



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**TESIS**

**ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y  
SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA PROVINCIA DE  
ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC, AÑO 2017**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECONOMÍA  
MENCIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**AUTOR:**

Br. CANDELARIO LAURA DE LA CRUZ

**ASESOR:**

Dr. ESCOLÁSTICO ÁVILA COILA

ORCID: 0000-0002-7214-9133

**CUSCO – PERÚ**

**2023**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada:.....  
"ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA  
PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC, AÑO 2017"

presentado por: CANDELARIO LAURA DE LA CRUZ con DNI Nro.: 31189994

presentado por: ..... con DNI Nro.: .....

para optar el título profesional/grado académico de ..... MAESTRO EN ECONOMÍA  
MENCION PROYECTOS DE INVERSIÓN

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por ....1.... veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de .....9.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, ...6... de ..... septiembre ..... de 20.23.....

  
Firma  
Post firma..... Cirila Coila .....  
Nro. de DNI..... 23956786 .....

ORCID del Asesor...0000-0002-7214-9133.....

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid:27259:261100757

NOMBRE DEL TRABAJO

**ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA PROVINCIA**

AUTOR

**CANDELARIO LAURA DE LA CRUZ**

RECUENTO DE PALABRAS

**39068 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**207135 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**169 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 6, 2023 9:35 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 6, 2023 9:37 AM GMT-5****● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## **DEDICATORIA**

Con mucha honra a mis progenitores Epifanio y Aurelia, que siempre desean mi superación.

A mis hermanos y hermanas Dimas, Alejandrina, Inocencia, Jesús, Francisco, Florentina y Nancy.

## **AGRADECIMIENTO**

Al ser divino, nuestro creador, por darme la vida y sabiduría.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional

A la “Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco”

A los docentes de la Facultad de Economía, en especial al Dr. Escolástico Ávila Coila por el asesoramiento de la presente tesis.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	iv
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Situación Problemática .....	2
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. <i>Problemas Específicos</i> .....	3
1.3. Justificación de la Investigación.....	3
1.3.1. <i>Justificación Teórica</i> .....	3
1.3.2. <i>Justificación Práctica</i> .....	4
1.4. Objetivos de la Investigación .....	5
1.4.1. <i>Objetivo General</i> .....	5
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	5
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	6
2.1. Bases Teóricas .....	6
2.1.1. <i>Teoría de Producción</i> .....	6
2.1.2. <i>Teoría de Rentabilidad</i> .....	7
2.1.3. <i>Descripción del Tarwi (Lupinus mutabilis sweet)</i> .....	9
2.1.4. <i>Procesamiento o transformación del Tarwi</i> .....	22
2.2. Marco Conceptual.....	25
2.2.1. <i>Tarwi</i> .....	25
2.2.2. <i>Proceso</i> .....	26
2.2.3. <i>Producción</i> .....	26
2.2.4. <i>Proceso de Producción</i> .....	26
2.2.5. <i>Tecnología</i> .....	26

2.2.6.	<i>Harina de Tarwi</i> .....	26
2.2.7.	<i>Costo de Producción</i> .....	27
2.2.8.	<i>Precio de Producto</i> .....	27
2.3.	Antecedentes Empíricos de la Investigación .....	27
2.3.1.	<i>A Nivel Internacional</i> .....	27
2.3.2.	<i>A Nivel Nacional</i> .....	28
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	29
3.1.	Hipótesis .....	29
3.1.1.	<i>Hipótesis General</i> .....	29
3.1.2.	<i>Hipótesis Específicos</i> .....	29
3.2.	Identificación de Variables e Indicadores .....	29
3.2.1.	<i>Variable Dependiente</i> .....	29
3.2.2.	<i>Variable Independiente</i> .....	30
3.2.3.	<i>Indicadores</i> .....	30
3.3.	Operacionalización de Variables.....	31
IV.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	33
4.1.	Ámbito de Estudio: Localización Política y Geográfica .....	33
4.2.	Tipo y Nivel de Investigación .....	34
4.3.	Unidad de Análisis.....	34
4.4.	Población de Estudio .....	34
4.5.	Tamaño de Muestra .....	35
4.6.	Técnicas de Selección de Muestra.....	37
4.7.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información .....	37
4.7.1.	<i>Técnica</i> .....	37
4.7.2.	<i>Instrumentos</i> .....	37
4.8.	Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información .....	38
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
5.1.	Producción de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas .....	39
5.1.1.	<i>Superficie de Siembra y Cosecha de Tarwi</i> .....	39
5.1.2.	<i>Volumen de Producción y Rendimiento de Tarwi</i> .....	43

5.1.3.	<i>Precio de Tarwi en Mercado Local</i> .....	49
5.2.	Rentabilidad de Producción del Tarwi en grano en la Provincia de Andahuaylas.....	52
5.2.1.	<i>Costo de Producción de Tarwi en Grano</i> .....	52
5.2.2.	<i>Rentabilidad de Producción de Tarwi en Grano</i> .....	57
5.3.	Demanda y Oferta de Tarwi Desamargada Fresca y Harina de Tarwi .....	59
5.3.1.	<i>Encuesta Sobre Consumo de Tarwi Desamargada Fresca y Preferencia de Harina de Tarwi</i> .....	59
5.3.2.	<i>Demanda de Tarwi Desamargado Fresco</i> .....	62
5.3.3.	<i>Demanda de Harina de Tarwi</i> .....	62
5.3.4.	<i>Determinación de Oferta de Tarwi Desamargado Fresco en la Provincia de Andahuaylas</i> .....	63
5.3.5.	<i>Determinación de Balance Oferta Demanda de Tarwi Desamargado Fresco y Harina de Tarwi</i> .....	64
5.3.6.	<i>Demanda Internacional de Tarwi</i> .....	65
5.4.	Rentabilidad de la Producción y Comercialización de Harina de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas .....	66
5.5.	Discusión de Resultados.....	67
VI. PROPUESTA DE PERFIL DE PROYECTO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HARINA DE TARWI EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS.....		70
6.1.	Información General.....	70
6.1.1.	<i>Nombre del Proyecto</i> .....	70
6.1.2.	<i>Objetivo del Proyecto</i> .....	70
6.1.3.	<i>Justificación del Proyecto</i> .....	70
6.2.	Estudio de Materia Prima .....	71
6.2.1.	<i>Disponibilidad de tarwi</i> .....	71
6.3.	Estudio de Mercado.....	72
6.3.1.	<i>Definición de Producto</i> .....	72
6.3.2.	<i>Uso del Producto</i> .....	73
6.3.3.	<i>Determinación Geográfica del Mercado</i> .....	74



6.3.4.	<i>Estudio de Demanda</i> .....	75
6.3.5.	<i>Estudio de Oferta de Harina de Tarwi</i> .....	76
6.3.6.	<i>Balance Demanda Oferta de Harina de Tarwi</i> .....	76
6.3.7.	<i>Determinación de Mercado Objetivo</i> .....	77
6.3.8.	<i>Comercialización</i> .....	77
6.4.	Tamaño y Localización .....	81
6.4.1.	<i>Propuesta del Tamaño del Proyecto</i> .....	81
6.4.2.	<i>Propuesta de Localización</i> .....	81
6.5.	Ingeniería de Proyecto .....	82
6.5.1.	Selección de Tecnología .....	82
6.5.2.	<i>Descripción del Proceso Productivo de Harina de Tarwi</i> .....	83
6.5.3.	<i>Diagrama de Bloques Cualitativo de la Producción de Harina de Tarwi</i> ...	88
6.5.4.	Balance de Materia y Energía .....	90
6.5.5.	<i>Especificación y Selección de Equipos del Proceso</i> .....	92
6.5.6.	<i>Requerimiento de Equipos y Maquinarias Para el Proceso</i> .....	94
6.5.7.	<i>Planeamiento de Producción</i> .....	97
6.5.8.	<i>Dimensionamiento y Distribución de Planta</i> .....	98
6.5.9.	<i>Requerimiento de Mano de Obra Directa e Indirecta</i> .....	103
6.5.10.	<i>Requerimiento de Insumos y Suministros</i> .....	104
6.5.11.	<i>Requerimiento de Equipos Auxiliares Indirectos</i> .....	106
6.6.	Inversión y Financiamiento .....	107
6.6.1.	<i>Inversión Fija</i> .....	107
6.6.2.	<i>Capital de trabajo</i> .....	109
6.6.3.	<i>Financiamiento</i> .....	110
6.7.	Presupuesto de Costos e Ingresos .....	114
6.7.1.	<i>Presupuesto de Costo Total</i> .....	114
6.7.2.	Determinación de Costos y Precios Unitarios. ....	122
6.7.3.	<i>Ingresos del Proyecto</i> .....	123
6.7.4.	Punto de Equilibrio .....	125
6.8.	Estados Financieros .....	126
6.8.1.	<i>Estado de Pérdidas y Ganancias</i> .....	126

6.8.2.	<i>Flujo de Caja Económico y Financiero Proyectado</i> .....	126
6.9.	Evaluación Económica y Financiera .....	129
6.9.1.	<i>Evaluación Económica</i> .....	129
6.9.2.	<i>Evaluación financiera</i> .....	133
6.10.	Organización y Administración.....	137
6.10.1.	<i>Organización</i> .....	137
6.10.2.	<i>Administración de la Empresa</i> .....	139
6.11.	Conclusiones del Perfil de Proyecto.....	143
6.12.	Recomendaciones del Perfil de Proyecto. ....	144
	CONCLUSIONES.....	146
	RECOMENDACIONES.....	147
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	148
	ANEXOS.....	151

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Composición Química de Semilla de Tarwi (g/100g de muestra)</i> .....	10
<b>Tabla 2</b> <i>Composición de Aminoácidos de la Proteína de Tarwi (mg/g)</i> .....	11
<b>Tabla 3</b> <i>Efecto Complementario de la Proteína de Tarwi con Diferentes Proteínas de Cereales</i> .....	12
<b>Tabla 4</b> <i>Composición de Ácidos Grasos del Aceite de Lupinus mutabilis en Comparación con Lupinus albus (g/100g)</i> .....	13
<b>Tabla 5</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....	32
<b>Tabla 6</b> <i>Población por Distrito</i> .....	35
<b>Tabla 7</b> <i>Población Muestra por Distrito</i> .....	36
<b>Tabla 8</b> <i>Producción de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas</i> .....	39
<b>Tabla 9</b> <i>Superficie Cultivada y Cosechada de Tarwi a Nivel Provincial de Andahuaylas</i> ..	40
<b>Tabla 10</b> <i>Superficie cultivada de la producción de tarwi por distritos</i> .....	41
<b>Tabla 11</b> <i>Volumen de Producción y Rendimiento por Hectárea de Tarwi a Nivel de la Provincia de Andahuaylas</i> .....	43
<b>Tabla 12</b> <i>Producción de Tarwi a nivel distrital en la provincia de Andahuaylas (Toneladas)</i> .....	45
<b>Tabla 13</b> <i>Rendimiento de producción de tarwi a nivel distrital en la provincia de Andahuaylas (t/ha)</i> .....	47
<b>Tabla 14</b> <i>Precio de Tarwi en grano a Nivel Provincial de Andahuaylas</i> .....	49
<b>Tabla 15</b> <i>Precio de Tarwi en grano en chacra a nivel distrital de la provincia de Andahuaylas (S/kg)</i> .....	50
<b>Tabla 16</b> <i>Costo de Producción de Tarwi en Grano por Hectárea con Tecnología Tradicional</i> .....	53
<b>Tabla 17</b> <i>Costo de Producción de Tarwi con Tecnología Media</i> .....	56
<b>Tabla 18</b> <i>Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional</i> .....	57
<b>Tabla 19</b> <i>Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media</i> .....	58
<b>Tabla 20</b> <i>Comparación de la Rentabilidad de Producción de Tarwi con Tecnología Tradicional y Media</i> .....	58
<b>Tabla 21</b> <i>Consumo de Tarwi Desamargado Fresco</i> .....	59
<b>Tabla 22</b> <i>Preferencia de Consumo de Harina de Tarwi</i> .....	60

<b>Tabla 23</b> <i>Determinación del Consumo Per Cápita de Tarwi Desamargado Fresco por Distritos</i> .....	61
<b>Tabla 24</b> <i>Demanda de Tarwi Desamargado Fresco en la provincia de Andahuaylas</i> ....	62
<b>Tabla 25</b> <i>Demanda Actual de Harina de Tarwi en Provincia de Andahuaylas</i> .....	63
<b>Tabla 26</b> <i>Oferta Actual de Tarwi Desamargado Fresco</i> .....	64
<b>Tabla 27</b> <i>Balance de Demanda – Oferta de Tarwi Desmargado Fresco</i> .....	65
<b>Tabla 28</b> <i>Balance de Demanda – Oferta de Harina de Tarwi</i> .....	65
<b>Tabla 29</b> <i>Evolución de Exportaciones del Tarwi en Grano (Toneladas)</i> .....	66
<b>Tabla 30</b> <i>Producción de Tarwi en los distritos Posibles Proveedores de Materia Prima (toneladas)</i> .....	72
<b>Tabla 31</b> <i>Disponibilidad de Tarwi en Grano Campaña Agrícola 2017- 2018 (toneladas)</i> .....	72
<b>Tabla 32</b> <i>Composición Química de Harina de Tarwi</i> .....	73
<b>Tabla 33</b> <i>Proyección de la Demanda Futura de Harina de Tarwi</i> .....	76
<b>Tabla 34</b> <i>Balance Demanda Oferta de Harina de Tarwi en el Mercado de la Provincia de Andahuaylas</i> .....	77
<b>Tabla 35</b> <i>Resumen de Balance de Materia – Producción de Harina de Tarwi</i> .....	91
<b>Tabla 36</b> <i>Relación de Equipos y Maquinarias Requeridas para el Proceso de Producción</i> .....	95
<b>Tabla 37</b> <i>Planeamiento de Producción de Harina de tarwi</i> .....	97
<b>Tabla 38</b> <i>Cálculo del Área de Proceso por Operación</i> .....	98
<b>Tabla 39</b> <i>Resumen de Dimensionamiento y Áreas de la Planta de Producción</i> .....	99
<b>Tabla 40</b> <i>Requerimiento de Mano de Obra Directa</i> .....	103
<b>Tabla 41</b> <i>Requerimiento de Mano de Obra Indirecta</i> .....	103
<b>Tabla 42</b> <i>Requerimiento de Agua</i> .....	104
<b>Tabla 43</b> <i>Requerimiento de Energía Eléctrica</i> .....	105
<b>Tabla 44</b> <i>Requerimiento de Combustible</i> .....	106
<b>Tabla 45</b> <i>Requerimiento de Equipos Auxiliares Indirectos</i> .....	106
<b>Tabla 46</b> <i>Inversión en Activos Fijos Tangibles</i> .....	107
<b>Tabla 47</b> <i>Inversiones en Activos Intangibles</i> .....	109
<b>Tabla 48</b> <i>Capital de Trabajo para Producción de Harina de Tarwi</i> .....	110

<b>Tabla 49</b> <i>Resumen de Inversión Total</i> .....	110
<b>Tabla 50</b> <i>Fuente de Financiamiento</i> .....	111
<b>Tabla 51</b> <i>Condiciones del Crédito</i> .....	112
<b>Tabla 52</b> <i>Plan de Amortización de Crédito (US\$)</i> .....	113
<b>Tabla 53</b> <i>Servicio de Deuda Anual (US\$)</i> .....	114
<b>Tabla 54</b> <i>Costo Anual de Materia Prima – Tarwi</i> .....	115
<b>Tabla 55</b> <i>Costo de Mano de Obra Directa</i> .....	115
<b>Tabla 56</b> <i>Costo de Material Indirecta</i> .....	116
<b>Tabla 57</b> <i>Costo de Suministros e Insumos</i> .....	116
<b>Tabla 58</b> <i>Costo de Mantenimiento de Equipos de Producción</i> .....	117
<b>Tabla 59</b> <i>Costo por Depreciación y Amortización de Activos Fijos (US\$)</i> .....	118
<b>Tabla 60</b> <i>Costos de Administración</i> .....	119
<b>Tabla 61</b> <i>Costos por Comercialización</i> .....	120
<b>Tabla 62</b> <i>Costo Financiero (US\$)</i> .....	120
<b>Tabla 63</b> <i>Resumen de Presupuesto de Costos Totales Producción Anual</i> .....	121
<b>Tabla 64</b> <i>Proyección de Ingresos por Ventas del Producto</i> .....	124
<b>Tabla 65</b> <i>Ingreso por Valor de Salvamento de Activos Fijos (Valor Residual)</i> .....	125
<b>Tabla 66</b> <i>Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado (US\$)</i> .....	127
<b>Tabla 67</b> <i>Flujo de Caja Económico y Financiero Proyectado (US\$)</i> .....	128
<b>Tabla 68</b> <i>Cálculo de Valor Actual Neto Económico</i> .....	131
<b>Tabla 69</b> <i>Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento Económico</i> .....	132
<b>Tabla 70</b> <i>Ingresos y Costos Actualizados (US\$)</i> .....	133
<b>Tabla 71</b> <i>Cálculo de Valor Actual Neto Financiero</i> .....	135
<b>Tabla 72</b> <i>Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento Financiero</i> .....	136
<b>Tabla 73</b> <i>Resumen del Cálculo de Indicadores Económicos y Financieros</i> .....	137

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Canales de comercialización de tarwi</i> .....	16
<b>Figura 2</b> <i>Mapa de provincia de Andahuaylas y sus distritos</i> .....	33
<b>Figura 3</b> <i>Superficie cultivada y cosechada de tarwi a nivel provincial de Andahuaylas</i> .....	40
<b>Figura 4</b> <i>Superficie cultivada de la producción de tarwi por distritos</i> .....	42
<b>Figura 5</b> <i>Volumen de producción de tarwi a nivel de la provincia de Andahuaylas</i> .....	44
<b>Figura 6</b> <i>Rendimiento de cultivo de tarwi a nivel de la provincia de Andahuaylas</i> .....	44
<b>Figura 7</b> <i>Producción de tarwi por distritos de la provincia de Andahuaylas (Toneladas)</i> .....	46
<b>Figura 8</b> <i>Rendimiento de Producción de tarwi por distritos de la provincia de Andahuaylas (kg/ha)</i> .....	48
<b>Figura 9</b> <i>Precio de tarwi en grano a nivel provincial de Andahuaylas</i> .....	49
<b>Figura 10</b> <i>Precio de tarwi en grano en chacra a nivel distrital de la provincia de Andahuaylas</i> .....	51
<b>Figura 11</b> <i>Diagrama de bloques para el cultivo y producción de tarwi</i> .....	55
<b>Figura 12</b> <i>Canal de comercialización de harina de tarwi</i> .....	81
<b>Figura 13</b> <i>Diagrama de bloques cualitativo de la producción de harina de tarwi</i> .....	89
<b>Figura 14</b> <i>Plano Maestro de Distribución de Planta de Producción</i> .....	101
<b>Figura 15</b> <i>Organigrama de Empresa</i> .....	140

## RESUMEN

La presente investigación titulada “ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC, AÑO 2017”, tiene como propósito determinar la rentabilidad de la producción de tarwi en grano, el consumo de tarwi, asimismo determinar rentabilidad de producción y comercialización de harina de tarwi. Se investigó y se analizó la producción, productividad, costo de producción, precio de tarwi, la rentabilidad de producción de tarwi en grano. Los resultados demostraron que en la campaña agrícola 2017 - 2018 se cultivaron 819 hectáreas de tarwi, obteniéndose una producción de 1770,54 toneladas con un rendimiento de productividad de 2,16 t/ha, y el precio promedio en chacra fue 3,43 soles/kg. La rentabilidad y el costo de producción de tarwi en grano, depende de la tecnología utilizada, es así la producción con tecnología media tiene mayor rentabilidad (74,04%) que la producción con tecnología tradicional. En cuanto al tarwi desamargado fresco, existe un consumo per cápita anual de 15,03 kg/año persona, cuya demanda insatisfecha anual es 123,81 toneladas anuales.

También se ha propuesto un perfil de proyecto “producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas”, cuyo estudio nos muestra que el consumo per cápita anual de harina de tarwi es 4,51 kg/año persona que demanda 410,97 toneladas/año, además la evaluación de indicadores económicos nos demuestra la rentabilidad del proyecto propuesto, por lo que es recomendable su implementación y ejecución previo estudio definitivo del proyecto.

***Palabras clave:*** Producción, costo de producción, transformación, rentabilidad.

## SUMMARY

The present investigation entitled "ANALYSIS OF THE PROFITABILITY IN THE PRODUCTION OF TARWI AND ITS TRANSFORMATION INTO FLOUR, IN THE PROVINCE OF ANDAHUAYLAS, APURÍMAC REGION, YEAR 2017", has the purpose of determining the profitability of the production of tarwi in grain, the consumption of tarwi, also determine profitability of production and marketing of tarwi flour. The production, productivity, cost of production, price of tarwi, the profitability of production of tarwi in grain were investigated and analyzed. The results showed that in the 2017 - 2018 agricultural campaign, 819 hectares of tarwi were cultivated, obtaining a production of 1770,54 tons with a productivity yield of 2,16 t/ha, the average price on the farm was 3,43 soles/ kg. The profitability and production cost of tarwi in grain, depends on the technology used, thus production with medium technology has higher profitability (74,04%) than production with traditional technology. Regarding fresh debittered tarwi, there is an annual per capita consumption of 15,03 kg/year person, whose annual unsatisfied demand is 123,81 tons per year.

A project profile "production and commercialization of tarwi flour in the province of Andahuaylas" has also been proposed, whose study shows us that the annual per capita consumption of tarwi flour is 4,51 kg/year per person who demands 410,97 tons/year, in addition, the evaluation of economic indicators shows us the profitability of the proposed project, so its implementation and execution is recommended after a definitive study of the project.

***Keywords:*** Production, cost of production, transformation, profitability.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la población de la región Apurímac se enfrenta a una serie de problemas siendo una de ellas el caso de la alimentación, donde el problema principal es el elevado nivel de desnutrición proteica. La causa fundamental de este problema es el consumo de alimentos con bajo valor nutricional, el cual genera impacto negativo en la salud de las personas.

En el mercado regional, incluso a nivel nacional, se oferta muy poco los productos alimenticios vegetales proteicos capaces de disipar en algo la desnutrición, tales como los productos andinos (tarwi, quinua, kiwicha, kañihua, etc.), más se viene produciendo e importando productos alimenticios refinados carentes de valores nutricionales.

Por otra parte, la región Apurímac, especialmente la provincia de Andahuaylas, cuenta con recursos vegetales autóctonos entre ellos el tarwi con alto valor proteico, sin embargo, esta leguminosa para que sea utilizada como alimento requiere una transformación previa, con la finalidad de eliminar sustancias tóxicas (alcaloides) presentes en el grano. En tal sentido se plantea ofertar el tarwi procesado en harina para el consumo humano, para la cual se propone el presente trabajo de investigación “ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC, AÑO 2017”, ya que el tarwi tiene componentes y propiedades muy importantes como proteína 45%, aceite 20%, fija 200 kg de N<sub>2</sub> por hectárea al suelo, y se cultiva hasta los 4000 m.s.n.m.

Por las razones antes mencionados, la producción y el procesamiento del tarwi es de mucha importancia y prometedor para el desarrollo económico, social y alimentario de la provincia de Andahuaylas, región Apurímac. Asimismo, la agroindustrialización es fundamental para la creación de micro y pequeñas empresas agroindustriales que se dediquen al procesamiento de tarwi y oferten productos alimenticios con un alto valor nutricional para el consumo humano, de tal manera que contribuyan en la reducción de la desnutrición.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Situación Problemática**

En la actualidad, la población de la región Apurímac en su mayoría sufre desnutrición proteica, lo que genera una serie de enfermedades. Dicha desnutrición es consecuencia de muchos factores, siendo principalmente el consumo de alimentos carente de proteínas. Este problema se puede reducir ofertando en los mercados locales productos vegetales proteicos y autóctonos, como el caso del producto tarwi que tiene alto valor nutricional (45% de proteína). Sin embargo, esta leguminosa tiene componente toxica, lo cual es el principal obstáculo para el consumo directo. Por tanto, para que sea utilizado como alimento requiere una transformación previa con la finalidad de eliminar las toxinas (alcaloides) presentes en el grano.

El cultivo y la producción de tarwi en la provincia de Andahuaylas son realizadas bajo una tecnología tradicional, por lo cual la productividad (rendimiento por hectárea) y rentabilidad es baja. Los agricultores productores de tarwi de los diferentes distritos de Andahuaylas, en su totalidad cultivan en pequeñas extensiones, producen solamente para su autoconsumo y casi nada para el mercado, con excepción de los agricultores de los distritos de Andahuaylas, Talavera, San Jerónimo, Pacucha, Santa María de Chicho y Huancarama, quienes el 70 % de su producción destinan al comercio y el resto para el consumo familiar.

La transformación de tarwi aún se encuentra en etapa incipiente, ya que los agricultores realizan el desamargado de tarwi aplicando una tecnología artesanal, generalmente para autoconsumo. En otras palabras, existe escaso y deficiente desarrollo de la agroindustria del tarwi, a pesar que este grano tiene componentes proteicos altamente nutritivos para la alimentación humana. Es decir, el tarwi presenta propiedades potenciales para su procesamiento.

La comercialización de tarwi en su mayoría se realiza en grano seco sin ninguna transformación, y en mínima cantidad se oferta como grano húmedo desamargado, a pesar que existe buena demanda.

Todos estos aspectos hacen que el tarwi no sea consumido en forma masiva por la población, pese que tiene un alto valor nutricional.

En este marco surge la necesidad de realizar un estudio y análisis pormenorizado de los factores que influyen en la rentabilidad de la producción de tarwi y en su procesamiento en harina de tarwi que contribuya en el incremento del cultivo de tarwi, y que el consumo de tarwi implique la reducción de la desnutrición, particularmente en la población infantil. Por otra parte, cuando surge el interés de invertir en un proyecto productivo, previamente es necesario evaluar su rentabilidad económica y social.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Cuál es la rentabilidad en la producción de tarwi, y su transformación en harina de tarwi, en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Qué factores principales influyen en la rentabilidad de producción de tarwi en grano, en la provincia de Andahuaylas?
- ¿Cuál es la rentabilidad de la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional y tecnología media en la provincia de Andahuaylas?
- ¿Cuál es la demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas?
- ¿Será rentable la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas?

## **1.3. Justificación de la Investigación**

### **1.3.1. Justificación Teórica**

La presente investigación es de suma importancia, porque al determinar la rentabilidad de la producción de tarwi en grano y su transformación en harina de tarwi, posibilitará elaborar planes productivos del tarwi que incluya su cultivo, producción, procesamiento y comercialización; cuyo conocimiento del costo y precio de mercado permitirá tomar decisión de inversión al productor agrícola, así como al empresario agroindustrial. Además, permitirá formular e implementar

proyectos de inversión en la transformación de tarwi con valor agregado para el consumo humano en la provincia de Andahuaylas, que contribuya al desarrollo agroindustrial provincial y regional.

El resultado de la investigación también servirá como referencia para la promoción de la producción de tarwi y de consumo alimentario tanto en el seno familiar como en programas sociales, porque el tarwi tiene propiedades muy importantes para la alimentación y agroindustria, por su alto contenido de proteína (45%) y grasa (20%).

La población de bajos ingresos económicos de la provincia de Andahuaylas y de la región Apurímac u otras regiones no cubre sus necesidades básicas nutricionales, peor aún con la existencia de la inseguridad alimentaria; por tal razón esta investigación constituye un aporte a la cultura alimentaria al proponer que la dieta alimentaria en base al tarwi es una de las alternativas para la reducción de la desnutrición crónica, por su alto contenido de proteínas.

### ***1.3.2. Justificación Práctica***

La investigación sobre la rentabilidad en la producción de tarwi y en su transformación en harina de tarwi permitirá tomar decisiones a las autoridades locales y regionales para promover el incremento del cultivo de tarwi en la provincia de Andahuaylas, así como en otras provincias que tienen ventajas competitivas para su producción.

Por otra parte, con el resultado de esta investigación se beneficiarán todos los agentes económicos involucrados en la producción de tarwi, principalmente los agricultores productores de tarwi, acopiadores, microempresas procesadoras, consumidores de tarwi y entidades públicas como la Dirección Sub regional de Agricultura y Programa Nacional de Alimentación Escolar Qaliwarma, tal como a continuación se detalla:

- Los agricultores y productores del tarwi de la zona tendrá la posibilidad de aumentar o mejorar el rendimiento de su cultivo a menor costo de producción, utilizando una tecnología de proceso productivo media y vender a un precio justo, por lo tanto, beneficiarse económicamente.
- Los acopiadores, tendrán granos de tarwi de mejor calidad y competitivo
- Las futuras microempresas procesadores de tarwi, tendrán la posibilidad de adquirir y procesar tarwi en forma sostenible de acuerdo a demanda del mercado.

- La población consumidora de tarwi, mejorará su estado nutricional, porque la incorporación de tarwi procesada en la dieta alimenticia permitirá elevar la calidad proteica de los alimentos consumidos.
- La Dirección sub regional de agricultura, tendrá una información referencial que le servirá para promover y realizar asesoramiento técnico en el cultivo y producción de tarwi en grano y harina de tarwi.
- El Programa Nacional de Alimentación Escolar Qaliwarma, tendrá unas alternativas más para la adquisición de productos vegetales leguminosas de alto valor proteico.

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

##### ***1.4.1. Objetivo General***

- Analizar la rentabilidad en la producción de tarwi y su transformación en harina de tarwi, en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.

##### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Determinar los factores principales que influyen en la rentabilidad de producción de tarwi en grano en la provincia de Andahuaylas.
- Determinar la rentabilidad de la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional y tecnología media en la provincia de Andahuaylas.
- Determinar la demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas.
- Determinar la rentabilidad de la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas.

## II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 2.1. Bases Teóricas

#### 2.1.1. *Teoría de Producción*

La teoría de la producción explica la forma eficiente de combinar los factores productivos para la obtención de productos primarios, intermedios o finales. Méndez (2002) afirma que, “La teoría de la producción analiza la forma en que el productor dado el estado del arte o la tecnología, combina varios insumos para producir una cantidad estipulada en una forma económicamente eficiente” (párr. 1).

Por otra parte, al respecto de la teoría de producción, se afirman los siguientes:

La producción de un bien se lleva a cabo por medio de diferentes combinaciones de los insumos de producción, las cuales están determinadas por la tecnología disponible. Una combinación particular de insumos para producir un bien se llama Proceso Productivo o Técnica, y el conjunto de todas las técnicas disponibles se llama Tecnología. Asimismo, los Insumos de Producción se dividen en Factores de Producción y Materias Primas. Llamamos factores de producción a las dotaciones de trabajo, tierra y capital fijo de que dispone la empresa. Entre estos tenemos a los Factores Primarios que son aquellos que no han sido producidos por el hombre, como el Trabajo y la Tierra, y los Factores Secundarios, es decir los distintos tipos de Capital, definidos como la parte del producto de un proceso productivo anterior que no se consume en dicho periodo y que se utiliza para producir nuevos bienes en el periodo corriente. (Garavito, 2012, p. 1)

De acuerdo a Brown (1977), “la producción es la combinación de los factores de producción, los recursos naturales, la fuerza de trabajo y el capital, para crear un artículo o un servicio” (p. 142).

En cuanto de producción agrícola (Bejarano, 1998) afirma que:

La producción agrícola se caracteriza por un alto grado de rigidez en el proceso productivo, y por la inestabilidad en los rendimientos, de suerte que el nivel de producto planeado es

impredecible en la industria el flujo de producto es continuo y estimable a voluntad del empresario, en la agricultura el flujo lo definen además del mercado, el clima y el manejo de los problemas fitosanitarios, entre otros. (p. 95)

#### **2.1.1.1. Factores de Producción.**

Son aquellos elementos que se combinan entre sí, teniendo en cuenta ciertas consideraciones técnicas, que encaminen hacia la producción de un bien que puede ser material o inmaterial. En la actualidad los elementos principales de la producción son cuatro: tierra, trabajo, capital y tecnología. Según Parkin (1995), "El trabajo es la fuerza mental y física de los seres humanos; la tierra incluye los recursos naturales de todo tipo; el capital es todo el equipo, edificios, herramientas y otros bienes manufacturados que pueden usarse en la producción" (p. 15). Por su parte Pindyck y Rubinfeld, (2001), afirman lo siguiente:

En el proceso de producción, las empresas convierten los factores de producción en productos. Los factores de producción comprenden todo lo que debe utilizar la empresa en el proceso de producción. Podemos dividir los factores en las grandes categorías de trabajo, materias primas y capital, cada una de las cuales puede contener subdivisiones más estrictas. El trabajo comprende los trabajadores calificados (carpinteros ingenieros) y los trabajadores no calificados (trabajadores agrícolas), así como los esfuerzos empresariales de los directivos de la empresa. Las materias primas son el acero, los plásticos, la electricidad, el agua y cualquier otro bien que la empresa compre transforme en productos finales. El capital son los edificios, la maquinaria y demás equipo y las existencias. (p.180)

#### **2.1.2. Teoría de Rentabilidad**

Sánchez Ballesta (2002), afirma lo siguiente:

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios materiales, humanos y financieros con el fin de obtener ciertos resultados. El término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta

generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a priori o posteriori. (p.2)

Según Acosta (1999) citado por (Heredia Baca, 2014, p. 33), La rentabilidad es la capacidad de un bien o servicio de producir una renta, ingreso o ganancia; se mide en términos monetarios y se expresa porcentualmente, indicando la medida de éxito económico monetario con relación al capital empleado.

En tanto podemos decir que la rentabilidad mide el resultado de la ratio entre el beneficio generado y el valor de los recursos utilizados en la obtención de un producto, con la finalidad de evaluar y elegir la alternativa más rentable.

#### **2.1.2.1. La Rentabilidad Económica.**

Sánchez Ballesta (2002), afirma lo siguiente:

La rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. Por tanto, según la opinión más extendida, la rentabilidad económica se considera como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad. (p. 5)

#### **2.1.2.2. Indicadores de la Rentabilidad Económica.**

Kafka (1987) citado por Trigozo Panduro (2014) menciona lo siguiente:

El principal indicador utilizado para medir la rentabilidad es la relación de Beneficio/Costo (B/C) y de ella se deriva otro indicador que mide el retorno de la inversión (RI), el primer indicador (B/C) nos brinda la información de aceptación o no de la decisión de invertir, mientras que el segundo indicador (RI) cuantifica el nivel de retorno o recuperación del capital invertido. (p. 44)



La relación beneficio/costo (B/C), se calcula dividiendo el valor de beneficio total entre el valor de costo total que se generan en la producción de un bien o servicio. El beneficio total, se obtiene de la diferencia de ingresos totales y el costo total.

Según Rossti (1985, p. 96), la rentabilidad se calcula con la formula siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{(\text{Ventas totales} - \text{Costo total})}{\text{Costo total}} 100\%$$

### **2.1.3. Descripción del Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)**

Es una leguminosa cuyos tallos son cilíndricos y leñosos, hojas palmeadas de color verde oscuro, inflorescencia racimosa azul a blanco, raíz de tipo pivotante y el fruto en forma de vaina que contiene semillas ovaladas de color blanco o blanco con negro. Se ramifica en forma de candelabro alcanzando una altura aproximada de 0,8 a 1,8 m. El tarwi tiene varias denominaciones, según el dialecto de cada región; en el norte del Perú, se llama chocho; en sierra centro y sur se denomina tarwi o tauri.

La importancia de esta leguminosa se da en que el grano tiene abundante proteína, grasa (aceite) y minerales de alta calidad, por lo que puede ser utilizado en la alimentación humana previa eliminación del alcaloide que lo compone.

#### **2.1.3.1. Clasificación Taxonómica.**

La clasificación taxonómica de tarwi, según Tapia (2015) es lo siguiente:

Orden:	Fabales
Suborden:	Leguminosae
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Genisteeae
Género:	Lupinus
Especie:	<i>Lupinus mutabilis Sweet.</i> (p. 28)

#### **2.1.3.2. Composición Química del Tarwi.**

La composición física y química del tarwi se muestra en el Tabla 1.

**Tabla 1****Composición Química de Semilla de Tarwi (g/100g de muestra)**

<b>Composición</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tarwi <sup>1</sup></b>	<b>Tarwi cocido con cáscara<sup>2</sup></b>	<b>Harina de Tarwi <sup>2</sup></b>
Agua	g	7,70	69,70	7,00
Proteína	g	44,30	11,60	49,60
Grasa	g	16,30	8,60	27,90
Carbohidratos totales	g	28,20	9,50	12,90
Carbohidratos disponibles	g	-	6,70	12,90
Fibra cruda	g	7,10	5,30	7,90
Fibra dietaria		-	2,8	-
Ceniza	g	3,30	0,60	2,60
Calcio	mg	-	30,00	93,00
Fósforo	mg	-	123,00	440,00
Zinc	mg	-	1,38	-
Hierro	mg	-	1,40	1,38
Caroteno	mg	-	-	-
Tiamina (vitamina B1)	mg	-	0,01	-
Riboflabina (vitamina B2)	mg	-	0,34	-
Niacina (vitamina B6)	mg	-	0,95	-

Fuente: <sup>(1)</sup> Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP, 1975)

<sup>(2)</sup> Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN, 2009)

### **2.1.3.3. Valor Nutricional y Toxicológico del Tarwi.**

#### **2.1.3.3.1. Proteína.**

El grano de tarwi es considerado de gran valor nutricional por su abundante cantidad de proteína (44,30%), grasa (16,30%), carbohidratos (28,20%), minerales (3,30%) y fibra (7,10%) aproximadamente de su composición química, tal como se ha mencionado en la tabla 1.

El valor alimentario de un producto no solo se aprecia por la cantidad de sus nutrientes, sino también por su calidad y digestibilidad de sus nutrientes. En ese sentido la calidad de proteína depende de la composición balanceada de sus aminoácidos. En la tabla 2, se presenta la composición de aminoácidos esenciales presentes en la proteína del tarwi. Como se observa los aminoácidos esenciales de proteína de tarwi, en su mayoría, superan al patrón de composición aminoacídica de proteínas recomendadas por FAO/OMS/ONU, con la excepción de metionina más cisteína con 23 mg/ g frente a 25 mg/g que cubre el 98% del aminoácido requerido.

También cabe señalar que los organismos internacionales como FAO/OMS/ONU recomiendan diferentes cantidades de mg de aminoácidos por gramo de proteína, los cuales en comparación a los aminoácidos esenciales de proteína de tarwi son inferiores. Esto significa que la proteína de tarwi posee aminoácidos esenciales en mayor proporción que el establecido en la proteína de referencia para el consumo humano. Entonces la proteína de tarwi es biológicamente completo, cuyo cómputo de aminoácidos es superior a 100%, que ninguna otra leguminosa tiene este valor.

**Tabla 2**

***Composición de Aminoácidos de la Proteína de Tarwi (mg/g)***

<b>Aminoácidos esenciales</b>	<b>Aminoácidos de tarwi<sup>1</sup></b>	<b>Patrón de aminoácidos<sup>2</sup></b>	<b>Cómputo de aminoácido (%)</b>
Leucina	70	47	149
Isoleucina	40	25	160
Lisina	57	55	104
Metionina + cisteína	23	25	92
Fenilalanina + Tirosina	75	47	160
Treonina	37	27	137
Valina	38	32	119
Triptófano	9	7	129
Histidina	-	18	-

Fuente: <sup>1</sup> Gross, (1982). <sup>2</sup> FAO/OMS/ONU (2001) aminoácidos para adultos.

La calidad de proteína se evalúa con la Relación de Eficiencia de Proteína (PER), lo cual consiste en la medición del peso corporal ganado con respecto a la cantidad de proteína consumida. La proteína de tarwi es limitante en aminoácido metionina. Según el estudio realizado por Gross (1982) esta deficiencia se supera adicionando 0,2% de metionina al tarwi, lo cual incrementa el PER de 49,6 a 87,2 y valor biológico (VB) de 61,3 a 84,8; también la deficiencia de metionina se supera mezclando con cereales, ya que estas en su mayoría son buenos aportantes de metionina y deficientes en lisina. En la tabla siguiente, se muestra el efecto complementario de la proteína del tarwi con diferentes proteínas vegetales (Gross, 1982).

**Tabla 3*****Efecto Complementario de la Proteína de Tarwi con Diferentes Proteínas de Cereales***

<b>Proporción de producto</b>		<b>Relación de Eficiencia de Proteína PER (% Caseína)</b>
Tarwi crudo		37,10
Tarwi autoclavado		48,20
Tarwi - Quinoa	33: 66	95,20
Tarwi - avena	50: 50	86,40
Tarwi - maíz	50: 50	84,80
Tarwi - arroz	50: 50	83,20
Tarwi - trigo	33: 66	81,20
Tarwi - cebada	50: 50	80,00
Tarwi - quinua - cebada	33: 33: 33	100,80
Tarwi - quinua - arroz	33: 33: 33	100,40
Tarwi - quinua - avena	33: 33: 33	96,80
Tarwi - maíz - avena	33: 33: 33	95,60
Tarwi - quinua - maíz	33: 33: 33	89,20
Caseína		100,00

Fuente: Gross (1982)

**2.1.3.3.2. Grasas.**

Según Gross (1982), el tarwi tiene aproximadamente, 14 - 24 % de grasas totales, conformado esencialmente por ácidos grasos monoinsaturados y poli insaturados buenos para la salud. El aceite de tarwi es de color claro, no contiene ácido erúxico, pero si está compuesto principalmente por los ácidos grasos esenciales Oleico (omega 9), Linoleico (omega 6) y Linolénico (omega 3) en un 40% y 37% respectivamente, estos ácidos grasos previenen las enfermedades cardiacas, artritis, reumatoidea, hipertensión y el cáncer. Las cualidades precedentes indican que el aceite de tarwi es de excelente calidad, que incluso podría ser mejor cotizado a nivel mundial. En la tabla 4 se presenta la composición de ácidos grasos en el aceite de tarwi (Gross, 1982).

**Tabla 4**

**Composición de Ácidos Grasos del Aceite de *Lupinus mutabilis* en Comparación con *Lupinus albus* (g/100g)**

Ácidos grasos	<i>Lupinus mutabilis</i>		<i>Lupinus albus</i>
	Amargo	Semidulce	Biovar astra
Mirístico	0,6	0,3	0,2
Palmítico	13,4	9,8	7,2
Palmitoleico	0,2	0,4	0,4
Estearico	5,7	7,8	2,1
Oleico	40,4	53,9	57,3
Linoleico	37,1	25,9	21,3
Linolénico	2,9	2,6	8,2
Araquídico	0,2	0,6	1,3
Behénico	0,2	0,5	1
Erúcico			0,9
Cociente P/S <sup>1</sup>	2	1,5	2,5

Fuente: Gross, (1982). <sup>1</sup> poliinsaturados/saturados

#### **2.1.3.3.3. Alcaloides.**

Según Wink (1986) citado por Franco (1991), el grano de tarwi tiene en su composición alcaloides, que varía entre 0,02% a 4,45% dependiendo de la variedad o ecotipo del tawi; estos alcaloides del tarwi son compuestos quinolizidínicos constituido por lupanina, esparteína, 13-hidroxilupanina, 4-hidroxilupanina, isolupanina, lupinina, termopsin, angustifolina y más cuatro componentes no identificados; además entre los indicados, los de mayor proporción son la lupanina (27% - 74%), esparteína (2% - 32%), 13-hidroxilupanina (4% - 24%) y 4-hidroxilupalina.

Estos alcaloides son sustancias amargas tóxicos y antinutritivas para la alimentación humana y animal, ya que la ingestión del tarwi sin extracción de alcaloides provoca efectos biológicos nocivos para la salud, afectando el sistema nervioso; también produce trastornos en el organismo como nauseas, midrasis, parálisis del sistema respiratorio, trastornos visuales, ataxia, diaforesis, estado de debilidad progresiva, dolores insoportables y hasta el estado de coma. (Cerrate y Camarena, 1981)

El tarwi además de contener alcaloides, también tienen tóxicos y antinutrientes, como los inhibidores de proteasas, hemaglutininas y el ácido prúsico (HCN) en cantidades insignificantes, y son eliminados fácilmente en el proceso de cocción y desamargado; las hemaglutininas son compuestos proteicos capaces de aglutinar los glóbulos rojos de la sangre, pero con el calor se desnaturaliza su poder activo (Shöeneberger, 1981, citado por Tapia y Bacigalupo, 1997).

#### **2.1.3.4. Formas de Utilización y Aprovechamiento del Tarwi.**

El tarwi es una menestra importante que muy bien se puede aprovechar para diferentes necesidades del hombre, animal y plantas, que a continuación se menciona:

##### **2.1.3.4.1. Consumo Humano.**

El tarwi desamargado se puede utilizar en la alimentación humana en forma de guisos, purés, salsas, cebiche, sopas, etc.

##### **2.1.3.4.2. Uso Industrial.**

- En la fabricación de harina proteica de tarwi, se usa como insumo suplementario en las industrias alimentarias de panificación, galletería, pastas de fideos, mezclas fortificadas de cereales, etc.
- En la industria aceitera, se usa como materia prima en la elaboración de aceite comestible de excelente calidad.

##### **2.1.3.4.3. Uso Medicinal.**

- Las investigaciones realizadas en la universidad Milán (Italia) demuestran que el tarwi posee propiedades terapéuticas en la salud, especialmente en la reducción de colesterol y prevención de diabetes e hipertensión.
- El alcaloide del tarwi, subproducto del desamargado, se emplea para controlar los ectoparásitos y parásitos de los animales, además pueden constituir una pesticida biológica con mucho potencial para la agricultura orgánica. (Jiménez, Troncoso, Muniz y González, 1982)

- Según los ensayos in vitro, también actúa como bactericida contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*; y fungicida contra *Mycrosporium canis* y *trichophyton rubrum*. (Villacres, Peralta, Cuadrado, Revelo, Abdo y Aldaz, 2008)

#### **2.1.3.4.4. *Uso Agronómico.***

- Se usa como fijador de nitrógeno, ya que la planta de tarwi al igual que otras leguminosas, al entrar en simbiosis con bacteria *Rhizobium Lupini* fija nitrógeno ambiental en el suelo cultivado. Chacón (1987) citado por Quico Salazar (2013) afirma, que el tarwi incorpora nitrógeno al suelo a partir de los 150 días en una cantidad total 225 kilogramos por hectárea, siendo los nódulos que tienen color oscuro son los que poseen más nitrógeno.
- También, es usado como cerco de otros cultivos para evitar la invasión de insectos dañinos a la planta, caso de gorgojo de los Andes.

#### **2.1.3.4.5. *Uso Como Combustible.***

Los rastrojos de cosecha de tarwi, especialmente los tallos secos, se utilizan como leña por los agricultores. Los tallos del tarwi poseen un buen poder calorífico.

#### **2.1.3.5. *Comercialización del Tarwi en Grano.***

La comercialización del grano de tarwi en la provincia de Andahuaylas se realiza a través de dos canales de venta, que a continuación se describe:

##### **a) Productor – acopiador – procesador – consumidor.**

El productor vende los granos de tarwi por arroba (11,5 kg) al acopiador (local comercial) y éste lo vende al procesador artesanal en su local comercial, el procesador lo vende al consumidor en forma de tarwi desamargado fresco o molido ya sea en el mercado o ferias.

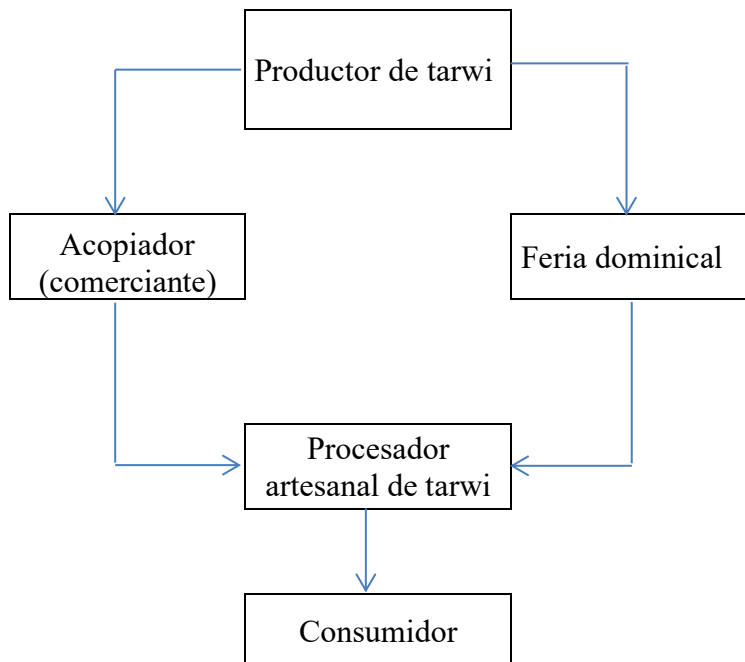
Los acopiadores son aquellos comerciantes dedicados a la compra y venta de productos agropecuarios en un establecimiento, pagando a veces precios menores que los costos de producción.

**b) Productor – procesador artesanal – consumidor.**

El productor vende directamente al procesador artesanal, quien luego de desamargar lo vende al consumidor en forma de tarwi desamargado fresco o molido ya sea en el mercado o en las ferias. También el productor procesa y comercializa directamente al consumidor.

**Figura 1**

*Canales de comercialización de tarwi*



**2.1.3.6. Condición Climática y Tecnología para el Cultivo de Tarwi.**

**2.1.3.6.1. Clima.**

El tarwi se desarrolla mejor en climas templados y fríos desde 2500 m.s.n.m. a 3800 m.s.n.m.; sin embargo, es adaptable a distintas altitudes, desde nivel del mar hasta 4000 m.s.n.m., pero con bajo rendimiento de producción. Tiene cierta tolerancia a heladas y sequías. Requiere entre 350 a 800 mm de precipitación anual.



#### **2.1.3.6.2. Suelo.**

Son recomendables los suelos de textura franco a franco arenosa de pH 5.5 a 7.5, no desarrolla en terrenos alcalinos y pesados. La excesiva humedad del suelo produce amarillamiento y muerte de la planta.

#### **2.1.3.6.3. Cultivo.**

- **Preparación del Terreno.**

Los 30 cm de capa arable deben ser bien mullidos para facilitar una buena germinación de la semilla. Es necesario realizar arado, cruza y nivelación, sea con tractor o yunta con la finalidad de que el suelo sea mejorado y que permita buena infiltración del agua y aireación adecuada del cultivo del terreno. Esta actividad se debe realizar anticipadamente aprovechando las primeras lluvias.

- **Semilla y Siembra.**

El éxito de producción depende del empleo de semillas de calidad sanitaria procedentes de estaciones experimentales o centros de producción garantizada.

Es recomendable emplear una densidad de siembra de 60 a 100 kg de semilla/ hectárea, con un distanciamiento entre surcos de 90 cm, y con distanciamiento entre plantas de 50 cm, depositando 4 semillas por cada golpe; después al momento de desahijar dejar tres plantas obteniendo una densidad aproximada de 83000 plantas por hectárea.

Cabe resaltar que la semilla de tarwi antes de la siembra debe ser desinfectada con fungicidas (benomil 3 g / kg de semilla) para prevenir el ataque de las enfermedades durante su desarrollo vegetativo como el caso de rhizoctonia.

La época óptima de siembra son los meses de septiembre a noviembre, pasado este tiempo la planta no cumple a cabalidad su periodo vegetativo, porque es afectado por inclemencias de la naturaleza como exceso de lluvia, helada y sequía prolongada.

- **Fertilización.**

Para obtener rendimientos satisfactorios es necesario realizar abonamiento con fertilizantes orgánicos y/o sintéticos al momento de la siembra. El tarwi requiere un nivel de abonamiento 00 - 60 - 60 de NPK por hectárea, sin embargo, una mejor aplicación de fertilizante se realiza previo análisis del suelo.

- **Labores Culturales.**

Las labores culturales en el cultivo de tarwi se refieren a las actividades de aporque, deshierbo, control de plagas y enfermedades. Estas actividades se realizan en el momento oportuno que requiera la planta.

El aporque generalmente se realiza 2 veces por campaña, primero después de un mes de siembra o cuando la planta tenga aproximadamente 25 a 30 cm de altura con la finalidad de airear el suelo, proteger la planta del ataque por insectos y a la vez eliminar las malezas de los cultivos. El segundo aporque se lleva a cabo a los 60 días de siembra con el fin de drenar los surcos y reforzar el tallo con la tierra.

El cultivo de tarwi debe mantenerse libre de malezas durante los primeros dos meses de crecimiento, con el objetivo de prevenir la competencia de maleza por nutrientes del suelo. El deshierbo se ejecuta a mano o con productos químicos como Aflán a una dosis de 500 g/ha.

El control de plagas y enfermedades se hace preventiva o curativamente en el momento preciso, ya que el cultivo el tarwi como cualquier otro cultivo es atacado por insectos y hongos desde el brotamiento hasta la maduración, principalmente es atacado por el barrenador de tallos y roya, los cuales se controlan con insecticidas y fungicidas respectivamente. Si no controla a tiempo el cultivo se pierde en su totalidad en menos de una semana.

- **Cosecha.**

La cosecha se efectúa cuando la planta ha llegado a su estado de madurez fisiológico; es decir después de 6 a 8 meses de siembra, dependiendo de variedad instalada. Consiste en cortar las plantas maduras y secas utilizando segadora, para luego llevar al campo y trillarlos manualmente o mecánicamente. La trilla manual es muy laboriosa, porque para poder extraer

semillas de la vaina se tiene que golpear una y otra vez y luego hacer ventilar; en esta actividad se pierde tiempo, lo cual eleva el costo de producción; en cambio la utilización de la trilladora mecánica es muy eficaz y facilita el trabajo, reduciendo tiempo y costo, ya que la maquina al mismo tiempo realiza trillado y ventilado.

El rendimiento del cultivo de tarwi, utilizando una tecnología media es de 2500 a 4000 kg de grano seco por hectárea.

#### **2.1.3.6.4. Plagas.**

Los principales insectos dañinos que afectan el cultivo de tarwi, ya sea en estado larval o adulto, son los siguientes:

- **Gusanos Cortadores.**

Conformado por especies como *Predenía*, *Feltia spp*, *agrotis* y *Copitarsia turbata*, éstos atacan al cultivo recién emergida (plántula) cortando los cotiledones a la altura del cuello.

- **Gusano Peludo.**

Es un insecto porífero de la especie *Astyllus spp*, ataca a la semilla en estado larval y a las flores en estado adulto, sobrealimentándose del polen, provocando la caída de las flores que hace disminuir considerablemente el rendimiento del cultivo. También en estado de larva corta el raíz y cotiledón de la plántula.

- **Barrenador de Tallos.**

Los causantes del barreno son los insectos *Agromysa spp* y *Apium spp*. El *Agromysa spp* en estado de larva ataca la parte interna del tallo principal y ramas laterales de la planta, barrenando en forma espiral. Los mayores daños son ocasionados en las primeras estadias de la planta, donde el cultivo afectado empieza debilitarse desde el ápice para luego marchitarse hasta la muerte. *Apium spp*, comúnmente denominado Gorgojo barrenador, se caracteriza por las galerías que produce en la base de tallos de la planta afectada.

- **Mosca Minador.**

Insecto de la especie *Liriomyza spp*, cuyas larvas minan las hojas de la planta para luego comer el parénquima. La hoja afectada se amarilla y posteriormente se cae.

- **Insectos Masticadores.**

*Diabrotica spp* y *Epicauta*, se denominan loritos y Ccarhua respectivamente. Afectan comiendo hojas de la planta. El control de estos insectos se efectúa usando insecticidas selectos y de menor toxicidad. Se recomienda insecticidas biológicos como *Bacillus thuringiensis*, *entomophora virulenta* y *retonona*.

#### **2.1.3.6.5. Enfermedades.**

El ataque de las enfermedades al cultivo del tarwi está sujeto a condiciones del clima. Cuando se produce fuertes precipitaciones pluviales se presentan varios tipos de hongos, generando enfermedades siguientes:

- **Antracnosis.**

Causado por el hongo *Collitrichum gloeosporioides*. Ocasiona daños desde la germinación hasta la madurez, atacando todas las partes de la planta. En la plántula se observa lesiones hundidas sobre los cotiledones; en las hojas presenta manchas en forma de media luna de color paja al inicio y rojo ladrillo después; en los tallos se ve lesiones ovaladas de color rojo inicialmente y en seguida ladrillo rojo; similares síntomas se observan en inflorescencia y vaina. La planta afectada se seca con desprendimiento de hoja e inflorescencias.

- **Chupadera Fungosa.**

El factor causante de chupadera fungosa en plántulas recién emergidas (15 a 20 días) es hongo *Rhizoctonia solani*, y en plantas adultas es hongo *Fusarium oxysporum*. Estos hongos atacan principalmente la raíz y cuello de la planta pudriéndose de color marrón oscuro; luego la planta se pudre y muere. Generalmente se presenta en terrenos mal drenados.

- **Quemado de Tallo.**

Esta enfermedad es originada por hongos *Ascochita spp* y *Phoma lupini*, los cuales afectan al tallo y vainas produciendo manchas largas de color negro con tendencia a violeta y color marrón rojizo respectivamente. Los tallos lesionados se vuelven quebradizos y se tumban fácilmente.

- **Roya.**

Causado por el *Perenospora lupinícola* o *Urummyces lupini* que ataca inicialmente las hojas formando pústulas de color anaranjado, después se propaga a tallos y vainas de la planta, produciendo la caída de flores y hojas. Esta enfermedad, con mayor grado de incidencia, se presenta en las etapas de prefloración y llenado de grano. Para el desarrollo y proliferación del hongo favorece la alta densidad de siembra.

El control de las enfermedades antes mencionados es a base de productos químicos, pero solo hace efecto cuando es aplicado preventivamente o a inicios de la enfermedad. Los fungicidas utilizados son metalaxil, benomyl y tebuconazole. Sin embargo, se recomienda un control integrado que consiste en utilizar semilla sana y desinfectada, y sembrar a distanciamientos apropiados, rotar cultivo con otras especies e incinerar los residuos de la cosecha infectada.

#### **2.1.3.7. *Potencialidad Agroindustrial del Tarwi.***

El tarwi es una planta leguminosa maravillosa y única en el mundo, totalmente agro industrializable por las siguientes razones:

- Contiene todos los requerimientos macro nutricionales (proteína, grasa, carbohidratos y ácidos grasos) para la alimentación del ser humano. También posee buena cantidad de micronutrientes como minerales y vitaminas.
- Tiene muchas gamas de transformación en: aceite, harina, proteína aislada, etc.
- La presencia de alcaloides en su composición química del tarwi, es el principal obstáculo para el consumo humano; ya que este componente es una sustancia amarga y altamente nociva para la salud. Entonces para utilizar en la alimentación del hombre necesariamente se debe eliminar y/o extraer el alcaloide mediante el proceso de desamargado o lixiviación.

Estas razones, hace que el tarwi sea intervenido por la agroindustria con la finalidad de aprovechar los componentes benéficos y no benéficos del tarwi, transformándolos en productos útiles a la humanidad. Por ejemplo, los alcaloides considerados como no benéficos para la alimentación, luego del procesamiento se convierten en benéficos para la agricultura (nematicida) obviamente, previo tratamiento.

Cabe señalar que el tarwi a nivel nutricional y económico presenta muchas perspectivas aún no explotadas. Este propósito solo se podrá lograr mediante la ingeniería agroindustrial, porque la agroindustria valora los productos y subproductos de transformación.

#### **2.1.4. *Procesamiento o transformación del Tarwi***

##### **2.1.4.1. *Tecnología del Proceso de Desamargado.***

El inconveniente principal del tarwi tanto para el consumo humano e industria alimentaria es la presencia de alcaloides en el grano, lo cual necesariamente debe ser extraído en su totalidad en un 99,98%, de tal manera que el producto obtenido sea inocuo para la salud. En ese sentido cabe recalcar, que el tarwi requiere indiscutiblemente su respectivo procesamiento para ser transformado en cualquier otro producto alimenticio.

Para el proceso productivo de tarwi existen 3 tipos de tecnología similares, diferenciados únicamente en la operación de desamargado de materia prima (lixiviación o depuración de alcaloides), específicamente por el uso del solvente. A continuación, se describe cada una de estas tecnologías de lixiviación con sus respectivos análisis.

##### **2.1.4.1.1. *Extracción con Agua.***

Este método consiste en eliminar alcaloides de tarwi, utilizando como solvente extractor al compuesto agua. Comprende tres operaciones principales: hidratación, cocción y lixiviación. Este proceso fue practicado por los pobladores andinos desde tiempos muy remotos hasta la actualidad, pero no ha sido desarrollado adecuadamente. Según Colquehuanca y Tapia (1982), citado Tapia y Bacigalupo (1997) se pierde aproximadamente 23% a 30% de materia seca.

Existen varias técnicas de desamargado con agua, entre los cuales se desarrolla a continuación:

- **Desamargado Tradicional.**

El procesamiento inicia con el remojo de los granos de tarwi, luego se hace hervir por dos horas aproximadamente, en seguida se escurre el agua de cocción, para finalmente colocarlos en una bolsa permeable (costal) y dejarlos sumergidos en agua circulante (riachuelo, canal de regadío, etc.) por un tiempo de 5 días. La calidad del producto es baja, porque en las condiciones que se trata no se puede efectuar ningún control sobre el producto.

- **Proceso Cusco.**

Es una técnica mejorada que fue experimentada e implementada una pequeña planta experimental modelo, en la granja experimental Kaira (Cusco) en el año 1981, basadas en las ideas generales de procesamiento tradicional en la que se llegó procesar entre 80 a 100 kg por día, con equipo sencillo y proceso simple (Tapia, 1982, citado por Tapia, 2015).

El proceso Cusco, según Tapia (2015) tiene las siguientes etapas:

### **Limpieza y clasificación**

La limpieza y clasificación del grano se realiza para extraer pequeñas partes de tallos, hojas, piedrecillas y tierra, lo cual se realiza con zaranda de 5mm, y para separar granos chupados se usa zaranda de 7mm, en total pueden llegar a constituir hasta un 6 a 10% del producto a desamargar; las semillas de tarwi no son uniformes en cuanto al tamaño, forma y consistencia del grano, por lo que requiere clasificar, de esta manera se puede seleccionar la mayor parte de granos apropiados (Tapia, 2015).

### **Hidratación**

El grano limpio y clasificado es introducido en bolsas de malla, luego es sumergido en una poza de agua fría por un tiempo de 12 a 18 horas o hasta que todos los granos se hayan hidratado por completo; el tarwi hidratado se expande hasta 2,2 veces de su peso.

### **Cocción con lejía**

El tarwi hidratado, luego de escurrir el agua se someten a cocción en una olla a presión durante 30 a 40 minutos, con la adición de 50 gramos de lejía (ceniza de horno de pan) por cada

20 kilogramos de tarwi; la cocción se realiza con el objetivo de coagular las proteínas para disminuir pérdida de proteína, además ablandar la cáscara del tarwi; en esta operación se extrae la mayor cantidad de alcaloides (Tapia, 2015).

### **Lavado mecánico y enjuague**

Los granos de tarwi cocidos son sometidos a una máquina lavadora con canastas con movimiento giratorio, en donde se agita el grano por un periodo de 80 minutos; luego se enjuaga por la fricción del agua a alta velocidad por 30 minutos, con ello se consigue grano de tarwi libre del sabor amargo; la máquina lavadora tiene una capacidad de 20 kilogramos y está diseñada para dos velocidades (Tapia, 2015).

### **Secado**

Los granos lavados son puestos en bandejas para el escurrido, y luego son pre secado al sol por un tiempo de 5 a 6 horas; Las bandejas con los granos de tarwi pre secados se colocan en carritos, los cuales son expuestos en un secador solar aireado con un ventilador para terminar el secado por un tiempo aproximado de 12 a 20 horas (Tapia, 2015).

#### **2.1.4.1.2. Extracción con Alcohol.**

Consiste en eliminar el alcaloide del tarwi, utilizando alcohol, es decir que el solvente de lixiviación es alcohol acidificado. Con este método se extrae aproximadamente el 99,73% de alcaloide. A nivel de laboratorio se usaron metanol, etanol e isopropanol; y a nivel de planta piloto etanol - agua con buenos resultados. A nivel industrial fue experimentado y puesto en práctica en la planta de fabricación de aceite de tarwi (Proyecto Lupino, cañete 1979 -1980) para desamargar torta de tarwi, utilizando el procesamiento “Thomas” (etanol acidificado al 85 %). Sin embargo este proceso no dio resultados esperados, porque no se pudo recuperar el alcohol utilizado como se ha había previsto, además requería 4 etapas o repetición del lixiviado, y no dos etapas como estaba preestablecido. Por razones expuestas el proceso resultó muy costoso que en las condiciones de laboratorio, afectando considerablemente la rentabilidad del proyecto, consecuencia del cual se generó quiebre y cierre definitivo de las operaciones de la mencionada planta industrial de Cañete. (Gross, 1982).



#### **2.1.4.1.3. *Extracción por Gasificación con Óxido de Etileno.***

Es un proceso que utiliza como solvente de extracción de alcaloide al óxido de etileno en estado gaseoso. Consiste en la transformación de alcaloides en componentes liposolubles a través de la gasificación con óxido de etileno, requiere manipulación especial, ya que este gas es muy tóxico y explosivo; tiene la ventaja de extraer todo el alcaloide en una sola etapa, lo que reduce notablemente la pérdida de materia seca; sin embargo el costo de operación es bastante elevado, además el producto desamargado (torta de tarwi) queda con residuos de gas, que limita el consumo humano por su toxicidad; este método se puede utilizar generalmente en el desamargado de tarwi exclusivamente para el consumo animal, pero es muy costoso (Gross, 1982).

#### **2.1.4.1.4. *Extracción por Maceración con Ácidos Orgánicos Débiles.***

Este proceso se basa en la disolución de alcaloides en ácidos orgánicos débiles como ácido tartárico, cítrico y acético en concentraciones de 2% al 10%; consiste en someter la semilla de tarwi a una maceración en una solución de ácido tartárico al 2% por un tiempo 12 horas, luego se lava con abundante agua, eliminándose así los alcaloides en forma de sales (Mujica, Aguilar y Jacobsen, 2001).

#### **2.1.4.1.5. *Proceso Modificado de Tratamiento Hidrotérmico.***

Con este método el desamargado se efectúa en dos etapas, en la primera etapa la semilla de tarwi es remojada en una solución de bicarbonato de sodio y luego se somete a la acción de agua caliente (70 °C) por 3 a 5 horas; en la segunda etapa se somete a la acción de agua fría por un tiempo de 8 a 12 horas (Mujica et al., 2001).

## **2.2. Marco Conceptual**

### **2.2.1. *Tarwi***

El tarwi es una leguminosa con excelente valor nutricional (44,30% de proteína), cuya semilla previa desamargada se utiliza en alimentación humana. Se conoce como chocho en las regiones de norte del Perú, y como tarwi o tauri en las regiones del centro y sur del Perú.

### **2.2.2. *Proceso***

Son operaciones secuenciales realizadas por el hombre y la maquinaria para obtener un producto.

### **2.2.3. *Producción***

Es un conjunto de actividades que consiste en la elaboración o fabricación de bienes tangibles (productos) y/o intangibles (servicios), utilizando recursos, insumos y factores de producción.

### **2.2.4. *Proceso de Producción***

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se idéntica como la transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción. (Baca, 1999, p. 93)

### **2.2.5. *Tecnología***

Es el conjunto de conocimientos científicos con que cuenta una sociedad que permite combinar distintos factores productivos para producir bienes o servicios. (Such y Berenguer, 1994)

### **2.2.6. *Harina de Tarwi***

La harina de tarwi es un producto alimenticio pre cocido en forma de polvo, elaborado a partir de las semillas de tarwi, previamente desamargado y secado. Se obtiene por el proceso de molienda.

La harina de tarwi es uno de los alimentos más proteicos del mundo, pero aún poco conocido. Es una fuente importante de proteína, de uso muy variada, especialmente apropiada para combatir la desnutrición proteica de la humanidad. Según Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN, 2009), la harina de tarwi tiene 49,60% de proteína en su composición.

### **2.2.7. Costo de Producción**

Es el valor en dinero, de todos los elementos usados en producción de un bien o servicio. Los costos de producción pueden ser directos o indirectos, generalmente están conformados por costo de fabricación, costo de administración y costo de comercialización.

### **2.2.8. Precio de Producto**

Es el valor que se paga en dinero por el producto. Se calcula aumentando al costo de producto un margen de utilidad sobre costo.

## **2.3. Antecedentes Empíricos de la Investigación**

### **2.3.1. A Nivel Internacional**

Llangari (2017), efectuó un trabajo de tesis “Exportación de chocho pelado hacia España” con el objetivo de realizar el estudio de la producción del chocho en Ecuador, y evaluar la factibilidad de la exportación de chocho pelado hacia a España; para la cual plantea como hipótesis que el cultivo de chocho basado en altos estándares de calidad, una producción adecuada, y con precios convenientes de chocho pelado permitirá la buena aceptación en el mercado español, obteniendo réditos económicos satisfactorios; y como conclusiones obtiene que el chocho pelado tiene gran aceptabilidad en el mercado interno, para el mercado internacional tiene bajo potencial de exportación, porque tardaría en tener aceptación por la población de España; además concluye que el mercado propicio para la introducción de este producto sería los EE.UU.

Mollinedo (2012), realizó un trabajo de tesis “Caracterización socioeconómica del subsistema de producción de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en dos comunidades de Puerto Mayor Carabuco, provincia Camacho, La Paz” con el objetivo de caracterizar el componente socioeconómico del subsistema de producción de tarwi en dos comunidades del Municipio de puerto Mayor Carabuco; llegando a la conclusión, que la relación beneficio/costo de la producción de tarwi es 1,97 en referencia a una hectárea y bajo las condiciones del sistema de producción semi mecanizado, esta hace una rentabilidad de 97%; por otra parte también concluye que el beneficio/costo es 1,33 para la producción de tarwi en referencia a una hectárea y bajo las condiciones de producción mecanizada, con lo que obtiene una rentabilidad de 33%. Los beneficios/costo mencionado indica que el cultivo es rentable y existe un beneficio para el pequeño

productor, característica que incentiva a seguir con este rubro agrícola a las pocas familias productoras, las que de alguna forma consiguen mejorar su economía.

### **2.3.2. A Nivel Nacional**

Quico (2013) en su tesis “Evaluación y selección de noventa y tres líneas de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) para rendimiento de grano bajo condiciones de K'ayra – Cusco” plantea como problema que, las variedades de tarwi en la región Cusco tienen ciclo vegetativo muy largo, por lo que el cultivo de tarwi en periodos con poca precipitación pluvial no logra desarrollarse adecuadamente, generándose rendimiento de cultivos muy bajo, para superar este problema se requiere variedades de menor ciclo vegetativo con buenos rendimientos; como objetivo se propone seleccionar ecotipo de tarwi con alto rendimiento de grano y con ciclo vegetativo precoz; llegando a concluir, que el rendimiento de cultivo más alto de las 93 ecotipos de tarwi fue la línea CTC-16 con 3500 kg/ha, y seleccionó como ecotipos precoces (ciclo vegetativo de 120 a 180 días) a 10 líneas que son: CTC- 1, CTC-12, CTC-16, CTC-40, CTC-508, CTC-2150, H-5-4-S/A, L-379, CTC-009R, S-MAS-12.

Alvarado Vega (2016) en su tesis “Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de Compotas a base de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y Manzana (*Malus doméstica*)” indica que la compota es un producto que se utiliza como complemento alimenticio en la dieta balanceada de un bebé, el cual posee gran demanda en el mercado ya que las madres de familia desean brindarles a sus hijos productos nutritivos que sean fáciles de consumir; como objetivo planteó evaluar la viabilidad comercial, técnica, social, medio ambiental y económica de una planta productora de compotas a base de tarwi y manzana; como hipótesis ha planteado, que existen disponibilidad de insumos, tecnología y mercado que permiten instalar una planta procesadora de compotas a base de tarwi y manzana; en su conclusión menciona que las compotas producida con tarwi y manzana estará dirigida a madres con niños en edades de 6 meses a 3 años que residen en Lima que deseen alimentar a sus hijos con un producto orgánico, además menciona que existe una demanda de compotas de tarwi, y la inversión en el proyecto es rentable.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis General**

- La producción de tarwi en grano y su transformación en harina, aplicando una tecnología adecuada, es rentable en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.

##### **3.1.2. Hipótesis Específicos**

- La productividad, costo de producción y el precio son los factores principales que influyen en la rentabilidad de producción de tarwi en grano, en la provincia de Andahuaylas.
- La producción de tarwi con tecnología media es de alta rentabilidad que la producción de tarwi con tecnología tradicional, en la provincia de Andahuaylas.
- Existe alta demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas.
- La inversión en la producción y comercialización de harina de tarwi generará buena rentabilidad, en la provincia de Andahuaylas.

#### **3.2. Identificación de Variables e Indicadores**

En la presente investigación se ha identificado dos tipos de variables según su relación de dependencia, los cuales son susceptibles a la medición. A continuación, se describe.

##### **3.2.1. Variable Dependiente**

- Rentabilidad en la producción de tarwi en grano
- Rentabilidad en la producción de harina de tarwi

En este caso la rentabilidad depende directamente de la influencia e interacción de los diversos factores, es decir la variación de la rentabilidad será el efecto de la aplicación de los variables independientes.

### **3.2.2. *Variable Independiente***

Las variables principales independientes identificadas son:

- Producción de tarwi en grano
- Producción de harina de tarwi

Cada uno de los variables mencionados influye directamente en la variable dependiente.

La variable independiente producción de tarwi tienen las siguientes dimensiones:

- Tecnología de producción de tarwi
- Productividad de tarwi (toneladas/hectárea)
- Costo de producción de tarwi
- Precio de tarwi

La variable independiente producción de harina de tarwi tiene las siguientes dimensiones:

- Tamaño de producción de harina de tarwi (toneladas/año)
- Costo de producción de harina de tarwi
- Inversión total
- Precio de harina de tarwi
- Mercado

### **3.2.3. *Indicadores***

Los indicadores o elementos que representan a las variables dependiente e independiente, antes mencionadas, son:

- Beneficio/costo (B/C)
- Ingresos por la producción de tarwi (soles/hectárea)

- Utilidad por la producción de tarwi (soles/hectárea)
- Ingreso por la producción de harina de tarwi (soles/año)
- Utilidad por la producción de harina de tarwi (soles/año)
- Valor neto económico (VANE)
- Tasa interna de rendimiento económico (TIRE)
- Tecnología de producción baja
- Tecnología de producción media
- Costo de producción promedio de tarwi (soles/tonelada)
- Rendimiento de producción de tarwi (tonelada/ hectárea)
- Precio de venta de tarwi por kilogramo (soles/kg)
- Cantidad de producción de harina de tarwi (toneladas/año)
- Costo unitario de harina de tarwi (soles/kg)
- Inversión inicial
- Capital de trabajo
- Precio de venta de harina de tarwi por kilogramo (soles/kg)
- Consumo per cápita de harina de tarwi por año(kg/persona año)
- Demanda de harina de tarwi por año (tonelada/año)
- Oferta de harina de tarwi (tonelada/año)

### **3.3. Operacionalización de Variables**

La operacionalización de variables se presenta en la Tabla 5, lo cual deriva de la Matriz de consistencia, que se presenta en el Anexo N° 01.

**Tabla 5**

**Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variables dependientes</b>		
Rentabilidad en la producción de tarwi	Rentabilidad Económica	Beneficio costo (B/C)
		Ingresos por la producción de tarwi (soles/hectárea)
		Utilidad por la producción de tarwi (soles/hectárea)
Rentabilidad en la producción de harina de tarwi	Rentabilidad Económica	Beneficio costo (B/C)
		Ingresos por la producción de harina de tarwi (soles/año)
		Utilidad por la producción de harina de tarwi (soles/año)
		Valor Actual Neto Económico (VANE)
		Tasa de Rendimiento Económico (TIRE)
<b>Variables independientes</b>		
Producción de tarwi	Tecnología de producción de tarwi	Tecnología de producción baja
		Tecnología producción media
	Costo de producción de tarwi	Costo de producción promedio de tarwi (soles/tonelada)
	Productividad de tarwi	Rendimiento de producción de tarwi (tonelada/hectárea)
	Precio de tarwi	Precio de venta de tarwi por kilogramo (soles/kg)
Producción de harina de tarwi	Tamaño de producción de harina de tarwi	Cantidad de producción de harina de tarwi (toneladas/año)
	Costo de producción de harina de tarwi	Costo unitario de harina de tarwi (soles/kg)
	Inversión total	Inversión inicial
		Capital de trabajo
	Precio de harina de tarwi	Precio de venta de harina de tarwi por kilogramo (soles/kg)
	Mercado	Consumo per cápita de harina de tarwi por año (kg/persona año)
		Demanda de harina tarwi por año (tonelada/año)
Oferta de harina de tarwi (tonelada/año)		

Fuente: Elaboración propia



## IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. **Ámbito de Estudio: Localización Política y Geográfica**

El área de investigación se circunscribe solo a los distritos de Andahuaylas, Talavera, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Pacucha de la provincia de Andahuaylas, región Apurímac. La ciudad de Andahuaylas es la capital de la provincia de Andahuaylas.

Según el contexto geográfico Nacional la ciudad de Andahuaylas se ubica al sur este del Perú, cuyas coordenadas son 13° 39' 12" latitud sur y 73° 23' 16" longitud Oeste. Está a orillas del río Chumbao a una altitud de 2850 m.s.n.m. posee clima templado con una temperatura promedio de 15°C; presenta dos temporadas climatológicas, una lluviosa desde el mes de noviembre a marzo y otra temporada seca desde abril a octubre; la precipitación pluvial promedio anual es de 696 mm; y la humedad relativa promedio es de 65%.

#### **Figura 2**

*Mapa de provincia de Andahuaylas y sus distritos*



#### **4.2. Tipo y Nivel de Investigación**

Según el tipo de la investigación y de acuerdo a su orientación, es una investigación aplicada, ya que el presente estudio está orientado a usar conocimiento para describir y explicar la rentabilidad de producción de tarwi en grano y su transformación en harina de tarwi.

De acuerdo a la técnica de contrastación, es una investigación de nivel descriptiva y explicativa; es descriptiva, porque los datos obtenidos nos permiten describir o identificar en forma específica las características de un grupo de elementos sometidas al análisis; y es explicativa, porque nos permite analizar la relación entre variables independientes y dependientes, ya sea relación de casualidad, correlación o asociación.

Como se indica en las líneas precedentes la presente investigación es aplicada, descriptiva y explicativa, en tal sentido el diseño metodológico se enmarca dentro de la estructura lógica y secuencial de una de investigación científica.

#### **4.3. Unidad de Análisis**

Se ha identificado dos unidades de análisis que a continuación se menciona:

- Producción de tarwi en grano
- Producción de Harina de tarwi

#### **4.4. Población de Estudio**

La población de estudio fue constituida por los habitantes y/o familias de los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera. Por otra parte, también está conformado por la población demandante tarwi desamargado fresco y harina de tarwi.

En aras de agrupar mejor los elementos de la población en estudio con características y necesidades homogéneas, se ha tomado en cuenta la segmentación geográfica y demográfica. En la Tabla 6 se muestra la cantidad de población e índice de crecimiento poblacional actual de los distritos antes mencionados.

**Tabla 6*****Población por Distrito***

<b>Zona</b>	<b>Distritos</b>	<b>Población 2017*</b>	<b>Índice de crecimiento poblacional</b>	<b>Población proyectada 2018</b>
1	Andahuaylas	42268	1,2691%	42804
2	Pacucha	7938	-2,1260%	7769
3	San Jerónimo	20738	0,1856%	20776
4	Santa M. de Chicmo	8152	-1,4458%	8034
5	Talavera	18509	1,0647%	18706
<b>Total</b>		<b>97605</b>		<b>98089</b>

Fuente: INEI-CPV -2017. (\*) CPV 2017.

**4.5. Tamaño de Muestra**

La determinación del tamaño de la muestra que represente a la población en estudio, se calculó con la fórmula estadística siguiente.

$$n = \frac{Z^2 p q N}{E^2 (N-1) + Z^2 p q} \dots\dots\dots (1)$$

Dónde:

- n: Tamaño de la muestra poblacional (número de encuesta)
- z: Distribución normal estandarizado, según grado de confianza
- p: Proporción de población que tiene interés por el producto
- q: Proporción de población que no tiene interés por el producto
- E: Error máximo permisible en la encuesta
- N: Tamaño de la población total en estudio

Los valores de los variables considerados para el cálculo del tamaño de muestra poblacional de la encuesta a aplicar son:

- n =?
- $\alpha = 95\% = 0,95$  (grado de confianza en el estudio)
- Z = 1,96 (obtenido de tablas estadísticas)
- p = 85 % = 0,85 (obtenido de encuesta piloto)

$q = 15 \% = 0,15$  (obtenido de encuesta piloto)  
 $E = 5 \% = 0,05$  (error permitido, criterio técnico)  
 $N = 98089$  (proyectado, con dato del INEI CVP 2017)

Sustituyendo los variables por valores precedentes, además realizado la operación matemática se obtiene:

$$n = 195,53 \approx 196 \text{ individuos}$$

Según este resultado se ha encuestado a 196 personas, que representan a toda el área geográfica de influencia del estudio.

Por otra parte, para establecer la cantidad de encuestas a realizar en cada distrito, simplemente se multiplicó el tamaño muestra (196) por la fracción porcentual poblacional de cada distrito, cuyo cálculo se indica en Tabla N° 7. En todo caso, se ha aplicado la siguiente ecuación:

$$n_s = (N_p/N)n \dots\dots\dots (2)$$

Dónde:

$n_d$  = Número de muestra para encuesta por distrito = ?  
 $N_p$  = Población distrital (Tabla 6)  
 $N$  = Población total = 98089  
 $n$  = Población muestra total = 196

**Tabla 7**  
***Población Muestra por Distrito***

<b>Zona</b>	<b>Distrito</b>	<b>Población Año 2018 ( Np )</b>	<b>% Fraccional (Np/N)</b>	<b>Tamaño de Muestra ( n<sub>d</sub> )</b>
1	Andahuaylas	42804	0,44	86
2	Pacucha	7769	0,08	16
3	San Jerónimo	20776	0,21	41
4	Santa M. de Chicmo	8034	0,08	16
5	Talavera	18706	0,19	37
<b>Total</b>		<b>98089</b>	<b>1,00</b>	<b>196</b>

Fuente: Proyectado en base a INEI - CPV 2017.

#### **4.6. Técnicas de Selección de Muestra**

La muestra se ha seleccionado utilizando la técnica de muestreo probabilístico, lo cual es un procedimiento que selecciona una muestra representativa y aleatoria de la población.

#### **4.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

##### ***4.7.1. Técnica***

La recolección de información de datos primarios se realizó a través de la técnica de encuesta, entrevista y observación directa.

Para la recolección de información de datos secundarios se recurrió al uso de fuentes secundarios, que son datos originados por terceros, tales como organismos gubernamentales (INEI, Dirección sub regional de agricultura, etc.); así como también libros, informes, publicaciones y especializadas; los cuales fueron utilizados en el diagnóstico de la producción de tarwi, determinación de rentabilidad de la producción del Tarwi, evaluación de la tecnología adecuada para la producción de tarwi y en la elaboración de propuesta del perfil de proyecto para la producción y comercialización de harina de Tarwi en la provincia de Andahuaylas.

##### ***4.7.2. Instrumentos***

Los instrumentos usados en la recolección de datos primarios de la presente investigación fueron los cuestionarios estructurados de encuesta y la ficha de observación de las unidades de análisis, que se han sido aplicados a la población muestra de estudio.

Para determinación del nivel de aceptación, consumo per cápita y hábito de consumo que posee la población frente al producto de harina de tarwi se ha diseñado una encuesta con preguntas cerradas y abiertos, basados en el consumo de tarwi desamargado fresco y a la vez en la probabilidad de consumo de harina de tarwi pre cocida en el futuro. En el anexo N° 02 se muestra el diseño y/o formato de la encuesta.

#### **4.8. Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información**

El análisis de los datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias, se efectuó mediante técnicas de análisis cuantitativas y cualitativas. El análisis cuantitativo se realizó mediante el uso de estadísticas descriptiva y diferencial, para la cual se ha utilizado tablas y gráficas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Producción de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas

La provincia con mayor producción anual de tarwi en la región Apurímac, según dirección subregional de Agricultura, es Andahuaylas con 47 %, seguida de Abancay (27,6 %), Chincheros (14 %) y otras provincias con 11,4% de la producción total.

La tendencia de la superficie sembrada, superficie cosechada, volumen producción, rendimiento de cultivo y el precio del tarwi en chacra a nivel de la provincia de Andahuaylas, de las últimas cinco campañas agrícolas se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8**

#### *Producción de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas*

<b>Variables</b>	<b>Campaña Agrícola</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Siembras (ha)	301,30	322,20	647,50	535,00	819,00
Superf. Perdida (ha)				12,30	
Cosechas (ha)	301,30	322,20	638,50	511,70	819,00
Rendimiento (kg/ha.)	1 430,83	1 754,53	1 580,86	2 085,69	2 161,83
Producción (t)	431,11	565,31	1 009,38	1 067,25	1 770,54
Precio Chacra (S/kg)	3,51	2,77	3,25	3,22	3,43

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

La producción de tarwi en grano se lleva a cabo en todos los 20 distritos de la provincia de Andahuaylas, sin embargo, sobresalen los distritos de Andahuaylas, Huancaray, José María Arguedas, Kishuará, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo, Talavera y Turpo, en tanto que en los demás distritos se cultiva en extensiones muy reducidas.

#### *5.1.1. Superficie de Siembra y Cosecha de Tarwi*

La superficie de siembra y cosecha de tarwi en la provincia de Andahuaylas fue aproximadamente 301,30 hectáreas en la campaña agrícola del 2013-2014, y para la campaña

agrícola 2017-2018 alcanzó a 819,00 hectáreas. Como se observa en la Tabla 9, la siembra y cosecha del tawi en los últimos 5 años se incrementó notablemente.

**Tabla 9**

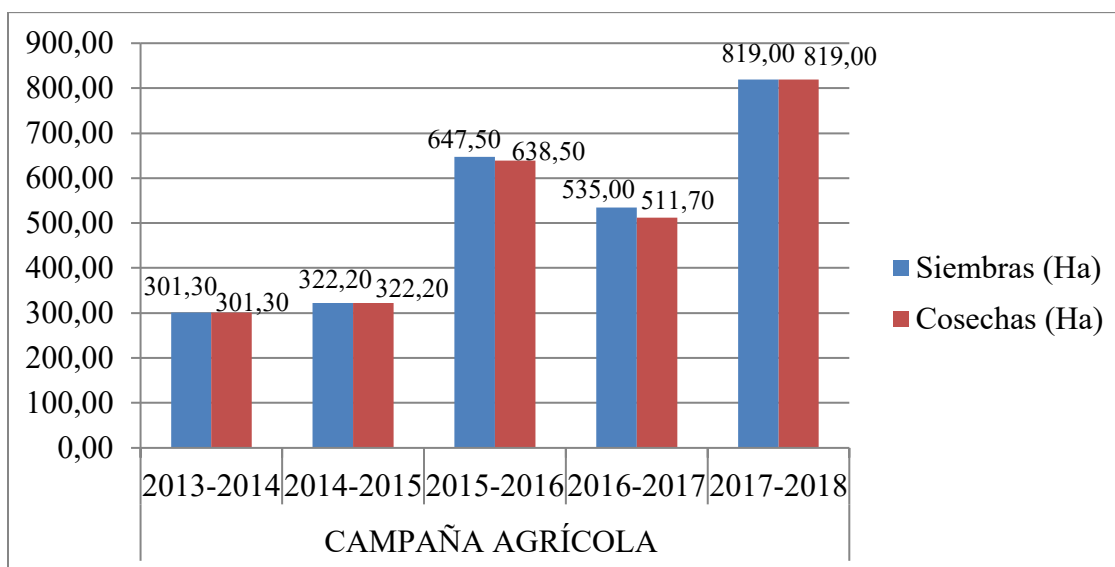
***Superficie Cultivada y Cosechada de Tarwi a Nivel Provincial de Andahuaylas***

<b>Campaña Agrícola</b>					
<b>Variables</b>	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Siembras (Ha)	301,30	322,20	647,50	535,00	819,00
Cosechas (Ha)	301,30	322,20	638,50	511,70	819,00

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 3**

*Superficie cultivada y cosechada de tarwi a nivel provincial de Andahuaylas*



La superficie cultivada de la producción de tarwi por hectárea en los veinte distritos de la provincia de Andahuaylas se indica en la tabla 10. Como se puede observar, para la campaña agrícola 2017-2018 sobresalen los distritos de Andahuaylas (58 ha), Huancaray (33 ha), José María de Arguedas (55 ha), Pacucha (129 ha), San Jerónimo (38 ha), Santa María de Chicmo (311 ha), Talavera (41 ha) y Turpo (50 ha).



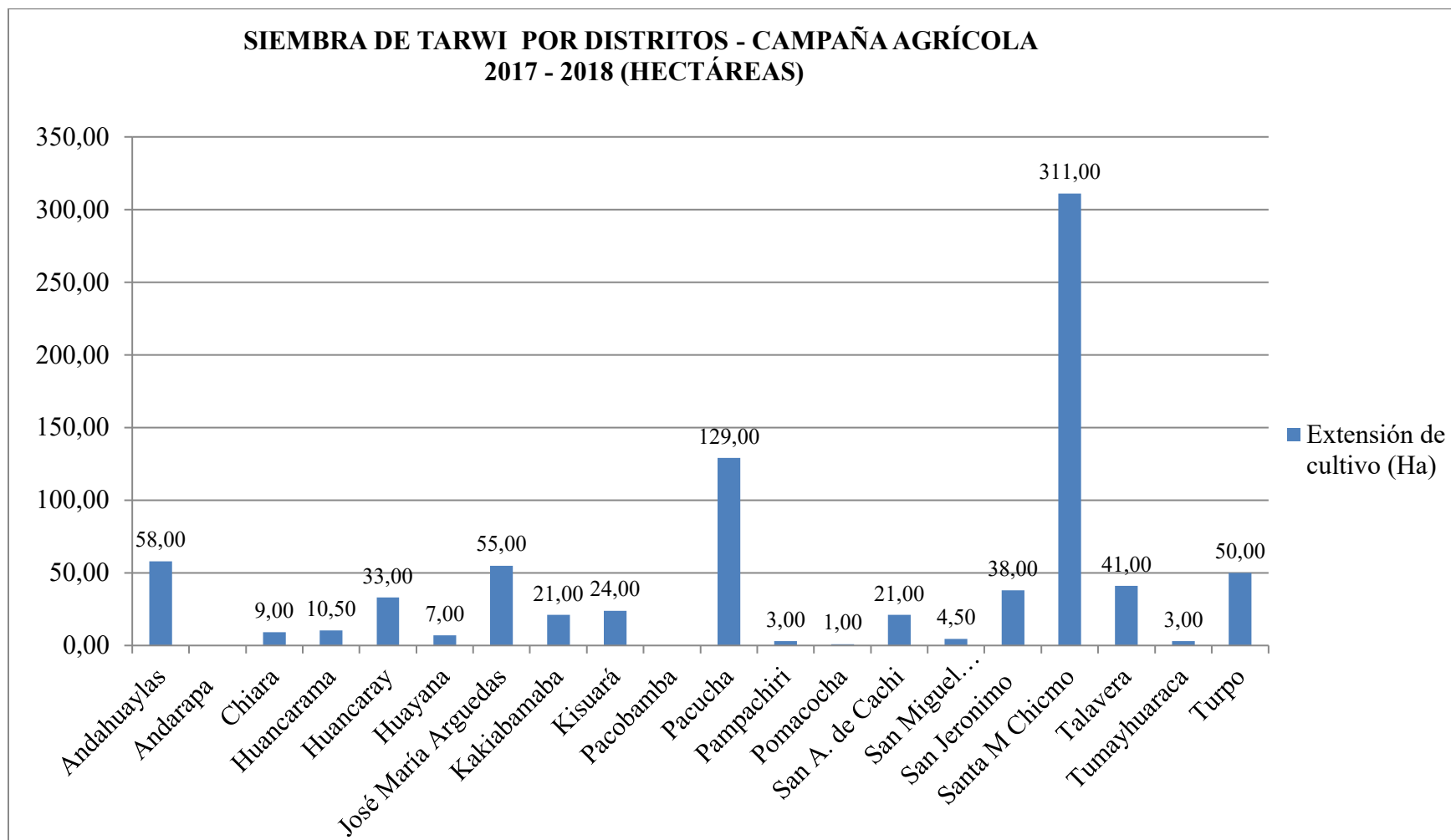
**Tabla 10*****Superficie cultivada de la producción de tarwi por distritos***

<b>Distritos</b>	<b>Campaña agrícola (hectáreas)</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Andahuaylas	19,50	26,00	45,00	45,00	58,00
Andarapa	12,00		32,00	14,00	
Chiara	9,80	0,50	16,00	20,00	9,00
Huancarama	33,00	13,00	14,50	24,00	10,50
Huancaray	16,00	23,00	18,00	30,00	33,00
Huayana	7,00	8,00	2,00	3,00	7,00
José María Arguedas			10,50	57,00	55,00
Kakiabamaba			13,00	21,00	21,00
Kisuará	6,00	10,00	26,00	24,00	24,00
Pacobamba			7,00		
Pacucha	111,00	110,00	138,00	51,00	129,00
Pampachiri	6,00	6,00	4,00	5,00	3,00
Pomacocha	5,50	6,00	8,00	5,00	1,00
San A. de Cachi	9,50	17,70	11,00	15,00	21,00
San M. Chaccrampa	5,00	20,50	10,00	10,00	4,50
San Jerónimo	18,00	17,50	24,50	38,00	38,00
Santa M. Chicmo	18,00		61,00	105,00	311,00
Talavera	17,00	28,00	33,00	31,00	41,00
Tumayhuaraca		21,00	4,00	3,00	3,00
Turpo	8,00	15,00	23,00	34,00	50,00
<b>Total</b>	<b>301,30</b>	<b>322,20</b>	<b>500,50</b>	<b>535,00</b>	<b>819,00</b>

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 4**

*Superficie cultivada de la producción de tarwi por distritos*



### 5.1.2. *Volumen de Producción y Rendimiento de Tarwi*

La producción anual de tarwi en la provincia de Andahuaylas fue aproximadamente 431,11 toneladas métricas en la campaña agrícola del 2013-2014 y para la campaña agrícola 2017- 2018 se ha obtenido una producción 1770,54 toneladas. Tal como se puede ver en la Tabla 11, la producción se incrementó cada campaña agrícola, esto nos indica que existe la predisposición de los agricultores en aumentar la producción.

El rendimiento del cultivo de tarwi en la provincia de Andahuaylas, como se indica en la Tabla 11, para la campaña agrícola 2013- 2014 fue de 1430,83 kg/ha y para la campaña agrícola 2017-2018 fue de 2161,83 kg/ha, obviamente hubo mejoría importante en la producción de tarwi. Estos datos corresponden a la suma total de la producción de todos los distritos de la provincia de Andahuaylas.

**Tabla 11**

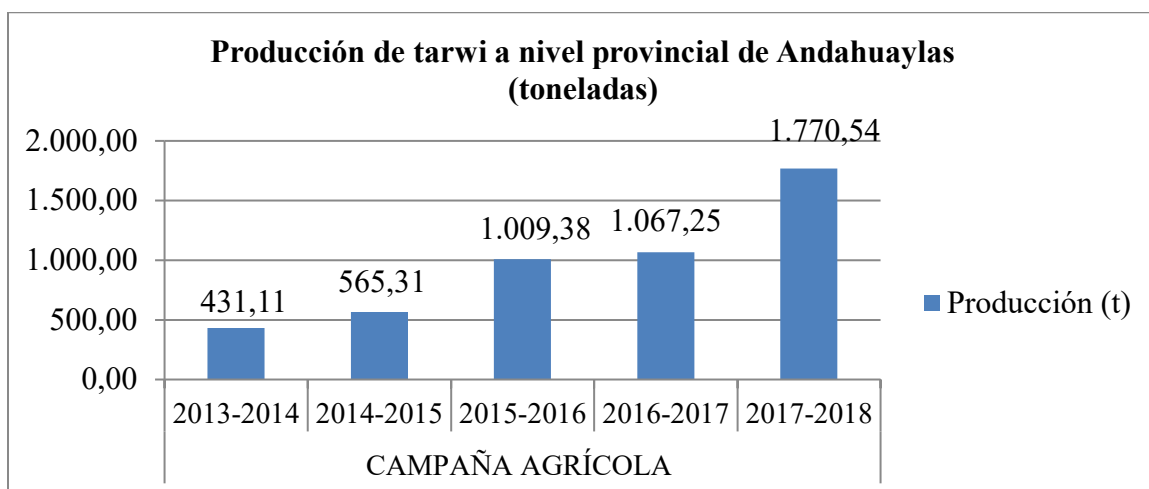
***Volumen de Producción y Rendimiento por Hectárea de Tarwi a Nivel de la Provincia de Andahuaylas***

<b>Variables</b>	<b>Campaña Agrícola</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Rendimiento (kg/ha)	1 430,83	1 754,53	1 580,86	2 085,69	2 161,83
Producción total (t)	431,11	565,31	1 009,38	1 067,25	1 770,54

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

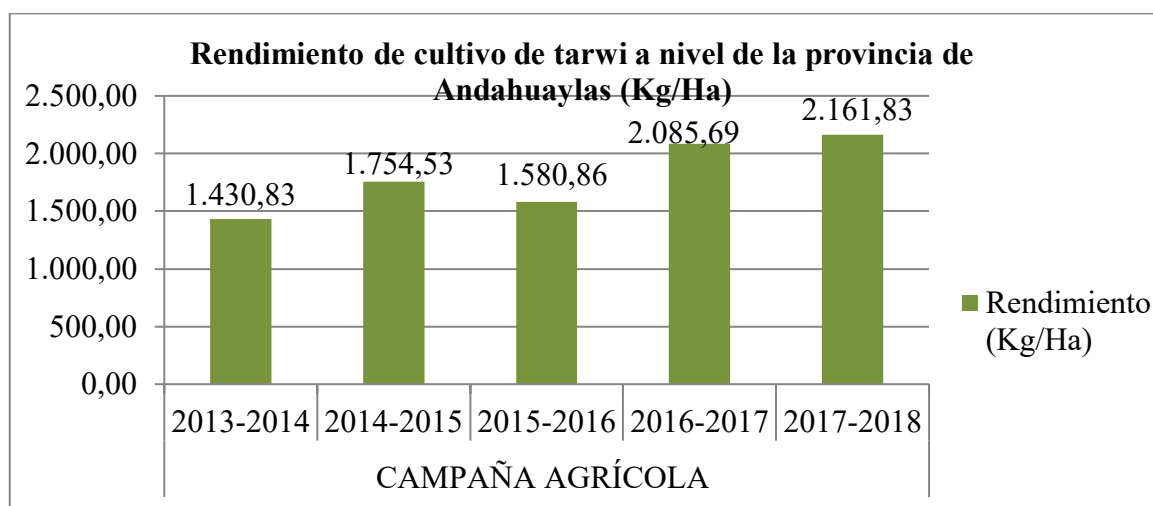
**Figura 5**

*Volumen de producción de tarwi a nivel de la provincia de Andahuaylas*



**Figura 6**

*Rendimiento de cultivo de tarwi a nivel de la provincia de Andahuaylas*



Los agricultores productores de tarwi de los diferentes distritos de Andahuaylas, en su mayoría producen solamente para su autoconsumo, más no así para el mercado, con excepción de los agricultores de Andahuaylas, Huancaray, José María Arguedas, Kishuará, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo, Talavera y Turpo, quienes el 70 % de su producción destinan al comercio y el resto para el consumo familiar.

En la Tabla 12 y la figura 7 se indica la producción de tarwi en grano a nivel distrital de la provincia de Andahuaylas, donde se puede identificar que los distritos sobresalientes con mayor

producción de tarwi en la campaña agrícola (2017 - 2018) son los distritos de Andahuaylas (125,00 t), José María Arguedas (111,00 t), Kisuará (70,00 t), Pacucha (267,00 t), San Jerónimo (80,00 t), Santa María de Chicmo (700,00 t), Talavera (88,00 t) y Turpo (101,00 t).

**Tabla 12**

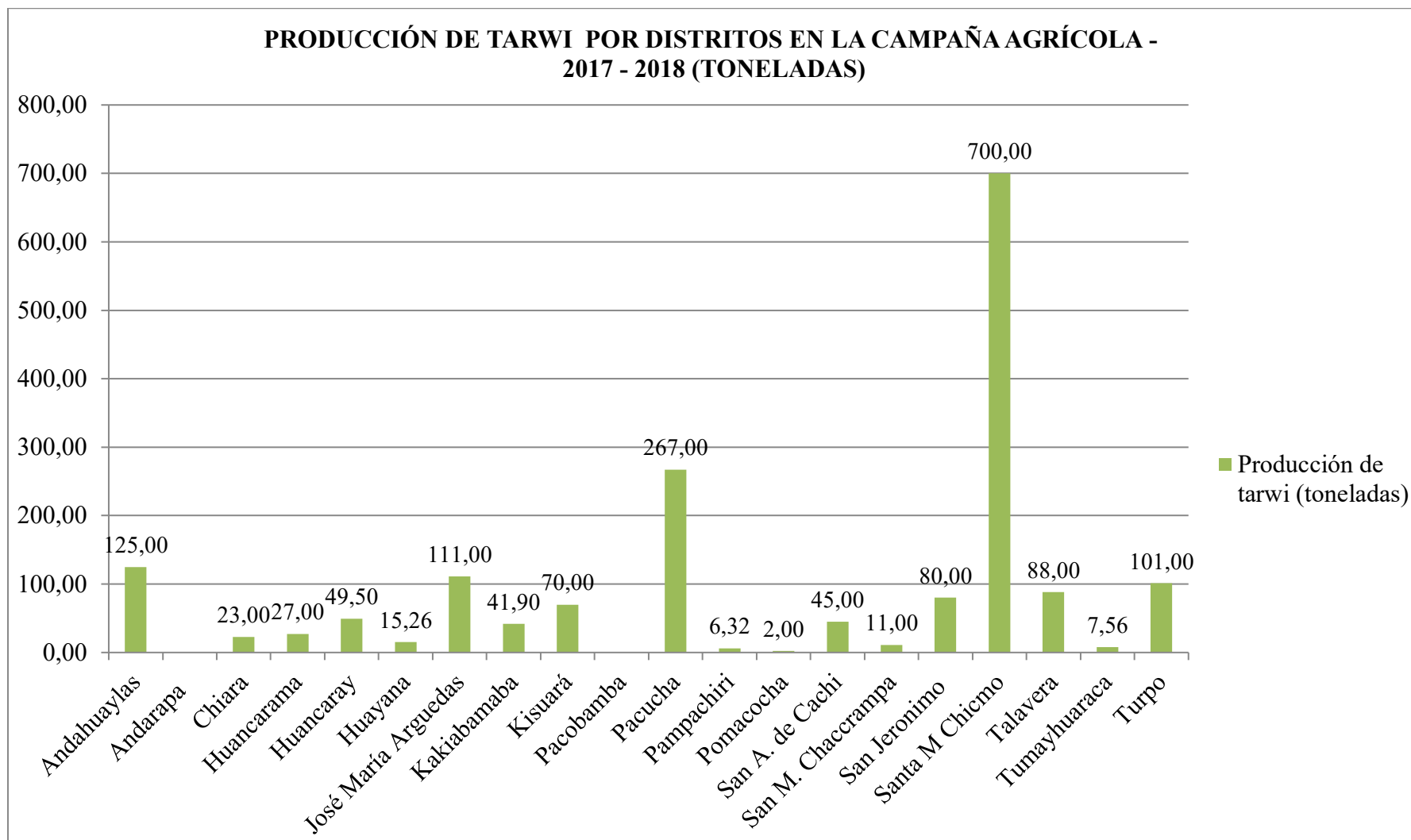
***Producción de Tarwi a nivel distrital en la provincia de Andahuaylas (Toneladas)***

<b>Distritos</b>	<b>Campaña agrícola</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Andahuaylas	37,00	55,00	88,00	135,00	125,00
Andarapa	19,23		59,00	25,98	
Chiara	9,87	0,85	7,00	38,00	23,00
Huancarama	52,00	20,00	29,85	55,00	27,00
Huancaray	31,00	46,00	28,80	62,00	49,50
Huayana	8,00	13,25	3,53	5,57	15,26
José María Arguedas			19,00	116,00	111,00
Kakiabamaba			20,00	39,00	41,90
Kisuará	9,23	15,00	57,00	59,00	70,00
Pacobamba			17,00		
Pacucha	133,20	181,00	78,06	100,20	267,00
Pampachiri	9,12	10,00	6,58	11,00	6,32
Pomacocha	10,00	11,00	13,71	2,50	2,00
San Antonio de Cachi	16,06	30,00	19,50	30,50	45,00
San M. Chaccrampa	9,80	40,00	16,95	17,00	11,00
San Jerónimo	19,00	28,00	49,00	50,00	80,00
Santa María de Chicmo	23,00		125,00	200,00	700,00
Talavera	27,60	53,00	62,00	55,00	88,00
Tumayhuaraca		33,00	5,55	4,00	7,56
Turpo	17,00	29,21	47,00	61,50	101,00
<b>Total</b>	<b>431,11</b>	<b>565,31</b>	<b>752,53</b>	<b>1067,25</b>	<b>1770,54</b>

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 7**

*Producción de tarwi por distritos de la provincia de Andahuaylas (Toneladas)*



En la tabla 13, se indica el rendimiento de la producción de tarwi por hectárea del cultivo de tarwi por cada distrito de la provincia de Andahuaylas. Como se observa, el distrito con mayor rendimiento de producción de tarwi es Kisuará con 2916,67 kg/ha para la campaña agrícola 2017-2018.

**Tabla 13**

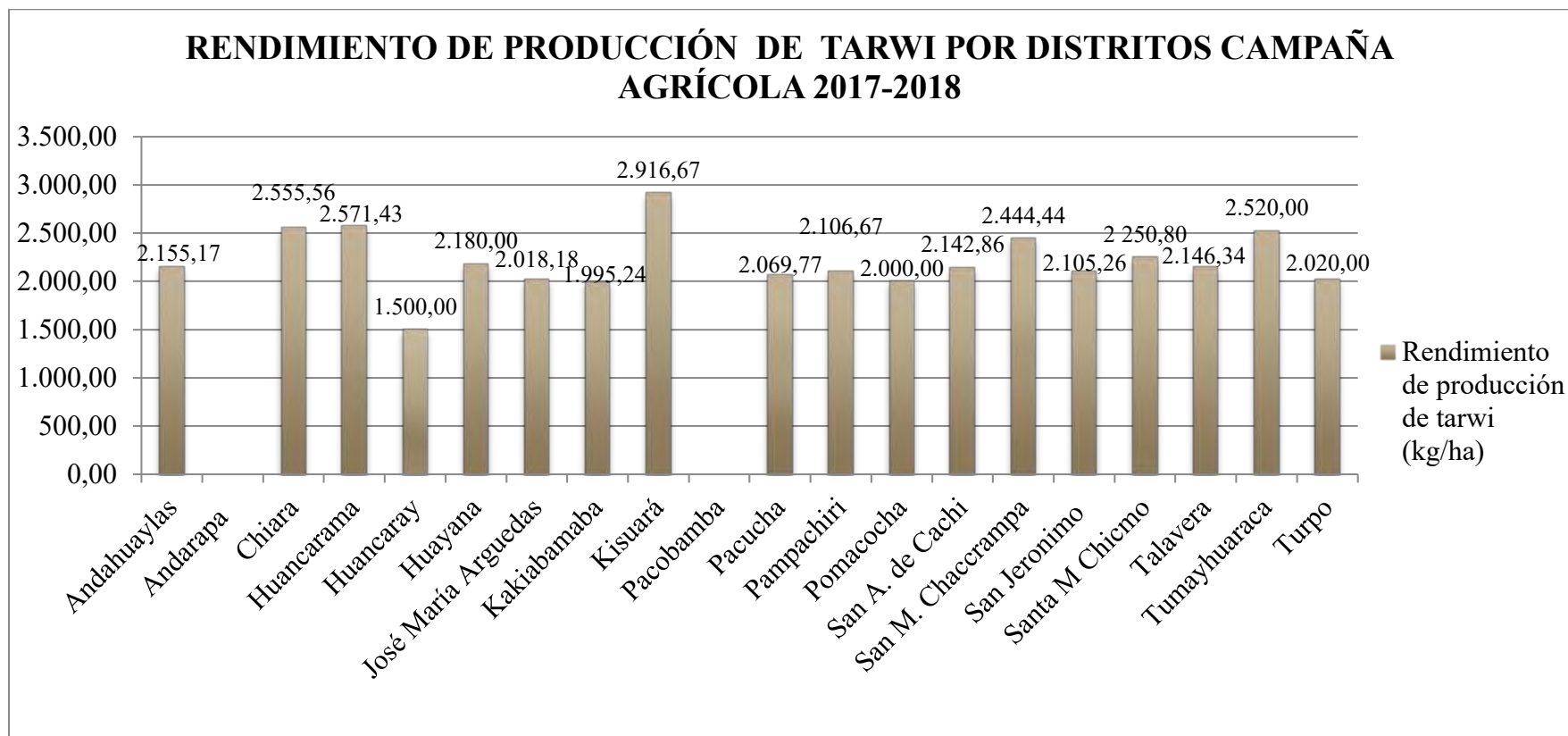
***Rendimiento de producción de tarwi a nivel distrital en la provincia de Andahuaylas (t/ha)***

<b>Distritos</b>	<b>Campaña Agrícola</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Andahuaylas	1 897,44	2 115,38	1 955,56	3 000,00	2 155,17
Andarapa	1 602,50		1 843,75	2 165,00	
Chiara	1 007,14	1 700,00	875,00	1 900,00	2 555,56
Huancarama	1 575,76	1 538,46	2 058,62	2 291,67	2 571,43
Huancaray	1 937,50	2 000,00	1 600,00	2 066,67	1 500,00
Huayana	1 142,86	1 656,25	1 765,00	1 856,67	2 180,00
José María Arguedas			2 000,00	2 035,09	2 018,18
Kakiabamaba			1 538,46	1 857,14	1 995,24
Kisuará	1 538,33	1 500,00	2 192,31	2 458,33	2 916,67
Pacobamba			2 428,57		
Pacucha	1 200,00	1 645,45	565,65	1 964,71	2 069,77
Pampachiri	1 519,83	1 666,67	1 645,00	2 200,00	2 106,67
Pomacocha	1 818,18	1 833,33	1 713,75	500,00	2 000,00
San A. de Cachi	1 690,53	1 694,92	1 772,73	2 033,33	2 142,86
San M. Chaccrampa	1 960,00	1 951,22	1 695,00	1 700,00	2 444,44
San Jerónimo	1 055,56	1 600,00	2 000,00	1 315,79	2 105,26
Santa M Chicmo	1 277,78		2 049,18	2 127,66	2 250,80
Talavera	1 623,53	1 892,86	1 878,79	2 534,56	2 146,34
Tumayhuaraca		1 571,43	1 387,50	2 000,00	2 520,00
Turpo	2 125,00	1 947,33	2 043,48	1 808,82	2 020,00

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 8**

*Rendimiento de Producción de tarwi por distritos de la provincia de Andahuaylas (kg/ha)*





### 5.1.3. Precio de Tarwi en Mercado Local

El precio de tarwi en grano, en el mercado local de la ciudad de Andahuaylas, varía de acuerdo de la calidad y variedad, es así que, en tiendas acopiadores de granos, actualmente se comercializa a S/ 5,00 por kilogramo. Sin embargo, este precio es variable, según la disponibilidad del producto en el mercado.

En la Tabla 14, se indica el precio estadístico promedio en chacra del tarwi a nivel de la provincia de Andahuaylas, tal como se visualiza es variable para cada año, esta variación depende exclusivamente de la demanda y oferta en el mercado. El precio promedio del tarwi en el año 2014 fue de 3,51 soles/kg y en año 2018 fue 3,43 soles/kg.

**Tabla 14**

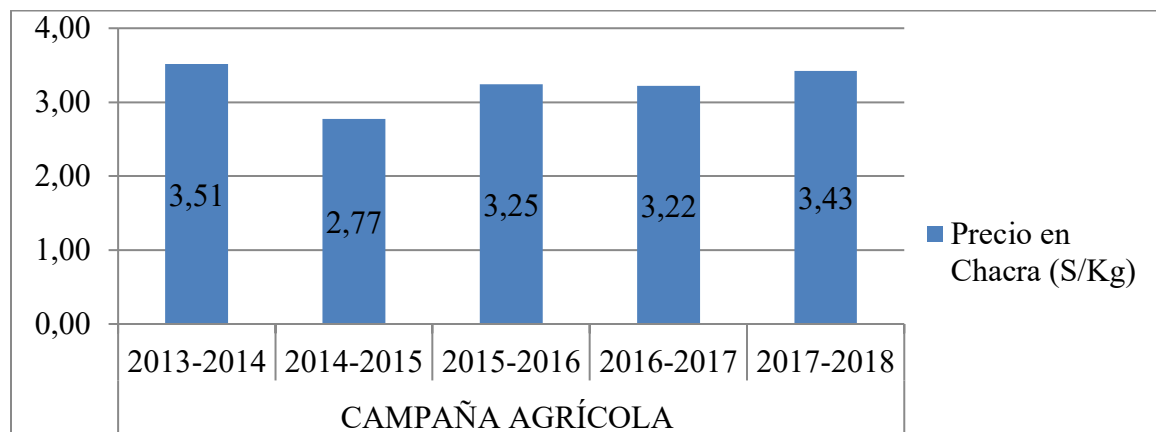
#### *Precio de Tarwi en grano a Nivel Provincial de Andahuaylas*

<b>Campaña agrícola</b>	<b>Precio Chacra (S/kg)</b>
2013-2014	3,51
2014-2015	2,77
2015-2016	3,25
2016-2017	3,22
2017-2018	3,43

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 9**

#### *Precio de tarwi en grano a nivel provincial de Andahuaylas*



En la Tabla 15, se indica el precio de grano de tarwi en chacra a nivel de los distritos de la provincia de Andahuaylas. Como se puede observar en la campaña agrícola 2017-2018 el precio más bajo corresponde al distrito de Huancaray (2,00 soles/kg) y el más alto corresponde al distrito de Santa María de Chicmo (3,85 soles/kg).

**Tabla 15**

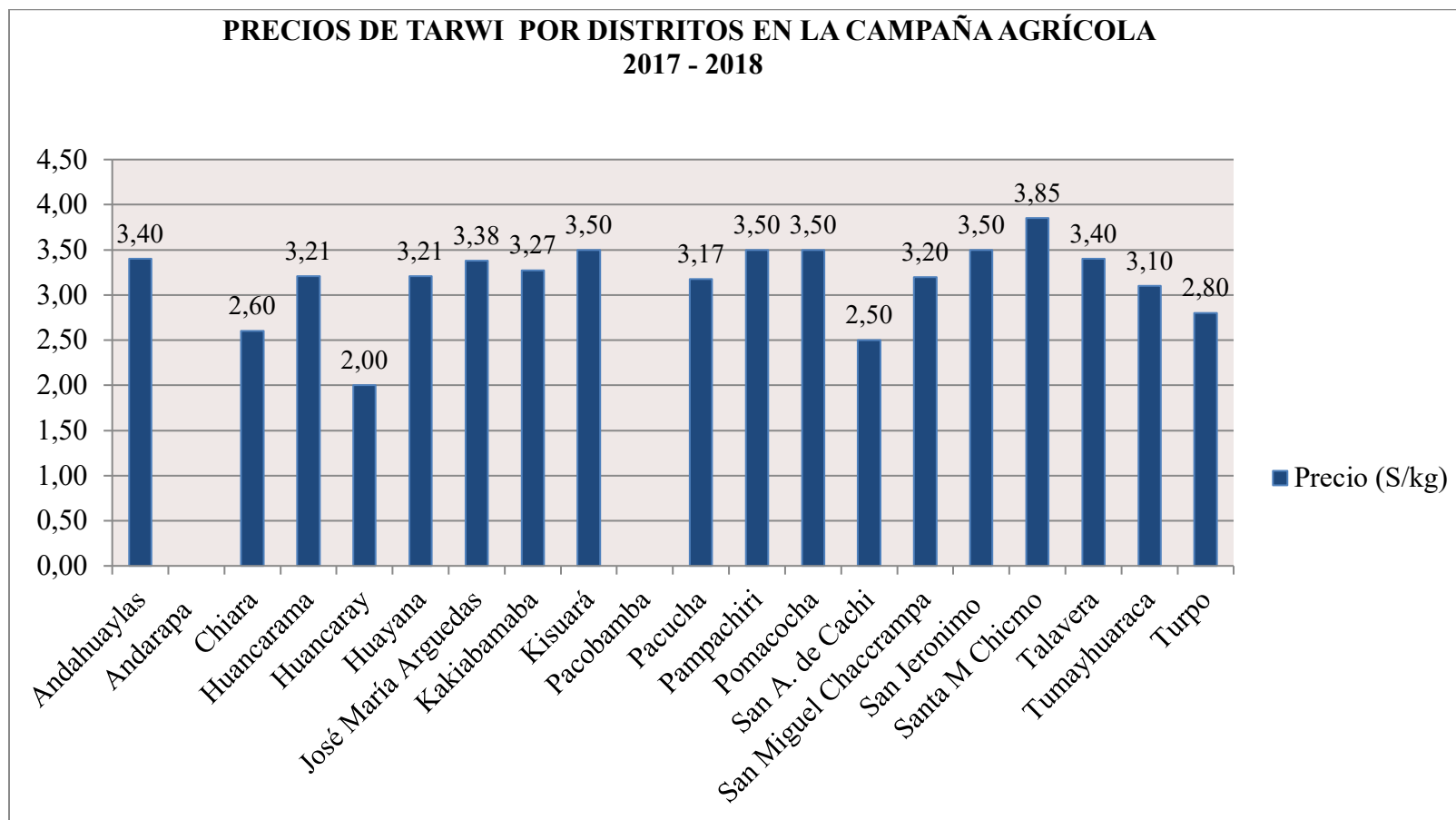
***Precio de Tarwi en grano en chacra a nivel distrital de la provincia de Andahuaylas (S/kg)***

Distritos	Campaña agrícola				
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Andahuaylas	3,30	2,30	3,26	1,50	3,40
Andarapa	2,50		3,25	2,80	
Chiara	1,83	2,50	6,00	4,50	2,60
Huancarama	4,00	2,60	1,62	1,80	3,21
Huancaray	3,70	3,00	4,60	3,80	2,00
Huayana	4,30	2,80	4,00	3,50	3,21
José María Arguedas			4,42	3,16	3,38
Kakiabamaba			3,50	3,46	3,27
Kisuará	2,70	2,35	3,50	3,40	3,50
Pacobamba			3,20		
Pacucha	4,10	3,14	2,60	4,05	3,17
Pampachiri	4,00	2,60	5,00	3,90	3,50
Pomacocha	2,80	3,00	4,81	3,00	3,50
San Antonio de Cachi	2,48	2,60	2,50	3,18	2,50
San M. Chaccrampa	3,50	2,50	6,00	4,50	3,20
San Jeronimo	4,00	2,00	1,80	3,80	3,50
Santa M. Chicmo	2,55		3,00	3,50	3,85
Talavera	2,80	2,93	3,00	4,00	3,40
Tumayhuaraca		2,80	3,00	3,50	3,10
Turpo	2,80	2,36	4,00	2,89	2,80

Fuente: Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2019).

**Figura 10**

*Precio de tarwi en grano en chacra a nivel distrital de la provincia de Andahuaylas.*



## **5.2. Rentabilidad de Producción del Tarwi en grano en la Provincia de Andahuaylas**

### **5.2.1. Costo de Producción de Tarwi en Grano**

Para obtener una determinada cantidad de granos de tarwi se tiene que realizar diversas actividades u operaciones del proceso productivo de tarwi, tales como la siembra, labores culturales, cosecha y postcosecha. Estas actividades a ser ejecutadas requieren erogaciones de dinero, por lo que el productor de tarwi tiene que valorizar monetariamente todos los insumos, herramientas, máquinas y recursos que interviene en la producción de tarwi.

El costo de producción de tarwi en grano por hectárea varía de acuerdo a la tecnología utilizada en el cultivo de tarwi. En esta investigación se ha analizado el costo de producción por hectárea con dos niveles de tecnología, los cuales son:

- Costo de producción de tarwi en grano con tecnología tradicional (baja), utilizada por micro productor.
- Costo de producción de tarwi en grano con tecnología media, utilizada por pequeños productores.

#### **5.2.1.1. Costo de Producción de Tarwi con Tecnología Tradicional.**

En la Tabla 16 se indica la estimación de costos de producción de tarwi en grano por una hectárea de cultivo con tecnología tradicional o baja, que incurren los micros productores de la provincia de Andahuaylas. La estimación de costos de producción se hizo en base a la información recogida en trabajo de campo. Como se observa los principales factores que sobresalen en la determinación del costo de producción de tarwi son: preparación de terreno, semilla, agua, mano de obra directa y transporte. No utilizan fertilizantes, insecticidas y fungicidas naturales ni artificiales. El costo total promedio estudiado representa de 3756,90 soles por hectárea de cultivo de tarwi, obteniéndose una producción de 1400 kg de tarwi en grano, por tanto, el costo de producción por 1 kg de tarwi es 2,68 soles.

**Tabla 16**

**Costo de Producción de Tarwi en Grano por Hectárea con Tecnología Tradicional**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario S/</b>	<b>Costo total S/</b>
<b>Terreno</b>				<b>500,00</b>
Alquiler del terreno	ha	1	500,00	500,00
<b>Insumos y materiales</b>				<b>383,00</b>
Semilla	kg	65	5,00	325,00
Agua	riego/ha	1	8,00	8,00
Sacos de polipropileno	unidad	50	1,00	50,00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>2420,00</b>
Preparación del terreno (yunta)	jornal	4	80,00	320,00
Surcado y sembrado	jornal	10	50,00	500,00
Aporque	jornal	13	50,00	650,00
Control fitosanitario fumigado	jornal	0	0,00	0,00
Cosecha	jornal	15	50,00	750,00
Trillado	jornal	3	50,00	150,00
Ensacado	jornal	1	50,00	50,00
<b>Mano de obra indirecta</b>				<b>0,00</b>
Técnico de producción	día	0	0,00	0,00
<b>Alquiler de maquinaria</b>				<b>150,00</b>
Tractor agrícola (preparación de terreno)	hora	0	0,00	0,00
Trilladora (trillado)	hora	10	15,00	150,00
<b>Traslado de producto</b>				<b>125,00</b>
Estiba	jornal	1	50,00	50,00
Transporte	tonelada	3	25,00	75,00
<b>Subtotal</b>				<b>3578,00</b>
Imprevistos 5%				178,90
<b>Total</b>				<b>3756,90</b>
<b>Producción por hectárea</b>	<b>kg</b>	<b>1400</b>		
<b>Costo por kilogramo</b>	<b>S/kg</b>			<b>2,68</b>
<b>Costo por hectárea</b>	<b>S/ha</b>			<b>3756,90</b>

Fuente: Elaboración propia

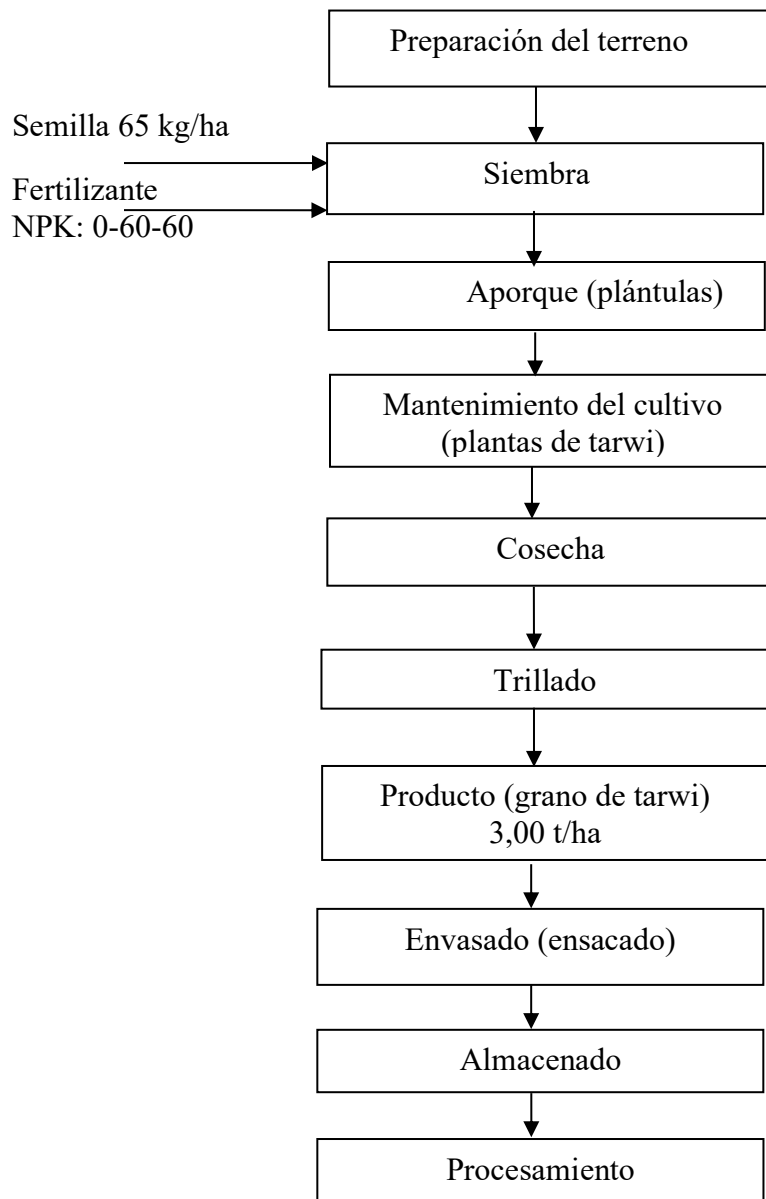
## **5.2.1.2. Costo de Producción de Tarwi con Tecnología Media.**

### ***5.2.1.2.1. Proceso Productivo del Tarwi con Tecnología Media.***

La producción de tarwi (granos) empieza con la adquisición de semillas, para luego hacer un tratamiento especial en prevención del ataque de posibles enfermedades durante el ciclo vegetativo. En seguida se efectúa la preparación de terreno que consiste en humidificación, rotura y surcado del suelo de cultivo; luego se procede a sembrar, es decir se depositan las semillas de tarwi en el fondo del surco efectuado con su respectivo abonamiento, y de inmediato se tapa con tierra. Después de un mes de sembrado, una vez crecido las plantas de tarwi, se realiza el aporque con el objetivo de eliminar malezas y ablandar la superficie del terreno. Efectuada esta operación, se dedica exclusivamente a las labores culturales del cultivo (deshierbo, control fitosanitario, etc.) de acuerdo al requerimiento de la planta por un período de seis meses aproximadamente o hasta la madurez del fruto del tarwi. Cuando las vainas (fruto) de la planta están secas inmediatamente se procede a cosechar segando todas las plantas fisiológicamente maduras y secas, luego trasladarlos a la trilladora para su correspondiente trilla; de esta operación se obtiene granos de tarwi ya listos para su ensacado. Finalmente se envasa en sacos de polipropileno (yute) y se traslada al centro de almacenamiento, de tal manera que posteriormente sea enviada a la planta de procesamiento.

En la Figura 11 se indica el diagrama de bloque de la producción del grano de tarwi.

**Figura 11.** Diagrama de bloques para el cultivo y producción de tarwi



#### **5.2.1.2.2. Estimación de Costo de Producción de Tarwi con Tecnología Media.**

En la Tabla 17, se indica la estimación de costos de producción de tarwi por una hectárea de cultivo con tecnología media, que incurren los pequeños productores de la provincia de Andahuaylas. La estimación de costos se hizo en base a la información recogida mediante trabajo de campo. Como se observa los principales factores que determinan el costo de producción de tarwi con tecnología media son: terreno, semilla, agua, fertilizantes naturales y artificiales, insecticidas, fungicidas, mano de obra directa, maquinaria agrícola, y transporte. El costo total

promedio es de 5912,60 soles por hectárea de cultivo de tarwi para producir 3000 kg de granos de tarwi, por tanto, el costo de producción por 1 kg de tarwi es 1,97 soles.

**Tabla 17 Costo de Producción de Tarwi con Tecnología Media**

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo total
	(por campaña)		(S/)	(S/)
<b>Terreno</b>				<b>500,00</b>
Alquiler del terreno	ha	1	500,00	500,00
<b>Insumos y materiales</b>				<b>1806,00</b>
Semilla	kg	65	5,00	325,00
Agua	riego/ha	1	8,00	8,00
Fosfato di amónico	kg	79	2,00	158,00
Cloruro de potasio	kg	90	1,90	171,00
Fungicida (Orius)	l	2	280,00	560,00
Insecticidas (Galaxy)	l	2	75,00	150,00
Guano de isla	kg	200	1,10	220,00
Abono foliar (calcio boro)	l	2	45,00	90,00
Adherentes	l	0,5	48,00	24,00
Sacos de polipropileno	unidades	100	1,00	100,00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>2050,00</b>
Preparación del terreno	jornal	2	50,00	100,00
Surcado y sembrado	jornal	10	50,00	500,00
Aporque	jornal	13	50,00	650,00
Control fitosanitario	jornal	4	50,00	200,00
fumigado	jornal	4	50,00	200,00
Cosecha	jornal	8	50,00	400,00
Trillado	jornal	3	50,00	150,00
Ensayado	jornal	1	50,00	50,00
<b>Mano de obra indirecta</b>				<b>640,00</b>
Técnico de producción	día	8	80,00	640,00
<b>Alquiler de maquinaria</b>				<b>510,00</b>
Tractor agrícola (preparación de terreno)	hora	6	65,00	390,00
Trilladora (trillado)	hora	8	15,00	120,00
<b>Traslado de producto</b>				<b>125,00</b>
Estiba	jornal	1	50,00	50,00
Transporte	tonelada	3	25,00	75,00
<b>Subtotal</b>				<b>5631,00</b>
Imprevistos 5%				281,60
<b>Total</b>				<b>5912,60</b>
<b>Producción por hectárea</b>	<b>kg</b>	<b>3000</b>		
<b>Costo por kilogramo</b>	<b>S/kg</b>			<b>1,97</b>
<b>Costo por hectárea</b>	<b>S/ha</b>			<b>5912,60</b>

Fuente: Elaboración propia



### 5.2.2. Rentabilidad de Producción de Tarwi en Grano

La estimación de la rentabilidad de producción de tarwi se ha realizado considerando tres factores principales, los cuales son: costo de producción del tarwi, rendimiento de producción (kg/hectárea) de acuerdo al nivel de tecnología utilizada, y precio del tarwi vigente en chacra para el periodo de cosecha.

#### 5.2.2.1. Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional.

En la Tabla 18, se muestra la rentabilidad de producción de tarwi en grano con tecnología tradicional. Esta determinación de rentabilidad se hizo en base a una hectárea de cultivo de tarwi; para lo cual se ha considerado el costo de producción 3756,90 soles/ hectárea, rendimiento de producción 1400 kg/hectárea y precio de venta chacra en 3,43 soles/kg. Se obtiene una utilidad de 1045,10 soles, y como se observa la rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional es 27,82%.

**Tabla 18**

#### *Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional*

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Rendimiento de producción (kg/ha)	1400,00
Costo de producción (soles/ha)	3756,90
Precio de venta (soles/kg)	3,43
Ingresos (soles)	4802,00
Utilidad (soles)	1045,10
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>27,82</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.2.2. Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media.

En la Tabla 19, se indica la rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media. La determinación de rentabilidad se hizo en base a una hectárea de cultivo de tarwi; para lo cual se consideró el costo de producción 5912,60 soles/hectárea, rendimiento de producción 3000 kg/hectárea y precio de venta en chacra 3,43 soles/kg. Se obtiene una utilidad de 4377,45 soles, y como se observa la rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media es 74,04%.

**Tabla 19*****Rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media***

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Rendimiento de producción (kg/ha)	3000,00
Costo de producción (soles/ha)	5912,55
Precio de venta (soles/kg)	3,43
Ingresos (soles)	10290,00
Utilidad (soles)	4377,45
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>74,04</b>

Fuente: Elaboración propia

**5.2.2.3. Comparación de la Rentabilidad de Producción de Tarwi con Tecnología Tradicional y Tecnología Media.**

En la Tabla 20, se indica la comparación de rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional y tecnología media. Como se observa la rentabilidad de producción de tarwi con tecnología tradicional (27,82%) es baja o menor que la rentabilidad de producción de tarwi con tecnología media (74,04%), esto se debe a que la productividad de tarwi con tecnología media es mayor que la productividad de tarwi con tecnología tradicional.

**Tabla 20*****Comparación de la Rentabilidad de Producción de Tarwi con Tecnología Tradicional y Media***

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
	<b>Tecnología tradicional</b>	<b>Tecnología media</b>
Rendimiento de producción (kg/ha)	1400,00	3000,00
Costo de producción (soles/ha)	3756,90	5912,55
Precio de venta (soles/kg)	3,43	3,43
Ingresos (soles/ha)	4802,00	10290,00
Utilidad (soles/ha)	1045,10	4377,45
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>27,82</b>	<b>74,04</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Demanda y Oferta de Tarwi Desamargada Fresca y Harina de Tarwi

#### 5.3.1. Encuesta Sobre Consumo de Tarwi Desamargada Fresca y Preferencia de Harina de Tarwi

Para determinar el nivel de aceptación, demanda del tarwi y Consumo Per Cápita, sea en forma de tarwi desamargado fresco o harina de tarwi, se ha diseñado cuestionario para la encuesta con preguntas cerradas y abiertos basados en el consumo (ver Anexo N° 02), los cuales fueron aplicados probabilísticamente a una muestra total de 196 personas, que representan a la población de los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera.

El resultado de la encuesta realizada sobre el consumo de tarwi, indica que el 87,24% de los encuestados (ver Tabla 21) respondieron que, si consumen tarwi desamargado fresco en forma de puré, y el 12,76% respondieron que no consumen.

**Tabla 21**  
**Consumo de Tarwi Desamargado Fresco**

Distritos	N° Encuestas	Consumo de tarwi desamargado fresco			
		Si consume	%	No consume	%
Andahuaylas	86	75	87,21	11	12,79
Pacucha	16	14	87,50	2	12,50
San Jerónimo	41	35	85,37	6	14,63
Santa M. Chicmo	16	15	93,75	1	6,25
Talavera	37	32	86,49	5	13,51
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>171</b>	<b>87,24</b>	<b>25</b>	<b>12,76</b>

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2018

Por otra parte, también el resultado de la encuesta (Tabla 22), nos muestra que el 92,86% de la población encuestada aceptan comprar y consumir el producto propuesto (harina de tarwi), y el 7,14% no aceptan. Esto nos indica que el consumo de tarwi se incrementaría aproximadamente en un 5,62%, simplemente, porque la harina de tarwi tiene la facilidad de prepararse y mayor tiempo de conservación esperada que el de tarwi desamargado fresco.

**Tabla 22****Preferencia de Consumo de Harina de Tarwi**

<b>Distritos</b>	<b>N° Encuestas</b>	<b>Preferencia de harina de tarwi</b>			
		<b>Si aceptan</b>	<b>%</b>	<b>No aceptan</b>	<b>%</b>
Andahuaylas	86	80	93,02	6	6,98
Pacucha	16	15	93,75	1	6,25
San Jerónimo	41	38	92,68	3	7,32
Santa M. Chicmo	16	15	93,75	1	6,25
Talavera	37	34	91,89	3	8,11
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>182</b>	<b>92,86</b>	<b>14</b>	<b>7,14</b>

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2018

**5.3.1.1. Consumo Percápita de Tarwi Desamargado Fresco.**

El cálculo del consumo Per cápita de tarwi desamargado fresco para cada uno de los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera se muestra en la Tabla 23, donde se indica que el consumo total promedio de tarwi desmamargado fresco por cada persona es 1,253 kg/mes. Entonces multiplicando por doce meses, el Consumo Per cápita Anual (C.P.C.) en las zonas de investigación es de 15,040 kg/ año persona.

$$C.P.C. \text{ tarwi desamargado fresco} = 12 \times 1,253 = 15,040 \text{ kg/ año persona}$$

**5.3.1.2. Preferencia de Consumo Percápita Harina de Tarwi.**

El consumo per cápita de harina de tarwi se ha estimado en base al consumo per cápita de tarwi desamargado fresco, porque la harina representa aproximadamente el 30% de tarwi desamargado húmedo en cuanto a materia seca.

$$C.P.C. \text{ harina de tarwi} = 0,3 \times 15,040 = 4,512 \text{ kg /año persona}$$

Entonces cabe mencionar, el consumo per cápita promedio de harina de tarwi en las localidades de influencias de la investigación es 4,512 kg/ año por cada persona.

**Tabla 23**

***Determinación del Consumo Per Cápita de Tarwi Desamargado Fresco por Distritos***

Fuente: elaboración propia, en base a la encuesta del año 2018

Distrito	Número de consumidor encuestado	Consumo de tarwi desamargado fresco por mes (kg)																		Consumo Percápita		
		0,314	0,406	0,514	0,664	0,809	1,000	1,135	1,332	1,500	1,600	1,800	2,000	2,280	2,500	2,664	3,000	3,200	4,000	Total Consumo	kg/mes	kg/año
Andahuaylas	75	3	3	11	9	10	9	2	8	1	3	0	7	1	1	2	2	2	1	90,614	1,208	14,498
Pacucha	14	0	0	2	2	1	2	0	2	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	18,173	1,298	15,577
San Jerónimo	35	0	2	3	3	5	7	2	3	1	1	1	3	1	0	1	1	1	0	43,701	1,249	14,983
Santa María de Chicmo	15	0	1	1	2	1	3	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	18,724	1,248	14,979
Talavera	32	2	2	3	3	2	2	3	3	0	2	2	2	1	1	2	1	1	0	43,101	1,347	16,163
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>214,313</b>	<b>1,253</b>	<b>15,040</b>

### 5.3.2. Demanda de Tarwi Desamargado Fresco

La demanda de tarwi desamargado fresco, para el año 2018, se ha determinado con la siguiente relación:

$$D_T = CPC * 0,8724 P_T \dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

$D_T$  = Demanda total de tarwi desamargado fresco

CPC = Consumo per cápita anual de tarwi desamargado fresco = 15,040 kg/año

$P_T$  = Población total del mercado 2018 = 98089 habitantes

0,8724 = Fracción porcentual de consumidores de tarwi desamargado fresco.

Reemplazando datos y operando la Ecuación N° 2.3, se tiene:

$$D_T = (15,04\text{kg/año}) * (0,8724) * (98089) = 1287015,56 \text{ kg/año} = 1287,02 \text{ t/año}$$

Por tanto, en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera, la demanda total de tarwi desamargado fresco es 1287,02 toneladas, equivalente a 507,78 toneladas de tarwi en grano seco.

**Tabla 24**

***Demanda de Tarwi Desamargado Fresco en la provincia de Andahuaylas***

<b>Año</b>	<b>Tarwi desamargado fresco (toneladas)</b>	<b>Equivalente en grano seco (toneladas)</b>
2018	1287,02	507,78

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.3. Demanda de Harina de Tarwi

La demanda total de harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera, para el año 2018, se ha determina con la siguiente relación:

$$D_T = CPC * 0,9286 P_T \dots\dots\dots (4)$$

Dónde:

$D_T$  = Demanda total de harina de tarwi

CPC = Consumo per cápita anual de harina de tarwi = 4,512 kg/año

$P_T$  = Población total del año 2018 = 98089 habitantes

0,9286 = Fracción porcentual de aceptantes de harina de tarwi

Reemplazando datos y operando la Ecuación N° 2.3, se tiene:

$$D_T = (4,512\text{kg/año}) \cdot (0,9286) \cdot (98089) = 410977,53 \text{ kg/año} = 410,97 \text{ t/año}$$

Por tanto, en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera, la demanda total de tarwi desamargado es 410,97 toneladas de harina de tarwi, equivalente a 509,39 toneladas de tarwi en grano.

## Tabla 25

### *Demanda Actual de Harina de Tarwi en Provincia de Andahuaylas*

Año	Harina de Tarwi (toneladas)	Equivalente en grano seco (toneladas)
2018	410,97	509,39

Fuente: Elaboración propia

#### **5.3.4. Determinación de Oferta de Tarwi Desamargado Fresco en la Provincia de Andahuaylas**

Actualmente en la provincia de Andahuaylas, aún no existe empresas que se dedica a la transformación industrial de tarwi ya sea en tarwi desamargado fresco o harina de tarwi, por lo que no hay oferta del producto en mención. Sin embargo, si existe transformación tradicional de tarwi, específicamente en tarwi desamargado fresco, que es procesado en pequeñas cantidades por algunos pobladores de la zona, y es ofertado en los mercados de abastos y ferias sabatinas o dominicales de los distritos de Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo.

Para calcular cuantitativamente la oferta actual se ha aplicado una encuesta a todas los oferentes del tarwi desamargado fresco, quienes manifiestan que la producción y la venta es efectuado por ellos mismos aproximadamente 1 a 2 arrobas por semana. También se ha observado

que el lugar de mayor oferta y demanda, es la feria dominical de Andahuaylas, seguida por la feria sabatina de Talavera y poca participación en los mercados de cada distrito. Por otra parte, el tarwi desamargado fresco no se oferta en los establecimientos comerciales (Bodegas) por ser un producto muy perecible.

El resultado de la encuesta realizada a los oferentes de tarwi desamargado fresco se indica en la Tabla 26, donde se precisa la cantidad de producto ofertado para cada distrito. El cálculo de la oferta de tarwi desamargado fresco está basado en la cantidad de materia prima utilizada en producción, lo cual obviamente, durante el proceso, aumenta su masa aproximadamente en 2,57 veces por la absorción de agua, que al final incrementa en rendimiento.

**Tabla 26**  
***Oferta Actual de Tarwi Desamargado Fresco***

<b>Distrito</b>	<b>oferentes</b>	<b>Utilización de Materia Prima</b>		<b>Oferta de Tarwi Fresco</b>	
		<b>arroba/semana</b>	<b>kg/año</b>	<b>kg/año</b>	<b>tonelada/año</b>
Andahuaylas	35	35,00	20987,50	53937,88	53,94
Pacucha	0	0,00	0,00	0,00	0,00
San Jerónimo	2	2,00	1199,29	3082,16	3,08
S. M. Chicmo	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Talavera	11	10,50	6296,25	16181,36	16,18
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>47,50</b>	<b>28483,04</b>	<b>73201,40</b>	<b>73,20</b>

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2018.

Tal como se menciona en la Tabla anterior, se utiliza 28483,04 kg de granos de tarwi por año para producir y ofertar 73201,40 kg de tarwi desamargado fresco por año.

### ***5.3.5. Determinación de Balance Oferta Demanda de Tarwi Desamargado Fresco y Harina de Tarwi***

La cantidad de tarwi desamargado fresco y harina de tarwi insatisfecha requerida para el consumo actual se ha estimado simplemente por la diferencia de demanda y oferta estimada, del cual se ha deducido que ningún productor actual satisface la demanda existente.

En la Tabla 27, se presenta el cálculo de la demanda insatisfecha actual de tarwi desamargado fresco, donde se indica que existe una demanda insatisfecha de 1213,82 toneladas por año.



**Tabla 27*****Balance de Demanda – Oferta de Tarwi Desmargado Fresco***

<b>Año</b>	<b>Demanda Total (toneladas)</b>	<b>Oferta Total (toneladas)</b>	<b>Demanda Insatisfecha (toneladas)</b>
2018	1287,02	73,20	1213,82

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 28, se indica el cálculo de demanda insatisfecha de harina de tarwi, donde se observa que existe demanda insatisfecha total de 410,97 toneladas para el año 2018 en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera.

**Tabla 28*****Balance de Demanda – Oferta de Harina de Tarwi***

<b>Año</b>	<b>Demanda Total (toneladas)</b>	<b>Oferta total (toneladas)</b>	<b>Demanda Insatisfecha (toneladas)</b>
2018	410,97	0,00	410,97

Fuente: Elaboración propia

**5.3.6. Demanda Internacional de Tarwi**

Según “Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo” (PROMPERÚ), los países a los que se ha exportado el Tarwi peruano en forma de grano sin procesar, principalmente son los siguientes: Estados Unidos, Alemania, Holanda, España y Chile. En el año 2008 se ha exportado 233,45 toneladas a los países de Estados Unidos (150 t) y España (83,45 t). En el año 2009 se exportó solo a Holanda en una cantidad de 2350 toneladas. En el año 2010 se exportó 2443,60 toneladas a los países de Holanda (2350 t) y Chile (93,60 t). En 2011 se exportó 824,82 toneladas a los países de Estados Unidos (24 t), Alemania (1,32 t) y Chile (799,50 t). En el año 2013 solo se exportó a Alemania en una cantidad de 1550 toneladas. En el año 2015 se exportó a estados unidos en una cantidad de 3 toneladas. En el año 2016 se exportó a Chile en una cantidad de 370 toneladas. En el año 2017 se exportó 1200,30 toneladas que corresponden a Estados Unidos (1200 t) y Alemania (0,30 t).

En la Tabla 29, se indica la tendencia de exportación de tarwi. Como se puede observar la exportación de tarwi no es estable ni continuo a través de los años. Sin embargo, la cantidad de exportación se ha incrementado para el año 2017 (1200,30 t) con referencia al 2011 (824,82 t).

**Tabla 29**

***Evolución de Exportaciones del Tarwi en Grano (Toneladas)***

<b>Países</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
EE.UU.	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	1 200,00
Alemania	0,00	0,00	1,32	0,00	1 550,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Holanda	2 245,00	2 350,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
España	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chile	0,00	93,60	799,50	0,00	0,00	0,00	0,00	370,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2 245,00</b>	<b>2 443,60</b>	<b>824,82</b>	<b>0,00</b>	<b>1 550,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,00</b>	<b>370,00</b>	<b>1 200,30</b>

Fuente: PROMPERU (2018)

**5.4. Rentabilidad de la Producción y Comercialización de Harina de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas**

Con la finalidad de determinar la rentabilidad de la producción y comercialización de harina de tarwi se ha propuesto y realizado un estudio de perfil de proyecto para la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas, lo cual se presenta en el Capítulo VI.

Según el estudio efectuado, la producción y comercialización harina de tarwi en la provincia Andahuaylas demuestra alta rentabilidad, ya que la evaluación económica y financiera nos muestra valores positivos, como el Valor Actual Neto Económico (VANE U\$\$ 143729,54), Beneficio/Costo (B/C=1,204) Valor Actual Neto Financiero (VANF U\$\$ 150779,18), Tasa Interno de Rendimiento Económico (TIRE 35,27%) y Tasa Interno de Rendimiento Financiero (TIRF 76,30%). Para ello se tiene que producir y comercializar 100 toneladas de harina de tarwi por año.

## 5.5. Discusión de Resultados

- Como primer objetivo específico se consideró determinar los factores principales que influyen en la rentabilidad de producción de tarwi en la provincia de Andahuaylas, por lo se investigó la producción, productividad (rendimiento de cultivo), costo de producción y precio de tarwi. El resultado de esta investigación nos indica que el cultivo de tarwi en la provincia de Andahuaylas alcanzó 819 hectáreas, una producción de 1770,54 toneladas de tarwi por campaña agrícola, con una productividad de 2600 kg/ha, y el precio promedio de tarwi en chacra fue de 3,43 soles/kg. Sin embargo, la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional se obtuvo una productividad de 1400 kg/ha, con costo de producción de 3756,90 soles/ha, y costo de producción unitario de 2,68 soles/kg; en cambio la producción de tarwi en grano con tecnología media se obtuvo una productividad 3000/ha, con costo de producción de 5912,55 soles/ha, y costo de producción unitario de 1,97 soles/kg.

Poniendo en contraste estos resultados obtenidos, especialmente la productividad, coincide con lo obtenido por Quico (2013) en su investigación “Evaluación y selección de noventa y tres líneas de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) para rendimiento de grano bajo condiciones de Kayra – Cusco”, en lo cual seleccionó y obtuvo tarwi de la línea CTC-16 con alta productividad de 3500 kg/ha.

- Como segundo objetivo específico se consideró determinar la rentabilidad de la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional y tecnología media en la provincia de Andahuaylas, en base a ello y teniendo en cuenta la teoría de rentabilidad, sobre el cual Kafka (1987) citado por Trigozo (2014) indica que el principal indicador utilizada para medir la rentabilidad es la relación Beneficio/Costo, en ese sentido el resultado de esta investigación se obtuvo 27,82% de rentabilidad en la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional, teniendo en cuenta productividad de 1400 kg/ha, costo de producción 3756,90 soles/ha, costo unitario de producción 2,68 soles/kg, precio de venta 3.43 soles/kg e ingreso de 4802 soles/ha; por otra parte como resultado también se obtuvo 74,04% de rentabilidad de producción de tarwi en grano con tecnología media, para lo cual se ha usado datos experimentales tales como productividad 3000 kg/ha, costo de producción 5912,60 soles/ha, costo unitario de producción 1,97 soles/kg, precio de venta 3,43 soles/kg e ingreso de 10290 soles/ha.

Comparando la rentabilidad de la producción de tarwi, según el uso de tecnología, la producción de tarwi en grano con tecnología media tiene mayor rentabilidad (74,04%), que la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional (27,82%), porque la productividad de tarwi con tecnología media es alto (3000 kg/ha) que la productividad de tarwi con tecnología artesanal (1400 kg/ha).

Haciendo contraste los resultados antes mencionados coinciden con el resultado obtenido por Mollinedo (2012) en su investigación titulada “Caracterización socioeconómica del subsistema de producción de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) en dos comunidades de puerto mayor Carabuco, provincia Camacho, La Paz”, quien obtuvo rentabilidad de 97% y 33% en la producción de tarwi bajo las condiciones de sistema de producción semimecanizada y mecanizada respectivamente.

- Como tercer objetivo específico se consideró determinar la demanda de tarwi desamargado fresco y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas, por lo que se realizó estudio sobre el consumo de tarwi desamargado fresco, cuyo resultado indica que el 87,24% de la población consume tarwi desamargado fresco, con consumo per cápita de 15,040 kg/año por persona, generando una demanda de 1287,02 toneladas/año. También el resultado de estudio muestra que el 92,84% de la población aceptan consumir harina de tarwi, con consumo per cápita de 4,51 kg/año por persona, con una demanda de 410,97 t/año.

Los resultados de la presente investigación indica que existe alta aceptación de consumo y demanda de tarwi desargamado fresco, además existe alta aceptación y demanda de harina de tarwi. Contrastando los resultados coincide con lo obtenido por Llangari (2017), quien en su investigación “Exportación de Chocho pelado hacia España” indica que el tarwi pelado tiene gran aceptabilidad en el mercado interno.

- Como cuarto objetivo específico se consideró determinar la rentabilidad de la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas. En base ello se estudió la teoría de rentabilidad económica, esta teoría según Acosta (1999) citado por Heredia Baca (2014), es la capacidad de un bien de producir una renta o ganancia. El resultado de la presente investigación obtenido indica que el perfil de proyecto propuesto sobre producción y comercialización de harina de tarwi muestra

buena rentabilidad, porque los indicadores obtenidos en la evaluación económica y financiera son valores positivos, tales como: Valor actual neto económico (VANE = U\$\$ 143729,54), Tasa interna de rendimiento económico (TIRE = 35,27%), Valor actual neto financiero (VANF = U\$\$ 150797,18), Tasa interno de rendimiento financiero (TIRF = 76,30%), Beneficio/Costo(B/C = 1,204); tal como se observa el VANE obtenido es mayor que cero ( $143729,54 > 0$ ), TIRE es mayor que Tasa de descuento ( $35,27\% > 20\%$ ), el B/C es mayor que uno ( $1,204 > 1$ ), VANF es mayor que VANE ( $150797,18 > 143729,54$ ), el TIRF es mayor que TIRE ( $76,30\% > 35,27\%$ ), por lo que el proyecto de inversión propuesto es rentable y viable.

Poniendo en contraste los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con la investigación efectuada por Alvarado Vega (2016) en su tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de computas a base de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y manzana (*Malus domestica*)”, quien indica que el proyecto en mención tiene rentabilidad económica.

## **VI. PROPUESTA DE PERFIL DE PROYECTO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HARINA DE TARWI EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS**

### **6.1. Información General**

#### **6.1.1. Nombre del Proyecto**

Producción y Comercialización de Harina de Tarwi en la Provincia de Andahuaylas

#### **6.1.2. Objetivo del Proyecto**

- Realizar el estudio de perfil de proyecto de producción y comercialización de harina de tarwi, en la provincia de Andahuaylas.
- Analizar el mercado para la harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas.
- Seleccionar tecnología y diseñar equipos necesarios para el procesamiento de harina de tarwi.
- Determinar la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto de producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas.

#### **6.1.3. Justificación del Proyecto**

##### **Justificación Técnica**

Existencia de un mercado potencial insatisfecho de tarwi procesado y sus derivados en nuestra región, específicamente harina de tarwi para el consumo humano sin restricción alguna.

El tarwi tiene propiedades de adaptabilidad ecológica a las condiciones adversas de los andes, motivo por el cual se aprovecharía grandes extensiones de tierra de cultivo en descanso y en simultáneo sería como una alternativa de rotación de cultivo de papa.

El tarwi tiene propiedades muy importantes para la agroindustria, por su alto contenido de proteína 45% y 20% de grasa.

## **Justificación Económica**

El agricultor de la zona tendrá la posibilidad de aumentar o mejorar el rendimiento de su cultivo a menor costo de producción y vender a un precio justo, por lo tanto, beneficiarse económicamente.

Se incrementará los ingresos económicos familiares de la población, ya que se creará puestos de trabajo directo e indirecto.

El estado será beneficiario, porque la empresa según ley tendrá que pagar impuesto de renta y el impuesto general de ventas (IGV).

## **Justificación Social**

La implementación y ejecución del presente proyecto promoverá el cultivo de tarwi, incrementará la producción y productividad del tarwi en el ámbito del proyecto, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al estado nutricional de la población, porque la incorporación de harina de tarwi en la dieta alimenticia permitirá elevar la calidad proteica de los alimentos consumidos.

## **6.2. Estudio de Materia Prima**

### **6.2.1. Disponibilidad de tarwi**

Se ha mencionado que la Provincia de Andahuaylas produce aproximadamente 1770,54 toneladas (ver Tabla 8) de tarwi por año, del cual el 70% se destina a la comercialización, especialmente los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera. Todos los productores de los distritos antes mencionados comercializan el tarwi en centros de acopio y feria de la ciudad de Andahuaylas. El precio por kilogramo de tarwi en el mercado local es de 5,00 soles.

Entonces los posibles distritos abastecedores de materia prima (tarwi en grano) para el proyecto, por razones de capacidad productiva y cercanía, se considera a los distritos de Andahuaylas, José María Arguedas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera, cuya producción total se indica en la Tabla 30.

**Tabla 30*****Producción de Tarwi en los distritos Posibles Proveedores de Materia Prima (toneladas)***

<b>Distritos</b>	<b>Campaña Agrícola</b>				
	<b>2013-2014</b>	<b>2014-2015</b>	<b>2015-2016</b>	<b>2016-2017</b>	<b>2017-2018</b>
Andahuaylas	37,00	55,00	88,00	135,00	125,00
José María Arguedas			19,00	116,00	111,00
Pacucha	133,20	181,00	78,06	100,20	267,00
San Jerónimo	19,00	28,00	49,00	50,00	80,00
Santa M Chicmo	23,00		125,00	200,00	700,00
Talavera	27,60	53,00	62,00	55,00	88,00
<b>Total</b>	<b>239,80</b>	<b>317,00</b>	<b>421,06</b>	<b>656,20</b>	<b>1371,00</b>

Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad de materia prima (tarwi en grano) se ha determinado considerando que el 70% de la producción total del tarwi están disponibles para ser procesados. Los resultados se indican en la Tabla 31. Como se puede ver, existe una disponibilidad de 959,70 toneladas de tarwi en grano para ser comercializado y transformado.

**Tabla 31*****Disponibilidad de Tarwi en Grano Campaña Agrícola 2017- 2018 (toneladas)***

<b>Distritos</b>	<b>Producción</b>	<b>Autoconsumo</b>	<b>Disponible</b>
Andahuaylas	125,00	37,50	87,50
José María Arguedas	111,00	33,30	77,70
Pacucha	267,00	80,10	186,90
San Jerónimo	80,00	24,00	56,00
Santa M. Chicmo	700,00	210,00	490,00
Talavera	88,00	26,40	61,60
<b>Total</b>	<b>1371,00</b>	<b>411,30</b>	<b>959,70</b>

Fuente: Elaboración propia

**6.3. Estudio de Mercado****6.3.1. Definición de Producto**

El producto que se pretende producir y comercializar es harina de tarwi embolsado en presentaciones de 250 gramos, 500 gramos y 1000 gramos.



En la Tabla 32, se indica la composición química de harina de tarwi, cuya muestra experimental del producto ha sido analizado física y químicamente para demostrar su valor real nutricional (véase anexo 03).

**Tabla 32**

***Composición Química de Harina de Tarwi***

<b>Componente</b>	<b>Gramos/100 muestra</b>
Humedad	10,50
Carbohidratos cruda	19,20
Grasa cruda	21,60
Proteína	47,00
Ceniza total	1,70
Fibra cruda	6,30
Energía total Kcal/100g	459,20

Fuente: Análisis de laboratorio 2008 – la Molina calidad total (ver Anexo N° 03)

Harina de tarwi es una sustancia solida de aspecto pulverulento, color amarillento y de sabor olor y aroma característico. La harina de tarwi provee considerable cantidad de proteína (47%) y minerales en relación a otras harinas, como los del trigo, maíz, etc.

Por otra parte, la harina en mención no tendrá ningún aditivo o preservante químico, ya que este producto en su composición posee n-tocoferoles (510 ppm) y lecitina, que en su estado natural actúan como antioxidantes de grasa presentes en la harina.

El contenido de humedad no será mayor de 10% para inhibir el desarrollo de los microorganismos patógenos como bacterias, hongos y mohos.

Las especificaciones indica que el contenido de alcaloides no debe superar 0,02% del peso como límite máximo; la prueba de salmonella y recuento de Coliformes fecales totales deben ser negativas, finalmente la presencia de bacterias no debe exceder 10 unidades formadores de colonias por 10 gramos de muestra.

**6.3.2. *Uso del Producto***

La harina de tarwi, como un producto terminado y/o intermedio se puede utilizar en:

- **En la Alimentación Humana**

Presenta una buena diversidad de forma de consumo, por lo tanto se puede usar en la preparación de diferentes alimentos culinarios como puré, guisos, (pepián), sopas, cremas de tarwi, postres, etc.

- **En la Industria Alimentaria**

Se emplea como insumo (suplemento proteico) para la elaboración de pan fortificado en un 15 %, elaboración de galletas hasta 30%; elaboración de pastas (fideos) y elaboración de alimentos instantáneos (papillas y/o mezcla fortificada de cereales) para desayunos escolares. También se puede preparar alimentos mixtos: carne vegetal, queso mixto y pastas tipo hamburguesas.

- **En la Alimentación Animal**

La harina de tarwi es un insumo de alta calidad que se usa en la preparación de alimentos balanceados para consumo de animales mayores y menores (vacunos, bovinos, cuy, cerdos, etc.), inclusive para peces (trucha, salmón, etc.), por ejemplo: una vaca lechera al consumir un kilogramo de harina de tarwi como complemento alimenticio, incrementa en 4 litros por día la producción de leche.

### ***6.3.3. Determinación Geográfica del Mercado***

La producción de harina de tarwi será destinado básicamente para el consumo humano, por lo que el mercado potencial materia de estudio para la comercialización de harina de tarwi se consideran a todas las habitantes de los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas, región Apurímac. Sin embargo no se descarta la posibilidad de ampliar el mercado a nivel regional y nacional en un mediano plazo.

El dominio geográfico en mención se ha determinado en base a la observación del consumo masivo de tarwi en forma tradicional por los pobladores de dichos distritos.

También es necesario considerar con buena perspectiva como mercado futuro a la ciudad de Cusco, en vista de que el consumo de tarwi (desamargado fresco) es creciente, al igual que la

harina de tarwi preferida particularmente por restaurantes turísticos. En la actualidad no existe una planta procesadora de tarwi dedicada a la obtención del producto propuesto.

#### **6.3.4. Estudio de Demanda**

En realidad, la harina de tarwi es un producto nuevo que se pretende lanzar al mercado, por lo cual no existe ninguna información estadística que nos permita conocer la demanda histórica. La única manera de estimar la demanda actual del producto propuesto es a través de datos de información primaria, por ello necesariamente se tiene que ejecutar encuestas a los consumidores del producto dentro del área de mercado en estudio.

Para cuantificar la demanda actual del consumo de harina de tarwi en la provincia Andahuaylas, por razones previamente explicadas, se toma como referencia el consumo de tarwi desamargado fresco, porque ambos son productos sustitutos directos que tienen un destino común.

##### **6.3.4.1. Consumo Per Cápita de Harina de Tarwi.**

Según a las investigaciones realizadas, el consumo per cápita promedio de tarwi desamargado fresco y harina de tarwi es 15,040 y 4,512 kilogramos/persona año respectivamente en los distritos Andahuaylas, Pacucha, Santa María de Chicmo y Talavera.

##### **6.3.4.2. Demanda Actual de Harina de Tarwi.**

La demanda actual total de harina de tarwi se ha estimado en una cantidad de 410,97 toneladas/año en los distritos Andahuaylas, Pacucha, Santa María de Chicmo y Talavera.

##### **6.3.4.3. Proyección de la Demanda Futura.**

La proyección de demanda futura de harina de tarwi se presenta en la Tabla 33, cuya estimación se hizo teniendo en cuenta la población proyectada, el consumo per cápita del producto constante y la fracción porcentual de la población aceptante de harina de tarwi. Se ha utilizado la siguiente ecuación:

$$DF_n = CPC * A * PT_n \dots\dots\dots (5)$$

Dónde:

DF<sub>n</sub> = Demanda Futura

CPC = Consumo per cápita anual de cada distrito = 4,512 kg/año persona

PT<sub>n</sub> = Población futura total por año

A = Fracción de la poblacione aceptanates de harina de tarwi = 0,9286

**Tabla 33**

***Proyección de la Demanda Futura de Harina de Tarwi***

<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>Demanda total (toneladas)</b>
0	2018	410,97
1	2019	413,06
2	2020	415,22
3	2021	417,43
4	2022	419,70
5	2023	422,04
6	2024	424,43
7	2025	426,88
8	2026	429,40
9	2027	431,97
10	2028	434,60

Fuente: Elaboración propia

**6.3.5. Estudio de Oferta de Harina de Tarwi**

En la actualidad, en la provincia de Andahuaylas de la región Apurímac, no existen empresas que se dedican a la transformación industrial de tarwi en harina de tarwi, por lo que no existe la oferta de harina de tarwi en el mercado local.

**6.3.6. Balance Demanda Oferta de Harina de Tarwi**

La demanda insatisfecha de harina de tarwi está constituida por el resultado de la diferencia entre la probable demanda y oferta proyectada, tal como se indica en la Tabla 34. Como se observa

existe una brecha importante de mercado disponible para el producto, aproximadamente 410,97 toneladas/año, lo cual será base para la planeación y diseño de una planta de productora de harina de tarwi.

**Tabla 34**

***Balance Demanda Oferta de Harina de Tarwi en el Mercado de la Provincia de Andahuaylas***

<b>Período</b>	<b>Año</b>	<b>Demanda total (toneladas)</b>	<b>Oferta total (toneladas)</b>	<b>Demanda insatisfecha (toneladas)</b>
0	2018	410,97	0,00	410,97
1	2019	413,06	0,00	413,06
2	2020	415,22	0,00	415,22
3	2021	417,43	0,00	417,43
4	2022	419,70	0,00	419,70
5	2023	422,04	0,00	422,04
6	2024	424,43	0,00	424,43
7	2025	426,88	0,00	426,88
8	2026	429,40	0,00	429,40
9	2027	431,97	0,00	431,97
10	2028	434,60	0,00	434,60

Fuente: Elaboración propia

**6.3.7. Determinación de Mercado Objetivo**

Según las condiciones de mercado insatisfecho se estima que el proyecto cubrirá solamente el 24,33 % de la demanda insatisfecha actual, que significa 100 toneladas de harina de tarwi por año.

**6.3.8. Comercialización**

Teniendo en cuenta la demanda, oferta y demanda insatisfecha que tiene la harina de tarwi, además las características del mercado a la que tendrá que enfrentarse, se plantea la estrategia de la comercialización utilizando técnicas básicas de marketing (Marketing Mix), lo cual consiste en la combinación de las estrategias que interviene en las operaciones de Marketing de una organización, estas son: producto, precio, plaza y promoción. Se describe en los siguientes acápites.

### **6.3.8.1. Mix de Mercadotecnia.**

#### **6.3.8.1.1. Producto (harina de tarwi).**

La harina de tarwi es un bien alimentario no instantáneo, exclusivamente para el consumo humano. Tiene las siguientes características:

- El producto que se pretende poner a disposición del mercado consumidor, se diferencia de otros productos por su alta calidad nutricional proteico (47%) por lo que cubrirá y/o complementará el requerimiento de proteínas en los alimentos para el consumo humano, ingerido conjuntamente con productos cereales aumenta considerablemente la digestibilidad de proteínas.
- Son elaborados a base de granos de tarwi, cuidadosamente seleccionados, para brindar al consumidor un buen producto a un precio módico.
- Es un producto sin aditivos químicos, 100% natural.
- Tiene ventaja frente a los productos sustitutos, por su facilidad en la preparación de alimentos y mayor tiempo de conservación.
- En cuanto a la presentación, el producto será comercializado debidamente envasados en bolsas de polietileno, color blanco lechoso completamente sellado herméticamente, con un peso neto de 250 g, 500 g y 1000 gramos por unidad.
- El producto tendrá la marca patentizada “TARWIMAX”, lo cual será impreso, con logotipo en la parte superior externa del envase, conjuntamente con el nombre de la empresa, RUC, información nutricional del producto, Registro sanitario, número de lote y fecha de producción y expiración.
- La harina de tarwi ofertado será de calidad estándar en todos los puntos de venta y estará en constante evaluación e innovación tecnológica para ofrecer al mercado un buen producto que se consuma en diferentes formas.

#### **6.3.8.1.2. Precio.**

El precio comercial más adecuado para harina de tarwi se fijará teniendo en cuenta el costo unitario o total, margen de utilidad sobre el costo, márgenes de mayorista minorista y política de precio de competencia.

- **Costo unitario**

Aquellos costos erogados en la producción y comercialización de harina de tarwi por kilogramo.

- **Margen de utilidad sobre el costo**

Se ha estimado en 15 a 20% sobre el costo total unitario del producto.

- **Política de venta**

- El producto se venderá a cash, es decir el pago será contra entrega del producto, sea en el mercado local o regional.
- Según las características del proyecto, el precio de nuestro producto se fija en la modalidad de “Tirón”, es decir la empresa productora especificará el precio al consumidor.
- La estimación del precio para el producto en estudio es por el método de Mark - Up, por ser un método equitativo tanto para productores y consumidores. También cabe señalar que esta técnica es más sencilla, y consiste en aumentarle un porcentaje de utilidad estándar al costo unitario del producto. La relación del método Mark-Up (PROBIDE, 2001) es el siguiente:

$$\text{Precio Mark Up} = \frac{\text{Costo total unitario}}{1 - \text{Margen de utilidad sobre costo}}$$

- El precio del producto (harina de tarwi) a ser ofertado se indica en el acápite de estudio de costos y precios del proyecto.

#### **6.3.8.1.3. Plaza del Producto.**

El producto (harina de tarwi) será ofertado en los mercados de las ciudades de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo, y Talavera; donde la fuerza de venta estará orientada a cubrir la demanda insatisfecha en las localidades antes mencionados, para lo cual el producto estará distribuido en todos los establecimientos comerciales de primera necesidad a disposición de los consumidores.

#### **6.3.8.1.4. Publicidad y Promoción.**

El producto necesariamente será publicitado permanentemente por medios de comunicación masiva como radio, internet y televisión mediante los cuales se comunicará al consumidor las bondades, la marca y forma de consumo del producto; en los medios de internet y televisión se incluirá publicidad de imagen para influir en sus actitudes de la población hacia el consumo del producto. También se participará en ferias demostrativas regionales y nacionales con la finalidad de que la harina de tarwi sea conocida, adquirida y consumida.

A los consumidores y clientes de nuestro producto se estimulará la compra permanente, dando un incentivo de corto plazo, para lo cual se obsequiará muestras gratis, cupones, regalos y premios mediante sorteos y canjes en los días festivos o establecidos por la empresa.

#### **6.3.8.2. Canales de Comercialización.**

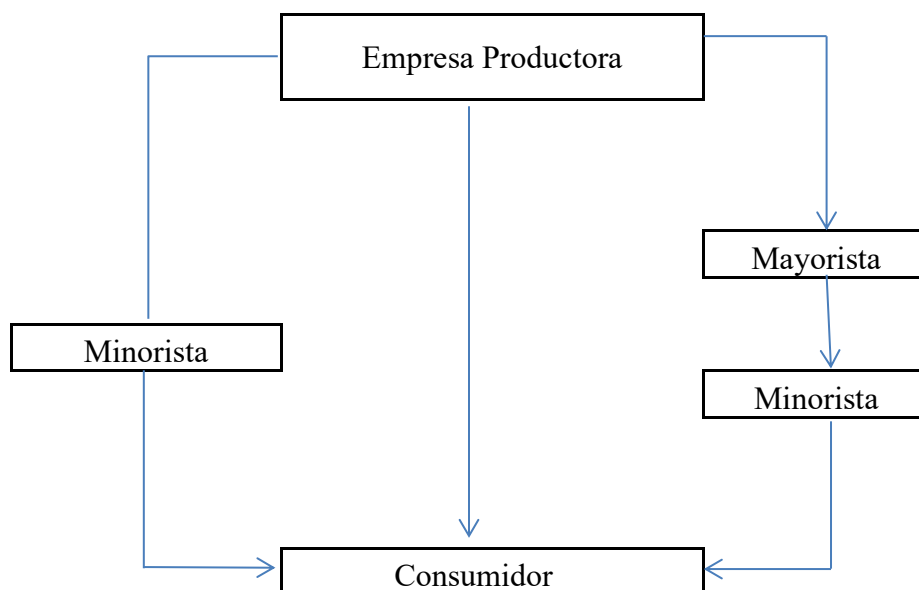
Se sabe que la comercialización adecuada es transferir productos hacia el consumidor en el lugar y tiempo oportuno, de tal forma los consumidores se sientan satisfechos. En ese sentido para el proyecto se ha elegido tres canales más adecuados de distribución del producto que nos permitirá lograr tres objetivos fundamentales:

- Cubrir la mayor parte del mercado establecido
- Ejercer el control sobre el producto
- Abaratar los costos de comercialización

El canal de comercialización de harina de tarwi se muestra en la Figura 12, donde cada canal mencionado se utilizará de acuerdo a la exigencia y comportamiento del mercado.



**Figura 12. Canal de comercialización de harina de tarwi**



#### **6.4. Tamaño y Localización**

##### **6.4.1. Propuesta del Tamaño del Proyecto**

Se ha analizado someramente los factores que determinan el tamaño del proyecto, cuyos resultados indican que las relaciones Tamaño - materia prima es la principal limitante, y relativamente limitante las relaciones Tamaño - tecnología y Tamaño - financiamiento.

Teniendo en cuenta que los principales factores limitantes del proyecto son las relaciones Tamaño – materia prima, Tamaño - tecnología y Tamaño – financiamiento; además utilizando una estrategia conservadora, y aplicando el método de escalamiento, se propone producir 100 toneladas de harina de tarwi por año durante el horizonte del proyecto, el cual representa el 24,33 % de la demanda total insatisfecha.

Por tanto, la planta de procesamiento harina de tarwi tendrá una capacidad de producción de 100 toneladas por año que equivale a una producción de 319,5 kg/día. El factor de operación (F.O) es 0,86 trabajando 313 días laborables por año.

##### **6.4.2. Propuesta de Localización**

La planta de producción de harina de tarwi estará ubicada e instalada en la Unidad Vecinal de Cuncatoca del centro Poblado de Chumbao, del distrito y provincia de Andahuaylas, ya que este

lugar cumple o reúne todas las condiciones técnicas locacionales necesarios, tal como a continuación se detalla:

- Existen todos los servicios de suministros como agua, desagüe y energía eléctrica disponible durante las 24 horas del día. Cabe señalar que el servicio de agua es permanente con suficiente cantidad y a costo muy cómodo.
- Disponibilidad y topografía adecuada del terreno para construcción de infraestructura de planta (edificio), incluso con áreas para posibles expansiones en el futuro.
- Cuenta con vías carrozables de acceso para unidades de transporte de carga.
- Es cercano a los mercados. La planta de procesamiento localizada está ubicada en el centro equidistante a los mercados potenciales, la cual implica menor costo en la comercialización.
- En el entorno de la localización no existe problemas de tipo ambiental y social que afecte la normal implementación y desarrollo de operación del proyecto.
- En el aspecto legal, tampoco presenta restricción alguna, porque este proyecto no transgrede ninguna norma legal y operará enmarcado dentro de la ley.

## **6.5. Ingeniería de Proyecto**

### **6.5.1. Selección de Tecnología**

La producción de harina de tarwi consiste en la transformación de semillas de tarwi en harina propiamente dicha, aplicando una tecnología adecuada. Este proceso engloba tres operaciones principales: desamargado, secado y molienda.

Para el proceso productivo de harina de tarwi existen 3 tipos de tecnología similares, diferenciados únicamente en la operación de desamargado de materia prima (lixiviación o depuración de alcaloides), específicamente por el uso del solvente. Estas tecnologías son: extracción con agua que elimina el 99,98 de alcaloide (desamargado tradicional), extracción con alcohol que elimina el 99,73 % de alcaloide, y la extracción por gasificación con óxido de etileno que elimina el 100 % de alcaloide sin embargo deja residuos tóxicos del gas en el producto.

Según el análisis efectuado a cada uno de los métodos de desamargado de tarwi se selecciona y se adopta la tecnología de Extracción de alcaloides con agua, especialmente el

Proceso Cusco, porque resulta ser un proceso más sencillo, eficiente y menos costoso en la transformación de tarwi. Esta tecnología, obviamente, para ser tomado en cuenta ha de ser mejorado, adecuado y optimizada de acuerdo a los parámetros requeridos de producción de harina de tarwi, en tal sentido se ha efectuado pruebas experimentales, donde el resultado nos confirma y garantiza la efectividad del proceso productivo a utilizar, cuyas operaciones se detallan ampliamente en el acápite 6.5.2. Las ventajas más sobresalientes de este proceso son la poca pérdida de materia seca y menor tiempo de depuración de alcaloide.

### **6.5.2. Descripción del Proceso Productivo de Harina de Tarwi**

El proceso tecnológico de producción de harina de tarwi, propuesta para el proyecto, engloba las operaciones que a continuación se menciona:

- Recepción de materia prima
- Almacenamiento de materia prima
- Pesado
- Selección – clasificación
- Hidratación
- Cocción
- Desamargado – lixiviación
- Secado
- Molienda
- Envasado
- Empacado
- Almacenamiento del producto terminado
- Distribución y comercialización

#### **6.5.2.1. Recepción de Materia Prima.**

En la elaboración de harina de tarwi se utilizará como materia granos o semillas de tarwi producidos por los agricultores de la zona. Las variedades o ecotipos preferidos son los blancos o marmoteados (blanco con negro).

Los granos de tarwi se reciben en el almacén de la planta, según el requerimiento efectuado por el jefe de producción. Para lo cual el responsable de la recepción inspecciona las condiciones sanitarias e integridad de empaque de materia prima, extrae muestras al azar del lote, para luego someter al control de calidad organoléptico e inmediatamente determinar la presencia o no de insectos, contaminación por mohos y hongos, material extraño (piedrecillas y restos de cosecha) y humedad del grano. Si existe algún defecto significativo el lote de materia prima se rechaza, luego se informa a la administración para que realice gestión de reemplazo.

La materia prima y/o insumo a recibir, que reúna las condiciones de calidad establecida por la planta de producción, es aceptada, pesada y transportada al almacén respectivo.

#### **6.5.2.2. Almacenamiento de Materia Prima.**

El almacenaje de materia prima recibida se efectúa en un almacén diseñado específicamente para este fin, donde los granos de tarwi debidamente ensacados y registrados se apilan sobre parihuelas de maderas por bloques o rumas, de tal manera evitar la contaminación cruzada. El peso por saco no debe superar los 50 kg, tampoco el apilamiento excede 10 sacos unos sobre otros y los bloques deben ser espaciados necesariamente entre rumas y pared para facilitar la circulación del aire y personal que labora en esta área.

#### **6.5.2.3. Pesado.**

Cuando se trata de iniciar el proceso de producción, la materia prima (tarwi) es pesada en una balanza electrónica de acuerdo a la cantidad de producto a producir por batch, luego es trasladado al área de selección y limpieza. El pesado se efectúa para mantener el control de producción.

#### **6.5.2.4. Selección – Limpieza.**

Los granos de tarwi en su estado primario, de todas maneras, poseen y/o están conjuntamente con algunos granos dañados, podridos, restos de cosecha, piedrecillas y otras impurezas; por ello antes de proseguir con la siguiente operación es necesario separar y eliminar todas estas partículas extrañas al tarwi para garantizar la calidad del producto final. Esta operación se realiza en forma mecánica empleando zarandas vibratorias accionadas por un motor eléctrico.

#### **6.5.2.5. Remojo e Hidratación.**

Las semillas de tarwi seleccionados y limpias es sumergida en agua del tanque por un tiempo de 15 horas con la finalidad de hidratarlos. La proporción de agua tarwi es de 2,61 a 1,00; es decir que para un kg de tarwi se utiliza 2,61 kg de agua a temperatura ambiental.

El remojo e hidratación del tarwi a parte de ablandar el tegumento, solubiliza alcaloide, establece hidrodinámica de contacto, aminora el tiempo de cocción y permite separar por flotación las impurezas aún existentes.

Una vez completado el hidratado, se procede a retirar los granos húmedos en un recipiente, para luego realizar la cocción correspondiente.

#### **6.5.2.6. Cocción.**

Los granos hidratados se someten a una operación de cocción en pailas cilíndricas, donde se hace hervir por un tiempo de una hora. La relación de agua - tarwi es de 1,12 a 1,00. En seguida se deja enfriar y escurrir el agua de cocción, para luego repetir la operación de cocción por una hora más.

La cocción se efectúa con la finalidad de eliminar el poder germinativo de la semilla, sustancias anti nutritivas (inhibidores trópicos y hemagluteninas), estabilizar proteínas, desactivar enzimas y romper el tejido estructural del grano que permita la extracción de alcaloides. Durante la cocción se elimina más de 50 % de alcaloides.

#### **6.5.2.7. Lixiviación - Desamargado.**

Consiste en extraer o eliminar todo el alcaloide aún presente en el grano de tarwi, para ello los granos de tarwi ya cocidos son trasvasados y sumergidos en un tanque de lixiviación de lecho fijo con agitador; donde el tarwi se mantiene en suspensión con agua, esto por la constante agitación que se hace mecánicamente accionado por un motor eléctrico. El agua circula permanentemente por el tanque a razón de 1 litro por minuto, manteniendo volumen constante. La operación dura aproximadamente 24 horas, luego se saca el tarwi fresco desamargado para su secado, pero previa ejecución de control de calidad.

#### **6.5.2.8. Secado.**

El tarwi fresco desamargado húmedos se colocan en un secador de lecho fluidizado; donde por acción de aire seco y caliente, el componente agua del tarwi húmedo es eliminado en forma de vapor con aire.

El tarwi húmedo es secado hasta obtener menor de 8 % de humedad en peso, con la finalidad de facilitar la operación de molienda y asegurar la conservación del producto, ya que por debajo de este porcentaje se inhibe el desarrollo de microorganismos y la actividad enzimática durante el almacenamiento. La operación de secado se realiza a una temperatura menor o igual a 60°C, porque superior a ésta se produce oxidación de las grasas.

Una vez secado, los granos son retirados del secador para su respectivo enfriamiento a temperatura del ambiente.

El secador de lecho fluidizado consiste en un equipo vertical, en que las partículas a secar son fluidizadas y atravesadas por una corriente de aire caliente, pero con una velocidad suficiente. En este equipo la materia húmeda se introduce por la parte lateral superior del lecho, el tiempo de permanencia de materia húmeda en el secadero varía de 30 a 120 segundos cuando se vaporiza el líquido superficial, si hay difusión interna permanece en el equipo por un tiempo de 15 a 30 minutos, influye mucho la temperatura de operación y la composición de humedad del producto.

#### **6.5.2.9. Molienda.**

La molienda de tarwi se realiza utilizando molino de martillos con sistema de enfriamiento que posee malla de 0,5 mm – 0,8 mm de diámetro.

Los granos secos de tarwi se introducen en el molino y se proceden a moler manteniendo la temperatura adecuada para evitar la fusión de las grasas del tarwi. El producto molido se recepciona en un ciclón, del cual se descarga en una bolsa de polietileno como envase interno recubierto con saco de polipropileno para luego ser pesado, cerrado y cosido manualmente momentáneamente. La harina y las partículas finas provenientes de la molienda son recogidas mediante mangas del ciclón recuperador de finos. Una vez terminado la operación de molienda, la harina obtenida es trasladada a sala de envasado definitivo.

#### **6.5.2.10.      *Envasado.***

Esta operación comprende las actividades de llenado, embolsado, pesado y sellado del producto.

- **Llenado – Embolsado**

El producto final (harina de tarwi) proveniente de la molienda es inmediatamente embolsado y llenado manualmente en bolsitas de polietileno, en una cantidad aproximada requerido; siendo trasladada, luego, a la zona de pesado. Las bolsitas son de material polietileno PEBD, color blanco lechoso opaco con de espesor mínimo 2,5 milésimo de pulgada.

- **Pesaje de Producto**

El pesado del producto embolsado se efectúa al 100% en balanzas digitales, para alcanzar el peso neto (250 g, 500 g y 1,00 kg) se añade o se separa la harina de la bolsita de acuerdo a lo establecido por la empresa para la comercialización.

- **Sellado**

A la bolsa que contiene harina de tarwi debidamente pesado se le extrae el aire presionado los costados, luego se procede al sellado térmico utilizando una selladora eléctrica manual. Durante la operación se verifica constantemente la calidad del sellado, si se detecta deficiencia, el producto es separado para su reenvasado.

#### **6.5.2.11.      *Empacado.***

Una vez envasados los productos son introducidos y colocados de forma ordenada en bolsones de Polietileno de Baja Densidad (PEBD) de color blanco lechoso opaco, con un espesor de 4 milésimas de pulgada, en una cantidad de 30 kg como máximo por empaque. Luego cada bolsón es sellado térmicamente con una selladora eléctrica pedestal; se verifica la eficiencia del sellado y finalmente son trasladados el almacén del producto terminado.

#### **6.5.2.12.      *Almacenado del producto.***

El producto terminado, debidamente empacados son almacenados apilándose en orden sobre parihuelas de madera en ambiente limpio, seco y sombreado, protegiendo de rayos solares. El apilamiento deberá ser máximo 9 unidades uno sobre otro.

#### **6.5.2.13. *Distribución y Comercialización.***

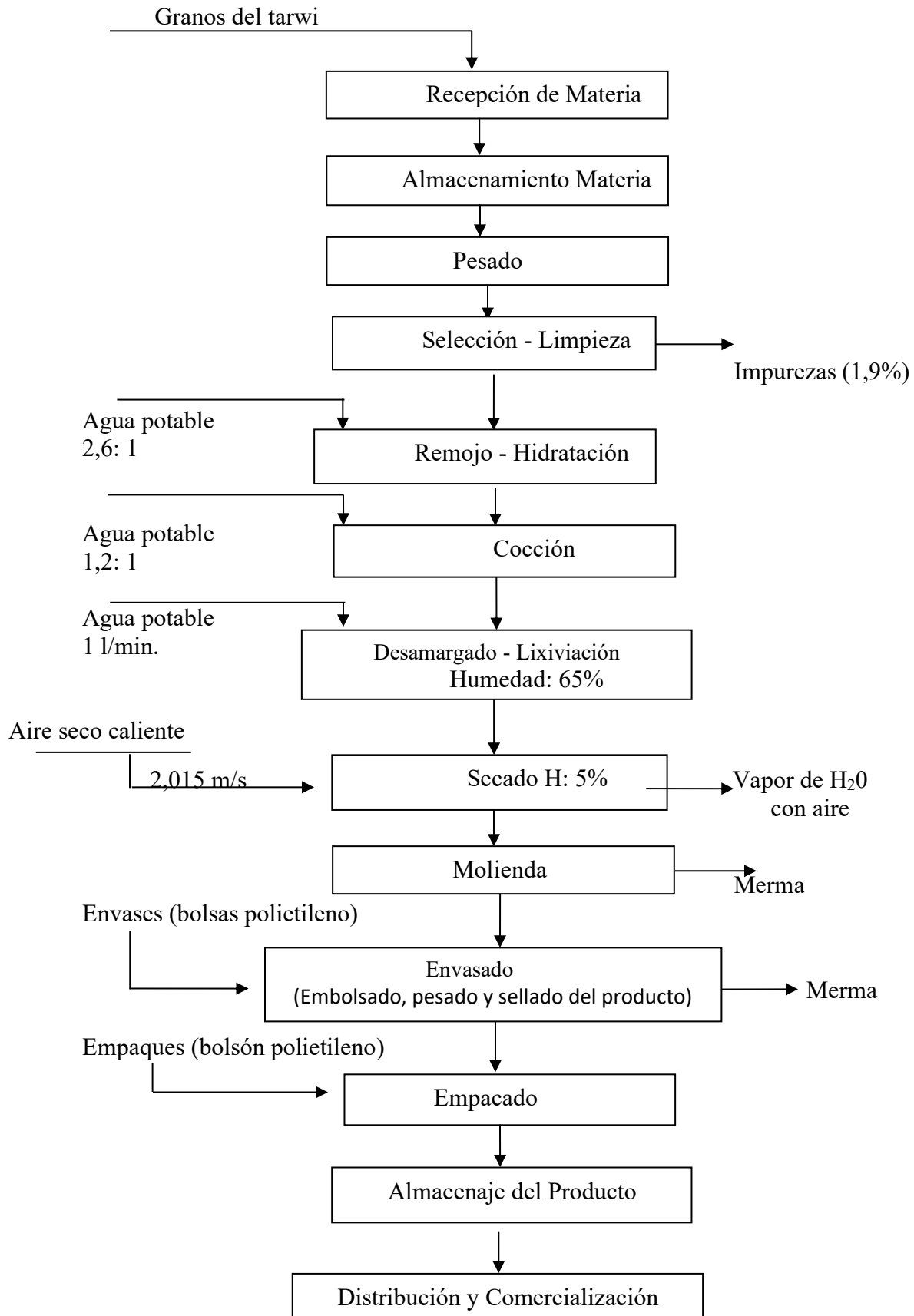
El producto a ser despachado y distribuidos para su comercialización es retirado del almacén, y luego colocados en vehículo debidamente adecuado e higienizado, controlándose la integridad de los bolsones, para luego ser transportados al lugar de destino bajo control del personal responsable.

#### **6.5.3. *Diagrama de Bloques Cualitativo de la Producción de Harina de Tarwi***

En la figura 13, se indica el diagrama de bloques del proceso de producción de harina de tarwi.



**Figura 13.** Diagrama de bloques cualitativo de la producción de harina de tarwi



#### **6.5.4. Balance de Materia y Energía.**

##### **6.5.4.1. Balance de Materia.**

En la Tabla 35 se presenta el balance de materia, obtenida experimentalmente de las operaciones del proceso producción de harina de tarwi. Se ha tomado como base 319,5 kg de harina de tarwi, que equivale a un día de producción.

**Tabla 35**

**Resumen de Balance de Materia – Producción de Harina de Tarwi**

Operación	Entra (kg)	Sale (kg)	Rendimiento (%)			
			Operación	Proceso		
Recepción de M. prima	Grano de tarwi:	396,000	Grano de tarwi:	396,000	100,00	100,00
Selección - Limpieza	Grano de tarwi:	396,000	Tarwi seleccionada:	388,476	98,10	98,10
			Impurezas:	7,524		
Remojo -hidratación	Tarwi seleccionada:	388,476	Tarwi hidratada:	932,173	239,96	235,40
	Agua:	1013,922	Agua residual:	470,225		
Cocción	Tarwi hidratada:	932,173	Tarwi cocida:	998,232	107,09	252,07
	Agua:	1044,034	Agua evaporada:	582,734		
			Agua residual + alcaloide:	395,241		
Desamargado - lixiviación	Tarwi cocido:	998,232	Tarwi desamargado húmedo:	1020,251	102,21	257,64
	Agua:	598,939	Agua residual total:	2016,920		
	Agua circulante (1.5 l/min):	2160,000				
Secado	Tarwi desamargado húmedo:	1020,251	Tarwi desamargado seco:	332,921	32,63	84,07
	Aire caliente seco:	26036,680	Vapor de agua:	687,343		
Molienda			Aire utilizado:	2636,680		
	Tarwi desamargado seco:	332,921	Harina de tarwi :	329,591	98,99	83,23
Envasado			Merma:	3,330		
	Harina de tarwi :	329,591	Harina de tarwi envasado:	319,500	96,94	80,68
			Merma:	10,091		
<b>Rendimiento total</b>					<b>0,81</b>	<b>0,81</b>

Fuente: Elaboración propia

### **6.5.5. Especificación y Selección de Equipos del Proceso**

#### **6.5.5.1. Seleccionadora con Tamiz Vibratoria.**

Modelo	: CL-100
Capacidad	: 500kg/h
Motor	: eléctrico trifásico
Potencia	: 1,5 HP
Material	: acero galvanizado
Dimensión	: largo = 1,5 m, ancho: 1 m
Proveedor	: MAQUIAGRO – Maquinarias Agroindustriales - Lima
Precio	: 500 US\$
Vida útil	: 10 años

#### **6.5.5.2. Tanque de Hidratación.**

Capacidad	: 1500 litros
Material	: fibra de vidrio (eternit)
Dimensiones	: diámetro = 1,153 m, altura=1,441 m
Proveedor	: Ferretería Sulca - Andahuaylas
Vida útil	: 10años
Precio	: 520 US\$

#### **6.5.5.3. Pailas de Cocción.**

Capacidad	: 400 litros
Material	: acero inoxidable 304-2B
Dimensión	: diámetro: 0,747m, altura 0,93 m
Proveedor	: CORPORACIÓN JARCON DEL PERU- Maquinarias Agroindustriales - Huancayo
Precio	: 1950 US\$.
Vida útil	: 10 años

#### **6.5.5.4. Tanque de Lixiviación con Agitador.**

Tanque:

Capacidad	: 1800 Litros (100kg/bach)
Material	: Acero inoxidable 304
Dimensiones	: Diámetro =1,33m, altura = 1,56m
Agitador	: Material de turbina acero inoxidable 304
Rodete	: Caoba
Motor	: Eléctrico trifásico
Potencia	: 1,0 HP
Vida útil	: 10 años
Precio total del equipo	: 7800 US\$
Proveedor	: JARCON DEL PERÚ- Maquinarias Agroindustriales

#### **6.5.5.5. Secador de Lecho Fluidizado.**

Modelo	: SLFT-240X
Capacidad de producción	: 300-400 kg/batch
Material	: Acero inoxidable calidad AISI 304-2B
Sistema de ventilador	: Radial centrifugo
Motor ventilador	: 5,0 HP
Motor extractor humedad	: 2,0 Hp
Dimensiones	: largo =3,5 ancho = 1,5 m
Proveedor	: JARCON DEL PERÚ - Maquinarias Agroindustriales
Vida útil	: 10 años
Precio	: 12900 US\$

#### **6.5.5.6. Molino de Martillos.**

Modelo	: MMT-35CRX
Capacidad de producción	: 150-220 kg/h
Material	: Acero inoxidable 304
Tamices-zaranda	: 0,5 mm-0,8 mm
Motor	: Eléctrico trifásico
Potencia	: 12,5 HP
Dimensiones	: Longitud = 2,5 m, ancho=1 m
Vida útil	: 10 años
Precio	: 3500 US\$

#### **6.5.6. *Requerimiento de Equipos y Maquinarias Para el Proceso***

A continuación, se presenta la relación de equipos y maquinarias requeridas (ver Tabla 36) para la elaboración de harina de tarwi por cada operación de proceso. Se incluyen los equipos auxiliares indirectos necesarios.

**Tabla 36**

**Relación de Equipos y Maquinarias Requeridas para el Proceso de Producción**

Operación	Equipo y/o Maquinaria	Cantidad	Características					Precio (US\$)
			Capacidad	Potencia	Material	Dimensión	Vida Útil	
Recepción M. prima (almacén)	Balanza plataforma	1	500 kg	—	Hierro forjado	—	10 años	400,00
	Balanza electrónica	1	120 kg	220v	Hierro forjado	—	10 años	195,00
	Parihuela	18	-	—	Madera	1,8m*1,5m	10 años	25,00
Selección y limpieza	Tamiz vibratorio	1	500 kg/h	1.5HP	Acero galvanizado	1,5m*1,0 m	10 años	500,00
Hidratación	Tanque de hidratación	1	500 l	—	Fibra de vidrio	1,153m*1,153m	5 años	520,00
Cocción	Pailas de cocción	2	400 l	—	Acero inoxidable	0,747m*0,747m	10 años	1950,00
	Cocina a gas (industrial)	2	-	—	Hierro forjado	—	10 años	165,00
	Balón de gas	2	10 kg	—	Hierro forjado	—	-	25,00
	Espátula	2	-	—	Acero inoxidable	—	10 años	20,00
	Recipientes	2	20 kg	—	Acero inoxidable	—	10 años	80,00
	Desamargado	Tanque de lixiviación	1	1800 l	—	Acero inoxidable	1,33m*1,33m	10 años
	Agitador	1	-	1HP	Turbina: acero inox.	—	10 años	
	Coches rodantes	1	200 kg	—	Acero inoxidable	—	10 años	500,00
	Recipientes	1	20 kg	—	Acero inoxidable	—	10 años	80,00
	Secadora de lecho fluidizado	1	300-400 kg/h	—	Acero inoxidable	3,5m*1,5m	10 años	12900,00
Secado	Inyector de aire(ventilador)	1	-	5HP	Hierro galvanizado	—	10 años	
	Extractor de humedad	1	-	2HP	Hierro galvanizado	—	10 años	
	Balón para gas	1	10 kg	—	Hierro forjado	—	5 años	25,00

Molienda	Recipiente (sacos de yute)	varios	50 kg	—	Yute (polipropileno)	0,9m*0,6m	—	0,33
	Molino de martillos	1	150-220 kg/h	12,5HP	Acero inoxidable	2,5m*1,0m	10 años	3500,00
	Bolsas de polietileno	varios	50 kg	—	Polietileno	0,8m*0,6m	—	150,00
Envasado	Sacos de yute	varios	50 kg	—	Yute (polipropileno)	0,9m*0,6m	—	0,33
	Coches rodantes	2	150 kg	—	Acero inoxidable	1,2m*0,8m	10 años	500,00
	Espátulas – cucharón	2	1 kg	—	Acero inoxidable	—	10 años	20,00
	Balanzas digitales	2	5 kg	—	Hierro galvanizado	—	10 años	50,00
	Mesa de envasado	2	-	—	Acero inoxidable	2,0m*1,5m	10 años	800,00
	Sellador eléctrico manual	4	720 bolsas/h	60 watt	Hierro galvanizado	—	5 años	60,00
	Bolsas	1 millón	1 kg	—	Polietileno	0,35m*0,22m	—	8,00
	Bolsón	1 millón	30kg	—	Polietileno	0,8m*0,6m	—	150,00
	Sellador eléctrico pedestal	1	20 bolsas/h	100 watt	Hierro forjado	—	10 años	100,00
	Secador de mano automático	1	-	220 v	Metálico	—	10 años	80,00
Almacén de producto terminado	Balanza eléctrica	1	300 kg	—	Metal	—	10 años	290,00
	Termo – Higrómetro	1	-	—	—	—	10 años	100,00
	Parihuelas	20	-	—	Madera	1,3m*1,4m	10 años	25,00

Fuente: Elaboración propia



### 6.5.7. Planeamiento de Producción

Una vez concluida la instalación e implementación de la planta, así como las pruebas respectivas de equipos de producción se pondrá en marcha el proyecto normalizando las operaciones productivas, de tal manera que la planta de producción esté en condiciones de operatividad al máximo, según el diseño previsto.

En la Tabla 37 se indica el planeamiento de producción, donde se establece la cantidad de harina de tarwi a producir y materia prima requerida por cada periodo (año y día), de acuerdo a la demanda insatisfecha del producto. Por otra parte, para la elaboración del Tabla en mención se ha considerado 10 años de operación del proyecto; durante este período se trabajará 313 días por año, es decir aproximadamente 26 días por mes y 8 horas por día. También cabe recalcar que la capacidad de productiva de la planta será 100 TM/ año, y la relación de producto sobre materia prima es 0,8086.

**Tabla 37**  
*Planeamiento de Producción de Harina de tarwi*

Período	Factor de utilización	Factor de operación	Materia Prima		Producción de harina de tarwi	
			kg/día	t/año	kg/día	t/año
0	-	-	-	-	-	-
1	1	0,858	396	124	319,5	100
2	1	0,858	396	124	319,5	100
3	1	0,858	396	124	319,5	100
4	1	0,858	396	124	319,5	100
5	1	0,858	396	124	319,5	100
6	1	0,858	396	124	319,5	100
7	1	0,858	396	124	319,5	100
8	1	0,858	396	124	319,5	100
9	1	0,858	396	124	319,5	100
10	1	0,858	396	124	319,5	100

Fuente: Elaboración propia

### 6.5.8. Dimensionamiento y Distribución de Planta

#### 6.5.8.1. Dimensionamiento de Áreas de Planta de Producción

La planta de producción del presente proyecto deberá de contar con áreas mínimas necesarias que permitan realizar en forma óptima las actividades productivas y de soporte. En tal sentido para la estimación y determinación de las dimensiones y superficies de la futura planta se ha utilizado el método de escala para las áreas de almacenamiento y el método Guertch para las áreas de proceso.

Para el cálculo de las áreas del proceso por el método Guertch, se ha considerado básicamente tres superficies relacionadas a cada equipo de operación, los cuales son: superficie estática, gravitacional y de evolución. La suma de estas superficies corresponde a la ecuación siguiente.

$$ST = A * L * (1+N)(1+k) \dots\dots\dots(6)$$

Dónde:

- ST = Superficie total
- A = ancho del equipo
- L = largo del equipo
- N = N° de lados por lo que se trabaja con el equipo
- K = constante de superficie de evolución =1,5

Los cálculos efectuados con la ecuación anterior muestran el resultado que se indica en el Tabla 38.

**Tabla 38**  
**Cálculo del Área de Proceso por Operación**

Operación/Ambiente	Dimensiones del equipo		N	K	Superficie Total (m2)
	Largo (m)	Ancho (m)			
Selección y Limpieza	1,50	1,00	2,00	1,50	11,25
Hidratación	1,40	1,40	2,00	1,50	14,70
Cocción	4,48	0,90	1,00	1,50	20,16
Lixiviación	1,50	1,50	2,00	1,50	16,88
Secado	3,50	1,50	1,00	1,50	26,25
Molienda	2,50	1,00	2,00	1,50	18,75
Envasado -Empacado	4,00	1,50	2,00	1,50	45,00
Área total	-	-	-	-	152,99

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39 se presenta el resumen de valoración de las dimensiones y superficies de la futura planta.

**Tabla 39**  
**Resumen de Dimensionamiento y Áreas de la Planta de Producción**

Denominación de ambiente	Dimensión		Área requerido (m <sup>2</sup> )
	Largo (m)	Ancho (m)	
Almacén de materia prima	20,25	4,50	91,13
Selección y limpieza	4,50	2,71	12,20
Hidratación	4,50	3,27	14,72
Cocción	4,50	4,48	20,16
Lixiviación	4,50	3,75	16,88
Secado	5,83	4,50	26,24
Molienda	4,50	4,17	18,77
Envasado y empaquetado	10,00	4,50	45,00
Almacén de envases y empaques	4,50	2,00	9,00
Almacén de producto final	14,23	4,50	64,04
Almacén para productos defectuosos	4,50	2,00	9,00
Laboratorio	3,90	2,25	8,78
Lavadero	5,14*2,5	2,00*1,00	14,85
Vestuario varones	4,50	3,34	15,03
Vestuario damas	4,50	3,34	15,03
Sanitario SS HH caballeros	4,50	2,00	9,00
Sanitario SS HH damas	4,50	2,00	9,00
Sanitario SS HH administrativo	2,00	1,50	3,00
Oficina de producción	3,90	2,25	8,78
Oficina de administración	4,50	2,67	12,02
Almacén de herramientas y manten.	2,64	1,20	3,17
Almacén para artículo de limpieza	2,64	2,00	5,28
Vía de acceso a áreas proceso	45,00*1,20	4,50*180	62,10
Tablero de control energía eléctrica	1,20	0,80	0,96
Sub total	48,44	10,20	494,09
Estacionamiento (carga y descarga) + expansión futura + espesor paredes	520*5,80	10,20*3,56	337,91
<b>Área Total</b>	<b>52,00</b>	<b>16,00</b>	<b>832.000</b>

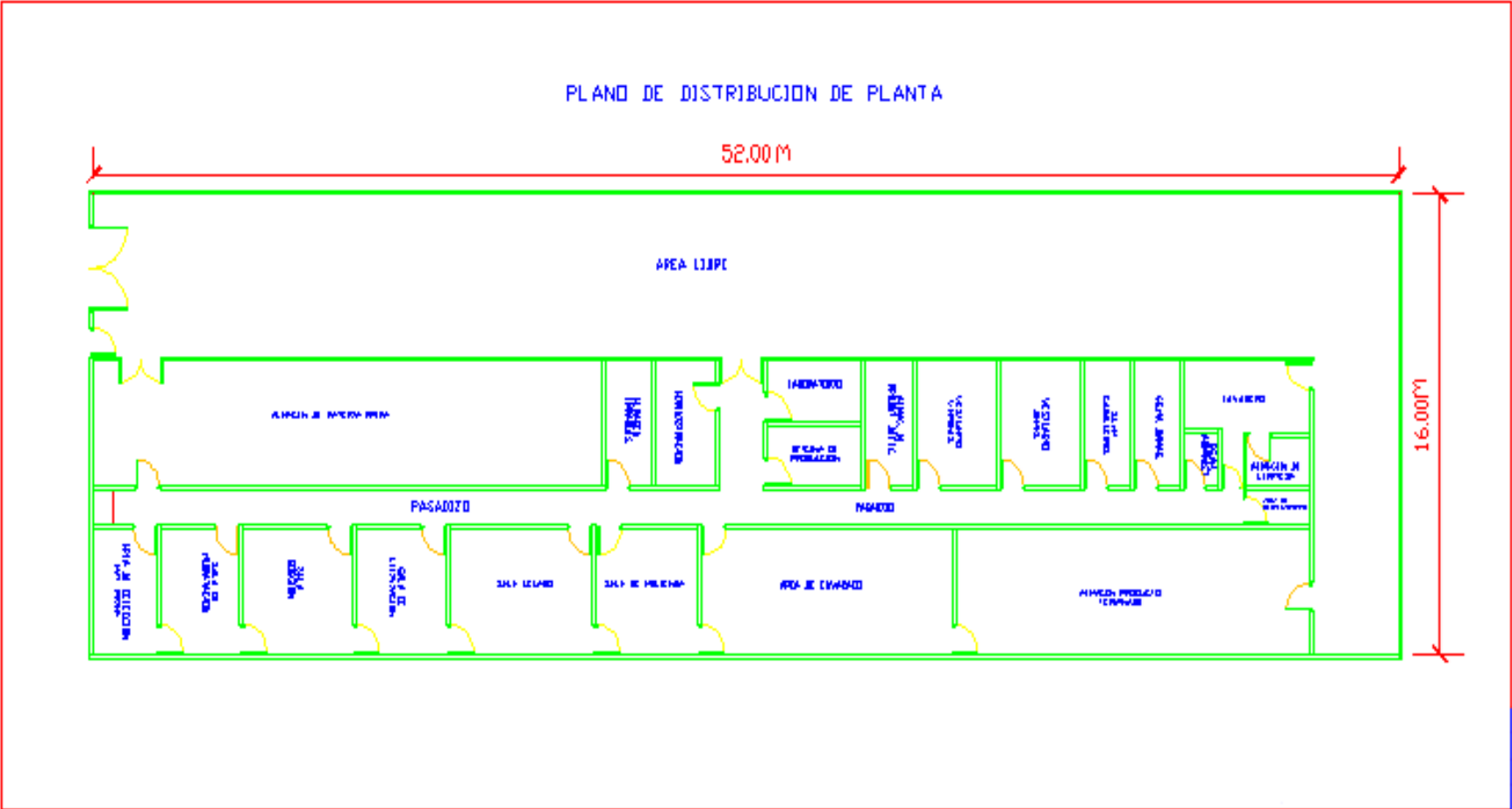
Fuente: Elaboración propia

#### **6.5.8.2. Distribución de Planta.**

Teniendo en cuenta principios básicos de distribución de planta y el tipo de proceso que se realizará (operación por lote) se establece que la distribución de diferentes áreas de producción, administración y servicio de la futura planta será por funciones de cada elemento. El método utilizado para este tipo de distribución es el Systematic Layout Planning (SLP) que significa Distribución Sistemática de Planta, basado fundamentalmente en la conveniencia de cercanía entre los ambientes de planta.

La distribución definitiva de planta de producción queda como se muestra en el plano maestro, tal como se indica en la Figura 14.

Figura 14. Plano Maestro de Distribución de Planta de Producción



### **6.5.8.3. Descripción Física del Planta de Producción.**

La infraestructura de la planta tendrá un diseño y construcción moderna (material noble). El edificio estará dividido en tres grandes bloques de compartimentos: Departamento de proceso, almacenes y departamentos para oficinas y servicios, con la ventaja de flexibilidad para reajustarse a cualquier cambio de proceso, de acuerdo a la exigencia de las circunstancias.

- El departamento de proceso será subdividido en áreas de selección, hidratación, cocción, lixiviación, secado, molienda y envasado mediante mapresas (tabiques) fijadas en hierros de soporte; las puertas de comunicación entre áreas serán mediante flecas. El techo de los ambientes será de calamina con excepción de áreas de molienda y envasado que tendrán techo concreto. El acabado de los pisos son de tipo loza y/o pavimento pulido.
- El área de almacenamiento ha de ser con techo calamina puerta metálica, ambiente bien iluminado con luz natural por medio de las ventanas bien protegidos. Se subdividen en almacén de materia prima, envases y de producto final.
- Todas las superficies de paredes internas de la planta serán pintadas de color blanco, incluido los de la oficina y de otros ambientes.
- La planta de procesamiento contará con un sistema de inyección y extracción de aire usada respectivamente, mediante filtros, para los ambientes de proceso (envasado), además de un extractor de vapor en el área de secado.
- Necesariamente la planta contará con las instalaciones óptimas y adecuadas de suministros de agua, energía eléctrica. Para prevenir falta de agua se instalará tanques de reserva.
- La planta tendrá una extensión total de 832 m<sup>2</sup> debidamente cercada. El área construida para procesamiento, almacenamiento, oficina, laboratorio, mantenimiento y sanitario ocupará aproximadamente 494,00 m<sup>2</sup>; y el área libre para estacionamiento y ampliación futura tendrá una superficie de 337,912 m<sup>2</sup>.
- Se construirá un área total de 994,00 m<sup>2</sup>, de las cuales 434 m<sup>2</sup> (área de procesamiento y almacenamiento) serán de material noble con techo calamina a medias aguas, y 60 m<sup>2</sup> (área administrativo y laboratorio) será construido de material noble con techo aligerado.

### 6.5.9. *Requerimiento de Mano de Obra Directa e Indirecta*

#### 6.5.9.1. **Mano de Obra Directa.**

**Tabla 40**

#### *Requerimiento de Mano de Obra Directa*

<b>Cargo</b>	<b>Operación</b>	<b>Requerimiento personal</b>
Operario	Recepción de M. Prima	
	Almacenamiento	
	Pesado	1
	Selección	
Operario	Hidratación	
	Cocción	2
	Lixiviación	
Operario	Secado	1
	Molienda	
Operario	Embolsado	1
	Pesado	1
	Sellado	1
Operario	Empacado	1
	Almacenado de producto	
Total	-	8

Fuente: Elaboración propia

#### 6.5.9.2. **Mano de Obra Indirecta.**

**Tabla 41**

#### *Requerimiento de Mano de Obra Indirecta*

<b>Cargo</b>	<b>Profesión</b>	<b>Requerimiento personal</b>
Jefe de producción	Ing. Agroindustrial o de alimentos	1
Administración–Gerente	Lic. en Administración - Contabilidad	1
Personal de limpieza	-	1
Vigilante	-	1

Fuente: Elaboración propia

### **6.5.10. Requerimiento de Insumos y Suministros**

#### **6.5.10.1. Requerimiento de Agua.**

El uso de agua en la planta de proceso de producción de harina de tarwi se realizará en dos formas:

- Como insumo para el proceso productivo (hidratación, cocción y lixiviación).
- Como suministro para la limpieza y sanitario de ambientes y personal.

El requerimiento aproximado de este elemento se muestra en la Tabla 42, según las estimaciones efectuadas.

**Tabla 42**  
***Requerimiento de Agua***

<b>Especificación</b>	<b>Requerimiento</b>	
	<b>l/día</b>	<b>m3/año</b>
Agua para proceso (insumo)	4816,895	1507,688
Agua para limpieza y sanitario suministro)	500,000	156,500
Sub total	5316,895	1664,188
Imprevistos 5%	265,845	83,209
Total	5582,740	1747,397

Fuente: Elaboración propia

#### **6.5.10.2. Requerimiento de Energía Eléctrica.**

La carga eléctrica requerida para el funcionamiento de equipos y maquinarias del proceso productivo, incluyendo para la iluminación de los ambientes de la planta se indica en el Tabla 43. El cálculo del consumo de energía por cada maquinaria se hizo de acuerdo a la potencia del motor y tiempo de operación por día; en cambio para el servicio de alumbrado (iluminación) se considera 10 watts por m2 de área, que es una recomendación para todo tipo de plantas industriales.



**Tabla 43**

***Requerimiento de Energía Eléctrica***

<b>Equipo y Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia HP</b>	<b>Consumo de energía kw-h</b>	<b>Operación hora/día</b>	<b>Requerimiento de energía</b>	
					<b>kw/día</b>	<b>kw-h/año</b>
Tamiz vibratorio	1,000	1,500	1,119	2,000	2,237	700,244
Tanque lixiviación (agitador)	1,000	1,000	0,746	24,000	17,897	5601,698
Secadora de lecho fluidizado (Ventilador + extractor de Humedad)	1,000	(5,0+2,0)	5,220	3,400	17,748	5554,999
Molino de martillos	1,000	12,500	9,321	2,200	20,507	6418,628
Sellador manual (2)	2,000	60 w	0,120	8,000	0,960	300,480
Sellador pedestal (1)	1,000	100 w	0,100	8,000	0,800	250,400
Balanza eléctrica (2)	2,000	30 w	0,660	8,000	0,480	150,240
Iluminación de ambiente (planta de producción)	Varios	494,088 m2	10 w/m2	4,000	19,764	6185,976
Computadora	1,000	220 V	140 w/h	8,000	1,120	350,560
Subtotal	-	-	-	-	81,512	25513,225
imprevistos 5%	-	-	-	-	4,076	1275,661
<b>Total</b>	-	-	-	-	<b>85,590</b>	<b>26788,890</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.5.10.3. Requerimiento de Combustible.

Para el funcionamiento de equipos de cocción y secado se utilizará como combustible el gas licuado de petróleo (GLP), cuyo requerimiento se indica en la Tabla 44.

**Tabla 44**

#### *Requerimiento de Combustible*

Equipo y Maquinaria	Operación (hora/día)	Requerimiento (GLP)	
		kg/día	kg/año
Cocina (2)	3,00	38,067	11914,971
Secadora de lecho fluidizado	2,00	36,350	11377,550
Total	-	74,417	23292,521

Fuente: Elaboración propia

### 6.5.11. Requerimiento de Equipos Auxiliares Indirectos

**Tabla 45**

#### *Requerimiento de Equipos Auxiliares Indirectos*

Ítem	Equipo requerido	Cantidad
Oficina	Computadora	1
	Escritorio	3
	Sillas	7
	Archivadores	2
Laboratorio	Mesa	1
	Probeta	1
	Vaso precipitado	1
Sanitario	Reactivos	varios
	Inodoros	5
	Ducha	5
	Urinario	4
	Lava manos	5
Vestuario	Ropero (mueble guarda uniformes)	2
	Colgadores	2

Fuente: Elaboración propia

## 6.6. Inversión y Financiamiento

En los acápite siguientes se presenta por rubro la inversión inicial total que se deberán de efectuarse, donde se indica claramente la inversión en activos fijos e intangibles y el capital de trabajo, que serán desembolsados en el tiempo cero para iniciar la operación del proyecto. La inversión total necesaria es US\$ 265806,00; la tasa de cambio para el año 2019 corresponde: 1 dólar por 3,30 soles.

### 6.6.1. Inversión Fija.

#### 6.6.1.1. Activos Tangibles.

En la Tabla 46 se presenta la inversión requerida en activos fijos tangibles.

**Tabla 46**  
***Inversión en Activos Fijos Tangibles***

Ítem	Unidades	Cantidad	Precio unitario (US\$)	Inversión (US\$)
<b>Terreno</b>				<b>83200,00</b>
Para planta de procesamiento	m <sup>2</sup>	832	100,00	83200,00
<b>Obras civiles</b>				<b>72702,74</b>
Construcción de planta (procesamiento almacén)	m <sup>2</sup>	434	121,21	52605,14
Construcción de oficinas y SS.HH.	m <sup>2</sup>	60	212,12	12727,20
Cerco perimétrico	m	72	85,70	6170,40
Instalación del agua	global	1	150,00	150,00
Instalación eléctrica	global	1	250,00	250,00
Instalación sanitaria (inodoros, lavadores, etc)	global	1	800,00	800,00
<b>Equipos y maquinarias de procesamiento</b>				<b>35025,00</b>
Tamiz vibratorio	global	1	500,00	500,00
Tanque de hidratación	global	1	520,00	520,00
Pailas de cocción	global	2	1950,00	3900,00
Cocina industrial	global	2	200,00	400,00
Tanque de lixiviación	global	1	8000,00	8000,00
Secadora de lecho fluidizado	global	1	12900,00	12900,00
Molino de martillos	global	1	3500,00	3500,00
Mesa de acero inoxidable-ensado	global	2	800,00	1600,00

Sellador pedestal	global	1	100,00	100,00
Sellador manual	global	4	60,00	240,00
Balanza plataforma (500kg)	global	1	430,00	430,00
Balanza electrónica - 250kg	global	2	195,00	390,00
Balanza digital - 5kg	global	3	50,00	150,00
Coches rodantes porta productos	global	3	500,00	1500,00
Recipientes (tinajas de acero inoxidable)	global	3	80,00	240,00
Cucharones o espátulas	global	4	20,00	80,00
Parihuelas	global	20	25,00	500,00
Balón de gas	global	3	25,00	75,00
<b>Equipos auxiliares indirectos</b>				<b>360,00</b>
Secador de mano automático	global	2	80,00	160,00
Termocupla	global	1	100,00	100,00
Termo higrómetro	global	1	100,00	100,00
<b>Instalación de equipos de producción</b>				<b>1769,25</b>
Instalación de equipos + flete <sup>(1)</sup>	global	5%	-	1769,25
<b>Equipos de laboratorio</b>				<b>313,00</b>
Mesa	global	1	36,00	36,00
Silla y/o banca	global	1	12,00	12,00
Probeta	global	1	35,00	35,00
Vaso precipitado	global	2	35,00	70,00
Tubo de ensayo	global	2	30,00	60,00
Reactivos	global	1	100,00	100,00
<b>Equipo y mobiliario - oficinas</b>				<b>1934,00</b>
Computadora	global	1	900,00	900,00
Escritorio	global	3	100,00	300,00
Muebles para computadora	global	1	70,00	70,00
Sillones	global	2	50,00	100,00
Sillas	global	7	12,00	84,00
Archivadores (archivadores)	global	2	185,00	370,00
Calculadora	global	2	55,00	110,00
<b>Otros</b>				<b>845,45</b>
Mueble para vestuario	global	4	100,00	400,00
Colgadores	global	3	15,15	45,45
Equipos de limpieza	global	1	150	400,00
<b>Subtotal</b>	-	-	-	<b>196149,44</b>
Imprevistos <sup>(2)</sup>	porcentaje	2,00%	-	3922,99
<b>Total (activo fijo tangible)</b>	-	-	-	<b>200072,43</b>

Base de cálculo: <sup>(1)</sup> 5% del costo de equipos y maquinarias de procesamiento, <sup>(2)</sup> 2% del subtotal. Tipo de cambio 1US\$ = 3,30 soles.

### 6.6.1.2. Activos Intangibles.

La inversión estimada en activos intangibles se presenta en Tabla 47.

**Tabla 47**

***Inversiones en Activos Intangibles***

<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (US\$)</b>	<b>Inversión (US\$)</b>
Estudio definitivo del proyecto	1	6060,61	6060,61
Constitución y registro de empresa	1	536,00	536,00
Licencias	1	1000,00	1000,00
Gastos generales proyecto (5% Inv. fija tangible)	1	10003,62	10003,62
Desarrollo de tecnología	1	1000,00	1000,00
Puesta en marcha (1 día de producción)	1	870,52	870,52
Gastos de capacitación	1	500,00	500,00
Contratos de suministros	1	400,00	400,00
<b>Subtotal</b>		-	<b>20370,76</b>
Imprevistos	2,00%	-	407,42
<b>Total (inversión activos intangibles)</b>	-	-	<b>20778,17</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.6.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo necesario para el proceso producción de harina de tarwi se especifica en la Tabla 48 respectivamente, cuyos cálculos de los montos presentados se ha efectuado de acuerdo al método de ciclo operativo o período de desfase, es decir tomando en cuenta que el periodo entre el inicio de la operatividad del proyecto y la recepción del primer ingreso económico efectivo por las ventas realizadas del producto es 30 días.

**Tabla 48*****Capital de Trabajo para Producción de Harina de Tarwi***

<b>Ítem</b>	<b>Monto (US\$)</b>
Materia prima	16177,87
Mano de obra directa	3276,55
Material indirecto (envases)	335,04
Suministros e insumos	2784,05
Mantenimiento de equipos	60,13
Costos de administración	2281,07
Costos por comercialización	771,51
Costos financieros	3009,92
Depreciación y amortización activos	1059,66
<b>Total</b>	<b>29755,80</b>

Fuente: Deducido del costo de producción, Incluye imprevistos (véase Tabla 63).

En la Tabla 49, se indica el resumen de la composición de inversión total de acuerdo a resultados previstos en los Tablas anteriores.

**Tabla 49*****Resumen de Inversión Total***

<b>Concepto</b>	<b>Monto (US\$)</b>	<b>Monto (S/)</b>
<b>Inversión Fija</b>	<b>220850,60</b>	<b>728806,98</b>
Activo tangible	200072,43	660239,02
Activo intangible	20778,17	68567,96
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>29755,80</b>	<b>98194,13</b>
Capital de Trabajo	29755,80	98194,13
<b>Total, de inversión</b>	<b>250606,40</b>	<b>827001,11</b>

Fuente: Elaboración propia. Tipo de cambio: 1US\$ = 3,30 soles

**6.6.3. *Financiamiento*****6.6.3.1. Fuente de Financiamiento.**

El financiamiento para ejecución del proyecto provendrá de 2 fuentes, tal como se muestra en la Tabla 50. En efecto, los promotores del proyecto tendrán una aportación económica en capital ascendente a la suma de 80606,40 US\$; el resto de la inversión será financiado por la entidad financiera (COFIDE) en un monto de 170000,00 US\$.

**Tabla 50*****Fuente de Financiamiento***

<b>Fuente</b>	<b>Monto (US\$)</b>	<b>Monto (S/)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aporte de socios (capital propio)	80606,40	266001,11	32,16
Entidad financiera (COFIDE)	170000,00	561000,00	67,84
<b>Total</b>	<b>250606,40</b>	<b>827001,11</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia

**6.6.3.2. Crédito Bancario.**

El financiamiento por deuda, como se indica en la Tabla 52, asciende a la suma de 170000,00 US\$; el cual corresponde al valor total de la inversión fija y será financiado por Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), canalizado mediante el Banco de Crédito bajo las condiciones que se detallan en la Tabla 51.

**Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE)**

Es un Banco de segundo piso, tiene diferentes programas y líneas de préstamo que financia proyectos de inversión de desarrollo económico, a través de una institución financiera intermedia (IFI), que pueden ser Cajas, Cooperativas y Bancos.

COFIDE dentro de sus programas y líneas de financiamiento para MYPES tiene un programa, con mejores ventajas de crédito, denominado PROPEM (Promoción de Pequeñas y medianas. El programa da crédito de financiamiento a proyectos de inversión es hasta por un valor de US\$ 300 000 para inversión fija, pagaderos hasta en un plazo de 10 años incluido un año de gracia; financia hasta US\$ 70 000 para capital de trabajo, con un plazo de 3 años de pago y un año de gracia; la tasa de interés y la comisión de servicio son las que determine entre la IFI y el subprestatario. La única condición para acogerse al programa es que las ventas anuales no superen US\$ 1 500 000.

**Tabla 51****Condiciones del Crédito**

<b>Datos</b>	<b>Valores</b>
Préstamo (P)	US\$ 170000,00
Tasa de interés efectiva anual (TEA)	23 % sobre saldos
Tasa efectiva trimestral, $TET = (1+TEA)^{m/n}-1$	0,0531162 = 5,31162%
Plazo de pago	9 años (incluye 01 año de gracia)
Periodo de pago	Trimestral (32 trimestres)
Periodo de gracia	Solo se paga interés (4 trimestres)
Forma de pago	Interés + parte proporcional del capital

Fuente: Elaboración propia

**6.6.3.3. Amortización de la deuda.**

En la Tabla 52 se presenta el plan de amortización de crédito obtenido, que resultan del análisis y cálculo efectuado de acuerdo a las condiciones del financiamiento indicado en el acápite anterior. La estimación de (cuota fija de la trimestralidad se ha realizado con la siguiente fórmula:

$$R = P(TET)(1+TET)^h / [(1+TET)^h - 1] \dots \dots \dots (7)$$

Dónde:

R = Cuota fija a pagar por trimestre

P = Préstamo = 170000,00 US\$

TET = Tasa Efectiva Trimestral = 0,053162

h = Número de trimestres en el plazo de pago = 32

Reemplazando la ecuación anterior se tiene:

$$R = 170000,00 (0,0531162) (1+0,0531162)^{32} / [(1,0531162)^{32} - 1]$$

$$R = 11159,96 \text{ US\$}$$



**Tabla 52**

*Plan de Amortización de Crédito (US\$)*

Periodo trimestral	Saldo de deuda	Servicio de Deuda			Amortización acumulada
		Interés	Amortización	Cuota fija	
0	<b>170000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1	170000,00	9029,75	0,00	9029,75	0,00
2	170000,00	9029,75	0,00	9029,75	0,00
3	170000,00	9029,75	0,00	9029,75	0,00
4	170000,00	9029,75	0,00	9029,75	0,00
5	167869,80	9029,75	2130,20	11159,96	2130,20
6	165626,44	8916,61	2243,35	11159,96	4373,56
7	163263,93	8797,45	2362,51	11159,96	6736,07
8	160775,94	8671,96	2488,00	11159,96	9224,06
9	158155,78	8539,81	2620,15	11159,96	11844,22
10	155396,46	8400,63	2759,32	11159,96	14603,54
11	152490,57	8254,07	2905,89	11159,96	17509,43
12	149430,33	8099,72	3060,24	11159,96	20569,67
13	146207,55	7937,17	3222,79	11159,96	23792,45
14	142813,58	7765,99	3393,97	11159,96	27186,42
15	139239,34	7585,71	3574,24	11159,96	30760,66
16	135475,24	7395,86	3764,09	11159,96	34524,76
17	131511,22	7195,93	3964,03	11159,96	38488,78
18	127336,63	6985,38	4174,58	11159,96	42663,37
19	122940,31	6763,64	4396,32	11159,96	47059,69
20	118310,48	6530,12	4629,84	11159,96	51689,52
21	113434,72	6284,20	4875,75	11159,96	56565,28
22	108299,99	6025,22	5134,74	11159,96	61700,01
23	102892,51	5752,48	5407,47	11159,96	67107,49
24	97197,81	5465,26	5694,70	11159,96	72802,19
25	91200,64	5162,78	5997,18	11159,96	78799,36
26	84884,91	4844,23	6315,73	11159,96	85115,09
27	78233,71	4508,76	6651,19	11159,96	91766,29
28	71229,23	4155,48	7004,48	11159,96	98770,77
29	63852,70	3783,43	7376,53	11159,96	106147,30
30	56084,36	3391,61	7768,34	11159,96	113915,64
31	47903,39	2978,99	8180,97	11159,96	122096,61
32	39287,88	2544,45	8615,51	11159,96	130712,12
33	30214,74	2086,82	9073,14	11159,96	139785,26
34	20659,68	1604,89	9555,07	11159,96	149340,32
35	10597,08	1097,36	10062,59	11159,96	159402,92
36	0,00	562,88	10597,08	11159,96	170000,00

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 53 también se presenta el servicio de deuda anual, lo cual proviene simplemente de la suma de los valores de amortización semestral por año indicado en la Tabla 52.

**Tabla 53**

***Servicio de Deuda Anual (US\$)***

<b>Periodo anual</b>	<b>Saldo de deuda</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota anual</b>	<b>Capital amortizado</b>
0	<b>170000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1	170000,00	36119,02	0,00	36119,02	0,00
2	160775,94	35415,77	9224,06	44639,83	9224,06
3	149430,33	33294,23	11345,60	44639,83	20569,67
4	135475,24	30684,74	13955,09	44639,83	34524,76
5	118310,48	27475,07	17164,76	44639,83	51689,52
6	97197,81	23527,17	21112,66	44639,83	72802,19
7	71229,23	18671,25	25968,58	44639,83	98770,77
8	39287,88	12698,47	31941,36	44639,83	130712,12
9	0,00	5351,96	39287,88	44639,83	170000,00

Fuente: Elaboración propia

**6.7. Presupuesto de Costos e Ingresos**

***6.7.1. Presupuesto de Costo Total***

A continuación, se detalla la estructura de costos totales por año en que incurrirá el proyecto para su operación, teniendo en cuenta el tamaño de producción establecido para el proyecto en su horizonte de evaluación.

**6.7.1.1. Costo de Fabricación.**

***6.7.1.1.1. Costo de Materia Prima.***

La materia prima a ser empleada en la fabricación de harina de tarwi son garnos de tawi, se adquirirá del mercado local y/o directamente del agricultor en una cantidad de 396 kg/día ó 124000 kg/año (124 tn/año).

El costo de adquisición de tarwi (materia prima) en el mercado local es 5,00 soles por kilogramo. Entonces el costo total por 124 toneladas de tarwi es de 620000,00 soles.

**Tabla 54**  
**Costo Anual de Materia Prima – Tarwi**

Materia prima	Cantidad requerida (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Tarwi	124000	1,52	188480,00
<b>Total</b>	<b>124000</b>	<b>-</b>	<b>188480,00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.7.1.1.2. Costo de Mano de Obra Directa e Indirecta.

En la Tabla 55 se presenta los costos de mano de obra, cuyos montos incluyen los beneficios sociales.

**Tabla 55**  
**Costo de Mano de Obra Directa**

Operación	N° de personal por día	Sueldo mensual US\$/persona	Seguro de salud (US\$)	Costo total anual (US\$)
Recepción M. Prima				
Almacenamiento				
Pesado y selección	1	363,64	34,00	4771,68
Hidratación				
Cocción				
Lixiviación	2	363,64	34,00	9543,36
Secado				
Molienda	1	363,64	34,00	4771,68
Embolsado	1	363,64	34,00	4771,68
Pesado	1	363,64	34,00	4771,68
Sellado	1	363,64	34,00	4771,68
Empacado				
Almacenamiento producto	1	363,64	34,00	4771,68
<b>Total</b>	<b>8</b>			<b>38173,44</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.7.1.1.3. Costo de Material Indirecta.

**Tabla 56**

#### *Costo de Material Indirecta*

<b>Material</b>	<b>Cantidad requerido</b>		<b>Precio unitario US\$/millar</b>	<b>Costo total anual (US\$)</b>
	<b>Por día (unidad)</b>	<b>Por año (millar)</b>		
Envases (bolsas)	1278,00	400,00	8,00	3200,00
Empaques(bolsones)	11,00	3,45	150,00	517,50
<b>Subtotal</b>	-	-	-	<b>3717,50</b>
imprevistos 5%	-	-	-	185,88
<b>Total</b>	-	-	-	<b>3903,38</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.7.1.1.4. Costo de Suministros e Insumos.

El cálculo de costos de suministros e insumos presentados en la Tabla 57 incluye el 18 % de IGV y otros cargos que cobra la empresa proveedora, sin embargo, para el combustible solo se considera el precio unitario del mismo.

**Tabla 57**

#### *Costo de Suministros e Insumos*

<b>Suministro e insumo</b>	<b>Requerimiento por año</b>	<b>Precio/ unidad (US\$)</b>	<b>Costo total (US\$)</b>
Agua (m3)	1747,397	0,20	349,48
Energía eléctrica (kw-h)	26788,886	0,25	6697,22
Combustible GLP (kg)	23292,521	1,09	25388,85
<b>Total</b>	-	-	<b>32435,55</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.7.1.1.5. Costo de mantenimiento.

El costo de mantenimiento de los equipos de producción se ha calculado en base a los datos aproximados que proporcionaron los fabricantes. Este costo anualmente bordea el 2 % del costo de adquisición de cada uno de los equipos y maquinarias. El cálculo correspondiente se presenta en el Tabla 58.

**Tabla 58**  
**Costo de Mantenimiento de Equipos de Producción**

<b>Equipos</b>	<b>Costo de equipo (US\$)</b>	<b>Costo de mantenimiento anual (US\$)</b>
Tamiz vibratorio	500,00	10,00
Tanque de hidratación (lixiviación)	520,00	10,40
Pailas de cocción	3900,00	78,00
Cocina industrial	400,00	8,00
Tanque de lixiviación	8000,00	160,00
Secadora de lecho fluidizado	12900,00	258,00
Molino de martillos	3500,00	70,00
Mesa de acero inoxidable-ensado	1600,00	32,00
Sellador pedestal	100,00	2,00
Selladores manuales	240,00	4,80
Balanza plataforma (500kg)	430,00	8,60
Balanza electrónica - 250kg	390,00	7,80
Balanza digital - 5kg	150,00	3,00
Coches rodantes porta productos	1500,00	30,00
Recipientes (tinajas de acero inoxidable)	240,00	4,80
Cucharones o espátulas	80,00	1,60
Parihuelas	500,00	10,00
Balón de gas	75,00	1,50
<b>Total</b>	<b>35025,00</b>	<b>700,50</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **6.7.1.1.6. Costos por Depreciación y Amortización.**

Los valores estimados de depreciación y amortización anual de los activos fijos, presentados en la Tabla 59, se obtuvo por método lineal, además se tuvo en cuenta la ley tributaria que permite cargar como costo un determinado porcentual del costo de equipo y/o maquinaria adquirida. Para los activos diferidos se ha considerado, como tiempo de amortización, todo el horizonte del proyecto, es decir que el costo del activo intangible se fracciona en 10 partes iguales.

**Tabla 59**

**Costo por Depreciación y Amortización de Activos Fijos (US\$)**

Concepto	Vida útil (años)	Inversión inicial (*)	Tasa de amortización o depreciación anual	Amortización/ depreciación anual	Valor de salvamento
Terreno para planta de procesamiento		83200,00	3%	2496,00	58240,00
Obras civiles	20	72702,74	5%	3635,14	36351,37
Equipos y maquinarias de procesamiento	10	35025,00	10%	3502,50	0,00
Equipos auxiliares indirectos	10	360,00	10%	36,00	0,00
Instalación de equipos y maquinarias		1769,25	10%	176,93	0,00
Equipos de Laboratorio		313,00	10%	31,30	0,00
Muebles y enseres para oficina	10	1034,00	10%	103,40	0,00
Computadora	5	900,00	20%	180,00	0,00
Otros equipos	10	845,45	10%	84,55	0,00
Estudio definitivo del proyecto	10	6060,61	10%	606,06	0,00
Constitución de empresa	10	536,00	10%	53,60	0,00
Licencias	10	1000,00	10%	100,00	0,00
Administración del proyecto (implementación)	10	10003,62	10%	1000,36	0,00
Desarrollo de tecnología		1000,00	10%	100,00	0,00
Puesta en marcha	10	870,52	10%	87,05	0,00
Gastos de capacitación	10	500,00	10%	50,00	0,00
Contratos de suministros	10	400,00	10%	40,00	0,00
Imprevistos	10	4330,40	10%	433,04	0,00
<b>Total</b>	-	<b>220850,60</b>	-	<b>12715,92</b>	<b>94591,37</b>

Fuente: Elaboración propia (\*) véase Tabla 46 y 47.

### 6.7.1.2. Costo de Administración.

Se refiere a los gastos incurridos en los sueldos del personal técnico y administrativo de la planta, gastos de oficina y otros conceptos. Estos costos estimados se muestran en la Tabla 60.

**Tabla 60**

#### *Costos de Administración*

<b>Concepto</b>	<b>Costo mensual (US\$)</b>	<b>Seguro de salud (US\$)</b>	<b>Costo total anual (US\$)</b>
<b>Sueldos</b>			<b>24944,76</b>
Gerente y/o administrador	666,67	34,00	8408,04
Servicio de contabilidad externa	70,00	0,00	840,00
Jefe de producción	606,06	34,00	7680,72
Personal de servicio	300,00	34,00	4008,00
Vigilante	300,00	34,00	4008,00
<b>Gastos de oficina</b>			<b>783,60</b>
Útiles de escritorio	30,30	—	363,60
Material e insumo de limpieza	35,00	—	420,00
<b>Comunicaciones</b>			<b>727,20</b>
Teléfono e Internet	60,60	—	727,20
<b>Impuesto predial</b>			<b>120,00</b>
Auto valuó	10,00	—	120,00
<b>Subtotal</b>	—	—	<b>26575,56</b>
<b>Imprevistos 3%</b>			797,27
<b>Total</b>	—	—	<b>27372,83</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.7.1.3. Costos de Comercialización.

En la Tabla 61 se indica todos gastos que se incurre por la venta del producto, desde la salida del almacén hasta su distribución en el mercado.

**Tabla 61****Costos por Comercialización**

<b>Rubros</b>	<b>Costo mensual US\$</b>	<b>Seguro de salud (US\$)</b>	<b>Costo anual (US\$)</b>
<b>Remuneración</b>			<b>4771,68</b>
Distribuidor	363,64	34,00	4771,68
<b>Transporte</b>			<b>3000,00</b>
Flete de transporte	250,00	0,00	3000,00
<b>Publicidad</b>			<b>1090,80</b>
Propaganda	90,90	0,00	1090,80
<b>Comprobante de venta</b>			<b>126,00</b>
Guía de remisión	3,50	0,00	42,00
Factura	3,50	0,00	42,00
Boleta	3,50	0,00	42,00
<b>Sub Total</b>			<b>8988,48</b>
Imprevistos (3%)	—	—	269,65
<b>Total</b>			<b>9258,13</b>

Fuente: Elaboración propia

**6.7.1.4. Costo Financiero.**

Los costos financieros ocasionados, tal como se indica en el Tabla 62 se consideran los intereses que se deberán pagar a la entidad crediticia (COFIDE) por el dinero obtenido en préstamo para el financiamiento del proyecto.

**Tabla 62****Costo Financiero (US\$)**

<b>Concepto</b>	<b>Año 01</b>	<b>Año 02</b>	<b>Año 03</b>	<b>Año 04</b>	<b>Año 05</b>	<b>Año 06</b>	<b>Año 07</b>	<b>Año 08</b>	<b>Año 09</b>
Interés de capital	36119,02	35415,77	33294,23	30684,74	27475,07	23527,17	18671,25	12698,47	5351,96
<b>Total</b>	<b>36119,02</b>	<b>35415,77</b>	<b>33294,23</b>	<b>30684,74</b>	<b>27475,07</b>	<b>23527,17</b>	<b>18671,25</b>	<b>12698,47</b>	<b>5351,96</b>

Fuente: Elaboración propia



### 6.7.1.5. Resumen de Costos Totales.

A continuación, en la Tabla 63 se indica el resumen del presupuesto de costos totales anuales para operación del proyecto. También se incluye la estructuración de costos por nivel de actividad (costos fijos y variables).

**Tabla 63**

***Resumen de Presupuesto de Costos Totales Producción Anual***

Concepto	Costo (US\$)		
	Fijo	Variable	Total
<b>Costo de Fabricación</b>	<b>40040,1582</b>	<b>231563,49</b>	<b>271603,65</b>
Materia prima (tarwi)	-	188480,00	188480,00
Mano de obra directa	38173,44	-	38173,44
Material indirecto	-	3903,38	3903,38
Suministro e insumos	-	32435,55	32435,55
Mantenimiento Equipos	700,50	-	700,50
Imprevistos C.F. (3 %)	1166,22	6744,57	7910,79
<b>Costos de Administración</b>	<b>27372,83</b>	<b>0,00</b>	<b>27372,83</b>
Sueldos mano de obra indirecta	24944,76	-	24944,76
Gastos de oficina	783,60	-	783,60
Gastos por comunicación	727,20	-	727,20
Impuesto predial	120,00	-	120,00
Imprevistos C.A. (3%)	797,27	-	797,27
<b>Costos de Comercialización</b>	<b>6038,35</b>	<b>3219,78</b>	<b>9258,13</b>
Remuneración personal	4771,68	-	4771,68
Comisión por venta	-	-	0,00
Flete de transporte	-	3000,00	3000,00
Publicidad	1090,80	-	1090,80
Comprobante de venta	-	126,00	126,00
Imprevisto C.C. (3%)	175,87	93,78	269,65
<b>Costo Financiero</b>	<b>36119,02</b>	<b>0,00</b>	<b>36119,02</b>
Interés por préstamo	36119,02	-	36119,02
<b>Depreciación y/o Amortización</b>	<b>12715,92</b>	<b>0,00</b>	<b>12715,92</b>
Depreciación y Amortización de Activo Fijos	12715,92	-	12715,92
<b>Total</b>	<b>122286,28</b>	<b>234783,27</b>	<b>357069,55</b>

Fuente: Elaboración propia

## 6.7.2. Determinación de Costos y Precios Unitarios.

### 6.7.2.1. Costo Unitario.

- **Costo unitario total (CU)**

Se estima con la con la siguiente ecuación:

$$CU = CT/Q \dots\dots\dots(8)$$

Dónde:

CU = costo unitario

CT = costo total anual = 357069,55 US\$

Q = producción anual de harina de tarwi = 100TM = 100 000 kg

Entonces el costo unitario de la producción de harina de tarwi es:

$$CU = 357069,55/100000 = 3,57 \text{ dólares/kg}$$

Por otra parte, los costos unitarios de harina de tarwi según el nivel de producción son:

- **Costo unitario fijo (CFU)**

$$CFU = CF/Q \dots\dots\dots(9)$$

Dónde:

CF = costo fijo total = 122286,28 US\$

$$CFU = 122286,28/100000 = 1,22 \text{ dólares/kg}$$

- **Costo unitario variable (V)**

$$V = CV/Q \dots\dots\dots(10)$$

Dónde:

CV = costo variable total = 234783,27 US\$

$$V = 234783,27/100000 = 2,35 \text{ dólares/ kg}$$

### **6.7.2.2. Precio Unitario.**

El precio de venta se ha estimado utilizando el método Mark – Up, este método consiste en aumentarle un margen de utilidad al costo de producción. Se obtiene con la siguiente formula.

$$P = CTU/(1-M).....(11)$$

Dónde:

P = Precio Unitario

CTU = costo total unitario = 3,57US\$

M = margen de utilidad sobre el costo de producción

Entonces, considerando 15% de margen de utilidad sobre el costo, el precio de ventas por kilogramo del producto será.

$$P = 3,57/(1 - 0,15) = 4,20 \text{ dólares/kg} = 13,86 \text{ soles/kg}$$

### **6.7.3. Ingresos del Proyecto**

Los ingresos del presente proyecto se darán principalmente por la venta del producto elaborado (harina de tarwi), es decir los ingresos directos del giro de la empresa, tal como se muestra en el Tabla 64. Sin embargo, para fines de evaluación del proyecto se ha considerado también ingresos por el valor residual de los activos fijos que se registran en el último periodo del horizonte del proyecto (ver Tabla 65) que se usan exclusivamente en la elaboración de flujos de caja económica y financiera.

#### **6.7.3.1. Ingreso por Ventas.**

La proyección de los ingresos por ventas del producto se presenta en la tabla 64.

**Tabla 64*****Proyección de Ingresos por Ventas del Producto***

<b>Ítem</b>	<b>Años</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Cantidad del producto(kg)	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
Precio del producto (dólares/kg)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
<b>Ingreso Total ( US\$)</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.7.3.2. Ingreso por Valor Residual de Activos Fijos.

En la Tabla 65 se indica los valores de salvamento fiscal que tendrán los activos fijos al finalizar la operación del proyecto.

**Tabla 65**

#### *Ingreso por Valor de Salvamento de Activos Fijos (Valor Residual)*

Concepto	Valor residual (US\$)	
	Año 01 – Año 09	Año 10
Terreno	0,00	58240,00
Obras físicas de planta (Infraestructura)	0,00	36351,37
Equipos y maquinarias de producción	0,00	0,00
Equipos y muebles de administración	0,00	0,00
<b>Total</b>	-	<b>94591,37</b>

Fuente: Elaboración propia

### 6.7.4. Punto de Equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio para el presente proyecto, en volumen de producción, se obtuvo con la siguiente ecuación.

$$Q_e = CF/(P-V) \dots \dots \dots (12)$$

Dónde:

$Q_e$  = cantidad de punto de equilibrio =?

CF = costo fijo total de producción = 122286,28 US\$

P = precio unitario de venta = 4,20 US\$

V = costo unitario variable = 2,35 US\$

Entonces reemplazando y operando la ecuación 11 se tiene:

$$Q_e = 122286,28 / (4,20 - 2,35) = 66100,69 \text{ kg}$$

El resultado precedente significa que el proyecto para mantener su operatividad debe tener una producción mínima económica de 66100,69 kg por año, de tal manera la empresa no incurra en pérdidas económicas. Sin embargo, el proyecto tiene una producción programada de 100,00 t/año; es decir 1,51 veces que la producción mínima económica establecida.

Por otra parte, la cantidad ventas que se debe efectuarse para cubrir los costos de producción será por un valor no menos de 277622,27 dólares americanos. Este cálculo se hizo con la siguiente fórmula:

$$Q_e \text{ (dólares)} = CF/(1-V/P)\dots\dots\dots(13)$$

$$Q_e \text{ (dólares)} = 122286,28/[1 - (2,35/4,20)] = 277622,27 \text{ US\$}$$

## **6.8. Estados Financieros**

### **6.8.1. Estado de Pérdidas y Ganancias**

En la Tabla 66 se indica el análisis del estado de pérdidas y ganancias, llamado también estado de resultados proforma, donde se indica explícitamente la utilidad neta que se generará con la operación del proyecto.

El análisis se hizo bajo las siguientes premisas:

- Los ingresos y egresos indicados son valores resultantes de la contabilización anual.
- No se ha considerado efectos de inflación
- Se asume que la producción total de cada año se factura con el mismo monto durante el horizonte del proyecto.

### **6.8.2. Flujo de Caja Económico y Financiero Proyectado**

En la Tabla N° 67 se presenta el cálculo de flujo de caja económico y financiero proyectado respectivamente.

**Tabla 66**

**Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado (US\$)**

Concepto	Horizonte del proyecto									
	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05	Año 06	Año 07	Año 08	Año 09	Año 10
<b>Ingresos</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>
Por ventas	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00
<b>Egresos</b>	<b>357069,55</b>	<b>356366,30</b>	<b>354244,76</b>	<b>351635,27</b>	<b>348425,60</b>	<b>344477,70</b>	<b>339621,79</b>	<b>333649,01</b>	<b>326302,49</b>	<b>320950,53</b>
Costo de producción	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65
Costo de administración	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83
Costo de comercialización	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13
Costo financiero	36119,02	35415,77	33294,23	30684,74	27475,07	23527,17	18671,25	12698,47	5351,96	0,00
Depreciación y amortización AF	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>62930,45</b>	<b>63633,70</b>	<b>65755,24</b>	<b>68364,73</b>	<b>71574,40</b>	<b>75522,30</b>	<b>80378,21</b>	<b>86350,99</b>	<b>93697,51</b>	<b>99049,47</b>
Impuesto Sobre Renta (30%)	18879,14	19090,11	19726,57	20509,42	21472,32	22656,69	24113,46	25905,30	28109,25	29714,84
<b>Utilidad neta</b>	<b>81809,59</b>	<b>82723,81</b>	<b>85481,81</b>	<b>88874,14</b>	<b>93046,72</b>	<b>98178,99</b>	<b>104491,68</b>	<b>112256,29</b>	<b>121806,76</b>	<b>128764,31</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 67**

**Flujo de Caja Económico y Financiero Proyectado (US\$)**

Concepto	Horizonte del Proyecto										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>		<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>	<b>420000,00</b>
Por ventas		420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00	420000,00
<b>Egresos (-)</b>		<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>	<b>320950,53</b>
Costo de fabricación		271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65	271603,65
Costo de administración		27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83	27372,83
Costo de comercialización		9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13	9258,13
Depreciación y amortización		12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>	<b>99049,47</b>
Impuesto Sobre Renta 30% (-)		18879,14	19090,11	19726,57	20509,42	21472,32	22656,69	24113,46	25905,30	28109,25	29714,84
<b>Utilidad Neta</b>		<b>80170,33</b>	<b>79959,36</b>	<b>79322,90</b>	<b>78540,05</b>	<b>77577,15</b>	<b>76392,78</b>	<b>74936,00</b>	<b>73144,17</b>	<b>70940,21</b>	<b>69334,63</b>
Depreciación y amortización		12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92	12715,92
<b>Flujo Operativo</b>		<b>92886,25</b>	<b>92675,28</b>	<b>92038,82</b>	<b>91255,97</b>	<b>90293,07</b>	<b>89108,70</b>	<b>87651,92</b>	<b>85860,09</b>	<b>83656,14</b>	<b>82050,55</b>
Inversión Activo Fijo	-220850,60										
Capital de Trabajo	-29755,80										
Valor residual activos fijos											94591,37
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>250606,40</b>	<b>92886,25</b>	<b>92675,28</b>	<b>92038,82</b>	<b>91255,97</b>	<b>90293,07</b>	<b>89108,70</b>	<b>87651,92</b>	<b>85860,09</b>	<b>83656,14</b>	<b>176641,92</b>
<b>Préstamo</b>	<b>170000,00</b>										
<b>Servicio de Deuda (-)</b>		<b>36119,02</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>44639,83</b>	<b>0,00</b>
Interés de préstamo		36119,02	35415,77	33294,23	30684,74	27475,07	23527,17	18671,25	12698,47	5351,96	0,00
Amortización del préstamo		0,00	9224,06	11345,60	13955,09	17164,76	21112,66	25968,58	31941,36	39287,88	0,00
Efecto tributario del préstamo		10835,70	10624,73	9988,27	9205,42	8242,52	7058,15	5601,38	3809,54	1605,59	0,00
<b>Flujo de Caja Financiero</b>	<b>80606,40</b>	<b>67602,94</b>	<b>58660,18</b>	<b>57387,26</b>	<b>55821,56</b>	<b>53895,76</b>	<b>51527,02</b>	<b>48613,47</b>	<b>45029,80</b>	<b>40621,89</b>	<b>176641,92</b>

Fuente: Elaboración propia



## 6.9. Evaluación Económica y Financiera

### 6.9.1. Evaluación Económica

Las premisas que se han tomado en cuenta para el cálculo de los principales indicadores económicos son:

- El horizonte de evaluación del proyecto es 10 años
- Tasa de descuento o TMAR para la evaluación económica se ha considerado 20%. Esta tasa es el costo de oportunidad de capital invertido en el proyecto, se calcula sumando dos factores (tasa libre de riesgo y el premio o sobretasa por arriesgar el dinero); según las recomendaciones de Asociación de Pro Bienestar y Desarrollo (PROBIDE, 2001) fluctúa entre 16 y 20%.

La tasa de descuento utilizada en la actualización de flujos de caja, es una de las variables que más influye en el resultado de la evaluación económica de un proyecto de inversión. La tasa de descuento con la que se va a descontar el flujo de caja es la rentabilidad que debemos exigirle al proyecto por invertir en su implementación del proyecto y renunciar a otra alternativa de inversión con similar nivel de riesgo, por lo que se denomina también costo de oportunidad de capital.

La tasa de descuento o costo de capital de una inversión, es el precio que se paga por los fondos necesarios y utilizados en una inversión. Por tanto, el costo de capital corresponde a aquella tasa de descuento que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros generados por un proyecto de inversión, y representa la rentabilidad que debe exigírsela a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares (Sapag, Sapag y Sapag, 2014).

La tasa de descuento mencionado se ha determinado usando las fórmulas siguientes:

$$i = R_f + P \dots\dots\dots (14)$$

$$P = B_u (R_m - R_f) + R_p \dots\dots\dots (15)$$

Donde:

$i$  = Tasa de descuento o costo de capital con riesgo

$R_f$  = tasa libre de riesgo (bonos del tesoro): 8,90%, se utiliza el rendimiento de bonos soberanos emitida por el Banco Central de Reserva del Perú

$P$  = compensación por riesgo

$B_u$  = riesgo sistemático del proyecto = 0,80

$R_m$  = Rentabilidad promedio de mercado: 16,55%, se utiliza el rendimiento de índice general de la Bolsa de Valores de Lima

$R_p$  = Riesgo país: 5,31% (año 2008, del informe dado por MEF)

Reemplazando datos en la ecuación 14 y 15, se ha obtenido la siguiente tasa de descuento:

$$i = 8,90 + 0,80(16,55 - 8,90) + 5,31$$

$$i = 20,33\% \approx 20\%$$

- Se utiliza flujo de caja económico indicada en la Tabla 67
- La inversión Inicial total es 250 606,40 US\$.
- Todos los valores se encuentran presentados en dólares americanos (US\$).

#### **6.9.1.1. Valor Actual Neto Económico (VANE).**

Es el valor monetario, cuyo resultado se obtiene de la resta la suma de los flujos netos económicos descontados a la inversión inicial. Permite evaluar la rentabilidad del proyecto de inversión, y el cálculo se realiza utilizando la siguiente ecuación.

$$VANE = \sum_{t=0}^{t=n} FNE/(1 + i)^t \dots\dots\dots (16)$$

Dónde:

VANE = valor actual neto económico

FNE = flujo de caja económico

$i$  = Tasa de descuento económico = 20 %

$t$  = Horizonte del proyecto = 10 años

**Tabla 68*****Cálculo de Valor Actual Neto Económico***

<b>Año</b>	<b>Flujo Económico Neto (US\$)</b>	<b>VANE</b>
0	-250606,40	
1	92886,25	
2	92675,28	
3	92038,82	
4	91255,97	
5	90293,07	
6	89108,70	
7	87651,92	
8	85860,09	
9	83656,14	
10	176641,92	\$ 143 729,54

Fuente: Elaboración propia

En efecto tomando en cuenta el flujo económico indicado y además considerando 20% de tasa de descuento por la inversión efectuado, a la vez sustituyendo y operando la ecuación 16 el VANE para el presente proyecto es:

$$\text{VANE}_{20\%} = \$143\,729,54 \text{ dólares}$$

En consecuencia, como el VANE obtenido es mayor que cero ( $\$143\,729,54 > 0$ ), es conveniente invertir, es decir se acepta el presente proyecto.

**6.9.1.2. Tasa Interna de Rendimiento Económico (TIRE).**

Como se observa en la Tabla 69, la Tasa Interna de Rendimiento es 35,27%, lo cual tiene mayor valor porcentual que la Tasa de descuento (20%), por lo que aplicando la regla de decisión se acepta el proyecto.

**Tabla 69*****Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento Económico***

<b>Año</b>	<b>Flujo Económico Neto (US\$)</b>	<b>TIRE</b>
0	-250606,40	
1	92886,25	
2	92675,28	
3	92038,82	
4	91255,97	
5	90293,07	
6	89108,70	
7	87651,92	
8	85860,09	
9	83656,14	
10	176641,92	35,27%

Fuente: Elaboración propia

**6.9.1.3. Relación Beneficio – Costo (B/C).**

El indicador beneficio – costo se estima con la siguiente ecuación.

$$B/C = \frac{[\sum_{t=0}^{t=n} (YT/(1+i)^n)]}{[\sum_{t=0}^{t=n} (CT/(1+i)^n)]} \dots\dots\dots (17)$$

Dónde:

B/C = Relación beneficio costo

CT = Costo Total

YT = Ingreso total

i = tasa de actualización

n = tiempo (años)

Datos:

- Tasa de actualización (i) = 20%
- Los costos e ingresos actualizados en tiempo cero se muestra en Tabla 70.

- Horizonte del proyecto = 10 años

**Tabla 70**

***Ingresos y Costos Actualizados (US\$)***

Año	Factor de Actualización [1/(1+i) <sup>n</sup> ]	Inversión	Ingresos		Costos	
			Proyectada	Actualizado	Proyectada	Actualizado
0		250606,40				
1	0,8333		420000,00	350000,00	357069,55	297557,96
2	0,6944		420000,00	291666,67	356366,30	247476,60
3	0,5787		420000,00	243055,56	354244,76	205002,76
4	0,4823		420000,00	202546,30	351635,27	169577,20
5	0,4019		420000,00	168788,58	348425,60	140024,43
6	0,3349		420000,00	140657,15	344477,70	115364,89
7	0,2791		420000,00	117214,29	339621,79	94782,21
8	0,2326		420000,00	97678,58	333649,01	77596,10
9	0,1938		420000,00	81398,81	326302,49	63239,61
10	0,1615		420000,00	67832,34	320950,53	51835,30
<b>Total</b>				<b>1760838,28</b>	-	<b>1462457,04</b>

Fuente: Elaboración propia

Sustituyendo datos y operando la Ecuación 17, se tiene el siguiente resultado.

$$B/C = 1760838,28 / 1462457,04 = 1,204$$

Tal como se observa la relación B/C es mayor que uno ( $1,204 > 1$ ), por lo que se acepta el proyecto.

### ***6.9.2. Evaluación financiera***

La evaluación financiera se basa en el cálculo y análisis de los principales indicadores financieros como Valor actual neto financiera (VANF) y Tasa interna de rendimiento interno (TIRF). Para el cálculo se consideró las siguientes premisas:

- Horizonte de evaluación del proyecto es 10 años
- La tasa de descuento financiero (i) para estimación de VANF se ha considerado 23%. Esta tasa es el costo de oportunidad global mixta ponderada del capital invertido, tanto

de la inversión propia e inversión financiada en el proyecto; según las recomendaciones del PROBIDE (2001) fluctúa entre 20 y 25%.

Para determinar la tasa de descuento financiero se ha utilizado la fórmula siguiente:

$$i_f = i(\% I_p) + (TEA)(\% I_f) \dots\dots\dots (18)$$

Donde:

- $i_f$  = tasa de descuento financiero
- $i$  = tasa de descuento económico: 20%
- $\% I_p$  = porcentaje de inversión propia = 32,16%
- TEA = tasa de interés efectiva anual de financiamiento: 23%
- $\% I_f$  = porcentaje de inversión financiada: 67,84%

Entonces reemplazando y operando la ecuación 18, se tiene:

$$i_f = 20\%(0,3216) + 23\%(0,6784)$$

$$i_f = 22,04\% \approx 23\%$$

- La inversión inicial total es de 250606,40 dólares
- Se utiliza los flujos netos financieros (véase Tabla 67)
- Todos los valores están presentados en dólares americanos (US\$).

**6.9.2.1. Valor Actual Neto Financiero (VANF).**

El cálculo de valor actual neto con financiamiento (VANF) se detalla a continuación.

$$VANF = \sum_{t=0}^{t=n} [FNF/(1 + i)^t] \dots\dots\dots (18)$$

Dónde:

- FNF = flujo neto financiero
- $i$  = Tasa de descuento financiero = 23 %
- $t$  = Horizonte del proyecto = 10 años

**Tabla 71*****Cálculo de Valor Actual Neto Financiero***

<b>Año</b>	<b>Flujo Financiero Neto (US\$)</b>	<b>VANF</b>
0	-80606,40	
1	67602,94	
2	58660,18	
3	57387,26	
4	55821,56	
5	53895,76	
6	51527,02	
7	48613,47	
8	45029,80	
9	40621,89	
10	176641,92	\$ 150 979,18

Fuente: Elaboración propia

En seguida, reemplazando los datos previstos en la ecuación 16 se obtiene:

$$\text{VANF}_{23\%} = 150\,979,18 \text{ US\$}$$

El resultado obtenido nos indica que el VANF es mayor que VANE (\$150 979,18 US\$ > \$143 729,54 US\$) por lo que, aplicando la regla de decisión, se acepta el proyecto.

**6.9.2.2. Tasa Interna de Rendimiento Financiero (TIRF).**

El cálculo de Tasa Interna de Rendimiento financiero para el presente proyecto se indica en la Tabla N° 72.

**Tabla 72*****Cálculo de Tasa Interna de Rendimiento Financiero***

<b>Año</b>	<b>Flujo Financiero Neto (US\$)</b>	<b>TIRF</b>
0	-80606,40	
1	67602,94	
2	58660,18	
3	57387,26	
4	55821,56	
5	53895,76	
6	51527,02	
7	48613,47	
8	45029,80	
9	40621,89	
10	176641,92	
		76,30%

Fuente: Elaboración propia

Entonces:

$$\text{TIRF} = 76,30 \%$$

Del resultado obtenido se deduce, que el TIRF (76,30%) es mayor que la tasa de descuento con financiamiento (76,30 % > 23 %) y a la vez es mayor que TIRE (76,30 % > 35,27%), por tanto, aplicando la regla de decisión es viable la financiación del proyecto.

En el siguiente Tabla 73 se presenta resumen del cálculo de indicadores de evaluación económica y financiera del proyecto, cuyos valores son positivos y nos indica la rentabilidad del proyecto.



**Tabla 73****Resumen del Cálculo de Indicadores Económicos y Financieros**

<b>Evaluación</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Resultado</b>	<b>Toma de decisión</b>
<b>Económica</b>	VANE =	\$143 729,54	VANE es > 0, se acepta el proyecto
	TIRE =	35,27%	TIRE es > tasa de descuento (20%), se acepta el proyecto
	B/C =	1,204	B/C es > 1, entonces se acepta el proyecto
<b>Financiera</b>	VANF =	\$150 979,18	VANF > VANE, se acepta proyecto
	TIRF =	76,30%	TIRF > TIRE, se acepta proyecto

Fuente: Elaboración propia

## **6.10. Organización y Administración**

### **6.10.1. Organización**

#### **6.10.1.1. Formación de Sociedad Empresarial.**

Por la magnitud de la inversión del proyecto se ha determinado conformar una empresa Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L), con 5 socios voluntarios decididos a emprender el proyecto. El aporte de capital social estará dividido en participaciones iguales, con 20% cada uno.

La empresa se denominará AGRO INDUSTRIAS DE ALIMENTOS PROTEICOS DEL PERÚ, cuya sigla será “AALPROP S.R.L”. Para efectos tributarios estará enmarcado dentro del régimen general de impuestos a la renta.

#### **6.10.1.2. Proceso de Constitución de la Empresa.**

Para que la futura empresa del proyecto (AALPROP S.R.L) sea reconocido como tal y operar con toda la formalidad de ley se tendrá que hacer los trámites ante las entidades correspondientes, cumpliendo las siguientes gestiones: minuta de constitución, escritura pública, inscripción en registro público, inscripción en el RUC, licencia de funcionamiento y registro sanitaria, además registro de marca.

#### **6.10.1.2.1. Minuta de Constitución de empresa.**

Documento que será redactado por abogado o notario público, donde se establecerá el pacto social entre socios integrantes, indicando explícitamente los siguientes aspectos:

- Nombre y objetivo de la sociedad.
- Nombre completo y N° de D.N.I de los socios.
- Aporte de capital de cada socio, ya sea en bien dineral o no dineral expresados en participaciones equitativas.
- Descripción de actividades que desarrollará la empresa a constituir.

Además, incluye:

- Estatutos de la sociedad.
- Designación de representante legal de la empresa.
- Duración de cargos directivos.

#### **6.10.1.2.2. Escritura Pública.**

También llamado testimonio de constitución. Para la obtención de este documento se tramitará ante el notario público cercana, adjuntando minuta de constitución y el estatuto de la sociedad.

#### **6.10.1.2.3. Inscripción en el Registro Público.**

Una vez que la escritura pública haya sido suscrita por los socios, el notario elabora las partes y luego envía hacia registro público para la inscripción de la empresa como corresponde, de tal manera la empresa queda formalmente constituida.

#### **6.10.1.2.4. Inscripción en el Registro Único de Contribuyente (R.U.C.).**

En seguida, se solicita la inscripción de RUC de la empresa ante SUNAT, adjuntando copia de los siguientes documentos:

- Ficha registral completa y certificada de la empresa.
- Recibo por consumo de energía eléctrica o agua.

- Dos copias de DNI del representante legal de la empresa.

#### **6.10.1.3. Licencia de Funcionamiento.**

Como se sabe la empresa del proyecto estará ubicada en la Unidad Vecinal Cuncataca del Centro Poblado Chumbao, distrito y provincia de Andahuaylas, por tanto, la licencia de funcionamiento será tramitado ante la autoridad municipal del Centro Poblado antes mencionado. Para tal fin se adjuntará a la solicitud copia legalizada de los siguientes documentos:

- Título de propiedad del inmueble.
- Ficha registral de constitución de empresa.
- Recibo por pago de tributo municipal (predial o arbitrios).
- Comprobante de inscripción en el RUC

#### **6.10.1.4. *Afectación Tributaria.***

De acuerdo a los ingresos brutos estimados para el proyecto, la futura empresa se acogerá al régimen general de impuesto a la renta, por tanto, la empresa una vez iniciada la operación del proyecto tendrá que efectuar pago de las obligaciones tributarias siguientes:

- Impuesto a renta 30% (anual)
- Impuesto general de ventas
- Tributo municipal por predio (anual)
- Arbitrio municipal (mensual)

#### **6.10.1.5. *Legislación Laboral.***

La empresa pagará a sus trabajadores de acuerdo a la ley laboral vigente, por lo que todos los trabajadores que estén dentro del libro de planilla tendrán los beneficios sociales, tales como: seguro por salud (Es salud), aporte ONP gratificaciones y otros beneficios estipulados en dicha ley.

#### **6.10.2. *Administración de la Empresa***

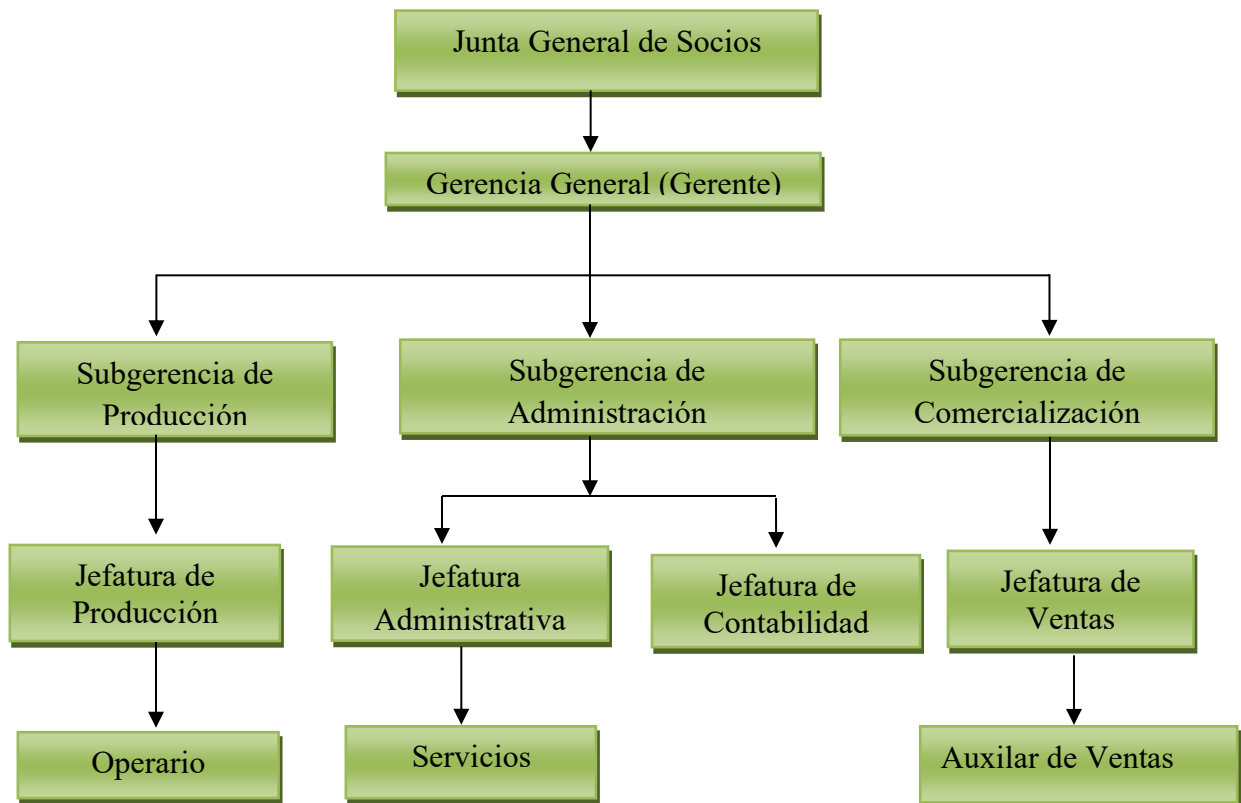
La forma de materializar un proyecto es por medio de una organización, es decir que para transformar un proyecto de pre inversión viable en una realidad concreta debe existir un equipo

humano responsable de la dirección que conlleve a lograr el objetivo propuesto. En tal sentido para el presente proyecto se propone una administración matricial, en lo cual la estructura orgánica será disposición funcional (vertical) y horizontal. También cabe señalar que el tipo de organización mencionada combina al personal de otras áreas funcionales para formar equipos del proyecto, según la responsabilidad a cumplir.

#### 6.10.2.1. Organigrama Funcional de la Empresa

En la figura 15 se presenta el organigrama funcional, donde se indica la estructura organizacional establecida, que regirá en el funcionamiento de la empresa del presente proyecto. Como se aprecia está estructurado en tres subgerencias que depende directamente de la gerencia general, y ésta a su vez depende de la junta general de socios de empresa.

**Figura 15.** Organigrama de Empresa



### **6.10.2.2. Descripción de la Estructura Organizativa.**

En los siguientes acápite se detalla las funciones y responsabilidades de cada uno de los componentes (jefaturas) estructurales orgánicas de la empresa.

#### **6.10.2.2.1. Junta General de Socios.**

Está conformado por los socios de la empresa, bajo la presidencia del gerente general. Tienen las siguientes funciones y responsabilidades:

- Mediante una asamblea establecen y/o modifican estatutos y otros aspectos inherentes a la empresa
- Aprueba y establece la estructura orgánica de la empresa.
- Aprueba los manuales de organización y procedimientos administrativos funcionales.
- Aprueba nuevos proyectos de inversión.
- Supervisa y evalúa el buen funcionamiento de la empresa.
- Evalúa y aprueba el plan estratégico anual de la planta.

#### **6.10.2.2.2. Gerencia General.**

Estará a cargo de un gerente elegido por la junta general de socios, y tiene las siguientes funciones:

- Ejerce la representación legal de la empresa
- Autoriza y controla ejecución de actividades en la empresa
- Promueve proyectos de reinversión de ingresos
- Supervisa el cumplimiento de gestión en todas las áreas de la empresa.
- Elabora plan operativo anual para la empresa
- Dirige y coordina con los jefes de producción, administración y de comercialización para el cumplimiento de metas del plan estratégico.
- Asegura que el proyecto desarrolle su eficiencia operativa.

#### **6.10.2.2.3. Subgerencia de Producción.**

Estará a cargo de un jefe de planta o producción, cuya responsabilidad recae en un personal calificado (Ing. Agroindustrial y/o a fin). Las funciones y obligaciones que deberá cumplir son:

- Es responsable del funcionamiento de planta de producción.
- Planifica la producción mensual en coordinación con la gerencia general y administración.
- Elabora, controla y revisa los procedimientos inherentes a la calidad del producto (parámetros de proceso).
- Supervisa el cumplimiento de las operaciones del proceso de producción.
- Formula y diseña el producto a elaborar.
- Coordina con la gerencia y administración la adquisición de materia prima e insumos.

#### **6.10.2.2.4. Subgerencia Administrativa.**

##### **Jefe Administrativo**

Este cargo deberá ser asumido preferentemente por un licenciado en administración, pero por razones obvias esta responsabilidad inicialmente será asumida por el gerente. Las funciones encomendadas son:

- Es el encargado de administrar eficientemente todos los bienes tangibles e intangibles de empresa.
- Elabora y gestiona el presupuesto de adquisiciones de materia prima, insumos, útiles de oficina, gastos por venta, mantenimiento y pago por suministros.
- Gestiona la provisión oportuna de todos los requerimientos peticionados por otras jefaturas de la empresa.
- Elabora planilla de pago del personal que labora en la empresa
- Elabora el plan operativo anual, conjuntamente que el gerente general.
- Tiene la responsabilidad del control de todo el personal de planta
- Realiza el registro de compras y ventas.

## **Jefe de Contabilidad**

Encargado de realizar las actividades contables de la empresa. Será asumida por un contador colegiado bajo la modalidad de servicio externo (consultoría).

Las funciones que debe cumplir son:

- Elaborar y presentar el balance general (mensual y anual) de operaciones de la empresa.
- Sanear y llevar al día los libros de inventario y balances
- Elaborar libros de cajas y bancos, también libros de retenciones de acuerdo al ley de impuesto a la renta.

### **6.10.2.2.5. Subgerencia de Comercialización**

#### **Jefe de Ventas**

Por ser considerado como pequeña empresa, este cargo será asumido por el administrador de la empresa, y tendrá las siguientes funciones:

- Promoción y ejecución de ventas del producto.
- Planificar la colocación del producto en el lugar adecuado y tiempo oportuno.
- Buscar la ampliación del mercado, recurriendo al Marketing.
- Elabora el plan operativo anual de ventas.

## **6.11. Conclusiones del Perfil de Proyecto**

- El producto propuesto (harina de tarwi) tiene una aceptabilidad de 92,86% en el mercado local con un consumo per cápita anual de 4,5 kg, además existe una demanda insatisfecha 410,97 TM/año, por lo que se propone producir 100 TM/año.
- La harina de tarwi obtenida experimentalmente es de alta calidad proteica (47%) apta para el consumo humano; comparativamente está por encima de cualquier otra harina, inclusive supera a la soya. Esta propiedad será aprovechada como parte de la estrategia de ingreso al mercado.

- El resultado de análisis de los factores ocasionales cuantitativos, nos indica que la localización de la planta procesadora de harina de tarwi será ubicado en la Unidad Vecinal de Cuncataca del C.P. Chumbao, distrito y provincia de Andahuaylas.
- La tecnología adecuada para el procesamiento de tarwi es el método tradicional, optimizada con equipos diseñados de material acero inoxidable 304, que garantiza la calidad nutricional e inocuidad del producto obtenido.
- Los equipos más importantes y apropiadas para la elaboración de harina de tarwi son tanque de lixiviación, molino de martillos y secador de lecho fluidizado, porque el tarwi tiene propiedades muy sensibles al tratamiento físico y térmico.
- La inversión total requerida para la implementación, ejecución y operación del presente proyecto asciende a la suma de 250 606,40 US\$, del cual 220 850,60 US\$ corresponde a la inversión fija y 29 755,00 US\$ al capital de trabajo.
- La inversión en el proyecto será financiada por los promotores del proyecto y entidad bancaria en un 32,16 % y 67,84 % respectivamente.
- El punto de equilibrio se logra con la producción y venta de 66100,69 kg del producto final, que corresponde a 7 meses y 25 días de operación.
- La evaluación económica y financiera nos muestra indicadores de rentabilidad positivos: VANE 143729,54 US\$; VANF 150979,18 US\$; TIRE 35,27 %; TIRF 76,30 %; con los cuales se demuestra que el proyecto es económicamente y financieramente rentable.
- En el estudio legal, organizacional y ambiental se ha determinado que no existe inconvenientes que pueda impedir la normal ejecución y desarrollo del proyecto, por ende, de la futura empresa.
- Finalmente, el proyecto propuesto es viable técnica y económicamente, por lo que se acepta su inversión.

#### **6.12. Recomendaciones del Perfil de Proyecto.**

- El presente proyecto por su viabilidad técnica, económica y financiera debe llevarse a cabo su ejecución a corto plazo, por su puesto previo estudio de factibilidad y definitivo.



- Proponer una cadena productiva a las instituciones del sector agrario y agricultores de la influencia del proyecto para promover la siembra de tarwi que permita tener mayor disponibilidad de materia prima para la producción de harina de tarwi.

## CONCLUSIONES

1. Los factores principales que influyen directamente en la rentabilidad de producción de tarwi en grano son: productividad, costo de producción y precio. En la provincia de Andahuaylas el cultivo de tarwi alcanzó 819 hectáreas, con una producción de 1770,54 toneladas de tarwi por campaña agrícola, con productividad de 2,16 t/ha y con un precio promedio en chacra de 3,43 soles/kg, sin embargo, el precio en el mercado local es 5,00 soles/kg. Utilizando tecnología media en la producción de tarwi se obtuvo una productividad de 3000 kg/ha con un costo de producción de 5912,55 soles/hectárea y con costo de producción unitario de 1,97 soles/kg.
2. La rentabilidad de producción de tarwi en grano se puede mejorar haciendo uso de tecnología media que permite la reducción de costos de producción, ya que la tecnología utilizada determina diferencia en los costos de producción, nivel de productividad y nivel rentabilidad. En la producción de tarwi con tecnología artesanal se obtuvo una rentabilidad de 27,04%, en cambio en la producción de tarwi con tecnología media se obtuvo una rentabilidad de 74,04%.
3. En los mercados locales de los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas existe alta demanda de tarwi desamargado fresco y harina de tarwi por sus altos valores nutricionales alimentarias. Respecto al tarwi desamargado fresco, el 87,24% de la población consume, existe una demanda de 1287,01 t/año con un consumo per cápita de 15,04 kg/año persona. Si les ofreciera harina de tarwi, el 92,84% de la población aceptan consumir, cuya demanda calculada es 410,97 t/año con un consumo percapita de 4,51 kg/año persona.
4. El estudio de la propuesta del perfil de proyecto de la producción y comercialización de harina de tarwi nos indica una perspectiva de alta rentabilidad, porque la evaluación económica financiera nos muestra valores positivos como en caso de Valor Actual Neto (VANE 143729,54 dólares), Valor Actual Financiero (VANF 150979,18 dólares), Costo Beneficio (C/B 1,20), Tasa Interno de Rendimiento Económico (TIRE 35,27%), Tasa Interno de Rendimiento Financiero (TIRF 76,30%).

## RECOMENDACIONES

1. Las instituciones competentes deben promover la creación de una cadena productiva de tarwi competitiva interrelacionado con el mercado, que incluye a todos los agentes económicos involucrados desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización con la finalidad de mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de la producción de tarwi.
2. Se debe promover el cultivo, producción y transformación de tarwi, por su importante propiedad nutricional alimentaria y su rentabilidad económica, utilizando una tecnología adecuada.
3. Se recomienda realizar un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas, para determinar su viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto propuesto.
4. Se recomienda realizar estudio sobre el nivel organizacional social en economía campesina para garantizar la sostenibilidad y rentabilidad de los proyectos productivos rurales.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Vega, S. L. (2016). Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de Compotas a base de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y Manzana (*Malus doméstica*). Universidad de Lima, Lima, Perú.
- Baca, G. (1999). Evaluación de proyectos. Tercera edición. México: edit. McGRAW-HILL.
- Bejarano, J. A. (1998). Economía de la Agricultura. Primera edición. Bogotá, Colombia: editorial Tercer Mundo. Recuperado de:
- Brown, G. D. (1977). Principios de Economía. Buenos Aires, Argentina: edit. El ateneo.
- Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN, 2009). Instituto Nacional de Salud. Tablas peruanas de composición de alimentos. Octava edición. Lima, Perú.
- Cerrate, A y Camarena F. (1981). El cultivo del tarwi *lupinus mutabilis*. Departamento de fitotecnia, Proyecto menestras, UNALM. Lima, Perú.
- Comisión de Promoción del Peru para la Exportación y el Turismo PROMPERU (2018). Lima Perú.
- Dirección de Agricultura Subregional Chanka Andahuaylas (2017). Dirección General de Información Estadística Agrario, Andahuaylas, Perú.
- Franco, J. (1991). El tarwi o lupino. Su efecto en sistemas de cultivos. Informe final del proyecto cooperativo GTZ- CIP. Lima Perú.
- Garavito, C. (2012). Microeconomía. Teoría de la empresa. Documento de trabajo núm. 338 Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD338.pdf>
- Gross, R. (1982). Situación actual de la investigación alimentaria del lupino. Proyecto Lupino. Lima, Perú.

- Heredia Baca, G. M. (2014). Rentabilidad de la Producción de Cacao de los Productores del Distrito de Pinto Recodo (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- [http://www.fce.unal.edu.co/media/files/centroeditorial/catalogo/libros\\_digitalizados/q\\_jesus\\_antonio\\_bejarano\\_1998.pdf](http://www.fce.unal.edu.co/media/files/centroeditorial/catalogo/libros_digitalizados/q_jesus_antonio_bejarano_1998.pdf)
- INEI, (2017). Resultados definitivos del XII censo poblacional y VII de vivienda. Lima, Perú.
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP, 1975). Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. Guatemala, Guatemala.
- Jiménez, S., Troncoso, A., Muniz A. y González C. (1982). Pesticidas del *Lupinus mutabilis* (tarhui). UNSAAC-NUFFIC. Cusco, Perú.
- Leroy, R. y Meiners, R. E. (1990). Microeconomía. Segunda edición en español. México: Editorial McGraw-Hill.
- Llangari, D. (2017). Exportación de chocho pelado hacia España (tesis de pregrado). Universidad de Las Américas UDLA. Quito, Ecuador.
- Méndez, M. (2002, marzo 23). Teoría económica de la producción y los costos. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-economica-de-la-produccion-y-los-costos/>
- Mollinedo, S. (2012). Caracterización socioeconómica del subsistema de producción de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en dos comunidades de Puerto Mayor Carabuco, provincia Camacho, La Paz” (tesis de pregrado), Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Mujica, A., Aguilar J. y Jacobsen, S. E. (2001). Resúmenes de investigación en tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) 1976 - 2001. Puno, Perú.
- Parkin, M. (1995). Microeconomía. México: Editorial Addison-Wesley.
- Pindyck, R. S. y Rubinfeld, D. S. (2001). Microeconomía. Quinta edición. Madrid, España: Editorial Prentice Hall.

- PROBIDE. 2001 “Manual para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”. Creer para Crear. Lima – Perú.
- Quico Salazar, L. M. (2013). Evaluación y selección de noventa y tres líneas de tarwi (*lupinus mutabilis sweet*) para rendimiento de grano bajo condiciones de K'ayra - Cusco (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- ROSSTI, J. (1985). Introducción a la Economía enfoque Latinoamericano. Segunda edición. Mexico: Editorial Harla.
- Sánchez Ballesta, J. P. (2002). Análisis de Rentabilidad de la empresa. [5campus.com, Análisis contable. <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>]. Recuperado de <https://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisR.pdf>
- Sapag, N., Sapag, R. y Sapag, J. M. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. Sexta edición, México: Mc Graw Hill Education.
- Such, D. y Berenguer, J. (1994). Introducción a la economía. Primera edición, España: Editorial Pirámide.
- Tapia, M. E. (2015). El Tarwi, Lupino Andino. Tarwi, Tauri o Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Primera Edición, Lima, Perú: Editorial Corporación Gráfica Universal SAC.
- Tapia, M. E. y Bacigalupo, A. (1997). Agroindustria del Tarwi. En Tapia, M. E., Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. FAO. Segunda edición. Santiago, Chile.
- Trigozo Panduro, W. (2014). La rentabilidad del Cacao en la Provincia de Mariscal Cáceres, Región San Martín (Tesis de maestría). Universidad nacional agraria de la selva. Tingo María, Perú.
- Villacres, E., Peralta, E., Cuadrado, L., Revelo J., Abdo, S., y Aldaz, R. (2008). Propiedades y aplicaciones de los alcaloides de chocho (*lupinus mutabilis Sweet*) INIAP- ESPOCH- SENACYT. Quito, Ecuador: Editorial grafistas.

## **ANEXOS**

ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE TARWI Y SU TRANSFORMACIÓN EN HARINA, EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC, AÑO 2017”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variable dependiente</b>		<b>Tipo de investigación:</b> Aplicativo, descriptivo y cuantitativo. <b>Técnicas:</b> Encuestas entrevistas <b>Instrumentos:</b> Cuestionario Estadísticas Observación
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la rentabilidad en la producción de tarwi, y su transformación en harina de tarwi, en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la rentabilidad en la producción de tarwi y su transformación en harina de tarwi, en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La producción de tarwi y su transformación en harina, aplicando una tecnología adecuada, es rentable en la provincia de Andahuaylas, región Apurímac.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rentabilidad en la producción de tarwi en grano.</li> <li>Rentabilidad en la producción de harina de tarwi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresos económicos por la producción de tarwi (soles/hectárea).</li> <li>Utilidad por producción de tarwi (soles/hectárea).</li> <li>Ingresos por producción de harina tarwi (soles/año).</li> <li>Utilidad por la producción de harina de tarwi (soles/año).</li> <li>Beneficio costo (B/C).</li> <li>Valor actual neto económico (VANE).</li> <li>Tasa de rendimiento económico (TIRE).</li> </ul>	
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específico</b>	<b>Variable independiente</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los factores principales que influyen en la rentabilidad de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los factores principales que influyen en la rentabilidad de producción de tarwi en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La productividad, el costo de producción y el precio son los principales factores que influyen en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de tarwi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnología baja de producción de tarwi.</li> </ul>	



producción de tarwi en grano, en la provincia de Andahuaylas?	grano, en la provincia de Andahuaylas.	rentabilidad de producción de tarwi en grano, en la provincia de Andahuaylas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología media de producción de tarwi.</li> <li>• Costo de producción promedio de tarwi (soles/tonelada).</li> <li>• Rendimiento de producción de tarwi (tonelada/ hectárea).</li> <li>• Precio de venta de tarwi por kilogramo (soles/kg).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la rentabilidad de la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional y tecnología media en la provincia de Andahuaylas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la rentabilidad de la producción de tarwi en grano con tecnología tradicional y tecnología media en la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción de tarwi con tecnología media es de alta rentabilidad que la producción de tarwi con tecnología media, en la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe alta demanda de tarwi desamargada fresca y harina de tarwi en los distritos de Andahuaylas, Pacucha, San Jerónimo, Santa María de Chicmo y Talavera de la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de harina de tarwi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de producción de harina de tarwi (tonelada/año)</li> <li>• Costo unitario de harina de tarwi (soles/kg)</li> <li>• Inversión inicial</li> <li>• Capital de trabajo</li> <li>• Precio de venta de harina de tarwi por kilogramo.</li> <li>• Consumo per cápita de harina de tarwi por año (kg/persona año).</li> <li>• Demanda de harina de tarwi por año (tonelada/año).</li> <li>• Oferta de harina de tarwi (ton/año).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Será rentable la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la rentabilidad de la producción y comercialización de harina de tarwi en la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La inversión en la producción y comercialización de harina de tarwi tendrá buena rentabilidad, en la provincia de Andahuaylas.</li> </ul>		



## ANEXO N° 03

### ANÁLISIS EN LABORATORIO DE HARINA DE TARWI



## LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

### INFORME DE ENSAYOS

N° 002565 - 2008

**SOLICITANTE** : AGRO INDUSTRIALIZACIÓN DE TARWI  
**DIRECCIÓN LEGAL** : Av. Martinelli N° 281 (rebicus) - Andahuaylas  
RUC: --- Teléfono: 083-983680164

**PRODUCTO** : HARINA TARWI  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 880 g. de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado en una bolsa de polietileno, sellada. Cantidad aprox. 900 g.  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : S/S N°EN-001502 - 2008  
**REFERENCIA** : PERSONAL

**FECHA DE RECEPCIÓN** : 11/04/2008  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : 3 Meses, a partir de la fecha de recepción.

#### RESULTADOS :

##### ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADOS
1.- Carbohidratos (g / 100 g de muestra original)	19,2
2.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	459,2
3.- Cenizas Totales(g / 100 g de muestra original)	1,7
4.- Grasa Cruda(g / 100 g de muestra original)	21,6
5.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	10,5
6.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	47,0
7.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	6,3

##### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Diferencia MS - INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS - INN Collazos 1993
- 3.- FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 228-229 1986
- 4.- FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 212 1986
- 5.- FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 205 1986
- 6.- FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 221-223 1986
- 7.- FAO FOOD AND NUTRITION PAPER Vol. 14/7 Pág. 230 1986

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 11/04/2008 Al 16/04/2008.

##### ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOP-CERT

La Molina, 16 de Abril de 2008



LA MOLINA CALIDAD TOTAL-LABORATORIOS

Pág 1/1

Mg. Gaby Peruano Carrion  
DIRECTORA TECNICA



Av. La Molina 595, La Molina - Lima - Perú  
Telfaxos: (511)3495640 - 3492507 - 3495794 - 3491066 - 3492191  
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe - Pagina Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

N° 015525