

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y  
KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) INSTANTÁNEA FORTIFICADA EN  
LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**SIMEÓN REYNAGA ROJAS**

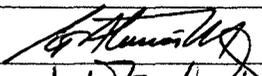
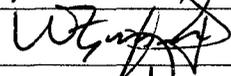
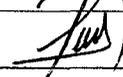
**AYACUCHO - PERÚ**

**2014**

Tesis  
AI 158  
Rey

## ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros de Jurado designado para el Acto Público de Sustentación de tesis cuyo título es “ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) INSTANTÁNEA FORTIFICADA EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC”, presentado por el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial Simeón REYNAGA ROJAS, el cual fue expuesto el día miércoles 08 de enero del 2014, en Mérito a la Resolución Decanal N° 002-2014-FIQM-D, de fecha 06 de enero del 2014, damos nuestra CONFORMIDAD a la tesis mencionada y declaramos al recurrente apto para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes a la expedición y entrega del Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Ing. Cronwell Eduardo ALARCÓN MUNDACA	28225147	
Ing. Wilfredo TRASMONTA PINDAY	07560082	
Ing. Jack Edson HERNÁNDEZ MAVILA	41886792	

Ayacucho, 02 de Setiembre del 2014.

## ***DEDICATORIA***

*A Dios, por estar siempre conmigo, a mi madre que a pesar de darme la vida me dio la mejor herencia: mi profesión.*

*Con especial cariño a mis hijos Moisés Davidson, Jeanclaude Paul y Liz Paola; mi esposa, por la comprensión, unión y perseverancia en la constante superación.*

*A mis hermanos Fidel y Olinda.*

## **AGRADECIMIENTO**

- Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por acogerme en sus aulas y brindarme la formación profesional.
- A toda la plana docente de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial por sus enseñanzas y orientaciones durante mi permanencia en las aulas universitarias.
- Al Ing. M. Sc. Agustín Julián Portuguez Maurtua, por el apoyo incondicional, en el asesoramiento de la Tesis.
- A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y esfuerzo han hecho posible la culminación de la presente Tesis.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
JUSTIFICACIONES.....	4
RESUMEN.....	6
<b>CAPITULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA.....</b>	<b>9</b>
1.1 Aspectos y características generales.....	9
1.2 Composición química.....	15
1.3 Producción y proyección.....	16
1.4 Distribución de la producción en el mercado.....	18
1.5 Producción actual de quinua en la Subregión Chanka.....	20
1.6 Producción actual de kiwicha en la Subregión Chanka.....	20
1.7 Proyección de la producción de quinua y kiwicha durante el horizonte..... del proyecto	20
1.8 Ciclo de producción y Estacionalidad e quinua y kiwicha.....	24
1.9 Comercialización.....	24
1.10 Análisis de precios.....	25
1.11 Insumos.....	26
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DEL MERCADO.....</b>	<b>29</b>
2.1 Definición del área geográfica del mercado.....	29
2.2 Definición, Especificaciones técnicas, usos y características de los productos.	30
2.3 Estudio de la demanda.....	32
2.4 Estudio de la oferta .....	46
2.5 Balance entre la oferta y demanda.....	48
2.6 Canales de comercialización.....	49
2.7 Precios.....	50
<b>CAPITULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>51</b>
3.1 Tamaño.....	51
3.1.1 Relación Tamaño – Materia prima.....	51

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
3.1.2 Relación Tamaño - Mercado.....	53
3.1.3 Relación Tamaño – Tecnología.....	53
3.1.4 Relación Tamaño- Financiamiento.....	54
3.1.5 Propuesta de Tamaño de Planta.....	55
3.2 Localización de la planta. ....	56
3.2.1 Factores locacionales cuantitativos.....	57
3.2.2 Selección de la alternativa adecuada .....	61
3.2.3 Factores locacionales cualitativos.....	61
3.2.4 Propuesta de macro localización.....	62
3.2.5 Propuesta de micro localización.....	64
<b>CAPITULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>65</b>
4.1 Descripción del proceso productivo.....	65
4.2 Balance de materia y energía.....	69
4.3 Distribución de planta.....	82
4.4 Construcciones civiles.....	85
4.5 Planeamiento de la producción.....	86
4.6 Control de calidad .....	86
<b>CAPITULO V: IMPACTO DEL PROYECTO EN MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>88</b>
5.1 Impacto ambiental.....	88
5.2 Matriz como efecto de actividades, acciones e impactos posibles del proyecto	90
5.3 Resumen de valoración del impacto ambiental.....	91
5.4 Análisis y clasificación del proyecto según su valor de impacto ambiental.....	92
5.5 Medidas preventivas y atenuaciones factibles de aplicar en el proyecto.....	93
5.6 Plan de monitoreo ambiental. ....	94
<b>CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>95</b>
6.1 Inversión total.....	95
6.2 Capital de trabajo.....	96
6.3 Descripción de los rubros que constituyen la inversión.....	96
6.4 Financiamiento.....	101
<b>CAPITULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS.....</b>	<b>104</b>
7.1 Presupuesto de ingresos.....	104

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
7.2 Presupuesto de costos.....	105
7.3 Determinación de los costos fijos y variables.....	113
7.4 Determinación del Punto de equilibrio económico.....	114
<b>CAPITULO VIII: ESTADOS FINANCIEROS.....</b>	<b>117</b>
8.1 Estado de pérdidas y ganancias.....	117
8.2 Flujo de caja económico proyectado.....	117
8.3 Flujo de caja financiero proyectado .....	117
8.4 Cálculo del costo de oportunidad del inversionista.....	117
<b>CAPITULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>120</b>
9.1 Evaluación económica.....	120
9.2 Evaluación financiera.....	122
9.3 Resumen de la evaluación económica y financiera del proyecto.....	123
<b>CAPITULO X: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>124</b>
10.1 Nombre de la empresa.....	124
10.2 Tipo de empresa.....	124
10.3 Tipo de industria.....	124
10.4 Organización de la empresa.....	124
10.5 Política gerencial de la empresa.....	124
10.6 Estructura organizacional y funciones.....	125
10.7 Políticas administrativas.....	129
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>133</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>136</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar a través de métodos y herramientas de ingeniería la viabilidad de un proyecto específico: "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada en la provincia de Andahuaylas, Región Apurímac".

Al observar el crecimiento del mercado con relación al consumo de productos andinos y ecológicos, y especialmente los relacionados a productos naturales se decide hacer un estudio de pre factibilidad que demuestre en base a estudios cualitativos como cuantitativos el potencial del mismo dentro del mercado regional y nacional. A pesar de los avances tecnológicos en la agricultura e industria, el mundo todavía se enfrenta a grandes problemas de hambre y desnutrición. Muchos científicos sostienen que para mejorar esa situación, debemos aprovechar cultivos parcialmente ignorados.

La kiwicha y quinua tienen un extraordinario valor nutritivo, debido a su alto contenido de proteínas de buena calidad y aminoácidos esenciales. Sus granos son ricos en lisina los cuales son aminoácidos esenciales, generalmente ausentes en vegetales, el cual puede ser aprovechado como complemento alimenticio.

La demanda de Kiwicha y quinua esta recién en pleno crecimiento, estas materias primas tienen características sobresalientes para su procesamiento industrial en la elaboración de harinas enriquecidas, concentrados y para la producción de turrone y snacks de alto valor nutritivo con gran demanda nacional e internacional. El producto a base de quinua y kiwicha instantánea fortificada puede ser exportado debido a sus bondades nutritivas y benéficas para la salud. Otro punto a favor es que se desarrolla como un cultivo rústico, tolerante a plagas y enfermedades; es capaz de cultivarse con cantidades mínimas de agua.

Por estos aspectos la demanda de la kiwicha y quinua ha ido en aumento por parte de la población regional, nacional e internacional con grandes resultados.

La Sub Región Chanka (provincia de Andahuaylas y Chincheros) es una zona que cuenta con recursos agropecuarios potenciales particularmente de quinua y kiwicha, para su transformación principalmente en lo referente a productos procesados que es de calidad.

La producción de quinua en el año 2013 ascendió a 1177,77 TM y kiwicha de 903,82 TM aproximadamente. La quinua y kiwicha a pesar de su calidad nutricional y salubridad no está siendo consumido por su difícil cocción así tal como es, en nuestra región y país por lo que falta darle un valor agregado y transformarlo para que sea más aceptable particularmente en la provincia de Andahuaylas y sus alrededores.

Los distritos de la provincia de Andahuaylas, mediante el programa de vaso de leche está adquiriendo productos a base de estas materias primas para atender al programa en mención y que además el Ministerio de Desarrollo e Inclusión social tiene un plan de atender con almuerzos a los niños en edad escolar y preescolar para el cual se podrá diseñar el producto.

Las cadenas productivas están promoviendo cursos básicos en fortalecimiento de capacidades en la producción y la productividad, elaboración de herramientas de gestión y articulación al mercado. Esto conllevará a incrementar la producción de kiwicha y quinua, el mismo resaltará en la rebaja de costo y ser accesible a la población.

Actualmente estas materias primas están siendo exportadas hacia Europa y Asia por lo que se plantea el presente proyecto "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada en la provincia de Andahuaylas, Región Apurímac", para su puesta en el mercado local, regional y nacional.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

1. Realizar el Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada en la provincia de Andahuaylas, Región Apurímac”.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Contribuir al desarrollo de la Agroindustria en el distrito y provincia de Andahuaylas con la finalidad de generar empleo, mejorando el nivel de vida de la población e incentivar el incremento del área de cultivo de quinua y kiwicha.
2. Brindar a la población una alternativa alimenticia de fácil consumo y alto valor nutritivo
3. Realizar el estudio de mercado para el producto en la provincia de Andahuaylas.
4. Proponer una tecnología adecuada para el procesamiento de quinua y kiwicha instantánea fortificada en diferentes presentaciones.
5. Determinar la viabilidad técnica, económica y financiera del Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada en la provincia de Andahuaylas, Región Apurímac”.

## JUSTIFICACIONES

### JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Existen entidades financieras que coadyuvan a los pequeños empresarios como Cajas de Ahorro y Crédito, Cooperativas.

Existe capital propio que se podrá invertir en el proyecto.

La venta del producto generará un ingreso económico y su utilidad propiciará el desarrollo económico de la sociedad y particularmente de la empresa.

### JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

Actualmente la producción de quinua y kiwicha en la provincia de Andahuaylas es mas para exportación y en pocos casos para consumo directo. Se le da poco valor agregado a las materias primas en mención en la provincia de Andahuaylas, por lo que se presenta este proyecto como una alternativa de transformación.

Para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada, se requiere de equipo sofisticado, estos equipos existen en el mercado de todo tipo como la extrusora, molino y otros, de toda capacidad adaptada a la capacidad de planta.

En el mercado existen profesionales con conocimiento tecnológico para el asesoramiento. Finalmente existen en el medio Instituciones de Educación Superior, que son centros de investigación

## **JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Para la generación de empleo, uno de los sectores más prometedores es la Agroindustria. El proyecto necesitará de mano de obra calificada y no calificada, se generará empleo directo e indirecto en la fase productiva, proceso productivo y comercialización. Por lo tanto, la sociedad como el productor de materia prima, el transportista, los obreros, los ingenieros, se beneficiarán con la instalación de la planta de procesamiento.

El presente estudio, de alguna manera, generará la ampliación de la frontera agrícola; promoviendo las buenas prácticas agrícolas en el manejo de los cultivares.

## **JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL**

El plan de manejo ambiental de la planta procesadora de quinua y kiwicha instantánea fortificada nos permite determinar la intensidad de los impactos generados y su respectiva mitigación. El procesamiento de las materias primas en mención no genera ningún daño a la ecología.

Se presentan las medidas de mitigación específicas, así como las medidas de contingencia y el seguimiento y control que se requiere durante las diferentes fases. Se tendrán en cuenta un programa de obras de saneamiento básico rural para el mejoramiento de la calidad de vida y control ambiental y sanitario. Se plantean las soluciones concretas que mitiguen el impacto ocasionado por el establecimiento industrial.

## **RESUMEN**

### **I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA**

Se presenta el estudio detallado de las diferentes características, importancias y usos de la quinua y kiwicha como materias primas para el presente proyecto, así como los volúmenes de producción existente en la Provincia de Andahuaylas (1357,73 TM de quinua y 1380,73 TM de kiwicha), haciendo además referencia de los precios en chacra: S/. 6,00/kg para la quinua y S/. 5,31/kg para la kiwicha, y los respectivos canales de comercialización existentes.

### **II. ESTUDIO DE MERCADO**

Se analiza el mercado del producto quinua y kiwicha instantánea fortificada, además se analiza las diferentes variables que afectan la oferta y demanda en el mercado delimitado, al que será destinado el producto del proyecto; análisis desde el punto de ventajas comparativas con respecto a otros productos similares, igual modo se han identificado los principales productores y demandantes. De acuerdo a los análisis que se realizaron, se denominó el porcentaje de cobertura que el proyecto pretende cubrir. Teniendo un porcentaje de cobertura para el primer año de 59,40 TM de materia prima equivalente al 28,61% para la demanda insatisfecha de quinua y kiwicha instantánea fortificada en el primer año equivalente a 207,60 TM, fijando para ello políticas de comercialización adecuadas.

### **III. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

Previo análisis de los diversos factores se ha determinado que la variable que limita el tamaño de la planta es el factor tamaño-mercado, así como también se analizó el lugar de ubicación de la planta. La capacidad de producción de la planta es de 0,5 TM/día de quinua y kiwicha instantánea fortificada de acuerdo al estudio de mercado realizado. La planta será ubicada en el barrio La Libertad del Distrito de San Jerónimo por presentar mejores posibilidades de localización de acuerdo al análisis cualitativo y cuantitativo.

#### **IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Se ha seleccionado el proceso productivo para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada, de acuerdo al costo y disponibilidad de equipos y maquinarias en el mercado local y nacional, balance de materia, diseño, especificación y selección de los equipos y maquinarias que intervienen en el proceso de producción, distribución de planta que corresponde a 330,16 m<sup>2</sup>, comprendida por 136,65 m<sup>2</sup> al área de proceso, características físicas de construcciones, planeamiento de producción en la cual la planta procesadora utilizará 21550,42 kg de quinua por año y 32325,63 kg de kiwicha para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada, para obtener aproximadamente 99000,00 kg, con estricto control de calidad dentro del proceso productivo, así como de los productos.

#### **V. IMPACTO DEL PROYECTO EN MEDIO AMBIENTE**

Los impactos a considerar son la contaminación del aire con polvo y el ruido en la zona de trabajo y la proliferación de roedores. Aplicando la metodología de criterios relevantes integrados, la ponderación del Valor de Impacto Ambiental (VIA) fue de 1,78 correspondiendo a la categoría II, que significa que el proyecto no provoca impactos ambientales adversos, por lo tanto no requiere de un Análisis Ambiental (AA) ni de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

La aplicación de las medidas preventivas, requiere de un costo de S/. 9000,00 cada año.

#### **VI. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

La inversión para el presente proyecto asciende a S/. 362157,91 de los cuales S/. 61892,83 pertenece al capital de trabajo, S/. 260129,71 a activos fijos y el resto a intangibles, acompañado además del cronograma y calendario de inversiones.

De la inversión total será financiado S/. 254000,00 por la entidad crediticia seleccionada en este caso y S/. 108157,91 será aporte propio; con un periodo de amortización de 5 años, cuyas anualidades son S/. 83070,74.

#### **VII. PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS**

Se presentan los presupuestos de ingreso por ventas de quinua y kiwicha instantánea fortificada y el presupuesto de costos año a año durante el horizonte del proyecto. El

punto de equilibrio para la empresa se alcanza con una producción de 25399,70 kg el cual corresponde al 25,66% de la capacidad instalada de la planta.

### **VIII. ESTADOS FINANCIEROS**

Muestra la situación económica y financiera del proyecto, a través del cuadro de pérdidas y ganancias y los flujos de caja económica y financiera, teniendo una utilidad neta en el año de máxima producción (5to año) de S/. 96773,39.

### **IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

Se han calculado los indicadores económicos y financieros con un costo de oportunidad de capital del 19,04%, cuyos resultados son: VANE = S/. 420250,35, TIRE = 39,06%, RBC = 1,11 y PRI = 3,31 años, VANF = S/. 420476,99 y TIRF = 52,24%.

### **X. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

Se ha determinado la organización y administración de la empresa, la misma que se divide en 3 áreas; administrativa, producción y comercialización, cumpliendo cada una de las funciones específicas, políticas, administrativas e impacto ambiental del proyecto. Se termina el presente proyecto con las respectivas conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## CAPITULO I

### ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

#### 1.1 ASPECTOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

##### a) QUINUA

**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.-** la quinua es “una planta de desarrollo anual, de hojas anchas, dicotiledónea y usualmente alcanza una altura de 1 a 2 m. El tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas. El tallo puede tener o no ramas, dependiendo de la variedad y/o densidad del sembrado. La raíz principal normalmente mide de 20 a 25 cm. de longitud, formando una densa trama de radículas, las cuales penetran en la tierra tan profundamente como la altura de la planta. Las panojas crecen generalmente en la punta de la planta y algunas veces debajo del tallo. Las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Generalmente son bisexuales y se auto fertilizan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas por grano), circundando al cáliz, el cual es del mismo color que el de la planta. La semilla es usualmente lisa y de color blanco, rosado, naranja como también rojo, marrón y negro), el peso del embrión constituye el 60% del peso de la semilla, formando una especie de anillo alrededor del endospermo que se desprende cuando la semilla es cocida”.

##### CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophita
Orden	:	Caryophyllales
Familia	:	Amaranthaceae
Género	:	<u>Chenopodium</u>
Especie	:	quinua (Gutiérrez, 2005).



Fotografía N° 1.1

#### **VARIETADES DE QUINUA**

- ✓ Sajama (Patacamaya, Bolivia)
- ✓ Real (Llica, Bolivia)
- ✓ Kaslala (Bolivia)
- ✓ Toledo Iri (Bolivia)
- ✓ Pasancalla (Bolivia)
- ✓ Kuli negra (Bolivia)
- ✓ Wilacoimini (Bolivia)
- ✓ Kata-mari (Bolivia)
- ✓ Kanccolla (Cabanillas, Puno, Perú)
- ✓ Cheweca (Puno, Perú)
- ✓ Blanca de Juli (Lago Titicaca, Perú)
- ✓ Blanca de Chuquito (Perú)
- ✓ Blanca de Junín (Perú)
- ✓ Rosada de Junín (Perú)
- ✓ Ccoito (Perú)
- ✓ Choquetipo (Perú)
- ✓ Chullpi (Perú)

## COSECHA

La quinua tiene periodos muy variables de madurez, los que dificultan su mecanización. En tal sentido la cosecha se realiza a mano por los mismos campesinos. La productividad es de aproximadamente 3000 kg/ha y muchas veces se llegan a cosechar hasta 5000 kg/ha., comparándose a la cosecha del trigo en la zona andina. Al cosechar las semillas, primero se les trilla, luego se les ventila para quitarle la cáscara y por último se le seca cuidadosamente ya que al ser almacenadas deben estar completamente secas debido a que éstas germinan rápidamente. La semilla de la quinua debe procesarse antes de quitarle las saponinas amargas (Hoseney, 2003).

## USOS DE LA QUINUA

**Alimentación.-** La quinua es un alimento rico ya que posee los 8 aminoácidos esenciales para el humano, lo cual hace que la quinua sea un alimento muy completo y de fácil digestión. Tradicionalmente los granos de quinua se tuestan y con ellos se produce harina. También pueden ser cocidos, añadidos a las sopas, usados como cereales, pastas e incluso se fermenta para obtener cerveza o chicha, bebida tradicional de los Andes. Cuando se cuece toma un sabor similar a la nuez (Hoseney, 2003).

La quinua molida se puede utilizar para la elaboración de distintos tipos de panes, tanto tradicionales como industriales, ya que permite mejorar características de la masa, haciéndolo más resistente, lo cual favorece una buena absorción de agua. Esto se incrementa si se utiliza una mezcla de quinua y amaranto morado (o alegría). Se efectuaron estudios comparativos de panes, en uno de los cuales se utilizaba una mezcla de quinua y amaranto, y en otro maíz y amapola; y en dicha evaluación se observaron diferencias en la absorción de agua.

La harina de quinua se produce y comercializa en el Perú, en Bolivia y en menor cantidad en Colombia, donde sustituye muchas veces a la harina de trigo y enriquece así sus derivados de panes, tortas y galletas. En la actualidad se está desarrollando su cultivo y consumo en el norte de Argentina y el norte de Chile.

Uno de sus platos típicos de la zona del Cusco es el *pesqué* o *peské*, que se prepara con leche, quinua y queso y se puede combinar con huevo frito e incluso con un trozo de churrasco de carne; también se utiliza cada vez más para relleno de empanadas.

Un problema para la masificación de la producción de quinua es que posee una toxina denominada saponina que le otorga un sabor amargo característico. Esta toxina suele eliminarse a través de métodos mecánicos (pelado) y lavando las semillas en abundante agua.

**Medicinales.-** La quinua es considerada ancestralmente como una planta medicinal por la mayor parte de los pueblos tradicionales andinos. Entre sus usos más frecuentes se pueden mencionar el tratamiento de abscesos, hemorragias, luxaciones y cosmética. La quinua también contiene altas cantidades de magnesio, que ayuda a relajar los vasos sanguíneos, y que es utilizada para tratar la ansiedad, diabetes, osteoporosis y migraña, entre otras enfermedades.

**Rituales.-** Como grano madre, la quinua forma parte de diversas ceremonias y rituales andinos, que fueron prohibidos por los europeos durante la conquista española. Éste fue un motivo por el que el cultivo de quinua y de la kiwicha fueron prohibidos, al considerarlos asociados a rituales paganos (Hoseney, 2003).

## **b) KIWICHA**

**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA.-** Es una especie anual parecida en su forma a la quinua que alcanza gran desarrollo y elevada altura en suelos fértiles en algunos casos hasta 2,60 m. Su ciclo vegetativo es de aproximadamente 6 meses para las condiciones climatológicas de valles interandinos, este periodo puede reducirse a 4,5 meses en la costa. Tiene por lo común un solo eje central y en algunas se presentan ramificaciones desde la base a lo largo del tallo. La forma del tallo es cilíndrica deformado con surcos longitudinales superficiales.

El color del tallo es variable va desde un color blanco-amarillento al rojo granate. Las hojas son romboides, lisas y las nervaduras son prominentes. Las grandes fluorescencias que llegan a medir hasta 90 cm.

### **VARIETADES**

**Noel Vietmeyer:** De grano rosado y no usado como hortaliza.

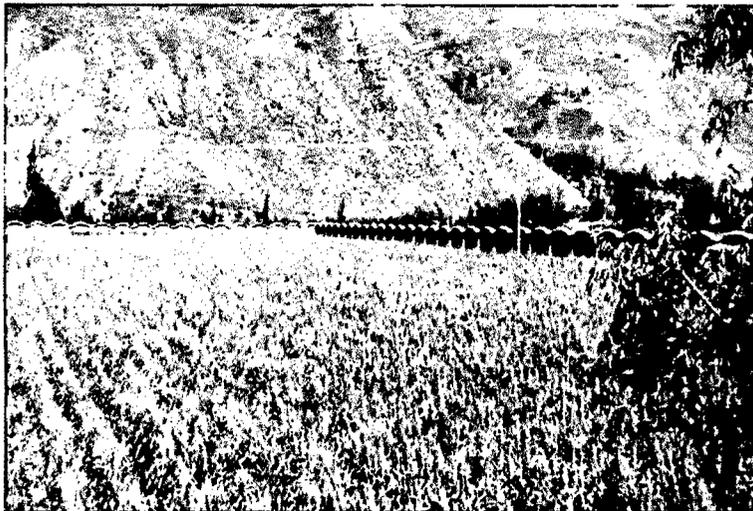
**Oscar Blanco:** De grano blanco y usado como hortaliza.

**Chullpi:** Con granos de tipo reventón, adecuados para cocción en seco.

**Alan García:** De pequeño tamaño y susceptible a enfermedades.

**INIA 414 - Taray:** Es una variedad desarrollada por el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - INIA, para ser cultivada en los valles interandinos entre 1800 y 3100 msnm. Tiene un ciclo vegetativo menor en 20 días que las otras variedades y una producción promedio de 2,5 a 3,5 TM/ha, lo que lo hacen ideal para el procesamiento industrial y la preparación de harinas enriquecidas, granolas y snacks.

**INIA 413 - Morocho Ayacuchano.**



**Fotografía N° 1.2: Zonas de producción de kiwicha**

### **COSECHA**

La mayoría de las especies maduran de 4 a 6 meses, sin embargo, en algunas zonas andinas, el madurar les toma 10 meses aproximadamente. La productividad promedio es

de 1000 a 3000 kg de semillas por hectárea. Las variedades más conocidas son cosechadas justo antes que hayan alcanzado la madurez, esto debido a que las semillas no están debidamente fijadas a la semilla madre. Para facilitar la cosecha se han hecho modificaciones en las trilladoras convencionalmente utilizadas para granos pequeños, como el trigo y el arroz.

## **VALOR ALIMENTICIO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA KIWICHA**

La kiwicha tiene características nutricionales únicas figura como el número uno de los cereales con los mayores valores nutritivos que la leche. Tiene aminoácidos esenciales como la lisina, metionina y cisteína manteniendo un altísimo porcentaje de estos elementos. La lisina es el factor primordial para el desarrollo orgánico y mental del hombre. Además tiene un alto contenido de proteínas. Del mismo modo sus hojas sensibles también son usadas para alimentar la ganadería. Las semillas de kiwicha tienen un interés excepcional alimenticio debido a los estudios que demuestran su gran potencial de proteína. La kiwicha tiene una composición más equilibrada que los cereales convencionales y una mayor cantidad de proteínas de calidad. (Bicher, 2008).

La kiwicha tiene el nivel más alto en la proteína, el calcio, el hierro y el fósforo en comparación con el grano, el centeno, el arroz y la leche, que hace de la kiwicha un alimento excepcional. (Bicher, 2008).

## **USOS**

**Uso humano.-** La kiwicha por lo general es consumida en una forma de grano, esto hace un grano inflado. Esta es una de las formas más populares de consumo en Centroamérica. Las palomitas de maíz de kiwicha son vendidas sobre las calles y también es consumido como un cereal de desayuno. El grano entero es cocinado para preparar platos deliciosos. Esto puede ser usado en rellenos, budines, natas (nata líquida), guisado, ensaladas, sopas, pizzas, "tortillas", etc.

**Uso industrial.-** En la industria de cocción la harina de Kiwicha es usada en una proporción del 20% en la combinación con la harina de trigo, para tener los productos de panadería en cuenta para elevarse correctamente. Esto es debido al hecho que la harina de Kiwicha no tiene gluten y esto hace difícil su empleo aislado en la cocción. La

combinación de harina de Kiwicha y la harina de trigo determina que el valor de proteína de los productos de cocción se mejora. La harina de Kiwicha también es usada como una mezcla con el polvo de chocolate, o en la preparación de jarabes y caramelos. Las flores son usadas en la industria vegetal de tinta. Ellos tienen el 23% de colorantes. Este es muy soluble en el agua e inestable a la luz.

**Uso animal.-** Los restos de cosecha son usados para la alimentación de ganadería, debido al contenido de proteína y la digestibilidad conveniente.

**Uso medicinal.-** En la medicina el grano de tierra sirve para controlar la disentería amébrica (Bicher, 2008).

## 1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

En el Cuadro 1.1, se presenta la composición química de la quinua.

**Cuadro 1.1: Composición química de la quinua (En 100 g de porción comestible)**

COMPONENTE	CANTIDAD
ENERGÍA (Kcal)	374,00
AGUA(g)	11,50
PROTEÍNA(g)	13,60
GRASA(g)	5,80
CARBOHIDRATO(g)	66,30
FIBRA(g)	1,90
CENIZA(g)	2,50
Ca(mg)	56,00
P(mg)	242,00
Fe(mg)	7,50
Tiamina(mg)	0,48
Riboflavina(mg)	0,03
Niacina(mg)	1,40
Acido ascórbico(mg)	0,05

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos. Collazos (1999).

**Cuadro 1.2: Composición química de la kiwicha (En 100 g de porción comestible)**

COMPONENTE	CANTIDAD
ENERGÍA (Kcal)	377,00
AGUA(g)	12,00
PROTEÍNA(g)	13,50
GRASA(g)	7,10
CARBOHIDRATO(g)	64,50
FIBRA(g)	2,50
CENIZA(g)	2,40
Ca(mg)	236,00
P(mg)	453,00
Fe(mg)	7,50
Tiamina(mg)	0,30
Riboflavina(mg)	0,01
Niacina(mg)	0,40
Acido ascórbico(mg)	1,30

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos. Collazos (1999).

Como podemos observar la kiwicha tiene una gran cantidad de proteínas que inclusive sobrepasan a productos que son muy reconocidos en el mercado mundial, pudiendo esto servir para promocionar su exportación.

### 1.3 PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

#### **PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA QUINUA EN LA SUBREGIÓN CHANKA.-**

La producción histórica de quinua en la Subregión Chanka, ha logrado crecimientos continuos desde los años de 2000 al 2005, de ahí para adelante el crecimiento es continuo y muy ascendente como se muestra en el Cuadro 1.3. Es así que según la fuente de producción de quinua en la Subregión Chanka), el área de cultivo incremento ascendentemente de igual modo el rendimiento, esto se debe a que las instituciones públicas y privadas tomaron importancia sobre este producto andino de primera calidad nutricional.

**Cuadro 1.3: Producción histórica de la quinua**

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Área sembrada (Ha)</b>	<b>Área cosechada (Ha)</b>	<b>Pérdida (Ha)</b>	<b>Rendimiento (TM/Ha)</b>
2001	709,08	886,00	877,00	9,00	0,809
2002	380,60	454,00	451,00	3,00	0,844
2003	377,01	420,00	420,00	0,00	0,898
2004	164,05	240,50	208,50	32,00	0,787
2005	198,93	265,50	233,45	32,10	0,852
2006	572,14	692,00	628,67	63,30	0,910
2007	699,30	786,50	769,37	17,10	0,909
2008	680,04	815,00	814,25	0,80	0,835
2009	711,29	733,00	724,00	9,00	0,982
2010	858,76	833,50	842,50	-9,00	1,019
2011	914,31	980,10	704,45	275,70	1,298
2012	1021,66	955,55	905,17	50,40	1,129

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura-Dirección de Estadística e Informática-Andahuaylas (2013).

## **PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE KIWICHA EN LA SUBREGIÓN CHANKA**

La producción histórica de kiwicha en la Subregión Chanka, según datos estadísticos de la fuente de la subregión de agricultura vino en constante ascenso debido a que la población demandante en consumo directo y transformado ha tomado la importancia debida por su alto valor nutritivo por lo que continuamente, cada año se viene incrementando el área de cultivo y de su producción.

En el Cuadro 1.4, se presenta la producción histórica de la kiwicha.

**Cuadro 1.4: Producción histórica de la kiwicha**

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Área sembrada (Ha)</b>	<b>Área cosechada (Ha)</b>	<b>Pérdida (Ha)</b>	<b>Rendimiento (TM/Ha)</b>
2001	109,73	148,00	148,00	0,00	0,741
2002	57,84	72,50	72,50	0,00	0,798
2003	74,82	98,00	97,50	0,50	0,767
2004	93,99	138,25	114,25	24,00	0,823
2005	28,79	34,25	34,25	0,00	0,841
2006	155,00	167,00	158,36	8,64	0,979
2007	169,00	167,03	163,03	4,00	1,037
2008	294,87	299,00	288,00	11,00	1,024
2009	367,71	356,75	350,75	6,00	1,048
2010	206,64	174,50	174,50	0,00	1,184
2011	324,91	350,90	208,00	142,90	1,562
2012	591,62	438,00	418,00	20,00	1,415

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura-Dirección de Estadística e Informática-Andahuaylas (2013).

#### **1.4 DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL MERCADO**

Las materias primas (quinua y kiwicha) en el mercado está distribuido para consumo directo, para la industria artesanal, semilla y para exportación.

En el Cuadro 1.5, se presenta la distribución de la producción de la materia prima (quinua) en el mercado.

**Cuadro 1.5: Distribución de la producción de quinua en el mercado**

Año	Quinua					
	Producción anual (TM)	Consumo directo (TM)	Semilla (TM)	Industria artesanal (TM)	Exportación (TM)	Excedente (TM)
2001	709,08	106,36	10,64	177,27	287,18	127,63
2002	380,60	57,09	5,71	95,15	154,14	68,51
2003	377,01	56,55	5,66	94,25	152,69	67,86
2004	164,05	24,61	2,46	41,01	66,44	29,53
2005	198,93	29,84	2,98	49,73	80,57	35,81
2006	572,14	85,82	8,58	143,04	231,72	102,99
2007	699,30	104,90	10,49	174,83	283,22	125,87
2008	680,04	102,01	10,20	170,01	275,42	122,41
2009	711,29	106,69	10,67	177,82	288,07	128,03
2010	858,76	128,81	12,88	214,69	347,80	154,58
2011	914,31	137,15	13,71	228,58	370,30	164,58
2012	1021,66	153,25	15,32	255,42	413,77	183,90

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura-Dirección de Estadística e Informática-Andahuaylas (2013).

**Cuadro 1.6: Distribución de la producción de kiwicha en el mercado**

Año	Kiwicha					
	Producción anual (TM)	Consumo directo (TM)	Semilla (TM)	Industria artesanal (TM)	Exportación (TM)	Excedente (TM)
2001	109,73	10,97	1,54	32,92	45,65	18,65
2002	57,84	5,78	0,81	17,35	24,06	9,83
2003	74,82	7,48	1,05	22,45	31,13	12,72
2004	93,99	9,40	1,32	28,20	39,10	15,98
2005	28,79	2,88	0,40	8,64	11,98	4,89
2006	155,00	15,50	2,17	46,50	64,48	26,35
2007	169,00	16,90	2,37	50,70	70,30	28,73
2008	294,87	29,49	4,13	88,46	122,67	50,13
2009	367,71	36,77	5,15	110,31	152,97	62,51
2010	206,64	20,66	2,89	61,99	85,96	35,13
2011	324,91	32,49	4,55	97,47	135,16	55,23
2012	591,62	59,16	8,28	177,49	246,11	100,58

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura-Dirección de Estadística e Informática-Andahuaylas (2013).

## 1.5 PRODUCCIÓN ACTUAL DE QUINUA EN LA SUBREGIÓN CHANKA

Según la información de la Dirección de Estadística e Informática - Dirección Subregional de Agricultura Andahuaylas (2013), la producción actual de la quinua en la Subregión Chanka es de 1021,66 TM, el mismo que será base de dato para la proyección.

## 1.6 PRODUCCIÓN ACTUAL DE KIWICHA EN LA SUBREGIÓN CHANKA

Según la Dirección de Estadística e Informática - Dirección Subregional de Agricultura Andahuaylas (2013), la producción actual de la kiwicha en la Subregión Chanka es de 591,62 TM, el cual será nuestra base de dato para la proyección.

## 1.7 PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN DE QUINUA Y KIWICHA DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO

La proyección de la producción de quinua se muestra en el Cuadro N° 1.7.

**Proyección de producción de quinua:**

$$P_i = P_o * (1 + R)^n$$

$P_i$  = Producción en el año  $n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots, 10$ )

$P_o$  = Producción en el año base (2012)

$R$  = Tasa de crecimiento ( $R = 15,28\%$ )

**Cuadro 1.7: Proyección de la producción de quinua**

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>
2013	1177,77
2014	1357,73
2015	1565,19
2016	1804,36
2017	2080,06
2018	2397,90
2019	2764,29
2020	3186,68
2021	3673,60
2022	4234,93
2023	4882,03

La proyección de la producción de kiwicha se muestra en el Cuadro 1.8.

**Proyección de producción de kiwicha:**

$$P_i = P_o * (1 + R)^n$$

P<sub>i</sub> = Producción en el año n (n = 1, 2, 3, ..., 10)

P<sub>o</sub> = Producción en el año base (2012)

R = Tasa de crecimiento (R = 52,77%)

**Cuadro N° 1.8: Proyección de la producción de kiwicha**

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>
2013	903,82
2014	1380,76
2015	2109,39
2016	3222,52
2017	4923,04
2018	7520,93
2019	11489,72
2020	17552,84
2021	26815,48
2022	40966,01
2023	62583,77

## DISPONIBILIDAD

La producción de quinua se incrementó de 709,08 TM a 1021,66 TM entre los años 2001 y 2012, debido al aumento del área cosechada y de la productividad. De 886 hectáreas cosechadas en el año 2001 se llegó a 955,55 hectáreas en el año 2012; lo que representó un incremento de 7,2%. El rendimiento promedio anual mejoró en 28%, pasando de 0,809 TM/ha a 1,129 TM/ha en ese mismo período.

El Cuadro N° 1.3, muestra que en la Subregión Chanka actualmente se cosechan más de 900 hectáreas de quinua con un rendimiento de 1,129 TM/ha, relativamente bajo, debido al uso restringido de variedades con mejor capacidad de producción, semilla de baja calidad, sistemas tradicionales de manejo agronómico, entre otros. Los resultados de investigación demuestran que con el uso de variedades mejoradas, utilizando semilla de calidad y prácticas de manejo agronómico adecuadas es posible mejorar estos rendimientos.

En la Sub región Chanka como materia prima debemos de aprovechar para darle el uso y consumo de la población, por ser un alimento de alto valor nutritivo tanto para los niños y adultos. En ese sentido, inclusive se podrá incrementar el área de cultivo por haber demanda tanto para darle uso en diferentes formas y su transformación como se menciona en este proyecto.

Del mismo modo el Cuadro N° 1.4, nos muestra la producción de kiwicha el cual viene incrementándose paulatinamente desde el año 2001 que fue 148 hectáreas de área cultivada a 438 hectáreas en el año 2012 y su rendimiento también casi se duplica en la misma época de 0,741 TM/ha a 1,415 TM/ha

La disponibilidad de materia prima se calcula en base a la cantidad total de la producción de las materias primas en la sub región Chanka teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$D = P - (\text{Consumo} + \text{semilla} + \text{Industria artesanal} + \text{exportación})$$

D = Disponibilidad.

P = Producción.

La cantidad quinua que es utilizada para consumo o autoconsumo del productor y su familia es del 15% de la producción total, el 1,5% es destinado para semilla; el 25% es destinado para la industria artesanal y el 40,5% es destinado para la exportación. Del total de la producción, el 18% es el excedente y es lo que más interesa al presente proyecto. En el Cuadro 1.9, se presenta la proyección de la disponibilidad de quinua.

**Cuadro 1.9: Proyección de la disponibilidad de quinua**

Año	Quinua					
	Producción anual (TM)	Consumo directo (TM)	Semilla (TM)	Industria artesanal (TM)	Exportación (TM)	Excedente (TM)
2013	1177,77	176,67	17,67	294,44	477,00	212,00
2014	1357,73	203,66	20,37	339,43	549,88	244,39
2015	1565,19	234,78	23,48	391,30	633,90	281,73
2016	1804,36	270,65	27,07	451,09	730,76	324,78
2017	2080,06	312,01	31,20	520,02	842,43	374,41
2018	2397,90	359,68	35,97	599,47	971,15	431,62
2019	2764,29	414,64	41,46	691,07	1119,54	497,57
2020	3186,68	478,00	47,80	796,67	1290,60	573,60
2021	3673,60	551,04	55,10	918,40	1487,81	661,25
2022	4234,93	635,24	63,52	1058,73	1715,15	762,29
2023	4882,03	732,30	73,23	1220,51	1977,22	878,76

La cantidad de kiwicha que es utilizada para consumo o autoconsumo del productor y su familia es del 10% de la producción total, el 1,4% es destinado para semilla; el 30% es destinado para la industria artesanal y el 41,60% es destinado para la exportación. Del total de la producción, el 17% es el excedente y es lo que más interesa al presente proyecto.

En el Cuadro 1.10, se presenta la Proyección de la disponibilidad de kiwicha.

**Cuadro 1.10: Proyección de la producción de kiwicha**

Año	Kiwicha					
	Producción anual (TM)	Consumo directo (TM)	Semilla (TM)	Industria artesanal (TM)	Exportación (TM)	Excedente (TM)
2013	903,82	90,38	12,65	271,15	375,99	153,65
2014	1380,76	138,08	19,33	414,23	574,40	234,73
2015	2109,39	210,94	29,53	632,82	877,51	358,60
2016	3222,52	322,25	45,12	966,75	1340,57	547,83
2017	4923,04	492,30	68,92	1476,91	2047,98	836,92
2018	7520,93	752,09	105,29	2256,28	3128,71	1278,56
2019	11489,72	1148,97	160,86	3446,92	4779,72	1953,25
2020	17552,84	1755,28	245,74	5265,85	7301,98	2983,98
2021	26815,48	2681,55	375,42	8044,64	11155,24	4558,63
2022	40966,01	4096,60	573,52	12289,80	17041,86	6964,22
2023	62583,77	6258,38	876,17	18775,13	26034,85	10639,24

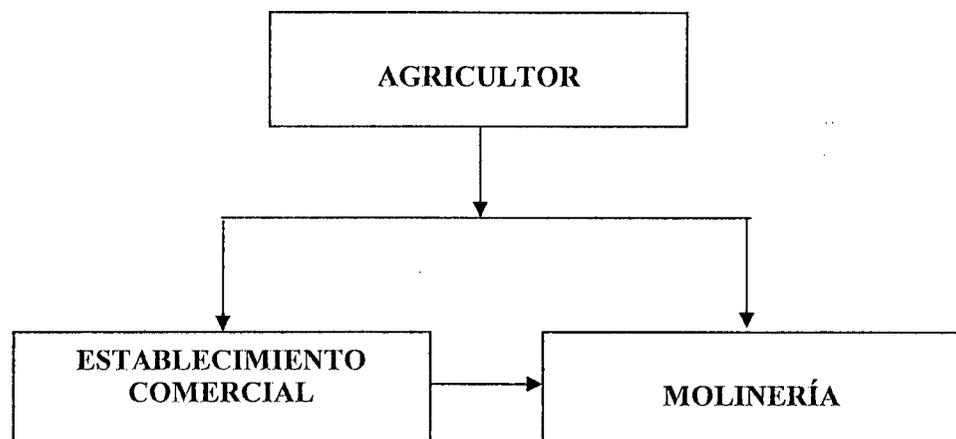
## 1.8 CICLO DE PRODUCCIÓN Y ESTACIONALIDAD DE QUINUA Y KIWICHA

La siembra se realiza en los meses de setiembre a noviembre dependiendo del piso ecológico, es así que a mayor altura la siembra es con anticipación y en las partes de valles interandinas en noviembre hasta diciembre y la cosecha empieza desde abril hasta junio el cual se realiza manual o mecánicamente dependiendo de las áreas cultivadas. Por lo tanto el ciclo de producción de es de 06 meses con una producción anual por lo que se siembra y cosecha una sola vez al año.

## 1.9 COMERCIALIZACIÓN

Las materias primas del proyecto en la región Apurímac y particularmente se comercializa sin darle un valor agregado así tal como grano seco. La comercialización se realiza en los periodos de estacionalidad, de la producción total, se comercializa directamente a los comerciantes y a las molineras e indirectamente de los comerciantes a las molineras con un precio elevado.

Para la compra de quinua y kiwicha se plantea el circuito de comercialización mostrado en la siguiente figura.



### 1.10 ANÁLISIS DE PRECIOS

En el Cuadro 1.11, se presenta los precios históricos de la materia prima (quinua y kiwicha)

**Cuadro 1.11: Precios históricos de la materia prima**

Año	Precio de la materia prima (S/. /TM)	
	Quinua	Kiwicha
2001	1790,00	2500,00
2002	1810,00	2270,00
2003	1450,00	2200,00
2004	1820,00	2310,00
2005	1870,00	2260,00
2006	1560,00	2220,00
2007	1500,00	2350,00
2008	2300,00	3120,00
2009	3390,00	3270,00
2010	3140,00	2860,00
2011	3900,00	3480,00
2012	3800,00	4050,00

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura-Dirección de Estadística e Informática-Andahuaylas (2013).

En el Cuadro 1.12, se presenta la proyección de los precios de la quinua y kiwicha.

**Cuadro 1.12: Proyección de los precios de las materias primas**

Año	Precio de la materia prima	
	Quinua (S/. /TM)	Kiwicha (S/. /TM)
2012	3800,00	4050,00
2013	4104,00	4252,50
2014	4432,32	4465,13
2015	4786,91	4688,38
2016	5169,86	4922,80
2017	5583,45	5168,94
2018	6030,12	5427,39
2019	6512,53	5698,76
2020	7033,53	5983,69
2021	7596,22	6282,88
2022	8203,91	6597,02
2023	8860,23	6926,87

### 1.11 INSUMOS

Los insumos a utilizar en el proyecto son leche entera en polvo, fosfato tricálcico, maltodextrina, azúcar, saborizante, cocoa, premezcla de vitaminas que generalmente son importados pero también existe nacionales. El estudio de los insumos en producción e importación no será tan relevante por que ingresa en cantidades inferiores a la de materia prima, por lo tanto en el mercado existe de toda marca, calidad y precio. Así mismo las empresas que producen y/o importan tales como PROTEÍNAS PERUANAS PARA LA INDUSTRIA (PROPEI), GRANOTEC, GRANOVIT, AROMAS DEL PERU, JISA etc, solo veremos la variación de los precios de los últimos 10 años. Los insumos a utilizar y sus funciones son los siguientes son:

1. **Azúcar rubia.**- Es un edulcorante que aporta energía y dulzura.
2. **Leche entera en polvo.**- Es un polvo soluble elaborado mediante secado por aspersión de leche fresca entera pasteurizada y normalizada, de color blanco uniforme o cremoso claro, olor y sabor característico. Se presenta en bolsa de polietileno como primer empaque y bolsa de kraft como segundo empaque con un peso de 25 kg aproximadamente. Su función principal es aportar proteína y la grasa de origen animal al producto.
3. **Clara de huevo en polvo.**- aporta proteína de origen animal por tener mayor valor biológico y digestibilidad. La albumina en polvo es un producto obtenido

de la deshidratación de clara de huevo líquida generada de la rotura mecánica y aséptica de huevos de gallina, frescos, sanos y limpios. Filtrada y sometida a un proceso de pasterización para luego ser deshidratado con tecnología apropiada. De color cremoso claro, olor y sabor característico, el producto se envasa en una bolsa de polietileno cristal virgen termo sellada en ambos extremos, alojándose dentro de una bolsa de Kraft multipliego. Por su alto contenido proteico es ideal en la alimentación de deportistas. Es un agente coloidal y emulsionante en productos de panadería y repostería.

4. **Aceite vegetal.**- Es el producto obtenido del procesamiento de semillas oleaginosas (soya, maíz, algodón y palma aceitera), debidamente estabilizado para evitar su prematura rancidez, de olor y sabor característico agradable o neutro, libre de olor rancio. Está envasado en latas y baldes de 18 litros. Representan un papel importante en la alimentación, su función básica se debe a su aporte energético (8,5 cal/g), ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.
5. **Alfa-Tocoferol.**- Es un antioxidante (Vitamina E), el cual permite que la grasa no se oxide durante la vida útil del producto.
6. **Fosfato Tricálcico.**- Es un polvo blanco fino, incoloro, insípido, estable al aire, insoluble en alcohol y en agua, soluble en ácido clorhídrico y ácido nítrico diluido. Es muy usado en la industria alimentaria como: antiapelmazante, antioxidante, estabilizante y regulador del pH. Proporciona calcio (36,26%) y fósforo (18,95%) al alimento enriquecido. El producto está empacado en bolsa de papel kraft con bolsa interior de polietileno termo sellado en cantidades de 25 y 50 kg de peso neto. Es un aditivo que se añade al alimento para fortificar con calcio y fósforo.
7. **Goma guar.**- Es un aditivo que permite la fácil dispersión y solubilidad al producto cuando se disuelve.
8. **Maltodextrina.**- Es un carbohidrato el cual hace que el alimento preparado no sedimente.
9. **Saborizante (vainilla, canela clavo, chocolate, leche, lúcumo, plátano, etc).**- Dar sabor y aroma al alimento.
10. **Cocoa.**- Es un aditivo que permite la saborizar la mezcla.

**11. Vitamina** (mezcla de vitaminas).- Son aditivos que permite enriquecer el producto.

**Cuadro 1.13: Variación de precios de los insumos**

Año	Precio por insumo							
	Azúcar (S./Kg)	Aceite vegetal (S./Kg)	Fosfato tricalcico (S./Kg)	Clara de huevo (S./Kg)	Antioxidante (S./Kg)	Cocoa (S./Kg)	Leche entera en polvo (S./Kg)	Saborizante (S./Kg)
2001	0,90	3,50	7,00	8,95	240,00	6,00	10,50	38,00
2002	0,90	4,00	6,80	9,00	240,00	6,00	12,50	38,50
2003	1,20	4,00	6,25	8,57	240,00	6,00	13,25	39,00
2004	1,50	4,50	4,00	11,30	247,00	5,90	10,30	37,30
2005	1,60	4,50	5,12	10,56	231,00	5,90	12,30	33,00
2006	1,80	4,80	4,20	9,70	212,00	5,80	11,70	32,00
2007	2,00	4,80	4,77	10,29	225,00	6,00	12,40	33,90
2008	2,00	5,00	5,24	10,56	231,00	5,55	12,40	42,70
2009	2,50	6,00	4,80	10,80	230,00	5,80	11,80	35,00
2010	2,50	6,50	4,50	11,60	225,00	5,70	11,80	36,00
2011	3,00	7,00	4,10	11,90	215,00	6,00	12,00	35,00
2012	2,80	6,50	3,50	11,50	180,00	6,50	12,00	35,00

En el Cuadro 1.14 se presenta la proyección de los precios de los insumos.

**Cuadro 1.14: Proyección de precios de los insumos**

Año	Precio por insumo							
	Azúcar (S./Kg)	Aceite vegetal (S./Kg)	Fosfato tricalcico (S./Kg)	Clara de huevo (S./Kg)	Antioxidante (S./Kg)	Cocoa (S./Kg)	Leche entera en polvo (S./Kg)	Saborizante (S./Kg)
2013	3,12	6,89	3,340	11,82	175,7	6,55	12,22	34,90
2014	3,49	7,30	3,173	11,23	172,19	6,62	12,46	34,90
2015	3,91	7,74	3,014	10,67	168,74	6,68	12,71	34,90
2016	4,38	8,21	2,864	10,13	165,37	6,75	12,97	34,90
2017	4,91	8,70	2,720	9,63	162,06	6,82	13,23	34,90
2018	5,50	9,22	2,584	9,15	158,82	6,88	13,49	34,90
2019	6,16	9,77	2,455	8,69	155,64	6,95	13,76	34,90
2020	6,90	10,36	2,332	8,25	152,53	7,02	14,04	34,90
2021	7,73	10,98	2,216	7,84	149,48	7,09	14,32	34,90
2022	8,65	11,64	2,105	7,45	146,49	7,16	14,60	34,90
2023	9,69	12,34	2,000	7,08	143,56	7,24	14,90	34,90

## **CAPITULO II**

### **ESTUDIO DEL MERCADO**

El estudio de mercado es importante para el éxito del proyecto empresarial en la medida en que permitirá comprender el mercado en el que se va a localizar la actividad. Ofrece una visión actualizada del sector de la actividad, es decir, cuál ha sido su evolución en los últimos años, la situación actual y las perspectivas de futuro. Puede ser determinante a la hora de identificar una oportunidad de negocio o, por el contrario, identificar alternativas en caso de que el proyecto inicial no sea viable y permite una evaluación y supervisión del funcionamiento de la empresa.

Además nos ayuda a evaluar, si debes continuar, cambiar o cancelar tu proyecto, si el producto vendido es adecuado o si la nueva gama que planeas comercializar tiene cabida en el mercado. También aporta información sobre la acogida de una nueva campaña de publicidad y sobre nuevas modificaciones que podrían ser exitosas.

#### **2.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO**

El mercado está definido como un conjunto de transacciones con una serie de reglas de funcionamiento propio que determinan el intercambio de flujos reales y nominales entre quienes lo ofrecen y quienes lo demandan; físicamente mercado es el lugar en el que hay vendedores ofreciendo sus productos y compradores demandándolo. En este caso se ofrecerá un alimento instantáneo para personas, elaborado a base de cereales andinos como es la quinua y kiwicha fortificado y habrá personas quienes lo compren y consumirán.

Para tal efecto tenemos dos tipos de mercado uno interno y otro externo el mismo que analizaremos para definir nuestro mercado.

**Mercado interno.-** El cual está delimitado por como mercado local, regional y nacional, tanto para el mercado social y privado (público en general).

**Mercado externo-** Prácticamente son los productos de exportación para los países desarrollados, el mismo que será una tarea difícil que dependerá del éxito del mercado interno

En este se trató del mercado interno y específicamente del mercado local (Andahuaylas) y regional (Apurímac) con una proyección y reestudio nacional. De la misma manera en este tema se tiene dos tipos de mercado: privado y mercado social; el primero para la comercialización al público en general en locales comerciales (tiendas) y de todas las edades y en el segundo caso se tiene al programa de alimentación escolar de QALI WARMA (PNAE QALIWARMA) y los programas de vaso de leche. Cabe mencionar que no hay una planta que se dedica a producir para el mercado privado y será una buena opción para desarrollar esta empresa.

## 2.2 DEFINICIÓN, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, USOS Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Se determinó sus características físicas químicas, biológicas y microbiológicas basándonos en normas legales de fabricación de alimentos. Se detalla en el Cuadro 2.1.

**Cuadro 2.1: Definición, especificaciones técnicas, usos y características del producto**

NOMBRE	QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA FORTIFICADA
Definición	Es un producto en polvo crema de reconstitución instantánea, elaborado a partir de una mezcla de harinas extruidas, micro pulverizadas proveniente de granos andinos-quinua y kiwicha (quinopodaceas), con leche en polvo, saborizantes y micro nutrientes. Los saborizantes y micro nutrientes usados son de grado alimenticio y reconocido por el Codex Alimentarius. Una vez preparado no debe formar grumos ni sufrir cambios físicos (sedimentación), ni organolépticos (olor, sabor). Con sabor, aroma, color y textura característica según el sabor en el que se presente.
Ingredientes principales	Quinua y kiwicha extruidos, azúcar, leche entera en polvo, clara de huevo, aceite vegetal, antioxidante (alfa tocoferol), cocoa, maltodextrina, fosfato tricálcico, prémix vitamínico y saborizantes.

Especificaciones fisicoquímicas	<p>Cada 100 g de producto contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Energía total : &gt;414Kcal.</li> <li>➤ Humedad : &lt; 5%</li> <li>➤ Proteína : &gt;12 %</li> <li>➤ Grasa : &gt;9%</li> <li>➤ Carbohidratos : La diferencia</li> <li>➤ Fibra : 3-4.5 %</li> <li>➤ Ceniza : &gt; 2-2.5 %</li> <li>➤ Calcio : &gt; 450 mg.</li> <li>➤ Fósforo : &gt; 390 mg.</li> <li>➤ Hierro : &gt; 20mg.</li> <li>➤ Saponina : ausente</li> </ul> <p>Un producto rico en micro y macro nutrientes de acuerdo al FAO</p>																																																										
Especificaciones microbiológicas	<p><b>Productos cocidos de reconstitución instantánea, otros similares.</b></p> <table border="1" data-bbox="374 580 1364 843"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agente Microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">clas e</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Límite por gramo/ml</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios Mesófilos (ufc/g)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10<sup>4</sup></td> <td>10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>Coliformes</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>10<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Bacillus Cereus (UFC/g)</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10<sup>2</sup></td> <td>10<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td>Mohos (UFC/g)</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10<sup>3</sup></td> <td>10<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td>Levaduras (UFC/g)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10<sup>3</sup></td> <td>10<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td>Staphylococcus aureus</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>10<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Detección de Salmonella En 25 gr</td> <td>12</td> <td>2</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>FUENTE RM-451-2006/MINSA NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS.</b></p>	Agente Microbiano	Categoría	clas e	n	c	Límite por gramo/ml		m	M	Aerobios Mesófilos (ufc/g)	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>	Bacillus Cereus (UFC/g)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	Mohos (UFC/g)	6	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	Levaduras (UFC/g)	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>	Detección de Salmonella En 25 gr	12	2	20	0	0	-----
Agente Microbiano	Categoría						clas e	n	c	Límite por gramo/ml																																																	
		m	M																																																								
Aerobios Mesófilos (ufc/g)	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>																																																					
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>																																																					
Bacillus Cereus (UFC/g)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>																																																					
Mohos (UFC/g)	6	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>																																																					
Levaduras (UFC/g)	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>																																																					
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>																																																					
Detección de Salmonella En 25 gr	12	2	20	0	0	-----																																																					
Usos, forma de consumo y consumidores potenciales	<p>Principalmente se utiliza para la preparación de desayuno. Producto que no requiere cocción para ser consumido, Disolver 1.5 cucharas soperas de producto en una taza de agua hervida tibia, remover hasta obtener una mezcla homogénea agregar leche y azúcar a gusto. Consumidores potenciales: público en general. Una vez preparado debe ser consumido en totalidad.</p>																																																										
Envase, empaque y presentación	<p>El producto deberá ser envasado en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del alimento, los mismos que deben ser fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables y es de material Bilaminado a todo color, espesor mínimo 2.5milesimas de pulgada, sellado herméticamente al calor.</p> <p>Estos envases podrán ser bolsas de polietileno o sacos de polipropileno de primer uso, del mismo tamaño, de tal forma que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estén limpios y permitan mantener las características del alimento</li> <li>- Se encuentren bien sellados</li> <li>- Sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte</li> <li>- Faciliten los muestreos e inspecciones</li> </ul> <p>Se presenta en los siguientes sabores: Leche, vainilla, canela-clavo, chocolate. El contenido del envase es de diferentes presentaciones 100, 150, 200, 250 Y 500g. U otras según el requerimiento de los clientes.</p> <p><u>Empaque Externo:</u> bolsas de polietileno que permiten mantener sus características físicas en buen estado, sean resistentes al Almacenamiento (manipuleo) y transporte. El empaque deberá mantener la hermeticidad y seguridad, de modo tal que impida que se afecte las raciones individuales.</p>																																																										
Vida útil	<p>1 año, en condiciones adecuadas de conservación, a partir de la fecha de fabricación.</p>																																																										
Instrucciones y rótulo en la etiqueta	<p>Los envases de <b>QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA FORTIFICADA</b>, además de los requisitos aplicables especificados en la "NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado, deberán indicar en idioma español, pudiendo llevar además inscripciones en otro idioma siempre que no aparezca en forma más destacada, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nombre del alimento.</li> <li>➤ Lista de ingredientes.</li> <li>➤ Declaración del valor nutritivo.</li> <li>➤ Fecha de producción, fecha de vencimiento y lote.</li> <li>➤ Instrucciones para la conservación.</li> <li>➤ Número de registro sanitario.</li> <li>➤ Nombre razón social del productor y número de RUC.</li> <li>➤ Prohibida su venta, distribución gratuita.(solo para programas sociales)</li> <li>➤ Contenido Neto.</li> <li>➤ Instrucciones con gráficos sobre el modo de preparación.</li> <li>➤ Marca del producto, nombre del programa social y/o logotipo.</li> </ul> <p>La tinta que se use en la impresión del empaque deberá ser apropiada para rotular alimentos (no</p>																																																										

	tóxica) y mantenerse legible y no borrarse, ni manchar los empaques.
Distribución y comercialización	El producto debe ser distribuido transportado en medios de transporte de acuerdo al <b>DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA</b> .

Los datos de las características nutricionales son calculados tomando en cuenta todos los nutrientes de la materia prima e insumos. Los aspectos microbiológicos son tomados como referencia de la norma sanitaria de alimentos a base de granos.

## **2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA**

### **2.3.1 DEMANDA HISTÓRICA**

No existen datos históricos de la demanda para los mercados considerados en el proyecto, solo mediante encuestas se puede tener referencia del producto similar.

### **2.3.2 DEMANDA ACTUAL**

La demanda actual se hace en función de los mercados considerados en el proyecto.

#### **2.3.2.1 PROGRAMA SOCIAL**

El Programa Nacional de Alimentación Escolar de QALI WARMA (PNAE QALI WARMA) en su afán de atender con desayunos escolares como programa social tiene requerimiento actual según el siguiente detalle:

- a) 23644 niños que se atenderán con desayunos escolares en todo el año en toda la provincia de Andahuaylas, estos son raciones preparadas por proveedores. A los niños se les atenderá con 25 g de producto a base de quinua y kiwicha.
- b) A los niños se les atenderá 18 días al mes con este producto.

En el Cuadro 2.2, se presenta el requerimiento de producto por el PNAE QALI WARMA para la preparación de raciones de desayunos nivel de la Provincia de Andahuaylas.

**Cuadro 2.2: Demanda actual de producto por el PNAE QALI WARMA para la preparación de raciones de desayuno**

PRODUCTO	Nº DE NIÑOS EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS	CANTIDAD POR NIÑO (g)	Nº DÍAS ATENDIDOS POR MES	TOTAL REQUERIDO POR MES (g)	TOTAL REQUERIDO POR MES (TM)	TOTAL REQUERIDO POR AÑO (TM)
HARINA DE QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA	23644	25	18	10639800	10,64	95,76

Fuente: Proceso de compra ración provincia de Andahuaylas (2012).

### 2.3.2.2 MERCADO PRIVADO (PÚBLICO EN GENERAL)

#### SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

Para un buen estudio de mercado es necesario segmentar la población para poder determinar la demanda actual y futura. El producto del proyecto estará orientado a las familias de condiciones económicas clasificada en los estratos A, B y C de los tres distritos en estudio. El tipo de estrato se estableció tomando en cuenta el ingreso familiar promedio mensual de acuerdo a lo siguiente:

ESTRATO A: > 1500 Nuevos soles

ESTRATO B: Entre 750 a 1500 Nuevos soles

ESTRATO C: < 750 Nuevos soles

La población perteneciente a cada tipo de estrato para el caso particular de nuestra provincia se describe del modo siguiente:

**Estrato A.-** Dentro de este estrato se consideran a los medianos empresarios, Profesionales independientes, comerciantes mayoristas, grandes agricultores, Principales acopiadores de granos y productos de la provincia.

**Estrato B.-** Se considera dentro de este estrato a los empleados públicos, profesionales dependientes, medianos comerciantes, microempresarios, técnicos en diversas áreas, Docentes, etc.

**Estrato C.-** Dentro de este estrato se encuentran todos los obreros de las diversas actividades, pequeños comerciantes, pequeños agricultores, trabajadoras del hogar, etc.

## **PLANEACIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS**

### **A) PLANEACIÓN**

Primeramente se definió a quienes se debe entrevistar, la cantidad total de entrevistadas y las preguntas correspondientes. Para realizar el sondeo por encuestas se llevó a cabo el siguiente plan a seguir:

**1° Determinación del tipo de población a encuestar.-** Se escogió a la persona que reunía las características que se consideraba más importante, es decir a quienes se va a vender el producto en este caso es la población de la clase económica media, baja y alta, especialmente con hogar que viven en la área urbana de los tres distritos en estudio.

**2° Determinación de la cantidad total de personas a encuestar.-** Aunque quisiéramos no podríamos conseguir la opinión de todas las personas que conforman el segmento de mercado al cual queremos dirigirnos. Por eso cuando hacemos el sondeo por encuestas lo realizamos con una muestra representativa de la población objetiva.

**3° Elaboración de las preguntas de la encuesta.-** Aunque esta parte del trabajo parece fácil en realidad es muy complicada, pues está en función de otras preguntas que se debe de responder de acuerdo a los objetivos que deseamos alcanzar con la realización de la encuesta que en nuestro caso son los siguientes:

#### ***Objetivo General:***

- Cuantificación de la demanda Actual y por consiguiente la demanda futura del producto del proyecto

#### ***Objetivos específicos:***

- Determinación del nivel de ingresos de la población objetivo.
- Tipo de alimento que consume en su desayuno.
- Aceptación o rechazo del producto del proyecto.
- Frecuencia del consumo a la semana del producto si es que acepta.
- Preferencia del tipo de presentación en cuanto al peso del producto.
- Preferencia del tipo de sabor del producto.
- Preferencia del tipo de envase.

Una vez que se definió los objetivos, se planteó en forma simple pero concreta todas las preguntas de modo tal que se alcancen los objetivos arriba descritos. Las preguntas se detallan en el ANEXO 1.

**4° Realización de las encuestas.-** Las encuestas se realizaron en forma aleatoria estratificada. Algunas pautas que se siguieron para realizar las preguntas se describen a continuación:

- Se entrevistó a la persona del segmento adecuado, para lo cual primeramente se verificó la edad, zona de residencia, etc.
- Se evitó entrevistar a personas apuradas por el hecho de que tal vez no nos contesten con interés y así las respuestas pierdan validez.
- Se formuló claramente las preguntas, porque si son confusas, las respuestas que se obtengan también lo serán.

#### **ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DEMANDA**

Mediante el estudio preliminar de la demanda se determinó quienes son los posibles consumidores de la quinua y kiwicha instantánea fortificada. Se realizaron 20 encuestas de la cual 15 personas afirmaron conocer y consumir el producto especialmente las amas de casa son las que demandan el producto similar al del producto del proyecto. Del total de las entrevistadas solo 5 de ellos no consumían el producto. La encuesta de sondeo se realizó en los tres distritos en estudio (Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo). Sobre la base de la referencia obtenida de la encuesta preliminar de sondeo se realizaron otras encuestas directas solamente a la población de interés para el estudio.

En el Cuadro 2.3 se presenta la población estimada de los tres distritos 2007 – 2012.

**Cuadro 2.3: Población estimada, según distritos 2007 – 2012**

DISTRITO	AÑO					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Andahuaylas	37260	38378	39529	40715	41936	43195
Talavera	16649	17148	17663	18193	18739	19301
San Jerónimo	20357	20968	21597	22245	22912	23599
<b>TOTAL</b>	<b>74266</b>	<b>76494</b>	<b>78789</b>	<b>81152</b>	<b>83587</b>	<b>86095</b>

Fuente: INEI, Población estimada, según distritos 2007 – 2012.

## DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ENCUESTAS A REALIZAR

El número de encuestas a realizar se determinó por medio de la siguiente relación:

$$n = \frac{(z^2)(p)(q)}{\varepsilon^2}$$

Donde:

- n : Tamaño de la muestra inicial.
- $\varepsilon$  : Margen de error (5%)
- z : 1,96 (área bajo la curva de distribución normal correspondiente para un intervalo de 95% de confianza)
- p : Proporción de aciertos 0,76
- q : Proporción de errores 0,24

Reemplazando los datos en la ecuación correspondiente tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.76)(0.24)}{(0.05)^2}$$

n= 280 encuestas

El tamaño de la muestra inicial puede se puede precisar aún más utilizando el factor de corrección finito mediante la siguiente relación conocida:

$$n = \frac{n}{1 + \frac{n - 1}{N}}$$

Donde:

- n : Tamaño de la muestra final
- n : Tamaño de la muestra inicial
- N : Tamaño de la población segmentada (86035, total proyectado al año 2012)

Reemplazando datos en la ecuación anterior tenemos:

$$n = \frac{280}{1 + \frac{280 - 1}{86095}}$$

De donde.

$n = 279,09$

Debido a que la diferencia es mínima se decide realizar las 280 encuestas, calculadas anteriormente.

$n = 280$  encuestas a realizar en los tres distritos en estudio.

**Cuadro 2.4: Distribución de encuestas por distrito a la población objetiva del proyecto**

Distrito	Porcentaje (%)	Nº de encuestas
Andahuaylas	51,47	144
Talavera	18,99	53
San Jerónimo	29,54	83
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>280</b>

La distribución de las encuestas se realizó en forma proporcional de acuerdo a la densidad poblacional en los tres distritos en estudio, tal como se observa en el Cuadro 2.4; y la distribución de las encuestas en cada distrito se realizó con la ayuda del plano catastral por zonas o barrios más importantes de cada distrito.

### PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS

En el Cuadro 2.5, se presenta la estratificación de la población según distritos y en el Cuadro 2.6, se presenta la estratificación porcentual según distritos en estudio.

**Cuadro 2.5: Estratificación de la población según distritos en estudio**

ESTRATO	NÚMERO DE ENCUESTAS POR ESTRATOS			TOTAL
	Andahuaylas	Talavera	San Jerónimo	
A	20	12	14	47
B	57	18	26	102
C	66	22	43	132
<b>TOTAL</b>	<b>144</b>	<b>53</b>	<b>83</b>	<b>280</b>

**Cuadro 2.6: Estratificación porcentual según distritos en estudio**

ESTRATO	PORCENTAJE DE POBLACIÓN SEGÚN ESTRATO (%)			% DEL TOTAL ENTREVISTADO
	Andahuaylas	Talavera	San Jerónimo	
A	14,19	23,08	16,67	16,61
B	39,86	34,62	31,48	36,39
C	45,95	42,31	51,85	47,00

El nivel de aceptación y no-aceptación expresada en porcentaje en los tres distritos en estudio se presenta en el Cuadro 2.7; observándose que se tiene la mayor aceptación en los estratos B (90,12%) y C (86,05%), debido a que estos estratos tienen hábito de consumo de la quinua y kiwicha instantánea fortificada. En el caso del estrato A, si bien es cierto conocen el producto, pero tiene otros hábitos de alimentación en su desayuno, razón por la cual el nivel de aceptación es ligeramente menor (84,02%).

**Cuadro 2.7: Porcentaje de aceptación general por estratos del producto del proyecto**

ESTRATO	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL (%)	
	SI	NO
A	84,02	15,98
B	90,12	9,88
C	86,05	13,95
% GENERAL:	86,73	13,27

En los Cuadros 2.8, 2.9 y 2.10 se presentan el nivel de aceptación del producto según los tres distritos en estudio observándose la mayor aceptación en el distrito de Andahuaylas en el estrato B y C con 47,11 % respectivamente, seguido por el Estrato A con 32,25% del mismo distrito.

Según las encuestas los consumidores en los tres distritos, tienen otras alternativas como productos que acompañan al desayuno, tales como harinas de 7 semillas, quaker, leche, leche con soya y otros granos molidos.

**Cuadro 2.8: Aceptación por estratos del producto del proyecto según los tres distritos en estudio**

ESTRATO	ACEPTA	NO ACEPTA	TOTAL
A	39	7	47
B	92	10	102
C	113	18	132
<b>TOTAL</b>	<b>243</b>	<b>37</b>	<b>280</b>

**Cuadro 2.9: Resultado de aceptación por estratos del producto del proyecto según los tres distritos en estudio**

ESTRATO	RESULTADO DE ENCUESTAS POR ESTRATOS			TOTAL
	Andahuaylas	Talavera	San Jerónimo	
A	15	8	16	39
B	48	18	26	92
C	62	20	30	113
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>243</b>

**Cuadro 2.10: Porcentaje de aceptación por estratos del producto del proyecto según los tres distritos en estudio**

ESTRATO	% DE ENCUESTAS POR ESTRATOS			% DEL TOTAL ENTREVISTADO
	Andahuaylas	Talavera	San Jerónimo	
A	32,25	17,20	34,41	13,88
B	47,11	17,67	25,52	32,62
C	47,11	15,20	22,80	40,23
<b>TOTAL</b>				<b>86,73</b>

En el Cuadro 2.11, se presenta la distribución porcentual promedio de la población entrevistada que acepta el producto del proyecto según estratos, para la elaboración del presente cuadro se asumió que los hábitos de consumo de la fracción poblacional que acepta el producto es igual a la población total entrevistada de la cual se cuenta con los porcentajes de consumo del tipo de alimentos en el desayuno. Los resultados de interés

para el proyecto de este cuadro es que los porcentajes más altos se observan en los alimentos posibles a ser sustituidos con el producto del proyecto.

**Cuadro 2.11. Sumatoria porcentual del consumo de alimentos sustituibles y no sustituibles para la población que si acepta el producto del proyecto, según estratos**

ESTRATO	PORCENTAJE SUSTITUIBLE	PORCENTAJE NO SUSTITUIBLE
A	68,43	31,57
B	79,26	20,74
C	74,56	25,44

### DEMANDA ACTUAL DE QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA FORTIFICADA

Para determinar la demanda actual de la quinua y kiwicha instantánea fortificada es de suma importancia actualizar la población objetivo basado en datos proporcionados por el INEI, como son los índices de crecimiento poblacional intercensal. En los Cuadros 2.12 al 2.14, se presentan la información que nos ayudará alcanzar dichos propósitos.

**Cuadro 2.12: Población según distritos 2007 XI censo de población y VI de vivienda 2007**

DISTRITO	POBLACIÓN
Andahuaylas	37260
Talavera	16649
San Jerónimo	20357
<b>TOTAL:</b>	<b>74266</b>

Fuente: INEI - XI Censo de población y VI de vivienda 2007.

### POBLACIÓN PROYECTADA 2013-2023 SEGÚN DISTRITOS

La proyección de la población se puede realizar de dos maneras, primero utilizando la tasa de crecimiento poblacional intercensal proporcionado por el INEI, el mismo que se puede determinar teniendo como base el crecimiento poblacional, por ejemplo los datos del Censo 1993 y 2007. El crecimiento poblacional de la provincia de Andahuaylas durante ese mismo periodo es de 3,01%. Estos datos se explican pues los distritos tanto de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera ofrecen mejores oportunidades tanto

laborales como culturales y la migración de las zonas rurales hacia las urbanas es una situación real. Una vez que se tienen los datos anteriores podemos utilizar la siguiente relación:

$$P = P_0 (1+r)^n$$

Donde:

- P : Población proyectado al año n.  
 P<sub>0</sub> : Población inicial del año base (2012)  
 r : Tasa de crecimiento poblacional (3,01% Provincia de Andahuaylas)  
 n : Años proyectados ( 0,1,2,....., 10)

Esta última relación es lo que se utilizó para proyectar la población segmentada en el presente proyecto, debido a que es la misma técnica utilizada por el INEI para proyectar la población estimada anual, según distritos 2012-2023.

**Cuadro 2.13: Población total proyectada 2012-2023 de los distritos en estudio**

AÑO	DISTRITO			TOTAL
	Andahuaylas	Talavera	San Jerónimo	
2012	43195	19301	23599	86095
2013	44495	19882	24310	88686
2014	45834	20480	25041	91356
2015	47214	21097	25795	94105
2016	48635	21732	26572	96938
2017	50099	22386	27371	99856
2018	51607	23060	28195	102861
2019	53160	23754	29044	105958
2020	54760	24469	29918	109147
2021	56408	25205	30819	112432
2022	58106	25964	31746	115816
2023	59855	26745	32702	119302

**Cuadro 2.14: Población del mercado objetivo estratificado actualizada al año 2012**

<b>ESTRATO</b>	<b>PORCENTAJE POR ESTRATOS</b>	<b>POBLACIÓN ESTRATIFICADA</b>
A	16,61	14300
B	36,39	31330
C	47,00	40464
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>86095</b>

Los cálculos del Cuadro anterior fueron realizados con datos proporcionados por el Cuadro 2.6 y 2.13.

**Cuadro 2.15: Población por estrato posible de sustituir su consumo actual por quinua y kiwicha instantánea fortificada**

<b>ESTRATO</b>	<b>POBLACIÓN ESTRATIFICADA</b>	<b>PORCENTAJE SUSTITUIBLE</b>	<b>POBLACIÓN SUSTITUIBLE</b>
A	14300	68,43	9786
B	31330	79,26	24832
C	40464	74,56	30170
<b>TOTAL</b>	<b>86095</b>		<b>64788</b>

En el Cuadro 2.15, se presenta la población estratificada permisible a sustitución por la quinua y kiwicha instantánea fortificada, lo cual es de 64788 personas; lo cual nos permitirá calcular la demanda potencial actual.

### **CONSUMO PERCÁPITA PROMEDIO (CP)**

El consumo per cápita de la quinua y kiwicha instantánea fortificada, se determinó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas, donde el mayor porcentaje de la población participante como demandantes desean consumir el producto una vez por semana (Ver Cuadro 2.16), donde cada familia consume una vez por semana (34,56%) equivalentes a 250 g. Cada familia está constituida por 4 miembros, lo que se

deduce que cada miembro consume en promedio 62,5 g por semana, en un mes consume 0,25 kg y en un año consumirá 3,0 kg. Entonces el consumo per cápita es de 3,00 kg/año (0,003 TM/año).

**Cuadro 2.16: Porcentaje promedio estratificado de la frecuencia de consumo del producto del proyecto en los tres distritos en estudio, según estratos**

ESTRATO	PORCENTAJE DE RESPUESTAS (CONSUMO POR SEMANA)					
	Ninguna vez	Una vez	Dos veces	Tres veces	Cuatro veces	Cinco veces
A	13,93	40,53	16,2	14,45	11,9	3,42
B	11,43	33,24	18,84	15,94	15,79	5,31
C	14,45	29,91	18,68	16,02	15,04	4,93
<b>PROMEDIO</b>	<b>13,27</b>	<b>34,56</b>	<b>17,91</b>	<b>15,47</b>	<b>14,24</b>	<b>4,55</b>

Con los resultados obtenidos se determinó la demanda total actual de los consumidores de quinua y kiwicha instantánea fortificada. En el Cuadro 2.17 se presenta la demanda actual.

**Cuadro 2.17: Demanda actual de la quinua y kiwicha instantánea fortificada**

ESTRATOS	POBLACIÓN SUSTITUIBLE	CONSUMO PERCAPITA (TM /AÑO)	DEMANDA TM /AÑO
A	9786	0,003	29,36
B	24832	0,003	74,50
C	30170	0,003	90,51
<b>TOTAL</b>	<b>64788</b>		<b>194,36</b>

### 2.3.3 PROYECCIÓN FUTURA DE LA DEMANDA

#### 2.3.3.1 PROGRAMA SOCIAL

La proyección de la demanda se realiza mediante la siguiente relación:

$$P_n = P_0 (1+r)^n \dots\dots\dots (a)$$

Donde:

- $P_n$  : Demanda total para el año n  
 $P_0$  : Población en el año 2012 (31305 niños)  
 $r$  : Tasa de crecimiento (1,8% población estudiantil en la provincia de Andahuaylas). Fuente Ex PRONAA-Andahuaylas.  
 $n$  : Año a proyectarse

En el Cuadro 2.18, se muestra la proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada.

**Cuadro 2.18: Proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada (Mercado Social)**

AÑOS	POBLACIÓN	TOTAL DEMANDA PROYECTADA (TM)
2012	31305	95,76
2013	31869	97,48
2014	32443	99,24
2015	33027	101,02
2016	33621	102,84
2017	34226	104,69
2018	34842	106,58
2019	35469	108,50
2020	36108	110,45
2021	36758	112,44
2022	37419	114,46
2023	38093	116,52

### 2.3.3.2 MERCADO PRIVADO (PUBLICO EN GENERAL)

Para la proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada utilizará como base la población permisible a sustitución (64788), la cual previamente se obtuvo con la demanda actual; con lo cual proyectaremos mediante la ecuación conocida:

$$P = P_0 (1 + t)^n$$

La tasa de crecimiento de 3,01% hallada anteriormente, para realizar esta proyección se asume que el consumo per cápita promedio obtenida mediante encuestas permanecerá constante en los siguientes años. Como también el ingreso mensual familiar se mantendrá también estable, como viene ocurriendo en estos últimos años. Mientras no experimente una variación sustantiva el precio de los productos sustitutos y no ingresen en el mercado otros alimentos que modifiquen el hábito de consumo (ver el Cuadro 2.19).

**Cuadro 2.19: Proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada (Público en general)**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN (HABITANTE)</b>	<b>CONSUMO PERCAPITA (TM/AÑO)</b>	<b>DEMANDA PROYECTADA (TM)</b>
2012	64788	0,003	194,36
2013	66738	0,003	200,21
2014	68747	0,003	206,24
2015	70816	0,003	212,45
2016	72948	0,003	218,84
2017	75144	0,003	225,43
2018	77405	0,003	232,22
2019	79735	0,003	239,21
2020	82135	0,003	246,41
2021	84608	0,003	253,82
2022	87154	0,003	261,46
2023	89778	0,003	269,33

En el Cuadro 2.20, se presenta la proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada (Programa social y Público en general).

**Cuadro 2.20: Proyección de la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada (Programa social y Público en general)**

AÑO	DEMANDA PROGRAMA SOCIAL (TM/AÑO)	DEMANDA PÚBLICO EN GENERAL (TM/AÑO)	DEMANDA TOTAL PROYECTADA (TM/AÑO)
2012	95,76	194,36	290,12
2013	97,48	200,21	297,70
2014	99,24	206,24	305,48
2015	101,02	212,45	313,47
2016	102,84	218,84	321,68
2017	104,69	225,43	330,12
2018	106,58	232,22	338,79
2019	108,50	239,21	347,70
2020	110,45	246,41	356,85
2021	112,44	253,82	366,26
2022	114,46	261,46	375,92
2023	116,52	269,33	385,85

## 2.4 ESTUDIO DE LA OFERTA

### 2.4.1 OFERTA HISTÓRICA

En la Provincia de Andahuaylas existen datos históricos de oferta de quinua y kiwicha instantánea fortificada, cuyos datos de producción han sido obtenidos de las molineras de la Provincia de Andahuaylas las cuales son detalladas en el Cuadro 2.21.

**Cuadro 2.21: Oferta histórica de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

EMPRESA	2009 (TM/AÑO)	2010 (TM/AÑO)	2011 (TM/AÑO)	2012 (TM/AÑO)
Molinería Agroindustria Galindo	22,00	26,00	28,60	32,40
Molinera Berrocal	17,80	19,50	21,40	23,60
Claudia Otero Ortiz	10,60	11,60	13,80	15,60
Otros Industriales	20,00	21,10	22,80	24,16
<b>TOTAL</b>	<b>70,40</b>	<b>78,20</b>	<b>86,6</b>	<b>95,76</b>

#### 2.4.2 OFERTA ACTUAL

Actualmente en la Provincia de Andahuaylas las plantas molineras que producen quinua y kiwicha instantánea fortificada, son destinadas para los Programas sociales. La oferta actual es de 97,00 TM/Año para el 2013 (Ver Cuadro 2.21).

#### 2.4.3 PROYECCIÓN FUTURA DE LA OFERTA

Para efectuar la proyección de la oferta se empleará la ecuación de

$O = P(1+r)^n$ , donde :

O = Oferta proyectada

P = Oferta año base: Andahuaylas = 97,00 TM/Año

r = Tasa de crecimiento de quinua y kiwicha instantánea fortificada:

Andahuaylas (1,30%). (Fuente: PRONAA-Gerencia Local Andahuaylas)

n = Periodo de tiempo (0,1,2,...,10)

En el Cuadro 2.22, se muestra la proyección en base a la oferta actual que es de 97,00 TM/Año.

**Cuadro 2.22: Proyección de la oferta de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

Año	Oferta proyectada (TM/AÑO)
2012	95,76
2013	96,81
2014	97,88
2015	98,95
2016	100,04
2017	101,14
2018	102,26
2019	103,38
2020	104,52
2021	105,67
2022	106,83
2023	108,01

## 2.5 BALANCE ENTRE LA OFERTA Y DEMANDA

De los resultados obtenidos en el análisis de la demanda y la oferta, se observa que existe una demanda insatisfecha el cual será cubierto por el proyecto, la diferencia de la demanda y la oferta se muestra en el Cuadro 2.23.

**Cuadro 2.23: Balance demanda-oferta de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

<b>Año</b>	<b>Demanda (TM/Año)</b>	<b>Oferta (TM/Año)</b>	<b>Demanda Insatisfecha (TM/Año)</b>
2013	297,70	96,81	200,88
2014	305,48	97,88	207,60
2015	313,47	98,95	214,52
2016	321,68	100,04	221,64
2017	330,12	101,14	228,98
2018	338,79	102,26	236,54
2019	347,70	103,38	244,32
2020	356,85	104,52	252,34
2021	366,26	105,67	260,59
2022	375,92	106,83	269,09
2023	385,85	108,01	277,85

En el Cuadro 2.24, se presenta la Cobertura porcentual de la demanda insatisfecha de quinua y kiwicha instantánea fortificada

**Cuadro 2.24: Cobertura porcentual de la demanda insatisfecha de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

Año	Demanda Insatisfecha (TM/Año)	Producción (TM/Año)	Cobertura (%)
2013	200,88		
2014	207,60	59,40	28,61
2015	214,52	69,30	32,31
2016	221,64	79,20	35,73
2017	228,98	89,10	38,91
2018	236,54	99,00	41,85
2019	244,32	99,00	40,52
2020	252,34	99,00	39,23
2021	260,59	99,00	37,99
2022	269,09	99,00	36,79
2023	277,85	99,00	35,63

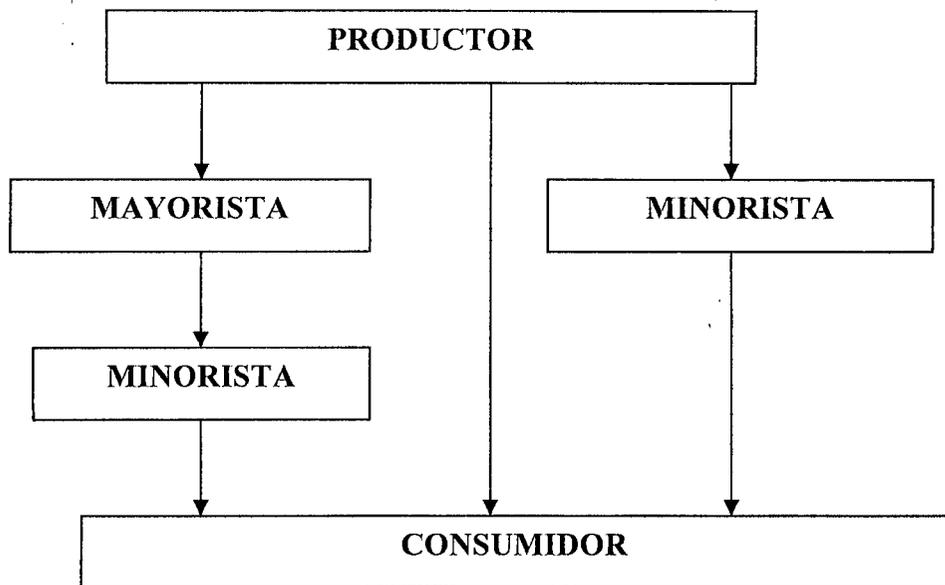
## 2.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Los canales de comercialización se puede observar en la Figura 2.1, lo cual se describe a continuación:

**Productor –Mayorista-Minorista.-** Se realizará un contrato de compromiso con los principales mayoristas de la localidad quienes entregarán a los propietarios de pequeñas tiendas comerciales, y por parte de la empresa existirá el acuerdo de que solamente se les proveerá de productos seleccionados de calidad.

**Productor-Consumidor.-** Se realizará mediante la venta directa en la planta de selección y conservación, además se distribuirá en la Feria Dominical. También se considera la posibilidad de conseguir un puesto en el mercado de abastos en la sección de frutas.

**Productor-Minorista-Consumidor.-** Los propietarios de las pequeñas tiendas y mini market pueden solicitar su pedido a la misma planta para que la empresa en forma semanal entregue el producto en la tienda sin recargo en el precio. En el trayecto cuando se realizan las entregas el vendedor encargado ofrecerá a las tiendas el producto, detallando los porcentajes de ganancia y facilidades de pago, incentivos, etc.



**Figura N° 2.1: Canales de comercialización de la quinua y kiwicha instantánea fortificada**

Todo esto nos conllevará a un conjunto de tareas y actividades que nos permite llevar el producto acabado desde la planta hasta el consumidor, considerándose transporte financiación y cobro que se tendrá en cuenta.

## 2.7 PRECIOS

Los precios actuales del producto terminado en el mercado es de S/. 11,80 nuevos soles la presentación de 1 kg; de S/. 2,95 nuevos soles la presentación de 250 gramos y de S/. 0,59 nuevos soles la presentación de 50 gramos.

186868

## **CAPITULO III**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

Para determinar el tamaño del proyecto, se han analizado diversos factores para definir la capacidad de producción durante el periodo de funcionamiento de la empresa y así atender la demanda potencial durante el horizonte del proyecto. La localización óptima de la planta es aquella que minimiza los costos y maximiza utilidades, para lo cual se han analizado diversos factores locacionales, las mismas que definirán la ubicación de la planta. Por lo tanto, el tamaño y la localización del proyecto tienen un solo objetivo que es de minimizar los costos y maximizar los beneficios.

#### **3.1 TAMAÑO**

El tamaño se define como la capacidad normal que se debe producir un determinado bien, para atender la demanda potencial durante el horizonte del proyecto, por lo tanto el tamaño de la planta está condicionado por las siguientes variables: Tamaño-Materia Prima, Tamaño Mercado, Tamaño-Tecnología, y Tamaño - Financiamiento.

##### **3.1.1 TAMAÑO – MATERIA PRIMA**

La disponibilidad de materia prima, para atender la demanda de quinua y kiwicha instantánea fortificada, no es un factor limitante por que se cuenta con suficiente producción tanto de quinua como de kiwicha, hasta el año 2023. De acuerdo con el Cuadro 3.1, según las proyecciones realizadas en el capítulo de materia prima, la planta comenzará su funcionamiento en el año 2014, utilizando un 1,77 % del total de materia prima (quinua) cuya diferencia será utilizado por las otras empresas.

**Cuadro 3.1: Utilización de la quinua**

N°	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE MATERIA PRIMA			
	AÑO	CANTIDAD DE QUINUA (TM)	CANTIDAD DE QUINUA A UTILIZAR (TM)	% DE USO
1	2014	1357,73	24,05	1,77
2	2015	1565,19	28,06	1,79
3	2016	1804,36	32,06	1,78
4	2017	2080,06	36,07	1,73
5	2018	2397,90	40,08	1,67
6	2019	2764,29	40,08	1,45
7	2020	3186,68	40,08	1,26
8	2021	3673,60	40,08	1,09
9	2022	4234,93	40,08	0,95
10	2023	4882,03	40,08	0,82

De acuerdo con el Cuadro 3.2, según las proyecciones realizadas en el capítulo de materia prima, la planta comenzará su funcionamiento en el año 2014, utilizando un 2,61% del total de materia prima (kiwicha) cuya diferencia será utilizado por las otras empresas.

**Cuadro 3.2: Utilización de la kiwicha**

N°	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE MATERIA PRIMA			
	AÑO	CANTIDAD DE KIWICHA (TM)	CANTIDAD DE KIWICHA A UTILIZAR (TM)	% DE USO
1	2014	1380,76	36,07	2,61
2	2015	2109,39	42,09	2,00
3	2016	3222,52	48,10	1,49
4	2017	4923,04	54,11	1,10
5	2018	7520,93	60,12	0,80
6	2019	11489,72	60,12	0,52
7	2020	17552,84	60,12	0,34
8	2021	26815,48	60,12	0,22
9	2022	40966,01	60,12	0,15
10	2023	62583,77	60,12	0,10

### 3.1.2 TAMAÑO – MERCADO

Se considera como una relación fundamental puesto que define el volumen del producto a ofertar durante el horizonte del proyecto, según el estudio de mercado en relación a la demanda insatisfecha del producto para el año 2014, es de 207,60 TM/Año y para el año 2023 se tiene 277,85 TM/Año.

En el año 2014, se cubrirá el 57,23% de la demanda insatisfecha y en el año 2023, se cubrirá el 28,61% de la demanda insatisfecha, según el estudio de mercado realizado, en el área delimitada, cantidad relativamente alta que hará que los demás productores sigan utilizando la materia prima. De acuerdo a estos resultados se determinó que el mercado es el factor limitante para el tamaño de la planta.

**Cuadro 3.3: Cobertura porcentual de la demanda insatisfecha**

<b>Año</b>	<b>Demanda Insatisfecha (TM/Año)</b>	<b>Producción (TM/Año)</b>	<b>Cobertura (%)</b>
2014	207,60	59,40	28,61
2015	214,52	69,30	32,31
2016	221,64	79,20	35,73
2017	228,98	89,10	38,91
2018	236,54	99,00	41,85
2019	244,32	99,00	40,52
2020	252,34	99,00	39,23
2021	260,59	99,00	37,99
2022	269,09	99,00	36,79
2023	277,85	99,00	35,63

### 3.1.3 TAMAÑO – TECNOLOGÍA

En el presente proyecto se implementará una planta acorde a la realidad de la zona. El tamaño de la unidad productiva está en función de la tecnología disponible se pretende aplicar en base a las características del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada, contempla aplicar la tecnología intermedia de acuerdo a la demanda insatisfecha durante el horizonte del proyecto, durante este período se prevé una óptima capacidad de la planta.

La planta usará una tecnología que contemple los diseños industriales que los fabricantes nacionales como JARCON S.R.L, ofertan molinos de martillos de acero inoxidable, extrusora y mezcladoras horizontales los cuales van a impulsar el desarrollo industrial de toda la zona que comprende el proyecto. Esta relación no es un factor limitante, en el tamaño de la planta.

### **3.1.4 TAMAÑO – FINANCIAMIENTO**

El financiamiento es uno de los factores de mayor importancia que permite definir el tamaño de la planta, la implementación y puesta en marcha de la unidad productiva, puesto que es necesario disponer de los recursos financieros para la inversión fija y capital de trabajo.

Las entidades financieras más importantes son: Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) y el Fondo Nacional de Compensación Para el Desarrollo Social (FONCODES), y la Asociación para el Desarrollo Empresarial en Apurímac ADEA-Andahuaylas, que proporcionan préstamos a proyectos de esta naturaleza. Por lo que el tamaño-financiamiento no es un factor limitante

#### **a. COFIDE**

Esta entidad cuenta con diversos programas de financiamiento que impulsan el desarrollo de la pequeña empresa del país; entre las entidades más importantes tenemos: PROPEM, PROMICRO, PROPEMBID y la multisectorial para la mediana y gran empresa.

Para obtener el crédito, el cliente deberá tener una cuenta corriente en el banco intermediario o de lo contrario aperturar y darle movimiento por un mínimo de dos meses.

El mayor desembolso de estos programas puede ser US\$. 5'000,000 y un mínimo de US\$. 2000.

La estructura de inversión de COFIDE se considera el 70% y el 30% restante puede ser financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario. El plazo máximo de pago es de 7 años a más, con un periodo de gracia de un año, la tasa de interés la determina el intermediario financiero que en este caso será el Banco Crédito BCP (tasa nominal 16 %)

#### b. FONCODES

La condición exigida es la existencia de un establecimiento; con un año mínimo de funcionamiento, el número de trabajadores no debe exceder de 10 incluyendo al propietario. Los montos son: Mínimo US\$. 500 y un máximo de US\$. 5000 plazo máximo de pago un año y medio para activo fijo y año para capital de trabajo. La tasa de interés es de acuerdo a la tasa activa en el sistema bancario.

#### c. ADEA-ANDAHUAYLAS

Los préstamos ascienden a US\$ 60000 de la inversión fija requerida con un interés del 3% trimestral al rebatir.

**Cuadro 3.4: Resumen de alternativas**

RELACIÓN-TAMAÑO	CONCLUSIÓN
Materia Prima	No Limitante
Mercado	Limitante
Tecnología	No Limitante
Financiamiento	No Limitante

#### 3.1.5 PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA

Del análisis de las variables que condicionan el tamaño de la planta se concluye que la variable que limita es el mercado.

En tal sentido la planta producirá quinua y kiwicha instantánea fortificada en el primer año de funcionamiento 59,40 TM/Año, llegando a su plena capacidad el sexto año 99,00 TM.

Para atender estos volúmenes de producción la planta trabajará 240 días un solo turno de 8 horas diarias.

Los días de trabajo al mes son 22 veces. Se han fijado de acuerdo a la cobertura del mercado y la disponibilidad de la materia prima que en este caso se almacenará cuando haya mayor volumen de producción (cosecha), tanto la quinua como la kiwicha son productos secos y se presta a una mayor

conservación el cual es de un (1) año en las mejores condiciones. La capacidad instalada de la planta tiene las características mostradas en el Cuadro 3.5.

**Cuadro 3.5: Capacidad instalada de la planta**

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN
TIPO DE PROCESO	BACH
Ítem	Quinua y Kiwicha instantánea fortificada
Base de producción por mes (TM)	11,00
Base de producción por día ( TM)	0,50
Requerimiento de quinua/mes ( TM)	2,39
Requerimiento kiwicha/mes ( TM)	3,59
Requerimiento de quinua/día ( TM)	0,1088
Requerimiento de kiwicha/día ( TM)	0,1633
Requerimiento de quinua/año ( TM)	21,55
Requerimiento de kiwicha/año ( TM)	32,33
Horas de trabajo por día	8
Meses de trabajo al año	12
Días de trabajo al año	264
Días de trabajo al mes	22
Días de mantenimiento/año	12
Producción anual (TM)	99,00

### 3.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La ubicación de la planta se ha definido utilizando diversos factores locacionales, que conducen a optimizar las unidades, resultado de un análisis cualitativo y cuantitativo de los diversos factores que intervienen en el estudio para la localización de la planta.

En primer lugar se realiza una macrolocalización a nivel de la Provincia de Andahuaylas y entre los distritos más importantes con disponibilidad de materia prima y vías de comunicación tenemos al distrito de Talavera y San Jerónimo.

**Talavera:** Está ubicado en la parte Nor Este del Departamento de Apurímac, Latitud Sur 12°30'50" y longitud Oeste 73°43'13" sur, cuya capital es el Distrito de Talavera, es uno de los Distritos que tiene mayor producción de quinua y kiwicha, debido a sus factores climáticos favorables.

**San Jerónimo:** Considerado el centro de la comercialización más importante y que cuenta con mayor cantidad de población a nivel de la provincia de Andahuaylas.

Siendo el distrito más importante cuyas coordenadas de ubicación son: Latitud Sur 13°31'51" y Longitud Oeste de 13°40'39"

### 3.2.1 FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS

Entre los factores cuantitativos se considera los siguientes: materia prima, terreno, mano de obra, agua y desagüe, energía eléctrica, transporte.

#### A.- MATERIA PRIMA

- **Talavera:** Cuenta con una superficie total de 350 Ha de quinua, con un rendimiento de 1,298 TM/Ha y un volumen de producción de 454,27 TM, el precio en chacra es de S/. 3800/TM.
- **San Jerónimo:** Cuenta con una superficie total de 320 Ha de quinua, con un rendimiento de 1,298 TM/Ha y un volumen de producción de 415,33 TM, el precio en chacra es de S/. 3800/TM.

#### B. TERRENO

- **Talavera:** Este distrito no es centro de acopio de materia prima, el costo por m<sup>2</sup> es de S/. 200,00 con todos los servicios (casco urbano), y S/. 90,00 en el casco rural sin servicios de primera necesidad.
- **San Jerónimo:** Cuenta con una zona urbana y rural cuyo precios varían a la cercanía de la ciudad. En el casco urbano el costo por m<sup>2</sup> es de S/.150,00 con todo los servicios y el casco urbano-rural el costo por m<sup>2</sup> es de S/.75,00 con todos los servicios.

En cuanto al costo de terreno, es conveniente el distrito de San Jerónimo, pero por las condiciones y facilidades que presenta es conveniente para la ubicación de la planta procesadora; además cuenta con las mejores condiciones de terreno, y posee los servicios básicos.

#### C. MANO DE OBRA

- **Talavera:** Cuenta con mano de obra calificada y no calificada, la población económicamente activa ocupada es el 30,79% (Ver Cuadro 3.6).

**Cuadro 3.6: Población económicamente activa**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
PEA Ocupada	1515	30,79	30,79
PEA Desocupada	42	0,85	31,65
No PEA	3363	68,35	100,00
<b>Total</b>	<b>4920</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Censo 2007-INEI.

Así mismo la distribución de la población económicamente activa según rama de actividad económica, se presenta en el Cuadro 3.7.

**Cuadro 3.7: Distribución de la PEA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Agricultura ganadería, caza y silvicultura	647	42,71	42,71
Explotación de minas y canteras	1	0,07	42,77
Industrias manufactureras	80	5,28	48,05
Suministro electricidad, gas y agua	3	0,20	48,25
Construcción	74	4,88	53,14
Venta, mant.y rep.veh.autom.y motoc.	13	0,86	53,99
Comercio por mayor	6	0,40	54,39
Comercio por menor	134	8,84	63,23
Hoteles y restaurantes	41	2,71	65,94
Transp. almac. y comunicaciones	48	3,17	69,11
Intermediación financiera	4	0,26	69,37
Activit.inmobil. empres.y alquileres	33	2,18	71,55
Admin.pub.y defensa; p.segur.soc.afil.	99	6,53	78,09
Enseñanza	200	13,20	91,29
Servicios sociales y de salud	49	3,23	94,52
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	25	1,65	96,17
Hogares privados y servicios domésticos	32	2,11	98,28
Actividad económica no especificada	26	1,72	100,00
<b>Total</b>	<b>1515</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Censo 2007-INEI.

- **San Jerónimo:** Cuenta con mano de obra calificada y posee una disponibilidad de mano de obra no calificada. Por lo tanto el distrito de San Jerónimo cuenta con las mejores posibilidades de mano de obra en general. En el Cuadro 3.8 se muestra la PEA.

**Cuadro 3.8: Población económicamente activa**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
PEA Ocupada	2782	29,45	29,45
PEA Desocupada	171	1,81	31,26
No PEA	6494	68,74	100,00
<b>Total</b>	<b>9447</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Censo 2007-INEI.

Así mismo la distribución de la población económicamente activa según rama de actividad económica, se presenta en el Cuadro 3.9.

**Cuadro N° 3.9: Distribución de la PEA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Agricultura ganadería, caza y silvicultura	1363	48,99	48,99
Explotación de minas y canteras	4	0,14	49,14
Industrias manufactureras	105	3,77	52,91
Suministro electricidad, gas y agua	4	0,14	53,06
Construcción	111	3,99	57,05
Venta mant.y rep.veh.autom.y motoc.	24	0,86	57,91
Comercio por mayor	14	0,50	58,41
Comercio por menor	321	11,54	69,95
Hoteles y restaurantes	123	4,42	74,37
Transp. almac.y comunicaciones	101	3,63	78,00
Intermediación financiera	13	0,47	78,47
Activit. inmovil.,empres.y alquileres	30	1,08	79,55
Admin. pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	62	2,23	81,78
Enseñanza	301	10,82	92,60
Servicios sociales y de salud	37	1,33	93,93
Otras activi. serv.comun soc.y personales	24	0,86	94,79
Hogares privados y servicios domésticos	30	1,08	95,87
Actividad económica no especificada	115	4,13	100,00
<b>Total</b>	<b>2782</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Censo 2007-INEI.

#### **D. AGUA Y DESAGÜE**

- **Talavera:** En cuanto al agua y desagüe, no cuenta con un tratamiento adecuado para la utilización industrial, solo se realiza una cloración del agua en el reservorio a cargo de la Municipalidad Provincial de Andahuaylas cuyo costo estándar es de S/. 3,5 / mes
  - **San Jerónimo:** El servicio de agua y desagüe no es adecuado y el servicio está a cargo de la Municipalidad Provincial de Andahuaylas, el costo es de S/. 2,5/mes
- Se concluye que el mejor precio y servicio de agua y desagüe es la que brinda el Distrito de San Jerónimo.

#### **E. ENERGÍA ELÉCTRICA**

La energía es muy importante para el desarrollo industrial de la zona.

- **Talavera:** Cuenta con servicio eléctrico adecuado que proviene de la central hidroeléctrica de Machupichu con capacidad para instalaciones monofásicas y trifásicas cuyo costo es de kw.h S/. 0,5650.
- **San Jerónimo:** Dispone de energía eléctrica como para las instalaciones monofásicas y trifásicas cuyo costo es de kw.h S/. 0,5512.

Del análisis se concluye que el servicio eléctrico con menor costo se da en el Distrito de San Jerónimo.

#### **F. TRANSPORTE**

- **Talavera:** No cuenta con carretera asfaltada, solamente afirmada para transporte de materia prima y productos terminados
- **San Jerónimo:** No cuenta con carretera asfaltada.

Para evaluar los costos de transporte para una buena ubicación de la planta se debe tener en cuenta los siguientes rubros:

- Materia prima
- Fuente de insumos
- Destino de productos.

En el Cuadro 3.10, se presenta los fletes de transporte según rutas terrestres.

**Cuadro 3.10: Fletes de transporte según rutas terrestres**

RUTAS	DISTANCIA (Km)	Fletes (S/. x kg)
Talavera -Andahuaylas	5,00	0,19
San Jerónimo -Andahuaylas	5,00	0,19

Comparando los costos de fletes, los dos distritos ofrecen similares costos de transporte.

### 3.2.2 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADECUADA

De acuerdo con los datos anteriores el distrito de San Jerónimo es la alternativa adecuada por el menor costo que representa para el proyecto en comparación con el Distrito de Talavera.

De los cuadros anteriores se concluye que el Distrito que ofrece mayores posibilidades de localización es el Distrito de San Jerónimo, por lo que se selecciona este distrito para la instalación de la planta procesadora de quinua y kiwicha instantánea fortificada.

### 3.2.3 FACTORES LOCACIONALES CUALITATIVOS

La planta deberá estar ubicado en un lugar distante de industrias que produzcan humos o polvos, por razones propios de los alimentos, las cuales son: el producto debe estar exento de contaminación y asegurar la salud del personal.

- **Talavera:** Se encuentra a una latitud de 1845 m.s.n.m , tiene un clima templado-cálido, con una temperatura mínima de 10°C, máxima de 29°C (de acuerdo a los pisos ecológicos)., con una precipitación fluvial de 530 mm<sup>3</sup> al año, su humedad relativa es de 75%
- **San Jerónimo:** Tiene un clima templado, ubicado a 1880 m.s.n.m, con una temperatura de 4°C a 26°C, con una precipitación fluvial de 600 mm<sup>3</sup> al año, con humedad relativa de 78%.

Por tanto para lograr un producto inocuo y de garantía que no afecte la salud personal, el Distrito de San Jerónimo ofrece la mejor condición climática para la conservación del producto.

#### **A. VÍAS DE COMUNICACIÓN**

- **Talavera:** Este Distrito cuenta con vías de comunicación de Talavera - Andahuaylas, Talavera -Ayacucho y demás anexos  
También cuenta con medios de comunicación, teléfonos, cabinas de Internet.
- **San Jerónimo:** Tiene mayores vías de comunicación más cercanos para el acopio de materia prima. Cuenta con cabinas de Internet, teléfonos, correos, empresas de transportes. El Distrito de San Jerónimo posee la mejor condición en cuanto a las vías de comunicación.

#### **B. POLÍTICAS DE DESCENTRALIZACIÓN**

La Ley general de industrias (D.L. N° 22407), establece varios incentivos como reinversión de utilidad, reducción de impuestos al Patrimonio Empresarial, eliminación del impuesto a la reevaluación de activos fijos y del impuesto a la capitalización de los excedentes de reevaluación, entre otros beneficios que tratan de desarrollar empresa en el interior del país.

Los distritos de Talavera y San Jerónimo, se acogen a las políticas de descentralización establecidas por el gobierno central, y por ende están expeditos para recibir apoyo financiero y tributario, obedeciendo a los planes de gobierno de descentralización a la industria nacional.

#### **3.2.4 PROPUESTA DE MACRO LOCALIZACIÓN**

Para proponer la localización de la planta se evalúan los factores locacionales en forma conveniente elaborando una tabla de calificación, llamado también método de la ponderación de factores o ranking de factores. Para realizar la ponderación de los factores locacionales se indican las posibles alternativas de localización:

- Talavera: A
- San Jerónimo: B

**Cuadro 3.11: Escala de calificación**

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Muy bueno	10
Bueno	8
Regular	5
Malo	0

Los factores locacionales más importantes son la disponibilidad de materia prima y mercado, por ello reciben mayor calificación, mientras que el resto como energía eléctrica, transporte, agua, vías de comunicación, mano de obra, terrenos, políticas de descentralización, entre otros, tienen menos importancia.

La localización de la planta para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada se realiza de acuerdo al Cuadro 3.12.

**Cuadro 3.12: Localización de la planta**

FACTOR	COEFICIENTE	CALIFICACIÓN		PUNTAJE PONDERADO	
		A	B	A	B
Materia Prima	10	9	10	90	100
Mercado	9	8	9	72	81
Transporte	7	7	8	49	56
Agua y Desagüe	8	6	8	48	64
Energía Eléctrica	7	5	8	35	56
Mano de obra	5	7	8	35	40
Terreno	4	8	7	56	32
Política	4	5	7	20	28
<b>TOTAL</b>				<b>405</b>	<b>457</b>

De acuerdo al resultado de los factores locacionales la ubicación ideal es el Distrito de San Jerónimo, ofrece las mejores condiciones para la ubicación de la planta.

De acuerdo al análisis realizado en los factores cuantificables y cualitativos, se llegó a la conclusión que la mejor alternativa para la macrolocalización de la planta para la elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada es el Distrito de San Jerónimo.

### **3.2.5 PROPUESTA DE MICRO LOCALIZACIÓN**

La planta de producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada estará ubicada en el distrito de San Jerónimo, en el barrio de La Libertad por las inmediaciones del ISPA.

El lugar seleccionado cumple con todas las exigencias técnicas de construcción e infraestructura civil, porque es un suelo firme y compacto para realizar cualquier tipo de construcción civil. Tiene condiciones favorables para la instalación y puesta en marcha de la planta procesadora, porque cuenta con los servicios básicos y vías de comunicación así como mano de obra no calificada. Se encuentra a 10 minutos del mercado.

## CAPITULO IV

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se estudia los aspectos técnicos del proyecto, es decir aquellos factores que inciden en la producción en la planta. Dentro de ellos tenemos los procesos productivos, las obras civiles, diseño y distribución de equipos. El objetivo central del estudio de la ingeniería del proyecto es seleccionar la tecnología que se adecue a los requerimientos de la unidad productiva.

#### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En base a la experiencia en el trabajo en plantas agroindustriales relacionadas con productos de molinería y específicamente con la producción de la quinua y kiwicha instantánea fortificada, se ha optado por el proceso que más se adapta a las características del producto final, a su nivel de aceptación y calidad. Esta alternativa surge a través de una serie de pruebas pilotos, lo cual ha permitido decidirse por la mejor alternativa.

Las operaciones se describen a continuación.

**RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y ENVASES.-** La recepción de las materias primas se realiza en el almacén. Las materias primas que se utilizan para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada, son básicamente granos de quinua (lavada), kiwicha los cuales llegan a la planta en costales con capacidades de 50 a 100 kg. Mientras que los insumos como prémix vitamínico y fosfato tricálcico (Vitaminas y Minerales) ingresan en bolsas de polipropileno con sobre empaque de papel kraft o cajas de cartón y son recepcionadas previo control. En esta etapa se verifica las condiciones en que fueron transportados, la guía de remisión y el peso de los productos, se controla la calidad mediante la verificación de los certificados y/o

informe de ensayos y mediante un análisis sensorial: color, olor, textura, humedad por medio del medidor de humedad, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas o criterios tomados por la empresa. Del mismo modo los envases son recepcionados según las especificaciones requeridas también se verifican la guía de remisión e impresión.

Previa esta operación las materias primas son trasvasados en costales limpios de peso estándar, por el hecho de que generalmente son transportados en condiciones inadecuadas y son apilados o arrumados adecuadamente sobre parihuelas en rumas separadas, cumpliendo las normas técnicas de almacenamiento (las parihuelas tienen una altura de 20 cm y son colocadas a 50 cm de la pared del almacén). El material de empaque (costales de rafia) es colocado en otro almacén específico para envases; del mismo modo, los insumos tienen almacén propio. Los productos son rotulados y se lleva el control de ingresos mediante tarjetas Kardex.

**EXTRUSIÓN.-** Esta operación consiste en someter los granos a un equipo de extrusión (extrusor). La temperatura de trabajo es de 180-200°C/14-15 segundos. Este proceso tiene por finalidad de hacerlos más digestibles, inactivando enzimas y anti nutrientes, destruyendo la carga bacteriana. Los insumos no pasan por este proceso.

**MICRO PULVERIZACIÓN.-** Se transporta los productos extruidos mediante un transportador neumático directo al molino de rodillos alimentando constantemente el equipo a razón de 180 kg/h, obteniendo de esta manera harinas de granulometría fina. Los insumos no pasan por este proceso.

**PESADO.-** De acuerdo a la formulación previa a esta etapa se procede a pesar los ingredientes que intervienen en la mezcla final. Para la harina de quinua y kiwicha fortificada: harinas de quinua, kiwicha, fosfato tricálcico, y premix vitamínico. Para la harina de quinua y kiwicha fortificada azucarada: harinas de quinua y kiwicha, azúcar, fosfato tricálcico y premix vitamínico. Esta operación se lleva a cabo utilizando la balanza electrónica de plataforma debidamente calibrada, las pesadas obtenidas se apilan, sobre parihuelas, para pasar a la siguiente etapa de procesamiento.

**DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO.-** Esta operación consiste en realizar la dosificación de todos los ingredientes, previamente pesadas, mediante formulación. Luego se realiza una mezcla homogénea mediante una mezcladora horizontal provista de paletas helicoidales de 200 kg de capacidad, para homogenizar la mezcla, esta operación se realiza durante 10-15 minutos.

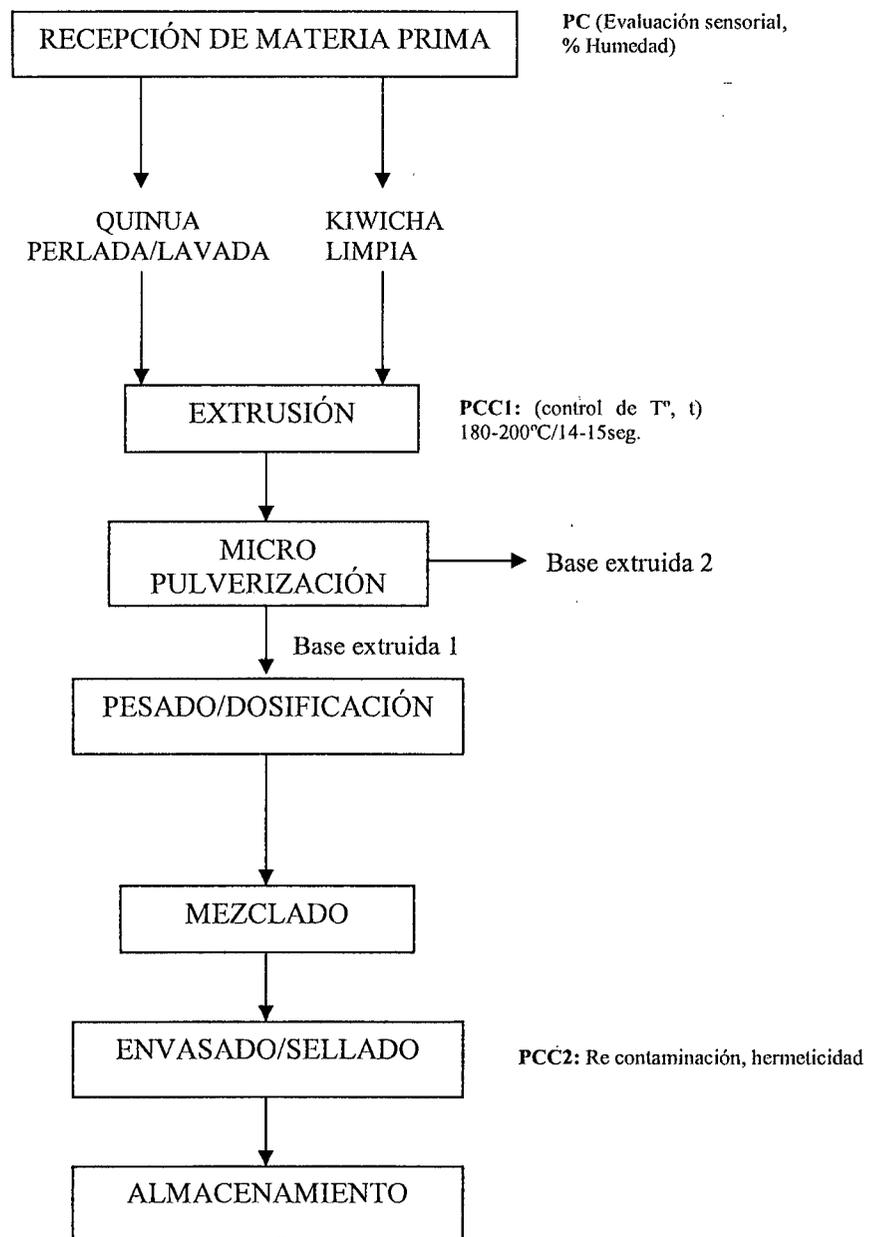
**ENVASADO/PESADO/SELLADO.-** El producto homogéneo es envasado manualmente en envases de primer uso litografiado con cucharones limpios, desinfectados y con guantes quirúrgicos descartables, luego pesados en balanzas digitales, calibradas y de capacidades de 0 a 5 kg con una escala de 0,5 g donde hay una precisión casi exacta para evitar las quejas del consumidor y enviar raciones completas. Las cantidades son de acuerdo al requerimiento del programa. Estos son sellados herméticamente al calor con selladoras manuales que tienen temporizador graduable, para calibrar el calor en donde la temperatura llega de 140°C a más, la graduación es de acuerdo al espesor del envase.

**ENSACADO.-** En esta etapa el producto embolsado pasa a una mesa de ensacado, las bolsas son revisadas y contabilizadas, manualmente, para luego ser ensacados en sacos de polipropileno tejido de primer uso con cantidades variables de acuerdo a lo requerido por los clientes, luego son cosidos mediante una máquina cosedora.

**ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO FINAL.-** En esta etapa los sacos conteniendo el producto son almacenados sobre parihuelas, apilados y ordenados adecuadamente en un ambiente limpio y ventilado exclusivo para producto terminado, para luego ser distribuidas.

**DISTRIBUCIÓN.-** La distribución se realiza en camiones cerrados, limpios y desinfectados para este propósito, de tal forma que los sacos del producto lleguen en óptimas condiciones, para que los beneficiarios puedan consumirlo de la mejor forma nuestro producto y no tener quejas de los mismos.

En la Figura 4.1, se presenta el Diagrama de flujo cualitativo del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada. Se puede constatar que las materias primas son previamente tratadas para iniciar el proceso productivo. En el caso de la quinua debe ser perlada/lavada y en el caso de la kiwicha, esta debe ser limpia.



**Figura 4.1: Diagrama de flujo cualitativo de proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

## 4.2 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

### 4.2.1 BALANCE DE MATERIA

El balance de materia para el proceso productivo de quinua y kiwicha instantánea fortificada (producto final), se muestra en el Cuadro 4.1, en la que se describen todo el flujo de materiales que entran y salen en cada operación del proceso productivo. Prueba realizada en la empresa molinera "Galindo" en base a 100 kg de materia prima (40 kg de quinua perlada/lavada y 60 kg de kiwicha limpia). Con esta cantidad se obtuvo 91,50 kg de base extruida (Base extruida 1: 49,197 kg y Base extruida 2: 42,303 kg). Con la Base extruida 1, se obtuvo 98,80 kg de producto final, y con la Base extruida 2, se obtuvo 84,96 kg de producto final, totalizando 183,76 kg de producto final, con un rendimiento de 183,76% (Rendimiento en la primera etapa fue de 98,80% y de la segunda etapa, fue de 84,96%, totalizando 183,76%).

En el Cuadro 4.1, se presenta el balance de materia del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 1.

**Cuadro 4.1: balance de materia del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 1.**

#### EXTRUSIÓN

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua perlada/lavada	40,00	40,00	Quinua y kiwicha estruida	92,00	92,00
Kiwicha limpia	60,00	60,00	Vapor de agua	6,00	6,00
			Desperdicio (extruido)	2,00	2,00
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

#### MICROPULVERIZACIÓN

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua y kiwicha extruida	92,00	92,00	Base extruida 1	49,197	53,48
			Base extruida 2	42,303	45,98
			Desperdicio (polvillo)	0,50	0,54
<b>TOTAL</b>	<b>92,00</b>	<b>92,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92,00</b>	<b>100,00</b>

### PESADO/DOSIFICACIÓN

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Base extruida 1	49,197	49,20	Quinua y kiwicha instantánea fortificada	99,70	99,70
Leche entera en polvo	4,790	4,79	Polvillo	0,30	0,30
Azúcar blanca	35,860	35,86			
Aceite vegetal	2,500	2,50			
Fosfato tricalcico	2,410	2,41			
Clara de huevo	2,000	2,00			
Antioxidante	0,003	0,00			
Maltodextrina	1,000	1,00			
Cocoa	2,000	2,00			
Premix vitamínico	0,240	0,24			
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

### MEZCLADO

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua y kiwicha instantánea fortificada	99,70		Quinua y kiwicha instantánea fortificada mezclada	99,20	99,50
			Desperdicio	0,50	0,50
<b>TOTAL</b>	<b>99,70</b>		<b>TOTAL</b>	<b>99,70</b>	<b>100,00</b>

### ENVASADO/SELLADO

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua y kiwicha instantánea fortificada mezclada	99,20	100,00	Quinua y kiwicha instantánea fortificada envasada	98,80	99,60
			Desperdicio	0,40	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>99,20</b>	<b>100,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>99,20</b>	<b>100,00</b>

En el Cuadro 4.2, se presenta el balance de materia del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 2.

**Cuadro 4.2: Balance de materia del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 2.**

**PESADO/DOSIFICACIÓN**

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Base extruida 2	42,303	49,20	Quinua y kiwicha instantánea fortificada	85,73	99,70
Leche entera en polvo	4,119	4,79	Polvillo	0,258	0,30
Azúcar blanca	30,835	35,86			
Aceite vegetal	2,150	2,50			
Fosfato tricalcico	2,072	2,41			
Clara de huevo	1,720	2,00			
Antioxidante	0,003	0,00			
Maltodextrina	0,860	1,00			
Cocoa	1,720	2,00			
Premix vitamínico	0,206	0,24			
<b>TOTAL</b>	<b>85,99</b>	<b>100,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>85,99</b>	<b>100,00</b>

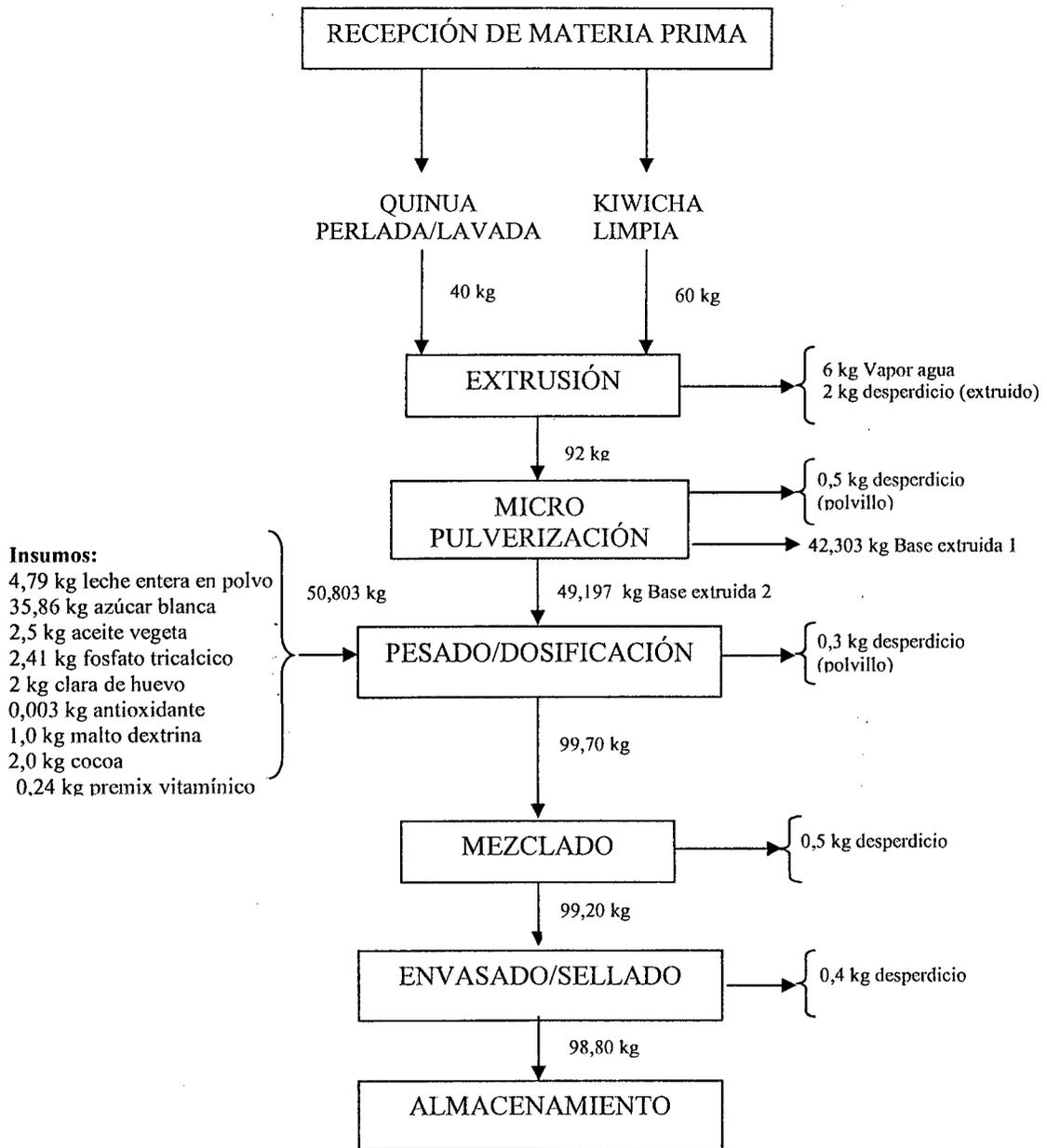
**MEZCLADO**

ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua y kiwicha instantánea fortificada	85,73		Quinua y kiwicha instantánea fortificada mezclada	85,30	99,50
			Desperdicio	0,43	0,50
<b>TOTAL</b>	<b>85,73</b>		<b>TOTAL</b>	<b>85,73</b>	<b>100,00</b>

**ENVASADO/SELLADO**

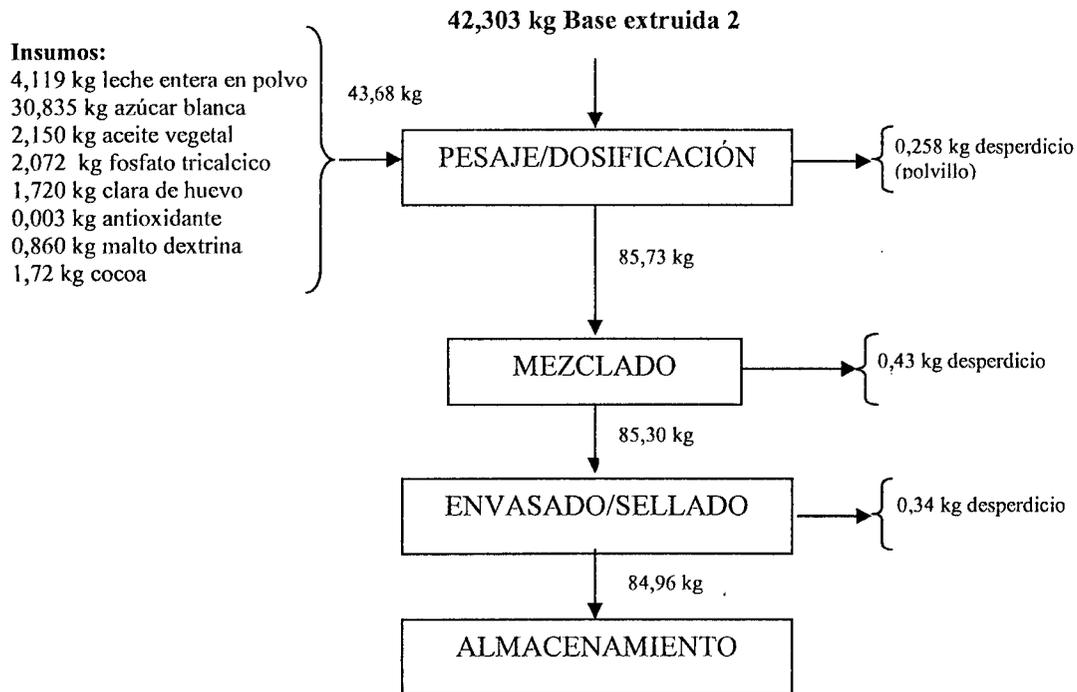
ENTRADA			SALIDA		
Descripción	Cantidad (kg)	%	Descripción	Cantidad (kg)	%
Quinua y kiwicha instantánea fortificada mezclada	85,30	100,00	Quinua y kiwicha instantánea fortificada envasada	84,96	99,60
			Desperdicio	0,34	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>85,30</b>	<b>100,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>85,30</b>	<b>100,00</b>

En la Figura 4.2, se presenta el Diagrama de flujo cuantitativo del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada, con la Base extruida 1.



**Figura 4.2: Diagrama de flujo cuantitativo del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 1.**

En la Figura 4.3, se presenta el Diagrama de flujo cuantitativo del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada, con la Base extruida 2.



**Figura N° 4.3: Diagrama de flujo cuantitativo del proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada con la Base extruida 2.**

#### 4.2.2 BALANCE DE ENERGÍA

##### BALANCE DE ENERGÍA EN EL EXTRUSOR

El balance de energía se realiza con el fin de calcular la cantidad de energía que se utiliza para el proceso productivo. Se realiza en los equipos donde existe transferencia de calor, el equipo principal de la planta y donde ocurre este proceso es el extrusor. Para determinar la energía requerida por el extrusor se aplica la ecuación general que es la siguiente:

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \dots \dots \dots \text{(Ecuación 3.1)}$$

- \*  $Q_t$  = Calor total necesario para extruir la mezcla de crudos.
- \*  $Q_1$  = Calor necesario para calentar el equipo
- \*  $Q_2$  = Calor Sensible de la quinua y kiwicha.

- \* Q3= Calor perdido por convección.
- \* Q4= Calor perdido por radiación.

Los datos para realizar los cálculos se muestran a continuación:

- Temperatura de extrusión = 170°C
- Temperatura del ambiente antes de calentar el extrusor= 20°C
- tiempo de permanencia en el extrusor = 15 min.
- Longitud del cilindro o carcasa = 0,75 m
- Diámetro interno del cilindro = 0,10 m
- Diámetro externo del cilindro = 0,18 m
- Longitud del tornillo = 0,77 m
- Diámetro promedio del tornillo = 0,083 m
- Humedad de mezcla de harinas crudas = 11%
- Humedad del extruido = 9,9%

#### CALOR NECESARIO PARA CALENTAR EL EQUIPO Q<sub>1</sub>

$$Q_1 = m * C_p * \Delta T \dots \dots \dots (1)$$

$$m = \rho_s x V_s \dots \dots \dots (*)$$

(\*) en (1) se tiene:

$$Q_1 = \rho_s x V_s x C_p x \Delta T \dots \dots \dots (2)$$

#### Donde:

m : Masa del extrusor.

C<sub>p</sub> : Capacidad calorífica del material del extrusor  
(Acero inoxidable=0, 461 KJ/kg.°K)

ρ<sub>s</sub> : Densidad del extrusor(acero inoxidable) =7849 kg/m<sup>3</sup>)

V<sub>s</sub> : Volumen del extrusor = V<sub>carcasa</sub> + V<sub>tornillo</sub>

Δ T : Variación de temperatura (T<sub>1</sub> – T<sub>2</sub>)

T<sub>1</sub> : Temperatura interna = 170°C=443,15°K

T<sub>2</sub> : Temperatura ambiente=20°C=293,15°K

#### A.- Cálculo de la masa del extrusor (m):

$$m = \rho_{\text{acero inoxidable}} x V_s \dots \dots \dots (3)$$

$$\rho_{\text{acero inoxidable}} = 7849 \text{ Kg/m}^3 \text{ ( Geankoplis, 1999)}$$

**A.1.- Cálculo del volumen del extrusor:**

$$V_s = V_{\text{carcasa}} + V_{\text{tornillo}} \dots \dots \dots (4)$$

**A.2.- Cálculo Del volumen de la carcasa:**

$$V_{\text{carcasa}} = \pi \times L \times (R^2 - r^2)$$

Siendo:

$$R = 0,09 \text{ m}$$

$$r = 0,05 \text{ m}$$

$$L = 0,75 \text{ m}$$

$$V_{\text{carcasa}} = 0,0132 \text{ m}^3$$

**A.3.- Cálculo del volumen del tornillo:**

$$V_{\text{tornillo}} = \pi \times L \times r^2$$

Siendo:

$$L = \text{Longitud del tornillo} = 0,77 \text{ m}$$

$$r = \text{Radio del tornillo} = 0,0415 \text{ m}$$

$$V_{\text{tornillo}} = 4,17 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

Reemplazando en la Ec. (3)

$$m = \rho_{\text{acero inoxidable}} \times V_s$$

$$m = 7849 \text{ kg/m}^3 \times 0,0174 \text{ m}^3$$

$$m = 136,57 \text{ kg}$$

Reemplazando en la Ecuación (1)

$$Q_1 = 136,57 \text{ kg} \times 0,461 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{K} \times (443,15 - 293,15)^\circ\text{K}$$

$$Q_1 = 9443,82 \text{ kJ} \cdot \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{h}}{3600 \text{ kJ}}$$

$$Q_1 = 2,62 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

**CALOR SENSIBLE DE LAS MATERIAS PRIMAS (Q<sub>2</sub>)**

Para determinar el calor sensible de los cereales se hace uso de las capacidades caloríficas (C<sub>p</sub>) de las materias primas.

**Cuadro 4.3: Valores de capacidad calorífica**

MATERIA PRIMA	MASA(kg)	Cp (kcal/kg°C)	TEMPERATURA (°C)
Quinua	40,00	0,29	170
Kiwicha	60,00	0,30	170
<b>TOTAL</b>	100,00		

Fuente: Manual de datos para la Ingeniería de Alimentos. HAYES F. (2002)

Temperatura de cocción : 170°C

Temperatura ambiente : 23°C

Para la determinación del calor sensible de cada alimento se empleó la fórmula siguiente:

$$Q_{\text{cereal}} = m * C_p * \Delta T \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

m = masa de la materia prima que ingresa al extrusor (quinua y kiwicha)

Cp= Capacidad calorífica de la materia prima (quinua y kiwicha)

Δ T= Variación de temperatura (170 – 23) °C

$$Q_2 = Q_{\text{quinua}} + Q_{\text{kiwicha}} \dots \dots \dots (6)$$

$$Q_{\text{quinua}} = 5250,14 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{kiwicha}} = 64205,06 \text{ kcal}$$

$$Q_2 \text{ (TOTAL)} = 11670,20 \text{ kcal} \cdot \frac{1 \text{ kW.h}}{860 \text{ kcal}}$$

$$Q_2 \text{ (TOTAL)} = 13,57 \text{ kW.h}$$

**CALOR PERDIDO POR CONVECCIÓN EN EL EXTRUSOR (Q<sub>3</sub>)**

$$Q_3 = h * A * (T_s - T) \dots \dots \dots (7)$$

Donde:

$h$  = Coeficiente de convección natural de una superficie cilíndrica horizontal.

$A$  = Área

$T_s$  = Temperatura de la superficie.

$T$  = Temperatura ambiente (corriente de aire).

### A. Cálculo del coeficiente convectivo

Para determinar el coeficiente convectivo ( $h$ ), se realiza el cálculo de los números adimensionales:

A.1. Determinación del número de Grashof ( $N_{GR}$ ) y número de Prandtl ( $N_{Pr}$ ):

$$N_{Gr} = \frac{L^3 \rho^2 \alpha g \beta (T_s - T_a)}{\mu} \dots\dots\dots (8)$$

$$N_{Pr} = \frac{C_p \mu}{k} \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

$g$  = Gravedad = 9,860 m/s<sup>2</sup>

$\beta$  = Coeficiente volumétrico de expansión = 1/T = 1/90 = 0,011

$\rho$  = densidad del aire

$\mu$  = Viscosidad del aire

$T_s$  = Temperatura de la superficie = 155°C = 428,15°K

$T_a$  = Temperatura del ambiente = 25°C = 298,15°K

$L$  = Longitud del cilindro o carcasa = 0,75m

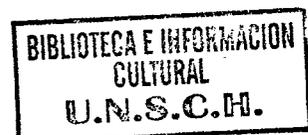
Las propiedades del aire se evalúan a la temperatura promedio:  $T=90^\circ\text{C}$

(Tablas A-15: Propiedades del aire, CENGEL)

$\rho_{\text{aire}} = 0,9718 \text{ kg/m}^3$  (CENGEL, 2004)

$C_{p\text{aire}} = 1008 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$  (CENGEL, 2004)

$\mu_{\text{aire}} = 2,139 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s}$



$$N_{Pr} = 0,7132$$

$$\beta = 0,011 = 1/T = 1/90$$

$$k = 0,03024 \text{ W/m} \cdot \text{°C}$$

Reemplazando datos en la ecuación (8) y (9)

$$N_{Gr} = \frac{0,75^3 \times 0,9718^2 \times 9,860 \times 0,011(155 - 25)}{(2,139 \times 10^{-5})^2} = 1,228 \times 10^{10}$$

$$N_{Pr} = \frac{1008 \times 2,139 \times 10^{-5}}{0,03024} = 0,7132$$

$$N_{Gr} \times N_{Pr} = (1,228 \times 10^{10}) \times (0,7132) = 8,76 \times 10^9$$

Empleando la Tabla 4.7.2 "Ecuaciones simplificadas para convección natural desde diversas superficies", de GEANKOPLIS (1999), se tiene la siguiente relación:

Geometría Física	$N_{Gr} \times N_{Pr}$	Ecuación
Cilindros Horizontales	$> 10^9$	$h = 1,24 \Delta T^{1/3}$

$$h = 1,24 \Delta T^{1/3} \dots \dots \dots (\alpha)$$

Donde:

$$h = \text{W/m}^2 \cdot \text{°K}$$

$$L = \text{m}, \quad \Delta T = \text{°K} \quad \Delta T = 428,25 - 298,15 \text{ °K} = 130 \text{ °K}$$

Reemplazando los datos en la ecuación ( $\alpha$ )

$$h = 1,24(130)^{1/3}$$

$$h = 6,282 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°K}$$

**B. Determinación del área del Extrusor:**

$$A = \pi \cdot D \cdot L$$

$$A = 3,1416 \times 18 \times 0,75$$

$$A = 0,4241 \text{ m}^2$$

Finalmente las pérdidas por convección se hallan utilizando la Ecuación (7)

$$Q_3 = (6,282 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°K}) (0,4241 \text{ m}^2) (428,15 \text{ °K} - 298,15 \text{ °K})$$

$$Q_3 = 346.3455 \text{ W} \times \left( \frac{1kW}{1000W} \right)$$

$$Q_3 = 0,35 \text{ kW}$$

### CALOR PERDIDO POR RADIACIÓN (Q<sub>4</sub>)

Se plantea mediante la Ley de Stefan – Boltzman:

$$Q_4 = E * A * \sigma (T_s^4 - T_a^4) \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

E = Emisividad del acero = 0,44 (Geankoplis, 1998)

A = Área del extrusor = 0,4241 m<sup>2</sup>

σ = Constante de Stefan – Boltzman = 5,676 x 10<sup>-8</sup>/m<sup>2</sup>°K

T<sub>s</sub> = Temperatura de superficie del extrusor = 155 °C = 428, 15°K

T<sub>a</sub> = Temperatura del ambiente = 25°C = 298,15°K

Reemplazando en la ecuación (9)

$$Q_4 = 0,44 \times 0,421 \text{ m}^2 \times 5,676 \times 10^{-8} \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{K} \times 428,15^4 - 298,15^4 \text{ K}$$

$$Q_3 = 272,22 \text{ W} \times \left( \frac{1kW}{1000W} \right)$$

$$Q_4 = 0.27 \text{ kW}$$

### CANTIDAD TOTAL DE ENERGÍA REQUERIDA (Q<sub>T</sub>)

Finalmente reemplazando en la ecuación (3.1)

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_T = (2,62 + 10,33 + 0,35 + 0,27) \text{ kW}$$

$$Q_T = 13,57 \text{ kW}$$

### EFICIENCIA EN EL EXTRUSOR (n):

$$n = \frac{\text{potencia. util}}{\text{potencia. entregada}} \times 100$$

$$\text{Potencia entregada} = 60 \text{ HP} \cdot \frac{0,746 \text{ kW}}{1 \text{ HP}} = 44,76 \text{ kW}$$

$$n = \frac{13,57kW}{44,76kW} \times 100$$

**n = 30,32%** por lo tanto esta es la energía entregada por el extrusor.

### **4.2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS**

#### **1. EXTRUSORA**

Cantidad	: 01
Potencia	: 60 HP
Capacidad	: 250 – 300 kg
Modelo	: 900T
Marca	: TORRH
Proveedor	: JARCON DEL PERÚ SRL

#### **2. MEZCLADORA HORIZONTAL PARA PRODUCTO FINAL**

Cantidad	: 01
Potencia	: 5 HP
Capacidad	: 200 kg/Batch
Modelo	: MHT-250X
Marca	: TORRH
Material	: Acero inoxidable calidad AISI 304
Proveedor	: VULCANO TECNOLOGÍA APLICADA E.I.R.L

#### **3. TRANSPORTADOR NEUMÁTICO**

Cantidad	: 01
Potencia	: 1,5 HP
Capacidad	: 200 kg/Batch
Modelo	: 900T
Marca	: TORRH

#### **4. MOLINO DE RODILLOS**

Cantidad	: 01
Potencia	: 15 HP
Capacidad	: 300 kg/Batch
Modelo	: MMT – 45 SRX

Marca : TORRH  
Proveedor : JARCON DEL PERÚ SRL

#### **5. BALANZA DIGITAL**

Cantidad : 03 unidades  
Capacidad : 0 - 5000 g  
Marcas : diversas.  
Proveedor : ALFA LAVAL

#### **6. BALANZA DE PLATAFORMA**

Cantidad : 01 unidad  
Capacidad : 300 kg  
Marca : Acs Weight/Man/Excell

#### **7. SELLADORAS**

Cantidad : 03 unidades  
Marca : Efisa/Machintek/Brother

#### **8. MEDIDOR DE HUMEDAD**

Cantidad : 01  
Proveedor : ALFA LAVAL

#### **9. MÁQUINA COSEDORA**

Cantidad : 01  
Tipo : Semindustrial  
Fabricación : Acero Metálico  
Motor : ¼ Hp  
Lubricación : Automática  
Cabeza : Portátil color gris  
N° de Aguja: 1  
N° de Hilos : 1  
Potencia : 90 Watts  
Proveedor: Comercial Pacheco

#### **10. SELLADORA MANUAL**

Cantidad : 03  
Tipo : Resistencia eléctrica  
Proveedor : Comercial Pacheco

### 4.3 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta “viene a ser la ordenación física de todos los elementos que componen una planta industrial, incluyendo los espacios para el tránsito del personal, movimiento del material, vías de acceso a los almacenes y servicios de tal manera que la distribución sea la más funcional, económica y eficiente en la utilización de los recursos y ambientes”.

La distribución de la planta implica la disposición de los equipos, maquinarias y servicios auxiliares especificados en el diagrama de flujo del proceso. Esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, movimiento de trabajadores y todas las otras actividades.

La distribución fue diseñada teniendo en cuenta los siguientes principios básicos.

- Integración conjunta de los factores que afectan a la distribución
- Movimiento del material por distancia mínima
- Circulación del trabajador a través de la planta
- Utilización efectiva de todo el espacio
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste

#### 4.3.1 DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La distribución de maquinarias y equipos está fijada de acuerdo al proceso de producción seleccionada y teniendo en cuenta los principios descritos líneas arriba, se elige el método de distribución por producto o en línea por ser la más adecuada, según esta distribución el proceso diseñado es simple y tiene en cuenta las limitaciones existencias en el desarrollo del proceso, además permite una mejor utilización del espacio destinado a la expansión y adaptación de las instalaciones dentro de una distribución en conjunto.

Con una distribución en línea se consigue:

- Reducción del manejo de materiales
- Disminución de las cantidades del material en proceso, permitiendo reducir el tiempo de producción, así como las inversiones en material.

- El uso más efectivo de la mano de obra
- Control sobre el proceso producto más eficaz.
- Congestión y área de suelo ocupado reducida.

#### 4.3.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO

Para la determinación de las áreas del proceso y del espacio que ocupará cada maquinaria y equipo se utilizó de las superficies parciales de "GUERTCH"

##### MÉTODO DE GUERTCH

Para cada elemento a distribuir, la superficie necesaria total se calcula, 3 superficies parciales que se detallan a continuación:

- **Superficie Estática ( Ss )**.- Está dada por el área total que realmente ocupa el elemento, máquina o equipo en el plano horizontal, la fórmula es :

$$Ss = L * A$$

Donde:

L= Largo

A=Ancho

- **Superficie de Gravitación (Sg)**.- Está dada por el área reservada para el movimiento del personal alrededor del puesto de trabajo, y también por el material empleado en el proceso, esta superficie se establece para cada elemento de la siguiente manera:

$$Sg = Ss * N$$

Donde:

N = Número de lados con el que se trabaja con el equipo.

- **Superficie de Evolución (Se)**.- Es la superficie que hay que reservar entre los procesos de trabajo para que las maquinarias y materiales tengan absolutamente libertad de trabajo y de movimiento. Este factor incluye el espacio necesario para pasadizos, corredores, etc.

Se obtiene por medio de la siguiente relación:

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde:

$K =$  Constante a dimensional, relaciona las cotas de los elementos móviles o dinámicos entre dos veces las cotas de los elementos estáticos,  $K = h/2H$ ;  $K = 1,5$

- **Superficie Total (St).**- La suma de las tres es el área mínima total que debe tener el ambiente, para lo cual se tiene la siguiente relación:

$$St = Ss + Sg + Se$$

En el Cuadro 4.4, se muestra el área del proceso productivo determinado por el método de GUERTCH.

**Cuadro 4.4: Área del proceso productivo**

MAQUINARIAS EQUIPOS y OTROS	M (Unid.)	L (m)	A (m)	N	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
Extrusora	1	1,5	1,1	2	1,65	3,30	7,43	12,38
Molino de rodillos	1	1,08	0,6	2	0,65	1,30	2,92	4,86
Transportador neumático	1	2,5	0,15	1	0,38	0,38	1,13	1,88
Balanza de plataforma	1	0,8	0,7	2	0,56	1,12	2,52	4,20
Mezcladora horizontal	1	0,8	1,2	2	0,96	1,92	4,32	7,20
Máquina cosedora	1	0,4	0,3	1	0,12	0,12	0,36	0,60
Selladora manual	3	0,5	0,2	1	0,10	0,10	0,30	1,50
Balanza digital	3	0,2	0,16	1	0,03	0,03	0,10	0,48
Medidor de humedad	1	0,12	0,1	1	0,01	0,01	0,04	0,06
Mesa acero inoxidable	1	2,5	1,2	2	3,00	6,00	13,50	22,50
Parihuelas	5	1,8	1,2	2	2,16	4,32	9,72	81,00
<b>TOTAL</b>								<b>136,65</b>

### 4.3.3 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

Para el diseño de la planta es fundamental las siguientes áreas: Sala de proceso, almacén de materia prima, almacén de producto terminado, laboratorio de control de calidad, sala de mantenimiento, oficinas, servicios higiénicos, vestuarios, guardianía.

La determinación del almacén de materia prima, producto terminado y almacén de insumos se muestra en el Anexo 02. En el Cuadro 4.5, se indica la descripción de la distribución general del área construida.

**Cuadro 4.5: Distribución general del área construida**

DESCRIPCIÓN	ÁREA UNITARIA (m <sup>2</sup> )
Área de Proceso	136,65
Almacén de materia prima	61,71
Almacén de producto terminado	49,37
Almacén de insumos	3,08
Almacén de Cuarentena	6,00
Almacén de utensilios de limpieza	4,00
Laboratorio de control de calidad	6,00
Mantenimiento	12,00
Administración	12,00
Oficina del Ingeniero	6,00
vestuarios + ss.hh	30,35
Pasadizos y pasillos	103,65
Guardianía	3,00
<b>Total</b>	<b>433,81</b>

#### **4.4 CONSTRUCCIONES CIVILES**

##### **4.4.1 PLAN GENERAL DE CONSTRUCCIONES**

La construcción será por administración directa, con tiempo flexible, el cual estará en función a la liquidez monetaria, asegurando de esta manera la calidad del trabajo. El plan general de construcción se establece con la finalidad de que el proyecto se ejecute en forma más ordenada y económica

##### **4.4.2 MEMORIA DESCRIPTIVA**

El proyecto de construcción de la planta de procesamiento de quinua y kiwicha instantánea fortificada será la siguiente.

Localidad : La Libertad  
Distrito : San Jerónimo  
Provincia : Andahuaylas  
Región : Apurímac

##### **4.4.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES**

Involucra las diferentes etapas desde los trabajos preliminares, movimiento de tierras hasta el pintado de la planta.

#### 4.5 PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

El Cuadro 4.6, muestra la cantidad de producto; quinua y kiwicha instantánea fortificada, que se va a producir, trabajando 8 horas diarias durante el horizonte del proyecto.

**Cuadro 4.6: Planeamiento de la producción de quinua y kiwicha fortificada**

Nº	Año	Materia prima Quinua (kg)	Materia prima Kiwicha (kg)	Materia Prima utilizada según cobertura (kg)	Producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada (kg)	Capacidad de la planta Planta (%)
1	2014	12930,25	19395,38	32325,63	59400,00	60,00
2	2015	15085,30	22627,94	37713,24	69300,00	70,00
3	2016	17240,34	25860,51	43100,84	79200,00	80,00
4	2017	19395,38	29093,07	48488,45	89100,00	90,00
5	2018	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00
6	2019	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00
7	2020	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00
8	2021	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00
9	2022	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00
10	2023	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00	100,00

#### 4.6 CONTROL DE CALIDAD

Comprende las técnicas y actividades operativas que tienen por objeto tanto el seguimiento de un proceso, como la eliminación de las causas de desempeños no satisfactorios en todas las fases del ciclo de la calidad, para obtener los mejores resultados económicos de esta manera cumplir con las especificaciones técnicas y normas técnicas establecidas por INDECOPI, por lo tanto se realizan el control desde el ingreso de materia prima, en proceso y al producto terminado, se requerirá los equipos que nos permita medir los parámetros. Entre ellos tenemos: determinador de humedad digital, balanza analítica, pH-metro digital.

##### 4.6.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

La calidad de la materia prima determina la calidad del producto terminado, primeramente se realiza el muestreo de la quinua y kiwicha, para llevarlo al laboratorio y realizar el análisis físico-químico: humedad, ceniza, calidad

comercial, peso electrolítico, cenizas, olor, color, textura, infestación y análisis microbiológico (numeración de mohos).

#### **4.6.2 CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO**

Durante el proceso de elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada se aplica las buenas prácticas de manufactura, plan HACCP y el programa de higiene y saneamiento.

#### **4.6.3 CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO**

Se realizará a través de una certificadora de calidad autorizada por INDECOPI, el cual realiza los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, y control de peso, correspondiente a la totalidad del lote de producción el cual emitirá un certificado de calidad que cumpla con las especificaciones técnicas.

## **CAPITULO V**

### **IMPACTO DEL PROYECTO EN MEDIO AMBIENTE**

#### **5.1 IMPACTO AMBIENTAL**

La interacción de las actividades del hombre con el ambiente y con los recursos naturales existentes en la biosfera es inevitable y aunque dicha interacción puede ser positiva, los efectos negativos causan una preocupación creciente por el peligro de irreversibilidad potencial de muchos impactos o por el temor o incertidumbre del impacto de las actividades nuevas.

Los procesos agroindustriales que utilizan materias primas provenientes de la actividad agrícola generan problemas de contaminación con sus efluentes emisiones y desechos sólidos; contribuyen al deterioro del ambiente, los recursos naturales y los ecosistemas, afectando a las poblaciones y la salud humana. Con el fin de revertir esta situación peligrosa y para evitar los impactos negativos y mantener la calidad ambiental original, los nuevos proyectos y sobre todo aquellos que implican un riesgo ambiental, deben ser materia de un estudio de impacto ambiental.

#### **a. MARCO LEGAL**

La base legal que sustenta la Evaluación del Impacto Ambiental está referida a la Ley 27446 (Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental)

#### **CAPITULO I**

Disposiciones Generales:

#### **Artículo 1°.- Objeto de la Ley**

- La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión

### **Artículo 2°.- Ámbito de la Ley**

- Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley, los proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos, según disponga el Reglamento de la presente Ley.

### **Artículo 3°.- Obligatoriedad de la certificación ambiental**

- A partir de la entrada en vigencia del Reglamento de la presente Ley, no podrá iniciarse la ejecución de proyectos incluidos en el artículo anterior y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizadas, permitir las, concederlas o autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente.

### **Artículo 4°.- Categorización de proyectos de acuerdo al riesgo ambiental**

Toda acción comprendida en el listado de inclusión que establezca el Reglamento, según lo previsto en el Artículo 2° de la presente Ley, respecto de la cual se solicite su certificación ambiental, deberá ser clasificada en una de las siguientes categorías:

Categoría I.- Declaración de Impacto Ambiental

Categoría II.- Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado

Categoría III.- Estudio de Impacto Ambiental Detallado

### **Artículo 5°.- Criterios de protección ambiental**

- La protección de la salud de las personas
- La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radioactivas.
- La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna
- La protección de las áreas naturales protegidas;
- La protección de los ecosistemas y las bellezas escénicas, por su importancia para la vida natural;

- La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades;
- La protección de los espacios urbanos;
- La protección de patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales.

Ley N° 28611 Ley General del Ambiente.

Constitución Política del Perú, promulgada el 29-12-93

D.S.019-97-ITINCI

#### **b. ÁMBITO**

El reglamento de protección para el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera (D.S.019-97-ITINCI) aprobado en octubre de 1997, obliga a todos los industriales de todos los niveles a observar un comportamiento acorde con la necesidad de protección del ambiente, aunque la exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) no alcanzan a aquellos que desarrollan una actividad de nivel artesanal o la pequeña y microempresa.

En términos generales, la Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta necesaria para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios por consecuencias de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida
- Degradación y mala gestión de los recursos atmosférica, hidráulica, geológica, edafológica y paisajística.

## **5.2 MATRIZ COMO EFECTO DE ACTIVIDADES, ACCIONES E IMPACTOS POSIBLES DEL PROYECTO**

En el siguiente cuadro, se determinan las etapas o actividades del proceso productivo y sus respectivos impactos. Podemos observar que los impactos a considerar son la contaminación del aire con polvo y el ruido en la zona de trabajo y la proliferación de roedores.

**Cuadro 5.1: Actividades e impactos en el proyecto**

ACTIVIDAD	IMPACTO
Recepción de materia prima	
Almacenaje de materia prima	Acumulación restos de quinua y kiwicha entero
Extrusión	Acumulación de desperdicio (extruido)
Micro pulverizado	Acumulación de desperdicio (polvillo)
Pesaje/dosificación	Acumulación de desperdicio (polvillo)
Mezclado	Acumulación de desperdicio
Envasado/sellado	Acumulación de desperdicio
Ensacado	
Almacenaje producto final	

### 5.3 RESUMEN DE VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el Cuadro 5.2, se presenta la Valoración del Impacto Ambiental, en cada una de las actividades en el proceso productivo para la obtención de quinua y kiwicha instantánea fortificada. Para efectuar la Evaluación del Impacto Ambiental, se ha procedido al uso de la metodología de criterios relevantes integrados otorgando valores a los impactos de mayor significancia ambiental en el proyecto.

El cálculo del Valor de Impacto Ambiental (VIA) se ha realizado mediante la fórmula:

$$VIA = (I * Pi) + (E * Pe) + (D * Pd) + (Re * Pre) + (Ri * Pri)$$

En el Cuadro 5.2, se presenta la Valoración del Impacto Ambiental (VIA).

Donde:

- I = Intensidad
- E = Extensión
- D = Duración
- Re = Reversibilidad
- Ri.= Riesgo

**Cuadro 5.2: Valoración del impacto ambiental (VIA)**

ACTIVIDAD	IMPACTO	INTEN- SIDAD	EXTEN- SION	DURA- CION	REVERSI- BILIDAD	RIESGO	VIA
Recepción de materia prima		Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Almacenaje de materia prima	Acumulación restos de quinua y kiwicha entero	Media 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Larga 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Extrusión	Acumulación de desperdicio (extruido)	Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Larga 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Micro pulverizado	Acumulación de polvillo	Media 2*0,2=0,4	Local 5*0,2=1,0	Larga 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Medio 5*0,2=1,0	3,2
Pesaje/dosificación	Acumulación de polvillo	Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Mezclado	Acumulación de desperdicio	Media 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Alto 5*0,2=1,0	2,6
Envasado/sellado	Acumulación de desperdicio	Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Mezclado		Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Ensamado		Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
Almacenaje producto final		Baja 2*0,2=0,4	Puntual 2*0,2=0,4	Corta 2*0,2=0,4	Reversible 2*0,2=0,4	Bajo 2*0,2=0,4	2,0
<b>TOTAL</b>							<b>17,8</b>
<b>PROMEDIO</b>							<b>1,78</b>

La valoración para cada una de estas variables, es determinada mediante una escala de 2 a 10 de acuerdo a los siguientes criterios:

**Cuadro 5.3: Criterios para la evaluación de impactos**

INTENSIDAD	EXTENSIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	RIESGO	VIA
Alta	General	Permanente	Irreversible	Alto	10
Media	Local	Larga	Median. Irreversible	Medio	5
Baja	Puntual	Corta	Reversible	Bajo	2

#### 5.4 ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO SEGÚN SU VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL

Para determinar el posible impacto ambiental del proyecto, nos basamos en dos técnicas que clasifican los proyectos en cuatro categorías, a saber:

Categoría I: Beneficioso al ambiente. Impactos ambientales positivos

Categoría II: Neutral al ambiente. Impactos ambientales inocuos

Categoría III: Impactos ambientales negativos moderados, existiendo soluciones ambientales apropiadas o alternativas tecnológicas.

Categoría IV: Impactos ambientales negativos severos y significativos

Aplicando la metodología de criterios relevantes integrados, la ponderación del Valor de Impacto Ambiental (VIA) fue de 1,78 correspondiendo a la categoría II, que significa que el proyecto no provoca impactos ambientales adversos, por lo tanto no requiere de un Análisis Ambiental (AA) ni de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

## 5.5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUACIONES FACTIBLES DE APLICAR EN EL PROYECTO

Se han seleccionado las medidas en función a las actividades que generan mayor Impacto Ambiental. Considerando los VIA's del Cuadro, las actividades de mayor cuantía son el almacenaje de quinua y kiwicha, extrusión, micro pulverizado y mezclados.

Las medidas preventivas para cada una de ellas se muestran en el siguiente Cuadro

**Cuadro 5.4: Actividad y medidas preventivas**

ACTIVIDAD	MEDIDA PREVENTIVA
Recepción de materia prima	Eliminar la suciedad
Almacenaje de materia prima	Mantener limpia el ambiente Realizar limpieza diaria Almacenar en recipiente( recojo de impurezas, materia orgánica)
Extrusión	Mantener limpia el ambiente Realizar limpieza diaria
Micro pulverizado	Mantener limpia el ambiente Realizar limpieza diaria
Pesaje/dosificación	Eliminar la suciedad
Mezclado	Mantener limpia el ambiente Realizar limpieza diaria
Envasado/sellado	Almacenamiento en recipiente( recojo de materia orgánica)
Ensacado	Realizar limpieza diaria
Almacenaje producto final	Realizar limpieza diaria

La aplicación de las medidas preventivas, requiere de un costo de S/. 9000,00 cada año.

## 5.6 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El plan de vigilancia y el seguimiento se presenta en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 5.5: Plan de vigilancia y seguimiento**

ASPECTO A VIGILAR	FRECUENCIA Y MOMENTO DE LA VIGILANCIA	INDICADOR A VIGILAR	META DEL INDICADOR	FUENTE DE LOS DATOS
Acumulación restos de quinua y kiwicha entera	Continua	Peso de Restos	Reducir restos De materia prima	Kardex
Acumulación de impurezas, materia orgánica	Continua	Peso de impurezas, materia orgánica	Niveles mínimos	Registro de productos no conformes
Acumulación de polvos	Continua	Volumen de restos orgánicos	Niveles mínimos	Registro de productos no conformes

## CAPITULO VI

### INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

#### 6.1 INVERSIÓN TOTAL

Inversión fija comprende los rubros de activo fijo tangible e intangible. En el Cuadro 6.1, se presenta la composición de la inversión.

**Cuadro 6.1: Composición de la inversión**

A. INVERSIÓN FIJA	COSTO TOTAL (S/.)
<b>A.1 TANGIBLES</b>	
Terreno	52057,20
Construcción	115000,00
Conexión externa de energía eléctrica y agua	1442,51
Maquinarias y equipos(transporte e instalación)	80550,00
Equipos auxiliares y de laboratorio	5200,00
Muebles y enseres	5880,00
<b>TOTAL TANGIBLES</b>	<b>260129,71</b>
<b>A.2 INTANGIBLES</b>	
Estudios	5000,00
Gastos de constitución y organización	980,00
Gastos de operación durante la puesta en marcha	2500,00
Gastos e informes pre operativos	500,00
Gastos de ingeniería y administración	1500,00
Gastos administrativos	500,00
Promoción del producto	600,00
Interés Pre operativos (I.P.O)	14257,03
<b>TOTAL INTANGIBLES</b>	<b>25837,03</b>
<b>TOTAL</b>	<b>285966,74</b>
<b>A.3 IMPREVISTOS (5%)</b>	<b>14298,34</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA</b>	<b>300265,08</b>
<b>B. CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>61892,83</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>362157,91</b>

## 6.2 CAPITAL DE TRABAJO

En el Cuadro 6.2, se presenta un resumen de la inversión requerida para el capital de trabajo calculado para un mes de operación.

**Cuadro 6.2: Capital de trabajo**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	C. TOTAL
	MEDIDA		(S/.)	(S/.)
<b>Costos directos</b>				<b>41871,64</b>
Quinua	kg	1795,87	7,10	12750,67
Kiwicha	kg	2693,80	6,20	16701,58
Insumos	Global			8605,65
Mano de obra directa	Global			3813,75
<b>Costos indirectos</b>				<b>9032,19</b>
Materiales indirectos	Global			4321,17
Gastos indirectos	Global			2126,14
Mano de obra indirecta	Global			2584,88
<b>Sub-total</b>				<b>50903,83</b>
Imprevistos (0,5% del sub-total)				254,52
<b>TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN</b>				<b>51158,35</b>
Gastos grales administración	Global			2462,83
Gastos de ventas	Global			858,33
Gastos financieros	Global			5718,92
Imprevistos (5%)	Global			118,25
<b>TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>9158,33</b>
Depreciación y amortización	Global			1576,14
<b>TOTAL</b>				<b>61892,83</b>

## 6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS QUE CONSTITUYEN LA INVERSIÓN

### 6.3.1. INVERSIÓN FIJA:

Es la asignación de recursos reales y financieros para las obras básicas o servicios básicos del proyecto; las cuales son reconocidos como patrimonio del proyecto. La inversión fija está constituida de dos rubros contables como los bienes tangibles y los bienes intangibles.

#### a. ACTIVO FIJO

Los activos fijos son bienes materiales, como son: construcciones, equipos y maquinarias diversas; estos bienes están sujetos a depreciación anual, los cuales detallamos a continuación:

- **TERRENO**

El terreno para la instalación de la planta, para la producción de Harina de Trigo Fortificada, conforme al estudio de localización realizado, está ubicado distrito de San Jerónimo, en el barrio de La Libertad por las inmediaciones del ISPA, el área requerida para la instalación de la planta es de 433,81 m<sup>2</sup> incluido patio; jardín y espacio libre.

También es necesario resaltar que el terreno posee servicio de agua, desagüe, instalaciones eléctricas, vías de acceso, entre otros. El m<sup>2</sup> de terreno esta valorizado en S/. 120.00, haciendo un importe de S/. 52057,20.

- **CONSTRUCCIÓN**

La inversión en este sector referido, al área construida que abarca una extensión de 330,16 m<sup>2</sup> (ver Anexo 08) se presenta un resumen del presupuesto y estimación del metrado de la construcción de las áreas de la planta. El total de inversión en construcción es de S/. 115000,00

- **CONEXIÓN EXTERNA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA**

La conexión externa de energía a la planta es de 60 kw, esta potencia instalada comprende la instalación trifásica para las diversas maquinarias y equipos, y para la instalación de iluminación general de la planta. Para asegurar el abastecimiento de la potencia instalada es necesaria la instalación de una subestación. El total de este monto asciende a S/. 1442,51.

- **MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

En este rubro se ha considerado todas las cotizaciones a las empresas fabricantes de maquinarias y equipos. Asciende a S/. 80550,00 incluido el costo del los equipos.

**EQUIPOS AUXILIARES Y DE LABORATORIO**

Se estiman los costos de los equipos de auxiliares que participan en la operación y producción de la planta correspondiente a laboratorios, el monto total de los equipos de laboratorio asciende a S/. 5200,00 según cotizaciones realizadas (Ver Anexo 04)

- **MUEBLES Y ENSERES**

Están comprendidos los gastos correspondientes a una serie de muebles de oficina, tales como: escritorio, sillones, sillas, artículos de escritorio, mesas, y otros enseres que son muy importantes para el funcionamiento de la parte administrativa como parte operativa de la planta. El monto total para esta inversión es de S/. 5880,00 (Ver Anexo 5)

- b. **INTANGIBLES**

Los intangibles se caracterizan por su inmateriabilidad considerados como servicios de gestión inicial del proyecto. Para efecto de recuperación se consigue a través de amortizaciones de cargos diferidos. Los intangibles están conformados por los siguientes rubros:

- **ESTUDIOS**

Dentro de este rubro se considera los gastos efectuados en estudio, actualización de datos, profundización de datos referentes a la comercialización. El monto total presupuestado, incluye el gasto del presente estudio de factibilidad asciende a la suma de S/. 5000,00.

- **GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN**

Están relacionados a la adquisición de la licencia municipal, inscripción en los registros públicos, inscripción a la SUNAT y honorarios a los asesores jurídicos y contables y todo relacionado en la parte legal de la constitución de la empresa y su organización. El monto que se estima asciende a S/. 980,00.

- **GASTOS DE OPERACIÓN DURANTE LA PUESTA EN MARCHA**

Para este rubro se considera un periodo de prueba de 7 días, en el cual se han de elegir y estandarizar los parámetros técnicos para la posterior operación normal de la planta, el monto asciende a S/. 2500,00.

- **GASTOS E INFORME PRE-OPERATIVO**

Se considera los gastos correspondientes a los informes realizados antes de la operación de la planta (informes técnicos); también se considera el mantenimiento preventivo de la planta, este gasto asciende a S/. 500,00.

- **GASTOS DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**

En este rubro comprende los gastos referentes a los haberes del personal administrativo; ingeniero de planta, los que incurren durante la instalación y

puesta en marcha de la planta, se considera un mes para el montaje y un mes para la puesta en marcha . La inversión asciende a S/. 1500,00.

- **GASTOS ADMINISTRATIVOS**

Comprende los gastos por inauguración, gastos de representación, agasajos al personal técnico encargado de la instalación de la planta y el posteriormente, este gasto se estima en un monto de S/. 500,00.

- **PROMOCIÓN DEL PRODUCTO**

La promoción del producto está relacionada con el ingreso del producto al mercado, por lo que es fundamental la promoción mediante propagandas, destacando las principales bondades del producto, se harán mediante afiches, propaganda radiales y posteriormente publicidad televisiva, participación en feriales locales, regionales y nacionales. Este monto asciende el monto de S/. 600,00.

- **IMPREVISTOS**

Se considera el 5% de activos fijos más intangibles; la finalidad es para cubrir los posibles imprevistos o emergencias que se presentan. Este monto asciende a S/. 14298,34.

- **INTERESES PRE OPERATIVOS**

Son los intereses generados antes de que la planta entre en operación: este monto asciende a S/. 14257,03.

**Cuadro 6.3: Intereses pre operativo**

<b>MES</b>	<b>PAGO</b>	<b>AMORTIZACIÓN</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>SALDO</b>
	<b>(S/.)</b>	<b>(S/.)</b>	<b>(S/.)</b>	<b>(S/.)</b>
0				254000,00
1	44709,51	40688,69	4020,82	213311,31
2	44709,51	41332,79	3376,72	171978,53
3	44709,51	41987,09	2722,42	129991,44
4	44709,51	42651,74	2057,76	87339,70
5	44709,51	43326,92	1382,59	44012,78
6	44709,51	44012,78	696,72	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>254000,00</b>	<b>14257,03</b>	

### 6.3.2 CAPITAL DE TRABAJO

Se toma como base el periodo de un mes de operación, para calcular el capital de trabajo del proyecto, tiempo que se considera necesario para calcular el dinero que se va a gastar, hasta el retorno del capital, en una base de producción de 11,00 TM de quinua y kiwicha instantánea fortificada. El capital de trabajo para el proyecto es de S/. 61892,83.

### 6.3.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

El contenido del cronograma de inversiones depende del plazo de inversiones, y estos dependen del plan de financiamiento del proyecto. En el cronograma de actividades (Cuadro 6.4), se detalla las diferentes actividades a desarrollarse a lo largo del tiempo en el que se realizarán las inversiones desde la culminación de estudios, hasta la puesta en marcha y operación normal de la planta.

**Cuadro 6.4: Cronograma de actividades**

RUBRO	MES					
	1	2	3	4	5	6
Terreno						
Construcción						
Conexión externa de energía eléctrica y agua						
Maquinarias y equipos(transporte e instalación)						
Equipos auxiliares y de laboratorio						
Muebles y enseres						
Estudios						
Gastos de constitución y organización						
Gastos de operación durante la puesta en marcha						
Gastos e informes pre-operativos						
Gastos de ingeniería y administración						
Gastos administrativos						
Promoción del producto						
Interés Pre operativos (I.P.O)						
Imprevistos						
Capital de trabajo						

La inversión total se hará efectiva a lo largo de 1 año, el cronograma de inversiones (Cuadro 6.5), está elaborado en base al cronograma de actividades.

**Cuadro 6.5: Cronograma de inversiones**

RUBRO	COSTO TOTAL	MES					
		1	2	3	4	5	6
Terreno	52057,20	52057,20					
Construcción	115000,00	11500,00	23000,00	34500,00	23000,00	23000,00	
Conexión externa de energía eléctrica y agua	1442,51					1442,51	
Maquinarias y equipos(transporte e instalación)	80550,00						80550,00
Equipos auxiliares y de laboratorio	5200,00						5200,00
Muebles y enseres	5880,00						5880,00
Estudios	5000,00	5000,00					
Gastos de constitución y organización	980,00					980,00	
Gastos de operación durante la puesta en marcha	2500,00						2500,00
Gastos e informes pre operativos	500,00	100,00	150,00	250,00			
Gastos de ingeniería y administración	1500,00					1500,00	
Gastos administrativos	500,00		150,00		100,00	250,00	
Promoción del producto	600,00					300,00	300,00
Interés Pre operativos (I.P.O)	14257,03	2376,17	2376,17	2376,17	2376,17	2376,17	2376,17
Imprevistos	14298,34						14298,34
Capital de trabajo	61892,83						61892,83
<b>INVERSIÓN TOTAL (S/.)</b>	<b>362157,91</b>						

#### 6.4 FINANCIAMIENTO

El financiamiento en el proceso en cual se canaliza los fuentes de financiamientos y se determina su estructura más adecuado de capital a fin de implementar y operar el proyecto, las asignación de recursos financieros y reales de implementación de una actividad productiva, para la instalación de una planta industrial se requiere una inversión total de S/. 362157,91. Luego de realizar el análisis de las fuentes financieras existentes en el medio, se ha decidido con las siguientes fuentes:

Fuente financiera : Corporación Financiera- COFIDE

Crédito de línea : Programa de financiamiento multisectorial para pequeña Empresa PROPEM- BID

#### 6.4.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El financiamiento del Proyecto, será a través del COFIDE, mediante el Programa de Financiamiento Multisectorial para la Pequeña Empresa (PROPEM), en convenio con el Banco de Crédito BCP de Andahuaylas.

Acepta un monto máximo de US\$ 200000,00 financiado el 70 % del total, el 30% restante será financiado con aporte propio o del intermediario financiero

Los préstamos se otorgan en dólares norteamericanos y se pagará en la misma moneda al finalizar cada trimestre calendario.

#### 6.4.2 MECANISMO DE FINANCIAMIENTO

La inversión total del presente proyecto asciende al monto total de S/. 362157,91 y el préstamo a obtenerse de la entidad financiera, corresponde 70,14% de la inversión total siendo esta la suma de S/. 254000,00. El 29,86% de la inversión total, constituye el aporte propio de la empresa el cual asciende a la suma de S/. 108167,91; como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.6: Estructura de financiamiento**

FUENTE	INVERSIÓN (S/.)	PORCENTAJE (%)
Aporte propio	108157,91	29,86
Financiamiento	254000,00	70,14
<b>TOTAL</b>	<b>362157,91</b>	<b>100,00</b>

#### 6.4.3 PLAN DE FINANCIAMIENTO

##### a. Condiciones de Crédito

- Monto total de la Inversión : S/. 362157,91
- Monto de Aporte propio : S/. 108167,91
- Monto requerido vía crédito : S/. 254000,00
- Tasa de Interés Efectiva : 4,25 % (Trimestral y al Rebatir)
- N° de periodos : 5 años (20 trimestres)

### a. Retorno del Capital

El retorno de capital se realiza en un periodo de 5 años, empleando la modalidad de pago a trimestre vencido. El desembolso por trimestre sobre el monto planteado es el siguiente:

$$R = P * \frac{\frac{j}{m} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{n*m}}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{n*m} - 1}$$

Siendo:

R: Cuotas trimestrales

P: Préstamo bancario S/. 254000,00

J: Tasa de Interés Efectiva 4,25 %

n : Número de años 5

m : Trimestre 4

**Cuadro 6.7: Servicio a la deuda**

AÑO	PAGO (S/.)	AMORTIZACIÓN (S/.)	INTERÉS (S/.)	SALDO (S/.)
				254000,00
1	83070,74	34810,74	48260,00	219189,26
2	83070,74	41424,78	41645,96	177764,47
3	83070,74	49295,49	33775,25	128468,98
4	83070,74	58661,64	24409,11	69807,35
5	83070,74	69807,35	13263,40	0,00

## CAPÍTULO VII

### PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

El presupuesto de ingreso y egreso se ha obtenido teniendo en cuenta a los costos de fabricación del producto en el mercado para saber toda la inversión del capital y los efectivos por ventas del producto para evaluar el proyecto.

#### 7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto son las entradas de efectivos por venta de productos en el periodo establecido.

##### 7.1.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

La capacidad máxima de la planta es de 1000 kg/día de quinua y kiwicha instantánea fortificada, llegando a su máxima producción el 5° año. En el Cuadro 7.1, se resume el programa de producción estimada, que serán destinados al área de mercado delimitado, de acuerdo al estudio de demanda.

**Cuadro 7.1: Programa de producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

AÑO	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (%)	MATERIA PRIMA UTILIZADA			QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA FORTIFICADA (kg)
		QUINUA (kg)	KIWICHA (kg)	TOTAL (kg)	
1	60,00	12930,25	19395,38	32325,63	59400,00
2	70,00	15085,30	22627,94	37713,24	69300,00
3	80,00	17240,34	25860,51	43100,84	79200,00
4	90,00	19395,38	29093,07	48488,45	89100,00
5	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00
6	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00
7	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00
8	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00
9	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00
10	100,00	21550,42	32325,63	53876,05	99000,00

## 7.1.2 INGRESO POR VENTAS

Son los ingresos que provienen de las ventas efectivas de los productos elaborados por el proyecto en los 10 años de vida útil. Se asume que la cantidad de los productos producidos son vendidos en su totalidad. El precio que se considera en el mercado para la quinua y kiwicha instantánea fortificada es de S/. 2,95/250 g para el público en general y de S/. 0,59/50 g, para los programas sociales. En el siguiente Cuadro se presenta el ingreso por ventas anuales.

**Cuadro 7.2: Presupuesto de ingresos**

AÑO	QUINUA Y KIWICHA INSTANTÁNEA FORTIFICADA (kg)	PRECIO (S/. /kg)	TOTAL INGRESOS (S/.)
1	59400,00	11,80	700920,00
2	69300,00	11,80	817740,00
3	79200,00	11,80	934560,00
4	89100,00	11,80	1051380,00
5	99000,00	11,80	1168200,00
6	99000,00	11,80	1168200,00
7	99000,00	11,80	1168200,00
8	99000,00	11,80	1168200,00
9	99000,00	11,80	1168200,00
10	99000,00	11,80	1168200,00

## 7.2 PRESUPUESTO DE COSTOS

Se refiere a la asignación de costos, los distintos recursos requeridos cuantificados de acuerdo a los estudios en base a los precios de mercado. Los costos totales incluyen a los costos de producción, gastos de operación, gastos financieros e imprevistos, costos clasificados de acuerdo al uso dado.

### 7.2.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción del presente proyecto, hacen un total de S/. 1826094,66 trabajando al 100% de la capacidad instalada en el horizonte del proyecto. (Ver Cuadro 7.14).

#### 7.2.1.1 COSTOS DIRECTOS

##### a. MATERIA PRIMA

Se considera la cantidad necesaria de quinua y kiwicha a utilizarse, de acuerdo al programa de producción. La materia prima será captada directa e indirectamente a un precio de S/. 7,10/kg la quinua y de S/. 6,20/kg la kiwicha. En el Cuadro 7.3, se presenta los costos de materia prima de acuerdo al planeamiento de producción.

**Cuadro 7.3: Costos de materia prima**

AÑO	MATERIA PRIMA				COSTO (S/.)
	QUINUA (kg)	QUINUA (S/./kg)	KIWICHA (kg)	KIWICHA (S/./kg)	
1	12930,25	7,1	19395,38	6,2	212056,15
2	15085,30	7,1	22627,94	6,2	247398,84
3	17240,34	7,1	25860,51	6,2	282741,53
4	19395,38	7,1	29093,07	6,2	318084,22
5	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91
6	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91
7	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91
8	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91
9	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91
10	21550,42	7,1	32325,63	6,2	353426,91

**b. MANO DE OBRA DIRECTA**

Se requiere de 04 operarios, durante la vida útil del proyecto. En el Cuadro 7.4, se resume los costos requeridos en este rubro, estos costos se calcula en función al Sueldo Mínimo Vital (SMV) de S/. 750,00 en líquido los cuales trabajaran en contrata eventual.

**Cuadro 7.4: Costos de mano de obra directa**

Nº TRABAJADORES	SUELDO MENSUAL (S/.)	SUELDO ANUAL (S/.)	LEYES SOCIALES (S/.)	TOTAL (S/.)
6	4500,00	40500,00	5265,00	45765,00
<b>TOTAL</b>				<b>45765,00</b>

**c. INSUMOS**

Comprende los materiales necesarios que entran como parte del proceso en la fabricación del producto quinua y kiwicha instantánea fortificada. En el Cuadro 7.5, se presentan los costos de los insumos, para el 100% de la capacidad de la planta.

**Cuadro 7.5: Costos de insumos**

INSUMOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD (kg)	TOTAL (S/.)
Leche entera en polvo	kg	13,60	2580,66	35097,02
Azúcar	kg	1,95	16612,64	32394,64
Aceite vegetal	kg	5,00	1346,90	6734,51
Fosfato tricalcico	kg	3,34	1298,41	4336,70
Clara de huevo	kg	11,82	1077,52	12736,30
Antioxidante	kg	175,70	1,62	283,98
Maltodextrina	kg	1,10	538,76	592,64
Cocoa	kg	6,55	1077,52	7057,76
Premix vitamínico	kg	31,20	129,30	4034,24
<b>TOTAL</b>				<b>103267,79</b>

#### d. COSTOS DE ENERGÍA

La planta requiere de energía debido a que los equipos y maquinarias funcionan con energía eléctrica, por lo que este rubro constituye un gasto directo fundamental. El costo se calcula en función al costo energético, de acuerdo al volumen de producción. La energía total instalada en la planta de producción es de 58,40 Kw (Anexo 07). El costo por kw-h es de S/. 0,55. En el Cuadro N° 7.6 se presentan los costos por consumo de energía al 100% de operación.

**Cuadro 7.6: Costo por consumo de energía**

N°	EQUIPOS	POTENCIA		TIEMPO OPERACIÓN		COSTO TOTAL (S/.)
		(HP)	( kW)	(H/MES)	(H/AÑO)	
1	Extrusora	60	44,78	26,00	234,00	5762,69
2	Molino de rodillos	15	11,19	26,00	234,00	1440,67
3	Transportador neumático	1	0,75	26,00	234,00	96,04
5	Mezcladora horizontal	2	1,49	26,00	234,00	192,09
6	Máquina cosedora	0,25	0,19	0,75	6,75	0,69
<b>TOTAL</b>		<b>78,25</b>	<b>58,40</b>	<b>104,75</b>	<b>942,75</b>	<b>7492,19</b>

#### 7.2.1.2 COSTOS INDIRECTOS

##### a. MANO DE OBRA INDIRECTA

En el Cuadro 7.7, se detalla los costos de remuneraciones por concepto de mano de obra indirecta.

**Cuadro 7.7: Costos de remuneración (Mano de obra indirecta)**

CARGO	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL (S/.)	SUELDO ANUAL (S/.)	LEYES SOCIALES (S/.)	TOTAL (S/.)
Jefe de Planta	1	1300,00	11700,00	1521,00	13221,00
Control calidad	1	1000,00	9000,00	1170,00	10170,00
Guardián	1	750,00	6750,00	877,50	7627,50
<b>TOTAL</b>					<b>31018,50</b>

## b. MATERIALES INDIRECTOS

### b.1 COSTOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

El monto anual por este concepto se estima en un 5% del costo inicial de los equipos y maquinarias, este monto es de S/. 1000,00.

### b.2 ENVASADO Y EMPACADO

El producto quinua y kiwicha instantánea fortificada se envasa en bolsas de polietileno de 50 g y 250 g de capacidad. El empacado se realiza en costales de 50 kg de capacidad. La estimación de estos costos se presenta en el Cuadro 7.8.

**Cuadro 7.8: Costos envasado y embalaje**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	CANTIDAD (kg)	TOTAL (S/.)
Envase (50 g capacidad)	Millar	30,00	1485,00	44550,00
Envase (250 g capacidad)	Millar	50,00	99,00	4950,00
Costal (50 kg capacidad)	Millar	400,00	1,98	792,00
Pavilo	Rollo	5,00	2,00	10,00
Aguja	Unidad	2,00	1,00	2,00
<b>TOTAL</b>				<b>50304,00</b>

### b.3 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Son aquellos costos por limpieza de la planta, aseo de equipos, costo por seguridad y de emergencia (como extintores contra incendios, medicamentos de primeros auxilios, etc.), el monto asciende a S/. 100,00 al año.

#### **b.4 VESTIMENTA ESPECIAL**

La elaboración de quinua y kiwicha instantánea fortificada, requiere de mucho cuidado porque es un producto alimenticio, es esencial la higiene del personal por que participa directamente en la elaboración del producto, deberán utilizar vestimenta especial como guardapolvos o mandiles, gorras, guantes, protector bucal, etc.), este monto asciende a S/. 200,00 al año.

#### **b.5 LABORATORIO**

Esta unidad contará con una partida para los gastos de control de calidad, análisis e investigación, para ello es necesario contar con diversos materiales y reactivos, para lo cual se estima un monto anual de S/. 250,00.

#### **c. GASTOS INDIRECTOS**

##### **c.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

En el proceso de producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada, se requiere el consumo de agua potable y alcantarillado, solo para la limpieza de la planta, maquinarias, servicios higiénicos, riego de jardines, etc. Los costos por consumo de agua potable y alcantarillado se resumen en el Cuadro 7.9.

**Cuadro 7.9: Costo por consumo de agua**

AÑO	REQUERIMIENTO DE AGUA (m <sup>3</sup> )	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S./m <sup>3</sup> )
1	4140,00	1	4140,00
2	4140,00	1	4140,00
3	4140,00	1	4140,00
4	4140,00	1	4140,00
5	5400,00	1	5400,00
6	5400,00	1	5400,00
7	5400,00	1	5400,00
8	5400,00	1	5400,00
9	5400,00	1	5400,00
10	5400,00	1	5400,00

##### **c.2 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DEL ACTIVO INTANGIBLE**

Se opta por el método lineal, en la que la cuantía de la inversión que corresponde a activos tangibles (edificio, bienes físicos) se divide por el número de años de vida asignado y se carga este monto a los costos anuales de fabricación con la finalidad

de facilitar cálculos posteriores. En el Cuadro 7.10, se determina la depreciación de activos intangibles y amortización de los intangibles

**Cuadro 7.10: Depreciación y amortización**

CONCEPTO	COSTO (S/.)	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN - AMORTIZACIÓN			VALOR RESIDUAL
			1 AÑO	5 AÑOS	10 AÑOS	
<b>I. DEPRECIACIÓN ACTIVO FÍSICO</b>						
<b>TANGIBLE</b>						
Construcción	115000,00	30	3833,33	19166,67	38333,33	76666,67
Conexión en energía y agua	3500,00	10	350,00	1750,00	3500,00	0,00
Maquinarias y equipos	80550,00	10	8055,00	40275,00	80550,00	0,00
Equipos auxiliares y de laboratorio	5200,00	5	1040,00	5200,00		0,00
Muebles y enseres	5880	10	588,00	2940,00	5880,00	0,00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>210130,00</b>		<b>13866,33</b>	<b>69331,67</b>	<b>128263,33</b>	<b>32190,61</b>
<b>2.- AMORTIZACIÓN ACTIVO FIJO</b>						
<b>INTANGIBLE</b>						
Estudios previos	5000,00	5	1000,00	5000,00	0	0
Constitución y organización	980,00	5	196,00	980,00	0	0
Inst. de maquinaria y equipos	2500,00	5	500,00	2500,00	0	0
Puesta en marcha	2500,00	5	500,00	2500,00	0	0
Interés Pre operativos(I.P.O)	14257,03	5	2851,41	14257,03	0	0
<b>SUB TOTAL</b>	<b>25237,03</b>		<b>5047,41</b>	<b>25237,03</b>		
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>			<b>18913,74</b>	<b>94568,70</b>	<b>128263,33</b>	<b>32190,61</b>

### c.3 SEGURO

Son los gastos que ocasiona la empresa en la compra de pólizas para asegurar a la empresa frente a riesgos. La póliza de seguro que se ha considerado el seguro contra incendios, con cláusulas respecto a riesgos adicionales. El monto a pagar mensualmente por concepto de esta póliza es de 0,15% de la inversión fija tangible, cuyo monto asciende a S/. 390,19 anuales.

### 7.2.2 GASTOS DE OPERACIÓN

Estos gastos comprenden los gastos generales y de administración, gastos de venta y comercialización. Los gastos de venta son destinados para la distribución oportuna del producto al mercado, los gastos generales y de administración permiten cumplir con las remuneraciones de los trabajadores, materiales, útiles de oficina, impuestos, etc. A continuación se menciona detalladamente estos rubros.

### 7.2.2.1 GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN

#### a. REMUNERACIÓN

Son costos que se incurren básicamente en la administración y comercialización de la empresa. En el Cuadro 7.11, se presenta los costos de remuneración anual a los responsables de la administración de la empresa.

**Cuadro 7.11: Costos por remuneraciones**

CARGO	CANTIDAD	SUELDO	SUELDO	LEYES	TOTAL
		MENSUAL (S/.)	ANUAL (S/.)	SOCIALES (S/.)	
Gerente	1	1500,00	13500,00	1755,00	15255,00
Administrador - Contador	1	1200,00	10800,00	1404,00	12204,00
<b>TOTAL</b>					<b>27459,00</b>

#### b. SERVICIO DE ENERGÍA E ILUMINACIÓN

En este rubro se considera el consumo energético por iluminación y otros en las diferentes áreas de la planta, principalmente por la sección administración y personal, este consumo no incluye a las maquinarias y equipos. Por este concepto se estima una cantidad de S/. 120,00 anuales

#### c. ÚTILES DE ESCRITORIO Y CORRESPONDENCIA

En este rubro se considera aquellos gastos por comunicación como llamadas telefónicas, fax, etc.; también se incluyen gastos de papelería y útiles de escritorio, cuya suma asciende a S/. 200,00 anuales

#### d. IMPUESTOS Y OBLIGACIONES EMPRESARIALES

Este rubro comprende los gastos por las autorizaciones de funcionamiento renovables anualmente, licencia municipal, impuestos al patrimonio predial, patrimonio empresarial, impuesto a la renta, etc.; para el pago de licencia municipal, corresponde pagar el 50% de la unidad impositiva tributaria, por tener un establecimiento mayor de 350 m<sup>2</sup>, se estima para estos conceptos un monto de S/. 600,00 anuales

### 7.2.2.2 GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN

#### a. GASTOS DE VIAJE Y PUBLICIDAD

Debido a que el producto debe ser promocionado en la ciudad de Talavera, Andahuaylas y San Jerónimo, ocasiona gastos por transporte, incrementándose a éste gastos de publicidad y promoción de ventas. Este rubro hace un monto de S/. 400,00.

## b. TRANSPORTE

Debido a que los productos serán transportados a la ciudad de Talavera, Andahuaylas y San Jerónimo para su comercialización, el costo de transporte es de S/. 0,10/kg, se considera la cantidad de los productos y también del envase (sacos). Estos costos se muestran en el Cuadro 7.12.

**Cuadro 7.12: Costo por transporte**

AÑO	VOLUMEN TOTAL DE PRODUCTOS (S/.)	COSTO DE TRANSPORTE (S/. /kg)	COSTO TOTAL (S/.)
1	59400,00	0,1	5940,00
2	69300,00	0,1	6930,00
3	79200,00	0,1	7920,00
4	89100,00	0,1	8910,00
5	99000,00	0,1	9900,00
6	99000,00	0,1	9900,00
7	99000,00	0,1	9900,00
8	99000,00	0,1	9900,00
9	99000,00	0,1	9900,00
10	99000,00	0,1	9900,00

### 7.2.3 GASTOS FINANCIEROS

Son recursos monetarios destinados al pago periódico del préstamo adquirido de la entidad financiera, cuyos desembolsos son destinados al pago de amortizaciones e intereses de préstamo. Comprende el gasto que proviene de pagar el uso de capital ajeno, es decir de los préstamos que emplea la empresa, cuyo interés va disminuyendo año a año. Estos gastos por financiamiento son cancelados periódicamente hasta el 5to año estas anualidades son de S/. 68627,06

### 7.2.4 IMPREVISTOS

En este rubro se considera todo aquel gasto que no fue considerado anteriormente, aquellos que de un modo a otro se presentan repentinamente; se considera estos imprevistos como un margen de seguridad. Se estima el 5% de los costos totales que varían anualmente.

En el Cuadro 7.13, se presenta detalladamente el Presupuesto de costos del proyecto para el horizonte de 10 años.

**Cuadro 7.13: Presupuesto de costos**

RUBROS	HORIZONTE DEL PROYECTO					
	1	2	3	4	5	6-10
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>						
<b>A. Costos directos</b>	<b>324277,13</b>	<b>370695,82</b>	<b>417114,51</b>	<b>463533,19</b>	<b>509951,88</b>	<b>509951,88</b>
Materia prima	212056,15	247398,84	282741,53	318084,22	353426,91	353426,91
Mano de obra directa	45765,00	45765,00	45765,00	45765,00	45765,00	45765,00
Insumos	61960,67	72287,45	82614,23	92941,01	103267,79	103267,79
Energía	4495,31	5244,53	5993,75	6742,97	7492,19	7492,19
<b>B. Costos indirectos</b>	<b>87004,64</b>	<b>92035,04</b>	<b>97065,44</b>	<b>102095,84</b>	<b>108386,24</b>	<b>108386,24</b>
<b>a. Mano de obra indirecta</b>	<b>31018,50</b>	<b>31018,50</b>	<b>31018,50</b>	<b>31018,50</b>	<b>31018,50</b>	<b>31018,50</b>
<b>b. Materiales indirectos</b>	<b>31732,40</b>	<b>36762,80</b>	<b>41793,20</b>	<b>46823,60</b>	<b>51854,00</b>	<b>51854,00</b>
Manten. y reparación	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Envasado y embalaje	30182,4	35212,8	40243,2	45273,6	50304,00	50304,00
Seg. e higiene ind.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Vestimenta	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Laboratorio	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
<b>c. Gastos indirectos</b>	<b>24253,74</b>	<b>24253,74</b>	<b>24253,74</b>	<b>24253,74</b>	<b>25513,74</b>	<b>25513,74</b>
Agua	4140,00	4140,00	4140,00	4140,00	5400,00	5400,00
Dep. amort. act. fijo intan.	18913,74	18913,74	18913,74	18913,74	18913,74	18913,74
Medida preventiva Imp. Amb.	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
<b>Total Costo Producción</b>	<b>411281,77</b>	<b>462730,86</b>	<b>514179,95</b>	<b>565629,03</b>	<b>618338,12</b>	<b>618338,12</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>a. GASTOS GRALES Y ADM.</b>	<b>28379,00</b>	<b>29554,00</b>	<b>29554,00</b>	<b>29554,00</b>	<b>29554,00</b>	<b>29554,00</b>
Remuneraciones	27459,00	27459,00	27459,00	27459,00	27459,00	27459,00
Serv. energ. Eléct.	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Útiles de escritorio	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Impuestos y obligaciones	600,00	1775,00	1775,00	1775,00	1775,00	1775,00
<b>b. GASTOS VENTA</b>	<b>6340,00</b>	<b>7330,00</b>	<b>8320,00</b>	<b>9310,00</b>	<b>10300,00</b>	<b>10300,00</b>
Viaje y publicidad	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Transporte	5940,00	6930,00	7920,00	8910,00	9900,00	9900,00
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>68627,06</b>	<b>68627,06</b>	<b>68627,06</b>	<b>68627,06</b>	<b>68627,06</b>	
IMPREVISTOS (5%)	1418,95	1418,95	1418,95	1418,95	1418,95	1418,95
<b>Total Gastos Operación</b>	<b>104765,01</b>	<b>106930,01</b>	<b>107920,01</b>	<b>108910,01</b>	<b>109900,01</b>	<b>41272,95</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>516046,78</b>	<b>569660,87</b>	<b>622099,96</b>	<b>674539,04</b>	<b>728238,13</b>	<b>659611,07</b>

### 7.3 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los costos fijos y los costos variables a plena capacidad de operación que se dará en el 5º año, se presenta en el Cuadro 7.14.

**Cuadro 7.14: Costos fijos y costos variables**

RUBROS	COSTO ANUAL (S/.)
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>576405,88</b>
Materia prima	353426,91
Mano de obra directa	45765,00
Insumos	103267,79
Energía	7492,19
Envasado y embalaje	50304,00
Vestimenta	200,00
Laboratorio	250,00
Viaje y publicidad	400,00
Agua	5400,00
Transporte	9900,00
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>151832,25</b>
Remuneración gastos administrat. y comercial.	27459,00
Mano de obra indirecta	31018,50
Dep. amort. act. fijo intan.	18913,74
Medida preventiva de Impacto ambiental	1200,00
Manten. y reparación	1000,00
Impuestos y obligaciones empresariales	1775,00
Servicio de energía eléctrica	120,00
Seguridad e higiene industrial	100,00
Útiles de escritorio	200,00
Gastos financieros	68627,06
Imprevistos (5%)	1418,95
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>728238,13</b>

#### 7.4 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es aquel en que no hay pérdidas ni ganancias, donde los ingresos son iguales a los costos; para determinar este punto, previamente hay que clasificar los costos fijos de los costos variables. El cálculo se realiza tomando el sexto año de operación cuando la planta trabaja con el 100% de su capacidad de producción, es decir a su mayor factor de utilización.

**Determinación del punto de equilibrio:**

$$I = Ct$$

$$P*Q = Cf+ Cv$$

$$P * Q_e = C_f + vQ_e$$

$$Q_e(P-v) = C_f$$

$$Q_e = C_f / (P-cv) \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Q<sub>e</sub> = Volumen de producción en el equilibrio, kg

C<sub>f</sub> = Costo fijo (S/.)

C<sub>v</sub> = Costo variable (S/.)

Q = Volumen de producción anual (kg)

v = Costo unitario de producción (S/.)

$$Q_e = (S/. 151832,25) / (S/. 11,80/kg - (S/. 576405,88/99000,00 kg))$$

$$Q_e = 25399,70 \text{ kg}$$

#### 7.4.1 DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Para ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada baja de precios en los productos, es muy importante conocer el costo unitario de producción para cada producto durante el horizonte del proyecto.

El cálculo del costo unitario se efectúa dividiendo el total de los costos que intervienen en cada producto sobre el volumen obtenido del producto respectivo para cada año (Ver el Cuadro 7.15).

**Cuadro 7.15: Costo unitario de quinua y kiwicha instantánea fortificada**

AÑO	COSTO TOTAL (S/.)	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (kg)	COSTO UNITARIO (S/./kg)
1	516046,78	59400,00	8,69
2	569660,87	69300,00	8,22
3	622099,96	79200,00	7,85
4	674539,04	89100,00	7,57
5	728238,13	99000,00	7,36
6	659611,07	99000,00	6,66
7	659611,07	99000,00	6,66
8	659611,07	99000,00	6,66
9	659611,07	99000,00	6,66
10	659611,07	99000,00	6,66

## 7.4.2 UTILIDADES

Las utilidades vienen a ser la diferencia entre el precio de venta o ingreso y el costo de producción. En el Cuadro 7.16, se muestran las utilidades para los años del horizonte del proyecto.

**Cuadro 7.16: Utilidad bruta**

<b>AÑO</b>	<b>INGRESO POR VENTAS (S/.)</b>	<b>COSTO DE PRODUCCIÓN (S/.)</b>	<b>UTILIDAD BRUTA (S/.)</b>
1	700920,00	516046,78	184873,22
2	817740,00	569660,87	248079,13
3	934560,00	622099,96	312460,04
4	1051380,00	674539,04	376840,96
5	1168200,00	728238,13	439961,87
6	1168200,00	659611,07	508588,93
7	1168200,00	659611,07	508588,93
8	1168200,00	659611,07	508588,93
9	1168200,00	659611,07	508588,93
10	1168200,00	659611,07	508588,93

## **CAPÍTULO VIII**

### **ESTADOS FINANCIEROS**

Los estados financieros tienen por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos efectuados. Los precios se cuantifican en valores constantes, por tanto la posición financiera estará afectada solamente por el valor cronológico.

#### **8.1. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

El estado de pérdida y ganancia muestra la situación operativa en forma resumida las utilidades obtenida durante el horizonte del proyecto los costos y gastos incurridos es decir la utilidad neta del proyecto. En el Cuadro 8.2, se muestra los montos totales resultantes.

#### **8.2 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO PROYECTADO**

El flujo de caja económico proyectado refleja las entradas y salidas de los efectivos sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto. En el Cuadro 8.3, se muestra el flujo de caja económico proyectado.

#### **8.3 FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO**

El flujo de caja financiero proyectado, refleja entradas y salidas de dinero, incluyendo la financiación del proyecto, cancelación de cuotas por amortización y pago de intereses por el préstamo. En el Cuadro 8.4, se muestra el flujo de caja financiero proyectado.

#### **8.4 CALCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL INVERSIONISTA**

Para el cálculo de costo de oportunidad se utiliza la tasa inflacionaria de (2,2%) y a la vez exige (11,25 %) y el riesgo moderado del mercado (4,7%); así mismo esta cifra está por encima de la tasa bancaria en soles. El Ik es 19,04% se obtiene mediante la relación siguiente:

$$I_k = [(1+j)(1+I_e)(1+R)-1]$$

Donde:

$I_k$  : Costo de oportunidad del inversionista

$j$  : Tasa inflacionaria

$I_e$  : Tasa de interés que desea ganar el inversionista

$R$  : Riesgo de mercado

Para la determinación de la tasa promedio de préstamo, se establece en 16% comparada con el costo del de oportunidad del inversionista establecido en 19,04%, como se muestra en el Cuadro 8.1.

**Cuadro 8.1: Tasa promedio del préstamo**

FUENTE	MONTO (S/.)	I <sub>ef</sub> (1)	p (2)	(1) * (2)
Financiamiento	254000,00	16,00	0,673	10.77
Aporte propio	108157,91	19,04	0,327	6.23
<b>TOTAL</b>	<b>362157,906</b>		<b>1</b>	<b>17.00</b>

En el Cuadro 8.2, se presenta el Estado de pérdidas y ganancias del proyecto.

**Cuadro 8.2 Estado de pérdidas y ganancias (S/.)**

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
<b>I. INGRESOS</b>	700920,00	817740,00	934560,00	1051380,00	1168200,00
<b>II. EGRESOS</b>	516046,78	569660,87	622099,96	674539,04	728238,13
<b>III. UTILIDAD BRUTA</b>	<b>184873,22</b>	<b>248079,13</b>	<b>312460,04</b>	<b>376840,96</b>	<b>439961,87</b>
Investigación	554,62	744,24	937,38	1130,52	1319,89
<b>UTILIDAD a.i.</b>	<b>184318,60</b>	<b>247334,90</b>	<b>311522,66</b>	<b>375710,43</b>	<b>438641,98</b>
Impuesto a las Ventas (18%)	126165,60	147193,20	168220,80	189248,40	210276,00
Impuesto a la Renta (30%)	55295,58	74200,47	93456,80	112713,13	131592,59
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>2857,42</b>	<b>25941,23</b>	<b>49845,07</b>	<b>73748,90</b>	<b>96773,39</b>

En el Cuadro 8.3, se presenta el Flujo de caja económico proyectado.

**Cuadro 8.3: Flujo de caja económico proyectado (S/.)**

RUBROS	AÑOS							
	0	1	2	3	4	5	6-9	10
BENEFICIOS		574754,40	670546,80	766339,20	862131,60	957924,00	957924,00	990114,61
INGRESOS POR VENTAS		574754,40	670546,80	766339,20	862131,60	957924,00	957924,00	957924,00
VALOR RESIDUAL								32190,61
COSTOS	362157,91	516046,78	569660,87	622099,96	674539,04	728238,13	659611,07	659611,07
Inversión fija	300265,08							
Capital de trabajo	61892,83							
Costo de producción		411281,77	462730,86	514179,95	565629,03	618338,12	618338,12	618338,12
Gastos de Operación		104765,01	106930,01	107920,01	108910,01	109900,01	41272,95	41272,95
Flujo de Caja Económico	-362157,91	58707,62	100885,93	144239,24	187592,56	229685,87	298312,93	330503,54

En el Cuadro 8.4, se presenta el Flujo de caja financiero proyectado.

**Cuadro 8.4: Flujo de caja financiero proyectada (S/.)**

RUBROS	AÑOS							
	0	1	2	3	4	5	6-9	10
BENEFICIOS		574754,40	670546,80	766339,20	862131,60	957924,00	957924,00	990114,61
INGRESOS POR VENTAS		574754,40	670546,80	766339,20	862131,60	957924,00	957924,00	957924,00
VALOR RESIDUAL								0,00
COSTOS	362157,91	516046,78	569660,87	622099,96	674539,04	728238,13	659611,07	659611,07
Inversión fija	300265,0797							
Capital de trabajo	61892,82635							
Costo de producción		411281,769	462730,8572	514179,9454	565629,0336	618338,1218	618338,1218	618338,1218
Gastos de Operación		104765,01	106930,01	107920,01	108910,01	109900,01	41272,95	41272,95
Flujo de caja económico	-362157,91	58707,62	100885,93	144239,24	187592,56	229685,87	298312,93	330503,54
Préstamo	254000,00							
Interés		48260,00	41645,96	33775,25	24409,11	13263,40		
Amortización		34810,74	41424,78	49295,49	58661,64	69807,35		
Flujo de Caja Financiero	-108157,91	-24363,12	17815,19	61168,50	104521,81	146615,13	298312,93	330503,54

## CAPÍTULO IX

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación económica se realiza con el propósito de medir las ventajas y desventajas del proyecto, para compararlo con otras opciones productivas, con la finalidad de disponer y orientar el recurso financiero a aquellos proyectos de mayor rentabilidad. La evaluación económica y financiera se realiza con los indicadores económicos de mayor importancia y para este efecto se emplean los flujos de caja económico y financiero.

**Cuadro 9.1: Resumen de flujo de caja**

AÑO	FLUJO ECONÓMICO (S/.)	FLUJO FINANCIERO (S/.)
0	-362157,91	-108157,91
1	58707,62	-24363,12
2	100885,93	17815,19
3	144239,24	61168,50
4	187592,56	104521,81
5	229685,87	146615,13
6	298312,93	298312,93
7	298312,93	298312,93
8	298312,93	298312,93
9	298312,93	298312,93
10	330503,54	330503,54

#### 9.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los indicadores de evaluación económica están conformados por el Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), la razón Beneficio/Costo y el Periodo de Retorno de Capital

### 9.1.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Es un indicador económico que mide la eficiencia del proyecto para la empresa y los accionistas a través de la actualización de los flujos netos económicos por factor de actualización. El VANE se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VANE = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{It - Ct}{(1+i)^t}$$

El VANE al costo de oportunidad del 19,04 %, es la cantidad de S/. 3008012,19 cifra positiva que indica la conveniencia del proyecto, esto equivale a decir, que los beneficios generados por el proyecto, son superiores a los costos, por tanto se da por aceptado el proyecto.

### 9.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

La rentabilidad media económica cuando el valor de la tasa de actualización que hace cero al VANE resulta ser de 85%,

El TIRE, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VANE = 0 = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{It - Ct}{(1 + TIRE)^t}$$

### 9.1.3 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

La relación beneficio/costo, es el cociente que resulta de dividir la sumatoria de los beneficios entre la sumatoria de los costos del proyecto, actualizado a una tasa de interés fijo. La RBC es de 4,78, lo cual indica que los beneficios son superiores a los costos del proyecto, por lo tanto la regla de decisión es aceptar el proyecto.

La deducción obedece a la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{It}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

### 9.1.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

El PRI determina el tiempo necesario para que el proyecto "recupere" el total de su inversión.

Se deduce con la siguiente fórmula:

$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{inversión}}{(1+i)^t} = \sum_{t=g}^n \frac{It - Ct}{(1+i)^t}$$

Donde:

- I : Inversión total
- P : Periodo de recuperación del capital
- Ut : Utilidades netas en el año t

De esta relación se calcula n, de tal forma que ambos factores se igualen, en consecuencia la n calculada corresponderá al periodo de recuperación de la inversión.

De la relación anterior se obtiene el periodo de recuperación de la inversión, donde PRI = 1,57, equivale a 1 año, 6 meses y 25 días.

## 9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

Los siguientes indicadores se determinan mediante el flujo financiero (It ; Ct)

### 9.2.1 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

El VANF, con referencia al costo de oportunidad de capital (19,04% ) es de S/. 3008499,75 cifra positiva que indica la conveniencia del proyecto.

El VANF se deduce con la siguiente fórmula:

$$VANF = \sum_{t=0}^{t=\infty} \frac{It - Ct}{(1+ik)^t}$$

### 9.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)

Es la tasa de actualización que hace nulo el VANF, esta resulta ser de 170%, valor superior al TIRE, el cual la conveniencia del proyecto.

$$VANF = 0 = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{It - Ct}{(1 + TIRF)^t}$$

### 9.3 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

En el Cuadro 9.2, se presenta el resumen de evaluación del proyecto en estudio.

**Cuadro 9.2: Resumen de evaluación**

<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA (Cok 0 19,04%)</b>	
VANE (S/.)	420250,35
TIRE (%)	39,06%
RBC	1,11
PRI (Años)	3,31
<b>EVALUACIÓN FINANCIERA (Cok = 19,04%)</b>	
VANF (S/.)	420476,99
TIRF (%)	52,24%

## CAPÍTULO X

### ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

#### 10.1 NOMBRE DE LA EMPRESA

Agroindustrias Reynaga S.A.C

#### 10.2 TIPO DE EMPRESA

Privada

#### 10.3 TIPO DE INDUSTRIA

Agroindustrial

#### 10.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Para contribuir al logro de los objetivos, se optó por constituir una empresa de tipo Sociedad Anónima Cerrada, que es el más apropiado debido a:

- Los socios no responden personalmente de las deudas
- No es necesario pagar la totalidad del parte del capital para constituir la.
- La distribución de dividendo se realiza en proporción directo al monto de acciones y al tiempo de su integración al capital.

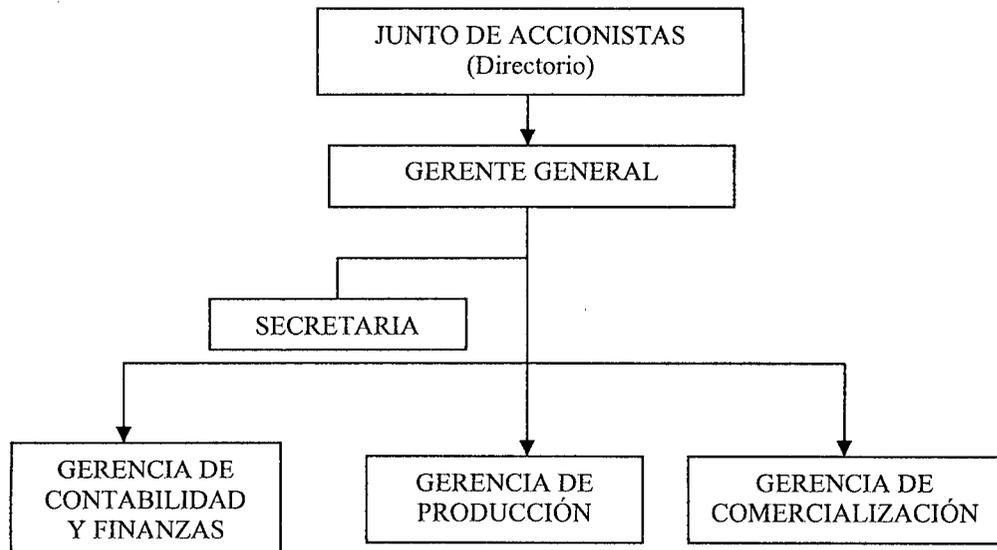
#### 10.5 POLÍTICA GERENCIAL DE LA EMPRESA

Los lineamientos de política especificados que se proponen son los siguientes:

- ❖ **Política de Gestión.-** Eficiencia y eficacia en el manejo de empresa, administración integral en función a objetivos organizacionales.
- ❖ **Política de Producción.-** La planta agroindustrial producirá quinua y kiwicha instantánea fortificada. El producto obtenido debe cumplir con las normas de calidad exigida por la INDECOPI.
- ❖ **Política de comercialización.-** Comercialización total del producto en función a los niveles de competencia.
  - Despachos puntuales y servicios comerciales oportunos.
  - Búsqueda de nuevos mercados.
  - Calidad y eficiencia en la venta de los productos.

## 10.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONES

En función de un conjunto de objetivos básicos establecidos en sus estatutos, se ha señalado una estructura orgánica que presenta las relaciones de autoridad entre las diversas áreas funcionales, lo cual se presenta en la Figura 10.1.



**Figura 10.1: Organigrama de la empresa**

### 10.6.1 FUNCIONES DEL PERSONAL

#### a. JUNTA DE ACCIONISTAS

Es el máximo órgano deliberativo y ejecutivo de administración de la empresa, sus miembros participantes estarán en base al monto de sus acciones y a los estatutos de la Empresa, las funciones que desempeñan son:

- Diseñar la política general de la empresa de la empresa
- Establecer y decidir la modificación del estatuto propio de la Empresa.
- Aprobar el Plan de Inversiones, los Estados Financieros las Operaciones del préstamo.
- Fiscalizar las decisiones y actividades de la Empresa, así como nombrar al Gerente General.

- Aprobar la ejecución de la obras de ampliación, compra de equipos y maquinarias, administrando la Empresa de acuerdo a los objetivos y metas de producción.

#### **b. GERENTE GENERAL**

Es el responsable ejecutivo de la Empresa y el representante legal de la sociedad, con las facultades atribuciones que los estatutos y el directorio le confieren. De este último también recibe directivas, siendo responsable de su cumplimiento. Bajo su responsabilidad, se incluye el óptimo desenvolvimiento de las demás gerencias departamentos.

Bajo su cargo están: el gerente de contabilidad y finanzas, gerente de producción y secretaria ejecutiva.

##### **Descripción de sus funciones:**

- Se asegura que los diferentes departamentos cuenten con una adecuada organización y con procedimientos adoptados.
- Fija los programas de producción y comercialización en coordinación con los responsables de estas aéreas, así como los presupuestos que requiere la Empresa cada año.
- Controla la ejecución de los programas mencionados anteriormente, comparando periódicamente los resultado obtenidos con los objetivos fijados.
- Dirige los asuntos de la Empresa definiendo sus estrategias y tomando decisiones.
- Aprueba y firma contratos más importantes al más alto nivel.
- Actúa como agente principal de las relaciones publicas de la Empresa.
- Aprueba la estructura de sueldos y salarios.
- Aprueba ascensos del personal.
- Evalúa resultados de nuevos programas en la Empresa.
- Presenta al final del año el balance general al directorio.

#### **b.1 SECRETARIA**

Es la persona encargada de cumplir con todas las funciones del secretariado ejecutivo y está bajo las órdenes del gerente general; deberá conocer todo el mecanismo del trámite documentario en diferentes entidades a nivel Nacional.

## **b.2 GERENTE DE CONTABILIDAD Y FINANZAS (Contador General)**

Es el responsable del área financiera y contable de la Empresa. Trabaja muy estrechamente con la gerencia general y de mas gerencia, se reporta a la Gerencia general.

Descripción de sus funciones:

- Fija procedimiento en materia de gastos, administración y similares.
- Calcula las necesidades financieras de la Empresa, en coordinación con las demás gerencias.
- Trata con organización crediticia.
- Supervisa la realización de operaciones contables y de costos de la EMPRESA.
- Prepara y mantiene programas financieras.
- Concentra los presupuestos de todas las áreas de la Empresa.
- Mantiene un control de los libros y registros contables.
- Prepara balances del cierre de ejercicios.
- Estudia y liquida impuestos.
- Debe conocer la situación económica –financiera de la Empresa y del medio donde se desenvuelve.
- Asegura todos los activos así como la mercadería de la Empresa contra todo riesgo.

### **b.2.1 LOGÍSTICA**

Planea, organiza y controla lo concerniente a la comercialización del producto de la Empresa, del cual es el máximo responsables.

#### **Descripción de sus funciones**

- Establecer política y planes de distribución de los productos en sus diferentes canales.
- Responsable directo, del estudio de mercado, así como lo referente a feria y misiones comerciales.
- Reconocer las mejores políticas comerciales a seguir por la compañía, el gerente general las elige.
- Controlar en coordinación con la gerencia de contabilidad y finanzas los costos del área de comercialización.

### **b.3 GERENTE DE PRODUCCIÓN**

Tiene a su cargo el planeamiento, la organización y el control de las actividades de producción; logística y recursos humanos, logrando su interrelación. Se reporta al gerente general y tiene bajo su cargo al asistente de planta, obreros de producción, almacenero, jefe de mantenimiento y el supervisor de calidad.

#### **Descripción de sus funciones:**

-Establecer los programas de producción de logística y de recursos humanos, junto con los jefes a su cargo y coordina con el gerente general.

-Desarrollar política del personal de la empresa, aplicando para su efecto normas y procedimiento establecidos.

-Controla en coordinación con la gerencia de contabilidad y finanzas los costos del área de operaciones.

-Formular directivas y recomendaciones sobre conservación, ingeniería, instalación y servicios técnicos para luego ser aprobados por la gerencia general.

-Establecer los métodos de planeamiento y producción así como pautas de seguridad.

Proponer a la gerencia general cualquier modificación tendiente a facilitar el desarrollo técnico de la empresa.

- Responsable directo del control de calidad de los productos finales intermedios y por lo tanto, dirige a la supervisora de control de calidad en la toma de muestras y análisis respectivos.

- Vigilar el cumplimiento de los planes de producción.

- Tratar de mantener la producción en un alto nivel de eficacia y eficiencia.

#### **b.3.1 SUPERVISOR DE CALIDAD**

Se reporta al jefe de la gerencia de producción.

#### **Descripción de sus funciones:**

-Verificar la calidad de los insumos, productos en procesos y productos terminados.

- Desarrollar métodos de control de calidad y hacer inspecciones.
- Supervisar el desarrollo de laboratorio físico-químico, microbiológico.

### **b.3.2 Técnico de mantenimiento**

Se reporta al gerente de producción.

#### **Descripción de su función**

- Dar soporte técnico para la continuidad el proceso productivo salvando las dificultades técnicas, que por algunas causas se presentarán.
- Controlar el buen funcionamiento de las máquinas.

### **b.4 GERENTE DE COMERCIALIZACIÓN**

Viene a ser el responsable de realizar la comercialización y ventas de los productos del proceso, de la publicidad transacciones monetarias, así mismo formula, ejecuta el programa de ventas de la Empresa. Este personal estará destinado tanto en el distrito de Talavera, Andahuaylas y San Jerónimo.

## **10.7 POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS**

### **10.7.1 POLÍTICA DE INVENTARIOS**

- Materia Prima.**- Se mantendrá un stock mínimo de días, que permita mantener un nivel constante de producción, que asegure el cumplimiento de las obligaciones contraídas, se realizará contrato con los productores de quinua y kiwicha en el momento de la siembra para garantizar la calidad del producto.
- **Producto Final.**- La comercialización se realizará quincenalmente.
- **Insumos.**- Se mantendrá un nivel inventario de 30 días.

### **10.7.2 POLÍTICAS DE PAGOS**

- Materia Prima.**-Se pagara al contado, previa supervisión sensorial de dicha materia prima.
- Insumos.**- Se pagará cada 30 días, crédito que actualmente otorgan los proveedores.
- Sueldos y Salarios.**-A los obreros y empleados se pagará quincenalmente.

### **10.7.3 POLÍTICA DE COMPRAS**

- Materia Prima.**- Se comprará la materia prima en la cosecha en los meses de mayo y junio, para luego ser almacenados

**-Insumos.-** Debido a que los volúmenes utilizados representan un monto no muy significativo, la compra se realizará cada 30 días, así la negociación con los proveedores se verá facilitando por el movimiento de mayores volúmenes.

#### **10.7.4 POLÍTICAS DE VENTAS**

A los compradores se les otorgara un crédito de 30 días, con cartas de créditos confirmada e irrevocable.

## CONCLUSIONES

1. La Provincia de Andahuaylas cuenta con una superficie de producción de quinua y kiwicha la cual garantiza la viabilidad del proyecto con una producción actual de 1357,73 TM de quinua y 1380,76 TM de kiwicha, suficiente para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada.
2. En actualidad, el mercado presenta una tendencia de crecimiento al consumo de productos locales como es el caso de la quinua y kiwicha instantánea fortificada por los programas sociales y público en general.
3. La demanda insatisfecha del mercado es de 207,60 TM de quinua y kiwicha instantánea fortificada, de los cuales se cobertura solo el 28,61% que equiva a una producción de 59,40 TM de producto final al año.
4. Se determinó que el factor limitante del tamaño de planta es el mercado, quedando definido el tamaño de planta es de 0,5 TM kg/día de producto final en un turno de 8 horas al día, trabajando a su máxima capacidad a partir del quinto año.
5. De acuerdo al análisis de los factores locacionales a nivel de macro localización, el Distrito de San Jerónimo cuenta con las mejores condiciones para la instalación de la planta. Para la micro localización se eligió el barrio de La Libertad a inmediaciones del ISPA.
6. La tecnología seleccionada es de fácil manejo, versátil y flexible, ya que la planta puede procesar con las mismas máquinas otras materias primas, siendo las operaciones por lotes o Bach, donde los equipos de mayor importancia para la producción de quinua y kiwicha instantánea fortificada, son el Extrusor, Molino Harinero y Mezcladora.
7. Para la implementación y puesta en marcha del proyecto, se requiere de una inversión total de S/. 362157,91 el 70,14% (S/. 254000,00) será financiado a través de COFIDE, mediante el Programa de Financiamiento Multisectorial para la Pequeña Empresa PROPEM-BID), actuando como intermediario

financiero el Banco de Crédito-Andahuaylas, cuya deuda se amortizará en un periodo de 5 años, a una tasa efectiva del 19%.

8. El punto de equilibrio de la empresa se alcanza con una producción de 25399,70 kg, el cual representa el 25,66% de la capacidad instalada.
9. De acuerdo a la evaluación económica y Financiera, el VANE es de S/. 420250,35 y el TIRE es de 39,06%, mayor al costo de oportunidad de capital, mientras los indicadores financieros son VANF S/. 420476,99 y el TIRF es de 52,24% superior al VANE y TIRE respectivamente, existiendo un apalancamiento del financiamiento positivo. Los otros indicadores como B/C resulta 1,11 mayor a 1,0, el periodo de recuperación de la inversión es de 3,31 años, menor al horizonte del proyecto, finalmente de acuerdo a estos indicadores, el proyecto es viable, económica y financieramente.

## RECOMENDACIONES

1. Recomienda continuar con los estudios definitivos para la instalación de una productora de quinua y kiwicha instantánea fortificada, ya que en el estudio de factibilidad se ha obtenido indicadores económicos y financieros positivos
2. Incentivar la producción de quinua y kiwicha, para poder aprovecharlo industrialmente y cuya ejecución este a cargo del Ministerio de Agricultura de Andahuaylas.
3. Acudir al préstamo por parte de la Entidad Financiera elegida, para la ejecución del proyecto, ya que el análisis afirma la viabilidad del financiamiento.
4. Se debe tener cuidado con la variación del precio de la materia prima y el volumen de producción, por ser los más sensibles, es decir más elásticos, durante el horizonte del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Andrade, T. 1991. Preparación de proyectos. Manual para el Pacto Andino. Editorial Rodhas. Lima. 277 p.
2. Atinchik. 2002. Manual para la facilitación de diseño de proyectos. Ediciones Atinchik. Lima – Perú. 177 p.
3. Bati, C. Fundamentos de la ingeniería de los alimentos. Editorial Continental S.A. México. 2009.
4. Bicher Benner. Manual: Valor nutritivo de los alimentos - Instituto de cultura alimentaria Lima - 2008.
5. Boletín informativo, DSRA-MINAG-Andahuaylas, 2013
6. Brennan, J. G. Butters Jr y Otros. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. 2da. Edición. Editorial reverté, Barcelona - España. 2006.
7. Briceño, P. 2003. Administración y Dirección de Proyectos. Un Enfoque Integrado. Segunda Edición. McGraw-Hill/ Interamericana de Chile. Santiago-Chile. 247 p.
8. Carbonel V,J. Proyectos Agroindustriales. Edit. CIP. Lima - Perú . 2004.
9. Castellon MORA, ROGER. 2004. Administración de agro empresas. Instituto Latinoamericano de Fomento Agroindustrial (IFAIN – Costa Rica). Curso Internacional en Formulación y Evaluación de Proyectos Agroindustriales CUFAIN-PA IX, realizado en Quito, Ecuador.
10. Collazos, C. Tablas Peruanas de composición de alimentos, Séptima edición, Centro Nacional de alimentación y nutrición. 1999.
11. Earle R. L Ingeniería de los alimentos, editorial Acribia S.A Zaragoza - España, 2003.
12. Ensminger AH./Robson J. Foods y nutrición enciclopedia 2da edición Volumen I. 1994.
13. Fellows, P. Tecnología del procesado de los alimentos Editorial Acribia, S.A. Zaragoza- España, 2003.

14. Fontaine, E. 2000. Evaluación Social de Proyectos. 12ava. Edición. Alfaomega Grupo Editor , S.A. de C.V. Santafé de Bogotá. Colombia .471 p.
15. Geankoplis, CH. Procesos de transporte y operaciones unitarias, Segunda edición, Compañía Editorial continental, S.A. de C.V. México, 1999.
16. Gutiérrez, C. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial Oceano/Centrum. Última actualización 4 de octubre. 2005
17. Hayes G. Manual de datos para la ingeniería de los alimentos, Editorial Acribia S.A, Zaragoza - España, 2002.
18. Hosney R, Carl Principios de la Ciencia y Tecnología de los Cereales. Edit. Acribia. Zaragoza España. 2003.
19. Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI) Censos Nacionales 2005 X de Población y VII de Vivienda. Resultados definitivos a nivel provincial y distrital. Apurímac. 2005
20. Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI). Apurímac: proyección de Población por años calendarios según provincias y distritos del 2006 al 2010.
21. Kafka, F. 1997. Evaluación Estratégica de proyectos de Inversión. 2ª. Ed. Universidad del Pacífico. 444 p.
22. Mc Cabe W, Smith Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Editorial Reverte. Barcelona España. 2005.
23. Norma sanitaria para la fabricación de alimentos: DS 007-98-SA
24. Oñate, J. Pereira, D. Suarez, F., Rodriguez, J.J., Cachón, J. 2002. Evaluación ambiental estratégica. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid. 382 p.
25. Revista INEI 2005 Índice de precios del consumidor.
26. Sapag, N. y Sapag R. 2000. Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill/Interamericana de Chile Ltda. 439 p.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

### ENCUESTA

1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA

.....

2.- LA EMPRESA MOLINERA ESTA UBICADO EN:

A) Talavera ( )

B) Andahuaylas ( )

C) San Jerónimo ( )

D) Otros.....

3.- LA EMPRESA ES UNA MYPE

A) (SI)

B) (NO)

4.- ¿QUÉ PRODUCTOS OFERTA Y COMERCIALIZA EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS?

A) Quinoa y kiwicha instantánea fortificada ( )

B) Harina 7 semillas ( )

C) Harina de Trigo Fortificado Regional ( )

D) Otros.....

5.- ¿QUÉ TIPO DE ENVASE UTILIZA?

.....

6.- ¿QUÉ CANTIDAD OFERTA MENSUALMENTE DEL PRODUCTO SELECCIONADO?

A) Quinoa y kiwicha instantánea fortificada: .....

B) Harina 7 semillas: .....

C) Harina de Trigo Fortificado Regional.....

D) Otros: .....

6.- ¿A QUÉ PRECIO VENDE SU PRODUCTO SELECCIONADO?

.....

Se agradece su apoyo a este trabajo

## ANEXO 02

### DETERMINACIÓN DEL ÁREA DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

- Inventario de materia prima para el 5º año (capacidad máxima) de acuerdo al cronograma de compras. El inventario es para un máximo de 3 meses (60 días), que son los meses durante el cual la quinua y kiwicha está en su mejor calidad.
- Flujo de materia prima a capacidad máxima quinua y kiwicha = 1533,27 kg/día

$$\begin{array}{r} \text{Margen de seguridad} = 20\% \\ \hline \text{Total flujo de M.P} = 1839,926 \text{ kg/día} \end{array}$$

- Flujo de materia prima para 60 días de almacenaje = 110395,56 kg
- Área que ocupa una parihuela de  $1,20 * 1,80 = 2,16 \text{ m}^2$
- Apilamiento \* parihuela 23 camas \* 5 sacos x 50 kg = 5750 kg
- Capacidad estática =  $5750 * 20 = 115\ 000 \text{ kg}$
- Área que ocupa  $20 * 2.16 = 43,20 \text{ m}^2$
- Área disponible =  $43,20 \text{ m}^2$
- Área total = Área disponible + Área muerta

Área muerta= 30% de área total

$$Y = 43,20 \text{ m}^2 + 30\% Y$$

$$0,7 Y = 43,20 \text{ m}^2$$

$$Y = 61,71 \text{ m}^2$$

El área total de la materia prima =  $61,71 \text{ m}^2$

### DETERMINACIÓN DEL ÁREA DEL ALMACÉN DE PRODUCTO

#### TERMINADO

- Stock de producción : 20 días
- Producción diaria = 1277,67 kg
- Capacidad del envase = 50 kg
- Nº sacos/ día = 26
- Nº sacos/mes = 1300
- Dimensiones de la parihuela  
L= 1,20 m

$$A = 1,80 \text{ m}$$

Área que ocupa es de  $2,16 \text{ m}^2$

- Se apilará un máximo de 20 camas x 5 sacos x 50 kg = 5000 kg

- Capacidad estática = 5000 kg x 16 = 80000 kg

- N° parihuelas \* área que ocupa cada parihuela

$$16 * 2,16 \text{ m}^2 = 34,56 \text{ m}^2$$

- Área total = Área disponible + Área muerta

Área muerta = 30% del área total

$$Y = 34,56 \text{ m}^2 + 30\% Y$$

$$0.7 Y = 34,56 \text{ m}^2$$

$$Y = 49,37 \text{ m}^2$$

El área total de la materia prima =  $49,37 \text{ m}^2$

#### **DETERMINACIÓN DEL ÁREA DEL ALMACÉN DE INSUMOS**

- Stock mínimo de insumos en almacén : 60 días

- Premix vitamínico /día = 0,4 Kg.

- Premix vitamínico/mes = 8 Kg.

- N° bolsas de premix vitamínico = 1 bolsa para 3 meses

- Dimensiones de la bolsa de premix vitamínico : L = 0,80 m ; a = 0,60 m; h = 0,15 m

- Dimensiones de la parihuela: L = 1,20 m ; a = 1,80 m y ocupa un área de  $2,16 \text{ m}^2$

- Se apilará un máximo de 2 camas \* 2 sacos \* 25 kg = 100 kg

- Capacidad estática es 100 kg \* 1 = 100 kg

- N° parihuelas x área de parihuela =  $1 * 2,16 \text{ m}^2 = 2,16 \text{ m}^2$

- Área total = Área disponible + Área muerta

Área muerta = 30 % del área total

$$Y = 2,16 \text{ m}^2 + 30\% Y$$

$$0.7 Y = 2,16 \text{ m}^2$$

$$Y = 3,08 \text{ m}^2$$

El área total de la materia prima =  $3,08 \text{ m}^2$

### ANEXO 03

#### DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS

La distribución de las áreas se efectúa a través de un análisis de proximidad que se detalla en la Figura N° 4.4, la cual consiste en un esquema de forma triangular, donde el lado izquierdo se señala las áreas requeridas y el lado derecho por medio de las líneas interconectadas entre si se presenta la relación de importancia, necesario como se detalla a continuación.

Valores	Razón
(A) : Absolutamente necesario	1. De control
(B) : Especialmente importante	2. De flujo
(C) : Ordinario o normal	
(D) : Sin importancia	
(X) : Indeseable	

De acuerdo a los análisis de proximidad de áreas se opta por dividir en 3 bloques que consta de:

- a.- Primer bloque: Conformado por la sala de proceso, almacén de materia prima y control de calidad
- b.- Segundo bloque: está integrado por las áreas de: almacén de productos terminados, oficina de planta
- c.- Tercer bloque: conformado por las áreas de administración y servicios higiénicos, mantenimiento, vestuario y vigilancia.

### ANEXO 04

#### EQUIPOS AUXILIARES Y DE LABORATORIO

EQUIPOS	CANTIDAD	P. UNIT (S/.)	P. TOTAL (S/.)
Balanza analítica de 200 g	1	750,00	750,00
Termo hidrómetro	2	1500,00	3000,00
pH-metro digital para harinas	1	750,00	750,00
Extractor de polvo	1	1656,00	1656,00
Ventiladores helicóptero	2	250,00	500,00
Determinador de humedad	1	4600,00	4600,00
<b>TOTAL</b>			<b>11256,00</b>

**ANEXO 05  
MUEBLES Y ENSERES**

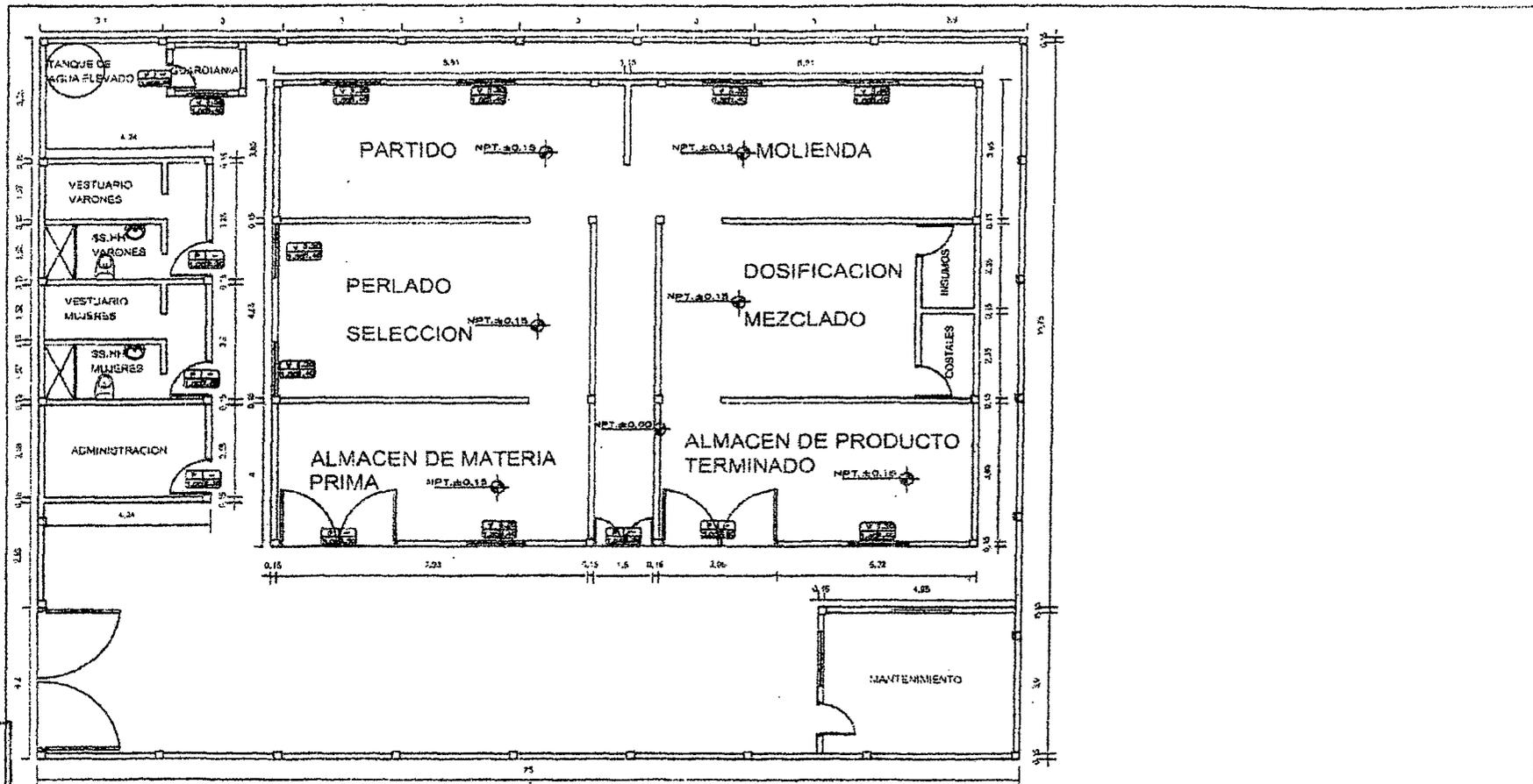
MUEBLES	CANTIDAD	P. UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
Mesas	2	138,00	276,00
Escritorio	2	400,00	800,00
Sillones	2	138,00	276,00
Sillas	5	69,00	345,00
Estantes	2	176,64	353,28
Útiles de escritorio	1	165,60	165,60
Computadora	1	2000,00	2000,00
<b>TOTAL</b>			<b>4215,88</b>

**ANEXO 06  
REQUERIMIENTO DE ENERGÍA**

N°	EQUIPOS	POTENCIA		TIEMPO OPERACIÓN		PRECIO TOTAL (S/.)
		(HP)	(kW)	(H/MES)	(H/AÑO)	
1	Extrusora	60	44,78	88,00	792,00	19504,48
2	Molino de rodillos	15	11,19	77,00	693,00	4266,60
3	Transportador neumático	1	0,75	77,00	693,00	284,44
5	Mezcladora horizontal	2	1,49	73,00	657,00	539,33
6	Máquina cosedora	0,25	0,19	0,75	6,75	0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>78,25</b>	<b>58,40</b>	<b>315,75</b>	<b>2841,75</b>	<b>24595,54</b>

**ANEXO 07  
REQUERIMIENTO MAQUINARIA Y EQUIPO**

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	P. UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Extrusora	1	41400,00	41400,00
Molino de rodillos	1	9300,00	9300,00
Transportador neumático	1	3500,00	3500,00
Balanza de plataforma	1	890,00	890,00
Mezcladora horizontal	1	12500,00	12500,00
Máquina cosedora	1	1200,00	1200,00
Selladora manual	3	120,00	360,00
Balanza digital	3	380,00	1140,00
Medidor de humedad	1	1200,00	1200,00
Mesa acero inoxidable	1	550,00	550,00
Parihuelas	5	20,00	100,00
Transporte e instalación	1	19320,00	19320,00
<b>TOTAL</b>			<b>91460,00</b>



**CUADRO DE CLAVES**

P	PUERTAS
Ancho	Altura
V	VENTANAS
Ancho	Altura

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
 Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia  
 Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Agroindustrial

"Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de quinua (*Chenopodium quinoa*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus*) instantánea fortificada en la provincia de Andahuaylas, Región Ayacucho"

Plano: Vista de Planta Escala: 1/100

BIBLIOTECA E INFORMACION  
 CULTURAL  
 U.N.S.C.H.