P): 26 % TEA PERIODO DE LARGO PAGO (L.P): 5 años

Tabla 101 Gastos financieros

AÑOS					
Préstamo	1	2	3	4	5
GASTOS FINANCIEROS EN S/					
S/.981 863,87	S/.372 613,85	S/.372 613,85	S/.372 613,85	S/.372 613,85	S/.372 613,85

Fuente: Elaboración propia

e) Resumen total de los costos

En la tabla 102 se exponen los costos integrales que se han establecido en la sección de proyección de gastos. Estos abarcan los gastos de manufactura, los costos de gestión, los desembolsos relacionados con la comercialización y los gastos financieros.

Tabla 102 Resumen total de costos (S/)

	2018	2019	2020	2021	2022
COSTOS DE MP	S/. 118 788,91	S/. 128 292,02	S/. 138 555,38	S/. 149 639,81	S/. 191 634,33
MATERIAS INDIRECTOS	S/. 7 919,26	S/. 8 552,80	S/. 9 237,03	S/. 9 975,99	S/. 12 775,62
GASTOS GENERALES DE FABRICACION	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00
TOTAL DE COSTOS VARIABLES	S/. 242 184,17	S/. 252 320,82	S/. 263 268,41	S/. 275 091,80	S/. 319 885,96
GASTOS DE OPERACIÓN					
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00
GASTOS OPERATIVOS	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00
GASTOS FINANCIEROS	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24
TOTAL DE GASTOS FIJOS	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24
INGRESOS TOTALES	S/. 1 391 758,23	S/. 1 674 151,54	S/. 2 013 843,58	S/. 2 422 460,50	S/. 3 455 334,40

Fuente: Elaboración propia

4.32. Punto de equilibrio económico

Para llevar a cabo este proyecto, es esencial definir la cantidad de producción que la planta debe alcanzar para que sus ingresos igualen sus gastos. Esto establecerá el nivel de producción mínimo necesario para generar beneficios. Los cálculos de varios indicadores de equilibrio se basan en los datos proporcionados. Los resultados se presentan en la tabla 103.

Cantidad en el punto de equilibrio

$$Q_e = \frac{CF}{PV - CV_U} \qquad CV_U = \frac{CV}{Q}$$

Dónde:

Q_e = Cantidad producida en el punto de equilibrio

CF = Costo fijo total

Pv = Precio de venta unitario

CV_U = Costo de venta unitario

CV = Costo variable total

Q = Producción total

Ingresos en el punto de equilibrio:

$$I_e = \frac{CF}{1 - \frac{CV_U}{PV}}$$

Dónde:

I_e = ingreso en el punto de equilibrio

4.33. Estado financiero proyectado

a) Estado de pérdida o ganancias

Este informe financiero presenta una descripción de los flujos de entrada y salida de fondos que ocurren durante un período específico en la empresa. Además, facilita el análisis y la evaluación de cómo las operaciones de ingresos y gastos impactan en los resultados, incluyendo la posible generación de utilidades. Entre los indicadores más destacados se encuentran:

b) Ingresos

Se toman en cuenta los ingresos por venta y se eliminan los que han sido determinados con anterioridad.

c) Egresos

Se toman los costos financieros de fabricación, gastos de operación, depreciación y gastos financieros, las cuales fueron estudiadas con anterioridad.

d) Impuesto a la renta

Abarca las personas jurídicas domiciliarias y se desarrollarán aplicando la tasa de 30% sobre su renta neta, el estado de pérdida y ganancia, las cuales se pueden detallar en la table N°105, la cual exhibe la rentabilidad proyectada de la empresa durante los próximos 5 años, resumiendo los ingresos, costos y gastos en la moneda local (nuevos soles).

e) Flujo de caja anual

El flujo de un proyecto se refiere al conjunto de desembolsos que efectuamos para asignar recursos a dicho proyecto. Es esencial considerar el momento en que se efectúan estos pagos. A través del análisis del flujo de caja, podemos calcular tanto el Valor Actual Neto (VAN) como la Tasa Interna de Retorno (TIR), que representan la rentabilidad generada por la inversión que implica una serie de desembolsos a lo largo de un período de 5 años. El flujo de caja anual de los 5 años del proyecto se puede detallar en la tabla N°105.

Tabla 103 Punto de equilibrio económico

	2018	2019	2020	2021	2022
COSTOS DE MP	S/. 118 788,91	S/. 128 292,02	S/. 138 555,38	S/. 149 639,81	S/. 191 634,33
MATERIAS INDIRECTOS	S/. 7 919,26	S/. 8 552,80	S/. 9 237,03	S/. 9 975,99	S/. 12 775,62
GASTOS GENERALES DE FABRICACION	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00	S/. 115 476,00
TOTAL DE COSTOS VARIABLES	S/. 242 184,17	S/. 252 320,82	S/. 263 268,41	S/. 275 091,80	S/. 319 885,96
GASTOS DE OPERACIÓN					
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00
GASTOS OPERATIVOS	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00
GASTOS FINANCIEROS	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24
TOTAL DE GASTOS FIJOS	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24	S/. 406 597,24
INGRESOS TOTALES	S/. 1 391 758,23	S/. 1 674 151,54	S/. 2 013 843,58	S/. 2 422 460,50	S/. 3 455 334,40
PUNTO EQUILIBRIO EN SOLES	S/. 492 256,29	S/. 478 752,77	S/. 467 745,26	S/. 458 684,98	S/. 448 079,27
PUNTO EQUILIBRIO EN UNIDADES	2801	2724	2662	2610	2550

Fuente: Elaboración propia

Tabla 104 Estado de ganancia y pérdida

	2018	2019	2020	2021	2022
VENTAS	S/. 1 391 758,23	S/. 1 674 151,54	S/. 2 013 843,58	S/. 2 422 460,50	S/. 3 455 334,40
COSTO DE VENTAS	S/. 806 125,31	S/. 881 063,47	S/. 971 960,76	S/. 1 042 228,12	S/. 1 148 051,00
UTILIDAD BRUTA	S/. 585 632,92	S/. 793 088,07	S/. 1 041 882,82	S/. 1 380 232,38	S/. 2 307 283,40
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00	S/. 95 480,00
GASTOS OPERATIVOS	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00	S/. 11 900,00
DEPRECIACION	S/.5 312,00	S/.5 312,00	S/.5 312,00	S/.5 312,00	S/.5 312,00
UTILIDAD OPERATIVA	S/. 472 940,92	S/. 680 396,07	S/. 929 190,82	S/. 1 267 540,38	S/. 2 194 591,40
GASTOS FINANCIEROS	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24	S/. 299 217,24
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	S/. 173 723,67	S/. 381 178,83	S/. 629 973,58	S/. 968 323,13	S/. 1 895 374,16
IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/. 52 117,10	S/. 114 353,65	S/. 188 992,07	S/. 290 496,94	S/. 568 612,25
UTILIDAD NETA	S/. 121 606,57	S/. 266 825,18	S/. 440 981,51	S/. 677 826,19	S/. 1 326 761,91

Fuente: Elaboración propia

Tabla 105 Flujo de caja anual (S/.)

		2018	2019	2020	2021	2022
INGRESOS		S/.1 391 758,23	S/.1 674 151,54	S/.2 013 843,58	S/.2 422 460,50	S/.3 455 334,40
EGRESOS		S/.1 085 404,67	S/.1 165 990,70	S/.1 263 681,83	S/.1 342 121,53	S/.1 468 601,88
INVERSION	S/. 1 213 013,26					
COSTO DE PRODUCTO		S/.806 125,31	S/.881 063,47	S/.971 960,76	S/.1 042 228,12	S/.1 148 051,00
COSTOS OPERATIVOS		S/.11 900,00	S/.11 900,00	S/.11 900,00	S/.11 900,00	S/.11 900,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS		S/.95 480,00	S/.95 480,00	S/.95 480,00	S/.95 480,00	S/.95 480,00
PERSONAL DE PLANTA		S/.134 400,00	S/.134 400,00	S/.134 400,00	S/.134 400,00	S/.134 400,00
IMPUESTO A LA RENTA		S/.27 835,16	S/.33 483,03	S/.40 276,87	S/.48 449,21	S/.69 106,69
PAGO DE ESALUD		S/.9 664,20	S/.9 664,20	S/.9 664,20	S/.9 664,20	S/.9 664,20
	S/. -1 213 013,26	S/.306 353,55	S/.508 160,84	S/.750 161,75	S/.1 080 338,97	S/.1 986 732,51
FLUJO DE CAJA ECONOMICO		S/. - 906 659,71	S/. - 398 498,87	S/.351 662,89	S/.1 432 001,85	S/.3 418 734,36

Fuente: Elaboración propia

4.34. Evaluación económica financiera

- **TIR y VAN:** Consiste en el flujo de caja que ayuda al cálculo de los índices.

VAN: Igualmente conocidos como valor presente neto, su definición hace referencia como la totalidad de los flujos de efectivo anuales netos descontados con respecto a la inversión inicial. En esta fase, se aplican ciertos criterios al utilizar el enfoque del Valor Actual Neto (VAN), los cuales son los que se mencionan a continuación:

Si **VAN > 0:** Lo invertido produce ganancia, por lo tanto se procede a aceptar el plan.

□ Si **VANE < 0:** Lo invertido produce pérdida, por lo tanto se procede a rechazar el plan.

□ Si **VANE = 0:** Lo invertido no produce ni ganancias ni pérdidas.

En esta situación, el Valor Actual Neto (VAN) presenta un valor de S/. 3 418 734,36, lo que indica que el proyecto es viable. Esta cifra representa un resultado positivo y, por lo tanto, se traducirá en ganancias.

TIR: Este enfoque sostiene que una inversión es recomendable si la Tasa Interna de Retorno (TIR) obtenida es igual o mayor que la tasa requerida por los inversionistas. En el caso de la planta procesadora de harina, la TIR resultó ser del 47%, lo que indica que el rendimiento del proyecto supera la inversión de los accionistas y, por lo tanto, se considera factible. Esto se puede ver en la Tabla 106.

Tabla 106 TIR y VAN

Valor Actual Neto (VAN)	S/. 3 418 734,36
Tasa de Interés de Retorno (TIR)	47 %

Fuente: Elaboración propia

4.35. Estudio de sostenibilidad ambiental

4.35.1. Diagnóstico ambiental del proyecto

Como es de conocimiento por parte de todas las personas, los olores generados por la industria harinera principalmente las que utilizan como MP (pescado entero, residuo del pescado y residuo de langostino) tienden a liberar un olor bastante fuerte y desagradable.

Las empresas de harina presentan un olor desagradable, generando molestias en la sociedad. La situación se agranda cuando por el desarrollo de vapor de agua, las cuales contiene partículas sólidas con olores desagradables, van a parar a lugares no autorizados.

4.35.2. Identificación de gases y sólidos contaminantes de la industria harinera

VAPOR DE AGUA

Como producto del secado genera vapor de agua, las partículas sólidas con olores desagradables producen quejas de las personas que viven alrededor de la empresa.

PARTÍCULAS

Esta categoría engloba una amplia variedad de partículas sólidas suspendidas, las cuales pueden manifestarse en forma vapores.

4.35.3. Estándares de calidad del aire

Decreto Supremo N° 074, 2001, PCM - establece que no se deben superar los valores determinados por el Decreto Supremo N° 003 – 2008 – MINAM en relación a la aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental de Aire. Estos estándares se expresan en términos del parámetro y su valor en ug/m³. Los responsables deberán cumplir con los LMP tres años después de la aprobación del Plan de Manejo Ambiental. Esto aplica tanto para las instalaciones existentes como para las nuevas, así como para las que se reubican o cambian de ubicación física (MINAM, 2017).

4.35.4. Aspectos políticos normativos e instituciones

Según lo establecido en la Ley General del Medio Ambiente, Ley N° 28611, y en la Ley General de Pesquería, Decreto Ley N° 25977.

Se decreta

El primer párrafo del artículo 33 de la Ley N° 28611, indica que la Autoridad Ambiental Nacional es la organización responsable de supervisar la producción y evaluación de los ECA y los LMP. En colaboración con los diferentes sectores, la Autoridad Ambiental Nacional elabora o encarga las propuestas correspondientes, las cuales se envían a la PCM.

El artículo 6 del Decreto Ley N° 25977, también conocido como la Ley General de Pesca, establece que, en el contexto de la regulación de la actividad pesquera, el Estado es responsable por la garantía, el cuidado y conserva del medio ambiente. Para lograr este objetivo, se requiere que se tomen los medios adecuados para prevenir, disminuir y supervisar los posibles daños o peligros de contaminación que puedan afectar entornos marítimos, terrestres y atmosféricos.

El artículo 78, ratificado por medio del Decreto Supremo N° 012-2001-PE, dicta que los encargados de las labores pesqueras y acuícolas están en la responsabilidad de manejar de forma apropiada los desperdicios que se originen en el desarrollo de las operaciones en sus empresas. Esta regulación concuerda con lo estipulado en los artículos 76 y 101 de la Ley General del Entorno Ambiental.

Las consecuencias ambientales generadas por el Sub Sector Pesquero están vinculadas con la emisión de desechos a nivel industrial en el entorno. En consecuencia, los LMP y los ECA representan instrumentales de administración ambiental que simplifican la convivencia de múltiples actividades de producción, salvaguardan la salud de las personas y, al mismo tiempo, aseguran la calidad del ambiente circundante.

El artículo 32 de la Ley General del Ambiente, el Límite Máximo Permisible es la medida del grado de materiales, sustancias o productos químicos y biológicos, característicos a emisiones, que al excederse puede tener consecuencias desagradables en la salud del humano y al medio ambiente. La autoridad competente tiene la capacidad legal de hacer cumplir estas normas, y dependiendo del parámetro específico al que se refieran, las concentraciones o niveles pueden estar expresados en valores máximos, mínimos o dentro de rangos permitidos.

V. CONCLUSIONES

- El estudio de la viabilidad de la harina de cabezas de langostino, se desarrolló mediante un estudio de mercado en donde se evaluó la demanda y oferta de harina pescado, hallando que la demanda insatisfecha tiene una tendencia de crecimiento arraigada, y que es cubierta por la importación y a partir de ahí poder saber la demanda de harina de cabezas de langostino que estará dirigida para la industria avícola, la cual tiene características muy buenas en proteínas, fosforo y calcio. Por lo tanto, podemos concluir que la harina de cabezas de langostino puede cubrir la demanda insatisfecha del mercado nacional.
- Se determinó que la planta industrial sea en el distrito de La Cruz – Tumbes, debido a los datos arrojados por la matriz de factores ponderados en relación con la ubicación exacta, además, se trata del distrito donde se localizan las empresas de procesamiento de langostinos, lo que garantiza la disponibilidad de la materia prima residual.
- De acuerdo al estado financiero proyectado se comprueba la viabilidad económica financiera del diseño ingenieril de una planta procesadora de harina a partir de las cabezas de langostino ubicada en el distrito de la Cruz – Tumbes.
- Según el análisis de costo-beneficio, se ha concluido que el proyecto es factible al evidenciar su rentabilidad a través de indicadores económicos favorables, como un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) que supera el promedio establecido.
- Se desarrolló un estudio detallado sobre el desarrollo de una planta procesadora de harina de cabezas de langostino en el distrito de La Cruz – Tumbes, como resultado, se puede afirmar que el proyecto es factible desde las perspectivas comercial, técnica y económico-financiera.

VI. RECOMENDACIONES

- La variedad de tecnologías sugeridas para abordar los desechos de la industria del langostino, al ser definidas y seleccionadas adecuadamente, no solo proporcionará a las empresas materias primas (como las cabezas de langostino) en un estado superior y harina de alta calidad demandada por los mercados locales, sino que también posibilitará una notable reducción de la contaminación.
- Se debe analizar y explorar las nuevas innovaciones que permitan a la empresa encontrar herramientas para su desarrollo.
- Investigar sobre el mercado internacional si en un futuro se desea exportar el producto es decir efectuar un análisis profundo para determinar el país futuro.
- Se recomienda investigar sobre nuevas tecnologías de aprovechamiento de residuos de la industria langostera.
- Se recomienda un plan de mantenimiento para las maquinarias desarrolladas en el proceso productivo de harina de cabezas de langostino.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Pizarro, Ricardo D, Milena M, Chávez Baldovino, Vanesa Naar Osorio, “Evaluation of the cooking and drying procedures to obtain crop shrimp (*Penaeus Sp*)”, (2013): 181 – 186.
- Andrade Pizarro, Ricardo D, Ramiro Torres G, Everaldo J, Montes M, Milena M, Chávez B y Vanesa Naar O. “Elaboración de una sazón a base de harina de cabezas de camarón de cultivo (*Penaeus Sp*)” (2013): 109 – 113.
- Alcázar, Pilar, 2015. Para qué te servirá antes de lanzarte y en las siguientes fases ¿Realmente necesito un estudio de mercado? <http://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/como-hacer-un-estudio-de-mercado>.
- Arroyo y Torres, 2012. Organización de Plantas Industriales. Apuntes de estudio. Facultad de Ingeniería. Universidad Santo Toribio de Mogrovejo.
- ATUSA. Aguas de Tumbes S.A. 2016. Disponible en: <http://www.aguasdetumbes.com/index.php/es/>
- Baca, Gabriel, 2010. Evaluación de proyectos <https://loslibrosquenecesitogratiss.files.wordpress.com/2016/05/1-gabriel-baca-urbinaevaluacion-de-proyectos-6ta-edicion-2010.pdf>.
- Belandria J. C y Nancy J. Morillo, “Perfil de aminoácidos y contenido de pigmentos en las harinas de residuos de camarón”. Zootecnia Trop. (2013): 24 – 34.
- Botero. M. “Efecto del uso de harina de camarón bajo dos métodos de secado en dietas de pollos de engorde en Ingeniería Agrónoma” (Universidad de Guatemala, 1998). Carranco, Elena M, C.C. Calvo, D.S. Carrillo, C.R. Ramírez, B.E. Morales, G.L.
- Sanginés, M.B. Fuente, G.E. Ávila y R.F. Pérez-Gil. “Harina de crustáceos en raciones de gallinas ponedoras. Efecto en las variables productivas y evaluación sensorial de huevos almacenados en diferentes condiciones”. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Nº 2 (2011): 171 – 174.
- Carranco, Elena M, Sanginés-García L, Barrera E, Domínguez, González E. “Shrimp head meal in laying hen rations and its effects on fresh and stored egg quality”. Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal. Vol. 31, Num, 11, pp. 822-827.
- Chávez y López. “Factibilidad Técnica para el Aprovechamiento Integral del Camarón de Especie *Penaeus Vannamei*”. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Ecuador, 2012.

- Chávez L. A, S. H. Ochoa y K. H. Matsumoto. “*scaling of a lactic fermentation process for the recovery of chitin from shrimp waste*”. Department the Biotechnologies. (2013). Number 3.
- DISTRILUZ. DISTRILUZ. 2004. Disponible en: <http://www.distriluz.com.pe/enosa/> Diaz, Bertha, Benjamín Jurafe, y Teresa Noriega. Disposición de planta. Lima: Fondo editorial. 2007.
- Espinoza Chaurand L.D, Silva Loera A, García Esquivel Z y López Acuña L. M. “Uso de harina de camarón como reemplazo proteico de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de *Totoaba macdonaldi*”. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. 2012. México.
- Escorcía D, Hernández D, Sánchez M, Benvente M. “Diseño y montaje de una planta piloto para la extracción de Quitina y Proteínas”. Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Ingeniería. Nicaragua, 2012.
- FAO. «Departamento de Pesca y Acuicultura.» 2016. Disponible en: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_peru/es (último acceso: 21 de mayo de 2017).
- Goldzweig M. Samuel, Haardt Ernesto, “La utilización de harina de caparazón de langostinos en raciones para aves”. (Instituto de investigación veterinarias de Chile, 2012).
- Google Maps. 2017. Disponible en: <https://www.google.com.pe/maps/@-6.7660027,-79.8464802,15z>
- Instituto Tecnológico del Perú (ITP), 2016. Boletín Informativo. Disponible en: <http://www.itp.gob.pe/publicaciones/boletin-informativo>.
- Instituto Nacional de Estadísticas e Información INEI.2015. Variación de los Indicadores de Precios de la Economía, Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/informe-tecnicon04_preciosmar2015.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. 2000. Conociendo Tumbes. Dirección Nacional de Estadística e Informática Departamental. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0437/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. 2007. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>
- Martínez, María.2006. Guía para la presentación de proyectos (estudio de mercado), México. Editores s.a. de C.V. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=344NPaC94TsC&pg=PA71&dq=estudio+de+mercado&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj7mIXnnvnPAhVI1mMKHQXQCYwQ6AEIPD AE#v=onepage&q=estudio%20de%20mercado&f=false>

Mancera, Mario. Seguridad e higiene industrial. Gestión de riesgos. México. 2013.

Ministerio del Ambiente, 2017. Agenda Ambiente 2017. Agenda Nacional de Acción Ambiental. Disponible en: http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/agendambiental_peru_2016-20171.pdf

Ministerio de Vivienda, edificación y saneamiento, 2017. Reglamento Nacional de Edificaciones y costos de edificaciones según metros cuadrados. Disponible en: <http://www.vivienda.gob.pe/>

Ministerio de la producción, 2011. Informe de las especies cultivadas en el Perú – Dirección General de Acuicultura. Disponible en: <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/FICHAS%20PRINCIPALES%20ESPECIES.pdf>

Ministerio de transporte y comunicaciones, 2016. Tumbes: Camino al desarrollo. Disponible: https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/obras_mapas/Tumbes.pdf

Ministerio de la producción, 2011. Informe del panorama de la acuicultura mundial, América Latina y el Caribe y en el Perú - Dirección General de Acuicultura. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A037D10E909731A05257B440060894C/\\$FILE/5_informe_sobre_la_acuicultura_en_el_peru.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A037D10E909731A05257B440060894C/$FILE/5_informe_sobre_la_acuicultura_en_el_peru.pdf)

Ministerio de la producción, 2017. Compendio Estadístico Perú, 2017. Disponible en: <http://www.produce.gob.pe/index.php/ministerio/sector-pesca>.

Ramírez. Seguridad Industrial: Un enfoque industrial. México, 2014. Limusa.

Salas Duran Catalina, Alejandro Chacón Villalobos, Laura Zamora Sánchez, “La harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras”. Agron Mesoam. (2015): 335 – 341.

Publicaciones Vértice S.L.2008. Dirección de operaciones. Factores ponderados. España. Vértice editorial. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=sT8vGNw8IfMC&pg=PA123&dq=factores+ponderados&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiEeqvarfnPAhXIGT4KHe4Bv8Q6AEIHDA A#v=onepage&q=factores%20ponderados&f=false>.

Tratamiento de residuos sólidos, Ministerio del ambiente. Consultado el 20 de junio del 2016. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/>

VIII. ANEXOS**Anexo 1 Proyección de la demanda de harina de pescado en toneladas 2006 – 2022**

Año	Demanda de harina de pescado (t)
2006	38 250
2007	39 256
2008	40 100
2009	41 200
2010	42 250
2011	43 149
2012	44 200
2013	45 897
2014	46 523
2015	47 852
2016	48 123
2017	49 214
2018	50 329
2019	51 470
2020	52 637
2021	53 830
2022	55 050

Anexo 2 Proyección de la oferta de harina de pescado en toneladas 2006 – 2022

Año	Oferta de harina de pescado (t)
2006	22 326
2007	24 587
2008	25 698
2009	26 598
2010	26 989
2011	26 999
2012	27 000
2013	27 250
2014	27 900
2015	28 020
2016	30 200
2017	31 084
2018	31 995
2019	32 932
2020	33 896
2021	34 889
2022	35 911

Anexo 3 Oferta proyectada de las cabezas de langostino en toneladas

Año	Producción (t)	Cabezas de langostino (t) (35%)
2010	13 500	4 725
2011	16 000	5 600
2012	17 800	6 230
2013	19 320	6 762
2014	20 722	7 253
2015	21 850	7 648
2016	23 099	8 085
2017	24 947	8 731
2018	26 943	9 430
2019	29 098	10 184
2020	31 426	10 999
2021	33 940	11 879
2022	36 655	12 829

Anexo 4 Proyección de precios por tonelada de harina de pescado para los años 2011 - 2022

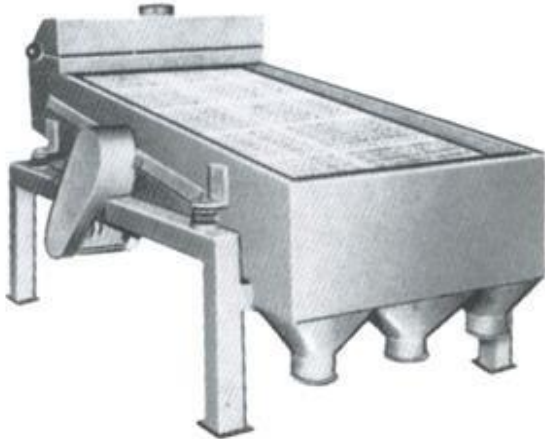
Año	Precio (S/. /t)
2011	1 19333
2012	1 74356
2013	1 36333
2014	2 05484
2015	1 68490
2016	1 99640
2017	2 12585
2018	2 25530
2019	2 38475
2020	2 51420
2021	2 74365
2022	2 87310

Anexo 5 Ficha técnica del secador al vacío

Modelo	YZG-600	
Capacidad / 4 bandejas de 250 kg	1000 kg	
Tamaño de la cámara interior (mm)	600 x 976	
Tamaño de la cámara exterior (mm)	1153*810*1020	
Intervalo (mm)	81	
Material	Acero Inoxidable	
Presión	≤ 784 mpa	
Precio	\$ 15 000	


Fuente: Alibaba.com

Anexo 6 Ficha técnica del tamizador vibratorio cuadrado

Modelo	FS- 06	
CAPACIDAD	300 kg/h	
Tamaño de la criba (malla)	6 - 120 mm	
Peso	550 kg	
Precio	\$ 3 500	
Dimensiones	L=1,8 m; A= 1,5 m; A= 1,2 m	

Fuente: dryingmachineschina

Anexo 7 Ficha técnica del molino de bolas

MODELO	MQGg1212	
CAPACIDAD	350 kg/h	
PRECIO	\$ 30 000	
DIMENSIONES	L= 3500 mm; A= 2076 mm; A= 2500 mm	
POTENCIA	300 kw	
PESO	10 toneladas	

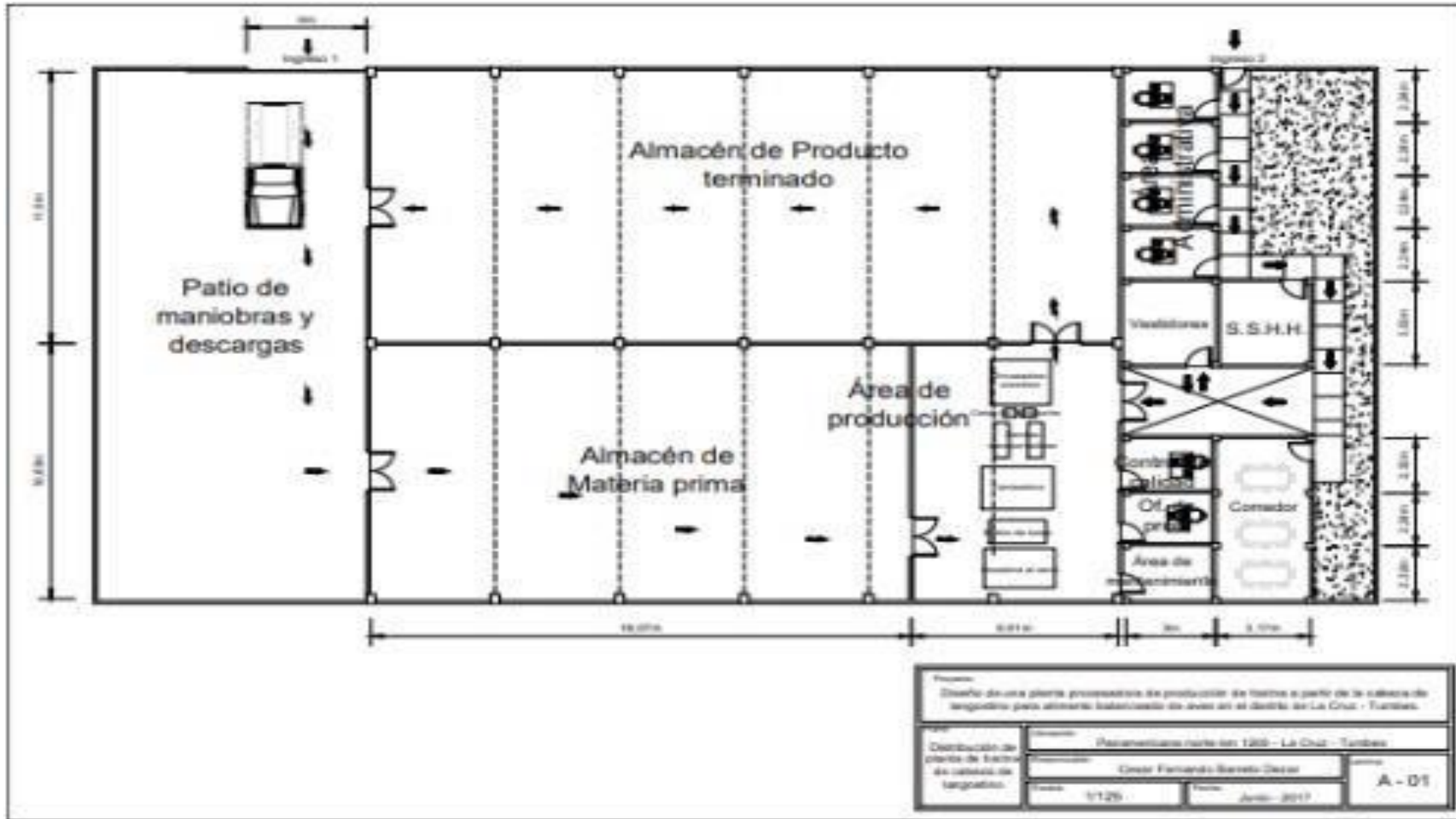
Fuente: ALIBABA

Anexo 8 Ficha técnica de la envasadora

Modelo	HGB-1000	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	1 000 kg/h	
Ventilador/Potencia	225 kw	
Dimensiones	Lar.: 2 m Anc.: 1,5 m Altura: 2,5 m	
Precio	\$ 10 000	

Fuente: ALIBABA

Anexo 9 Plano de distribución de la planta de harina a partir de la cabeza de langostino para alimento balanceado de aves



Fuente: Elaboración propia