

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCION DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA
(*Chenopodium quinoa Wild*) EN AYACUCHO”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

Bach. Sandro, Vilcatoma Cordero

Bach. Rosario del Pilar, Gutiérrez Gómez Sánchez

ASESOR

Mtro. Wuelde, Diaz Maldonado

AYACUCHO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres, Edgar y Carmen Rosa, por su apoyo incondicional en mi formación profesional.

A mi padre Américo Vilcatoma, que siempre me apoyó incondicionalmente y que desde el cielo cuida y protege a mi familia, a mi madre Nancy por ser el motor en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Con gratitud y reconocimiento al Alma Máter, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, fuente de sabiduría y enseñanzas, forjadora de anhelos y sueños, por acogernos en sus aulas y brindarnos la formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por sus enseñanzas y orientaciones durante nuestra permanencia en las aulas universitarias.

Al Ing^o. Wuelde Diaz Maldonado, por su orientación y contribución a la realización final del presente proyecto.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	10
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA.....	17
1.1. Quinoa	17
1.1.1. Origen	19
1.1.2. Clasificación taxonómica de la quinua	21
1.1.3. Descripción botánica de la planta	21
1.1.4. Desarrollo fenológico.....	24
1.1.5. Variedades	25
1.1.6. Requerimientos climáticos.....	28
1.1.7. Estacionalidad de la quinua peruana	30
1.1.8. Composición química de la quinua	31
1.1.9. Factores antinutricionales de la quinua	36
1.1.10. Principales formas de transformación y usos	38
1.2. Producción de quinua	38
1.2.1. Producción nacional de quinua.....	38
1.2.2. Producción regional de quinua	40
1.2.3. Producción regional proyectada	42
1.2.4. Excedentes de producción y disponibilidad de la quinua	43
1.3. Análisis de comercialización	44
1.4. Análisis de precios	45
CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO	48
2.1. Delimitación geográfica del mercado	48
2.2. Definición de los productos	49
2.2.1. Snack - barra de cereales expandido	49
2.2.2. Harina instantánea de quinua.....	50
2.2.3. Características generales del snack-barra de cereales.....	51
2.2.4. Características de la harina instantánea de quinua	51
2.2.5. Características comerciales.....	52
2.3. Estudio de la oferta.....	53
2.3.1. Identificación de las empresas productoras	54
2.3.2. Oferta actual	54
2.3.3. Oferta proyectada.....	56
2.4. Análisis de la demanda	58
2.4.1. Identificación de los consumidores.....	58
2.4.2. Estratificación de la población	61
2.4.3. Demanda actual.....	61
2.4.4. Demanda estimada del producto.....	62
2.4.5. Proyección de la demanda.....	65
2.5. Balance de la demanda y oferta del mercado.....	67
2.6. Política de ventas.....	68
2.7. Sistema de comercialización	69

2.7.1.	Canales de comercialización	69
2.7.2.	Plan de marketing.....	70
2.7.3.	Promoción y publicidad	70
2.8.	Análisis de precios	71
CAPÍTULO III: TAMAÑO		73
3.1.	Tamaño de la planta	73
3.1.1.	Tamaño - materia prima	74
3.1.2.	Tamaño mercado.....	75
3.1.3.	Tamaño – tecnología	76
3.1.4.	Tamaño de financiamiento	77
3.1.5.	Evaluación de alternativas de tamaño	78
3.1.6.	Propuesta de tamaño	79
CAPITULO IV: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....		81
4.1.	Macro localización	81
4.1.1.	Análisis de factores cuantitativos	82
4.1.2.	Análisis de factores cualitativos	88
4.1.3.	Elección de la alternativa apropiada	89
4.2.	Microlocalización	91
CAPITULO V: INGENIERÍA DE PROYECTO		93
5.1.	Diseño del proceso	93
5.1.1.	Elección de alternativas de producción	93
5.1.2.	Juicios de selección	94
5.1.3.	Descripción del proceso de producción	94
5.2.	Balance de materia y energía.....	100
5.3.	Programa de producción	104
5.4.	Propuesta de tamaño de planta.....	104
5.5.	Diseño de equipos de proceso	105
5.5.1.	Diseño del secador de gabinete con flujo de aire caliente.....	105
5.5.2.	Balance de energía para el secador	112
5.5.3.	SELECCIÓN DE EQUIPOS Y ESPECIFICACIÓN.....	115
5.5.4.	DIAGRAMA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	118
5.6.	DISEÑO DE PLANTAS	119
5.6.1.	Establecimiento de las áreas de producción.....	119
5.6.2.	ANÁLISIS DE PROXIMIDAD	124
5.7.	REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS.	125
5.7.1.	Agua requiere el proceso productivo y otros servicios.	125
5.7.2.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN.....	125
5.8.	REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS.	127
5.9.	OTROS REQUERIMIENTOS.....	128
5.10.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS CIVILES.	129
5.11.	CONTROL DE CALIDAD.	130
5.12.	PLANO MAESTRO Y DE DISTRIBUCIÓN.....	131
CAPITULO VI: INVERSION		135
6.1.	COMPOSICIÓN DE LAS INVERSIONES	135
6.1.1.	INVERSIÓN FIJA.....	136
6.1.2.	CAPITAL DE TRABAJO”	137

6.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS QUE CONSTITUYEN LA INVERSIÓN	138
6.2.1.	INVERSIÓN FIJA	138
6.2.2.	CAPITAL DE TRABAJO	144
6.3.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES	146
6.4.	FINANCIAMIENTO	148
6.4.1.	Fuentes no convencionales de financiamiento	148
6.4.2.	Fuentes convencionales de financiamiento	148
6.5.	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	149
6.6.	SERVICIO A LA DEUDA	150
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS		153
7.1.	Presupuesto de egresos	153
7.1.1.	Costos de producción	153
7.1.2.	Costos de fabricación	154
7.1.3.	GASTOS DE FABRICACIÓN	156
7.1.4.	DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	158
7.1.5.	GASTOS EN IMPACTO AMBIENTAL	158
7.1.6.	Imprevistos	159
7.2.	Costos unitarios de producción y valor de venta	159
7.3.	Ingresos por venta	160
7.4.	Punto de equilibrio	161
CAPÍTULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS		164
8.1.	Estados económicos y financieros	164
8.1.1.	Estado de pérdidas y ganancias	164
8.1.2.	Flujo de caja económico	165
8.1.3.	Flujo de caja financiero	165
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA		168
9.1.	Valor actual neto economico	168
9.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	170
9.3.	Valor actual neto financiero (VANF)	172
9.4.	Tasa interna de retorno financiero (TIRF)	174
9.5.	Razón beneficio costo (RBC)	175
9.6.	PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL	176
9.7.	Rentabilidad económica y financiera	177
CAPITULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD		178
10.1.	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	178
10.2.	Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	179
CAPITULO XI: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		181
11.1.	NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL	181
11.2.	Evaluación del impacto ambiental del proyecto	182
11.3.	Descripción general del proyecto	182
11.4.	Matriz de identificación de los impactos ambientales	184
11.5.	Medidas de mitigación en obras civiles	184
11.6.	Medidas de mitigación en proceso productivo tratamiento de residuos.	185
CAPITULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		187

12.1.	Estructura orgánica de funciones	187
12.1.1.	Aspectos legales.....	187
12.1.2.	Tipo de sociedad de la empresa.....	188
12.1.3.	Estructura orgánica.....	189
12.1.4.	Dirección control y organización.....	190
12.1.5.	Funciones.....	191
12.2.	Política administrativa	194
12.2.1.	De compras	194
12.2.2.	De ventas	194
12.2.3.	De inventarios.....	194
12.2.4.	De las remuneraciones	195
12.2.5.	Del personal.....	195
	CONCLUSIONES.....	196
	RECOMENDACIONES.....	198
	BIBLIOGRAFÍA.....	199
	ANEXOS.....	203

INTRODUCCIÓN

En la región de Ayacucho la producción de quinua (15 833 t en el año 2019) y se ha venido incrementando en los últimos años, sin embargo, estos recursos de la región solamente son sometidos a una transformación primaria y es comercializado en el mercado nacional para la comercialización como granos, en la elaboración de algunos platos de la culinaria peruana y un pequeño porcentaje para la transformación industrial.

Ante estas oportunidades se pretende ofrecer varias alternativas de transformación con un valor agregado diferenciado principalmente a los granos de quinua, facilitando mejores ingresos económicos a los productores agrarios.

El presente proyecto de tesis propone el estudio a nivel de pre -factibilidad para la instalación de una planta de producción de barras de cereales a partir de quinua, considerando la adquisición de materia prima a los productores de la región y su comercialización en el mercado local y el mercado de Lima.

Actualmente las barras de cereales son ofrecidas artesanalmente como snacks, no cumplen satisfactoriamente las necesidades de satisfacción de los consumidores, cuyos volúmenes producidos no cubren la demanda insatisfecha. Los snacks que ofrecerá el proyecto, son barras de cereales energéticas con un alto valor nutritivo, destinados para ser consumidos como bocaditos para calmar la sensación de hambre, y puede ser consumido entre comidas, como refrigerios, en loncheras escolares y en eventos sociales, etc.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el “Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de snacks y harina instantánea de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) en Ayacucho”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la disponibilidad de materia prima para su aprovechamiento industrial.
- Evaluar el mercado potencial para la comercialización de snacks y harina instantánea de quinua.
- Determinar el tamaño y localización de la planta.
- Realizar el estudio de ingeniería.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Efectuar el estudio de organización más adecuado.
- Determinar la viabilidad técnico económica para instalar una planta de snacks y harina instantánea de quinua.
- Realizar el análisis de sensibilidad.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

“Para el desarrollo de actividades agroindustriales, mediante la industrialización de productos agrícolas como el proyecto de barras de cereales, se necesitará mano de obra calificada y no calificada, generando empleo directo e indirecto de la fase productiva y comercialización” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“El principal problema que afecta el desarrollo económico del país es la falta de empleo, por consiguiente, el proyecto contribuye a la generación de puestos de trabajo para ocupar la mano de obra calificada y no calificada; mitigando sus necesidades primordiales” (www.1library.co).

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Los cereales como la quinua y otros, en la región de Ayacucho se le da insuficiente valor agregado, por lo cual el presente proyecto propone una alternativa de solución, para:

1. Incrementar “el movimiento económico en la región Ayacucho mediante la actividad agrícola, involucrando a las personas ligadas a la producción y comercialización de quinua” (www.1library.co).
2. “La existencia de más 27 entidades financieras, cuyo fin es apoyar la creación de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, otorgando créditos en condiciones flexibles y a bajas tasas de interés que permiten la ejecución del proyecto productivos” (www.1library.co).

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Se cuenta con tecnología apropiada, que permitirá reducir las pérdidas, generando como consecuencia una mejora en el rendimiento de la producción y su calidad de los productos derivados. “En el mercado nacional existe empresas Metalmecánicas que construyen equipos para la industria alimentaria con tecnología

adecuada, contando con maquinarias y equipos mecanizados que permiten ejecutar el proyecto, disminuyendo las perdidas innecesarias y así aumentar el rendimiento de la producción, como también elevar la calidad de las barras de cereales” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

El proyecto formara residuos sólidos ocasionando perdidas de los granos de quinua descartadas, asimismo generara residuos líquidos producto del lavado y desinfectado de la quinua. “Para los residuos sólidos se prevé mitigarlo con la disposición de estos sólidos para los productores de abono orgánico y los residuos líquidos debido a que están dentro de los límites de las ECAS se podrán drenar a la red pública. De acuerdo a nuestra propuesta el proyecto se justifica ambientalmente porque no generara impactos significativos durante la instalación y operación del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

RESUMEN

El proyecto “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Wild*) EN AYACUCHO**”, consta de XII capítulos los cuales se exteriorizan a continuación:

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

El presente proyecto aprovecha como recurso: la quinua que es producido en nuestra región. De la Oficina de Información Agraria-Sede Ayacucho, se obtiene la información estadística de la producción de la materia prima; conforme a los datos estadísticos, la producción de la quinua para el año 2 019 es de 15 833 t, siendo el precio de comercialización de S/. 5.00/Kg. De las provincias que conforman la región de Ayacucho se toma en cuenta a los principales productores y aquellos que se encuentran cercanas a la ciudad de Ayacucho.

En base al estudio realizado la disponibilidad de quinua en el horizonte del proyecto, siendo para la quinua en el año 2021 de 350.65 t y 1632 t para el año 2030.

ESTUDIO DE MERCADO

El área geográfica delimitada para la investigación del mercado de la inversión, está constituido por la provincia de Huamanga, distritos de: Ayacucho, Jesús Nazareno, San Juan Bautista, Carmen Alto y Huanta. La mayor densidad poblacional fue el factor preponderante para delimitar este ámbito geográfico, y posteriormente se pretende abarcar hacia el mercado regional y nacional.

La oferta actual de snacks de quinua es de 6,4 t de snack de quinua y 314,20 t de harina de quinua, la demanda futura del proyecto es de 7,90 Tm de snacks y 352,40 Tm de harina instantánea.

La demanda actual se determinó mediante encuestas a los consumidores potenciales de snacks y harina instantánea de quinua en el mercado delimitado. La demanda actual de snacks de quinua es de 79,5 t de snack de quinua y 358,40 t de harina de quinua, la demanda futura del proyecto es de 95,90 Tm de snacks y 432,10

Tm de harina instantánea. El precio de comercialización de los snacks de quinua en la presentación de 30 g es de S/. 1,40 y la harina instantánea de 250 g es de S/.8.0.

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

Los factores técnicos, económicos y financieros condicionantes del tamaño de planta son: materia prima, mercado, tecnología y financiamiento; analizando estos factores, el mercado resulta ser el factor limitante. Por lo mencionado el tamaño de planta cubre el 25 % de la demanda proyectada, la cual es 22,10 t/año de snacks de quinua y 14,35 t de harina de quinua a la máxima capacidad instalada, operando los 12 meses del año.

“La localización de la planta se realiza a dos niveles, la macrolocalización y la micro localización. El análisis y la toma de decisión con respecto a la ubicación de la planta se basan en los factores locacionales del tipo cuantitativo y cualitativo” (www.1library.co).

Las alternativas locacionales elegidas para la evaluación de la macro localización del proyecto son las localidades de Huamanga, Vilcas Huamán y Lucanas. Consolidando el análisis cuantitativo y cualitativo, se eligió como macrolocalización del proyecto a la localidad de Huamanga; y como microlocalización a la en el barrio Santa Elena del Distrito de San Juan Bautista.

INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el proceso productivo se presenta una tecnología intermedia para la elaboración de barras de quinua expandida. El proceso es el siguiente: Recepción, selección, escarificado, lavado, secado, expandido, mezclado, moldeado, horneado, cortado, envasado y almacenado.

El balance de materia se realiza para producir 886,3 kg de snacks de quinua expandido al día, ya que el proceso completo tiene un tiempo de duración de veinticinco días al mes. Asimismo, se requiere 105143,76 Kj x día. Debido a la jerarquía en el proceso productivo se diseñó el secador para la producción de snacks de quinua.

El área ocupada por la planta de procesamiento es de 550,00 m², en el cual estarán distribuidos los diferentes ambientes que conforman la planta. La planta tendrá un requerimiento de servicios básicos a su máxima capacidad de diseño para

el quinto año de fabricación de 1690,20 m³ de agua potable, 9651,32 kW-h de energía eléctrica y 735,47 kg de gas propano.

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

“En este capítulo se define la cantidad de recursos económicos necesarios para la implementación y puesta en marcha del proyecto” (www.es.scribd.com). La inversión total del proyecto alcanza la suma de S/.861948,04; de los cuales:

Inversión fija : S/. 815 199,28

Capital de trabajo : S/. 38 214,63

Considerando un 1% del sub total para imprevistos S/.8 534,14.

Una vez que se han adelantado las estimaciones en torno a los costos de instalación y los de funcionamiento se identifica las fuentes de financiamiento. Para el financiamiento se trabajará con la financiera Corporación Financiera de Desarrollo COFIDE, a través del banco BBVA Continental, el cual financia para el presente proyecto un 64,57% del total de los requerimientos del beneficiario que asciende a S/.556 530,15 y el 35,43% restante debe ser financiado con aportes de los socios que asciende a S/.305 417,89.

El servicio de la deuda se realizará en 5 años, con un trimestre de gracia, a una tasa de intereses efectiva anual de 19,00% y pago trimestral.

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

“El presupuesto de egresos, alcanzan los costos de fabricación, gastos de operación y los gastos financieros durante el desarrollo de sus actividades” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El presupuesto de ingresos, se genera por la venta del producto terminado, considerando un precio de venta de S/1,40 para los snacks de 30 gramos y S/ 8.0 para harina instantáneas de quinua de 250 g. El primer año se iniciará a un 50% de su capacidad instalada se tiene un ingreso de S/. 743 760,00 que es mayor a los costos y gastos generados en el mismo periodo (S/.568 049,40).

El punto de equilibrio se determina para el quinto año, cuando el proyecto alcanza su máxima capacidad instalada. Este punto de equilibrio que corresponde al presente proyecto es de 90632 unidades de barras expandidas, que representa un

12,30 % de la capacidad instalada de planta. Para la harina instantánea de quinua es de 50840 unidades, que representa un 6,90 % de la capacidad instalada de planta.

ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

“Los estados económicos y 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” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Al valorar los estados de pérdidas y ganancias de la inversión, se aprecia un beneficio neto positivo desde el primer año de operación, mostrando un crecimiento en el horizonte del proyecto, logrando una utilidad después de impuestos de S/.131 782,95 para el primer año y S/.715 794.03 para el décimo año.

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

El proceso de evaluación económica de la inversión se efectuó mediante el empleo de un costo de oportunidad de capital (COK) de 24,32, con lo cual se calculan los indicadores económicos y financieros como el Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), el factor Beneficio Costo (B/C) y el Período de recuperación. Estos indicadores obtenidos son los siguientes:

VANE	=	S/.375 192,76
TIRE	=	34,22%
B/C	=	S/. 1,10
PRI	=	3 años, 5 meses y 9 días.

“La evaluación financiera del proyecto de inversión se caracteriza por determinar la alternativa óptima de inversión, utilizando los siguientes indicadores: el Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Los resultados obtenidos son los siguientes:

VANF	=	S/.779 173,09
TIRF	=	44,63%

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para certificar la bonanza del proyecto y advertir acerca de los aspectos que puedan incidir más en la tasa de rentabilidad, se realizan pruebas de sensibilidad. Las

pruebas de sensibilidad efectuadas consistieron en modificar las variables precio de los granos de quinua, precio del producto terminado y el volumen de ventas con la finalidad de evaluar su incidencia en los parámetros de evaluación (VANE).

Al aumentar en un 33% el precio de la materia prima el VANE se reduce en un 21,85%, y al aumentar el precio de la quinua en un 99% en VANE varia en un -65,60%. Al reducir un -10 %, el precio de los productos terminados, el VANE se reduce en un -50,20% y si se reduce en un -30% el VANE se contrae en un -150,61%.

Con los valores obtenidos y analizados cada uno de los parámetros, podemos concluir que la rentabilidad de la inversión es altamente sensible a la variación del precio de producto terminado seguido del volumen de ventas de la empresa.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

“La gestión ambiental preventiva tiene un padrón significativo, tal es así que los organismos financieros exigen que los proyectos sujeten indicadores no sólo los tradicionales, de una adecuada utilización de recursos financieros, con efectos positivos en el ámbito social, sino que además respondan por los daños al medio ambiente que puedan ocasionar” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El Diagnostico de impacto ambiental en el proyecto contiene un conjunto de técnicas de gestión ambiental provisorios para identificar, predecir, evaluar y plantear correcciones entre el proyecto afectara al medio ambiente físico, biológico y socioeconómico; sin embargo se generara granos de quinua no seleccionados, y restos de snacks de quinua, de acuerdo al DIA la planta no ocasiona impactos significativos al medio ambiente, siendo los más resaltantes la generación de polvo en el escarificado y los granos dañados que no entran al proceso.

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La empresa generara una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L), siendo el capital dividido en participaciones iguales acumulables e indivisibles, no pudiendo ser incorporados en títulos, valores ni denominarse acciones.

Teniendo la siguiente estructura orgánica: Junta general de socios, gerencia general, órgano de apoyo, departamento de producción y departamento de comercialización.

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

1.1. Quinoa

“La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Se le denomina pseudocereal porque no pertenece a la familia de las gramíneas en que están los cereales “tradicionales”, pero debido a su alto contenido de almidón su uso es el de un cereal” (www.repositorio.uns.edu.pe; Mujica, 1988).

“La quinoa es una planta que produce pequeños granos de diferentes formas y colores, los mismos que pueden ser consumidos tostados o cocinados, enteros o en harina. La quinoa es una planta de doble propósito ya que aparte de sus granos también pueden consumirse sus hojas verdes en sopas o locros” (www.es.scribd.com; Nieto y Soria, 1991).

“Los nombres comunes de la quinoa son: kinua, quinoa, parca, quiuna (idioma quechua); supha, jopa, jupha, jiura, aara, ccallapi y vocali (aymara); suba y pasca (chibcha); quingua (mapuche); quinoa, quinoa dulce, dacha, dawé (araucana); jupa, jara, jupa lukhi, candonga, licsa, quiñoa” (Mujica y Jacobsen, 2006).

“La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) se cultiva en todos los Andes, principalmente en la región puna, suni y quechua del Perú y Bolivia, desde hace más de 7.000 años por culturas pre incas e incas. Históricamente la quinoa se ha cultivado desde el norte de Colombia hasta el sur de Chile desde el nivel del mar hasta los 4000 m, pero su mejor producción se consigue en el rango de 2500-3800 msnm con una precipitación pluvial anual entre 250 y 500 mm y una temperatura media de 5-14 °C.

En América Latina, Perú es el país con mayor exportación como quinua orgánica a USA y países europeos” (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999).

“Con la introducción del trigo, la quinua fue desplazada hacia tierras más altas, disminuyendo su producción. El cultivo de este grano fue artesanal en las zonas alto andinas hasta la década de los 90, tiempo en el que se produjo una importante demanda de exportación a los mercados norteamericano y europeo” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

Su origen se atribuye a la zona andina del Altiplano Peruano, por estar caracterizada por la gran cantidad de especies silvestres y la gran variabilidad genética, principalmente en eco tipos, reconociéndose según (www.repositorio.unap.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999) cinco categorías básicas.

a) Quinua de los valles

“Las quinuas de los valles crecen en los valles interandinos de 2000 a 3600 m.s.n.m., se caracterizan porque tienen gran desarrollo, pueden llegar de 2 a 2.5 m de altura, son ramificadas, su periodo vegetativo es largo, con panojas laxas, con inflorescencia amarantiforme, son tolerantes al mildiu, en este grupo tenemos a la blanca de Junín, amarilla de Marangani y rosada de Junín”. (www.repositorio.unap.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999)

b) Quinuas altiplánicas

“Las quinuas altiplánicas crecen en lugares aledaños al lago Titicaca a una altura de 3 800 msnm, estos cultivos se caracterizan por tener buena resistencia a las heladas, son bajos en tamaño, no ramificados (tienen un solo tallo y panoja terminal que es glomerulada densa), llegan a tener una altura de 1,00 a 2,00 m., con periodo vegetativo corto, se tiene quinuas precoces como: Illpa-INIA y Salcedo-INIA, semi-tardías: blanca de Juli, tardías: como la kancolla, chewecca, tahuaco, Amarilla de Marangani”. (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999).

c) Quinuas de los salares

“Las quinuas de los salares son nativas de los salares de Bolivia, a una altura de 3 650 msnm como su nombre lo indica son resistentes y se adaptan a suelos salinos y alcalinos, los granos son amargos y tienen alto porcentaje de proteínas miden de 1,0

a 1,5 m. de altura, presentan un solo tallo desarrollado; tenemos: la real boliviana, ratuqui, rabura, sayaña (variedades del altiplano boliviano)” (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999).

d) Quinuas al nivel del mar

“Las quinuas al nivel del mar (0 a 100 msnm) crecen en el Sur de Chile, son en su generalidad no ramificadas y los granos son de color amarillo a rosados y a su vez amargas, como en el Sur de Chile en Concepción, las quinuas se caracterizan por tener una foto período largo y la coloración de los granos de color verde intenso y al madurar toman una coloración anaranjada y los granos son de tamaño pequeño y de color blanco o anaranjado”. (www.repositorio.unp.edu.pe; Ortiz, 2012; Mujica y Jacobsen, 1996).

e) Quinuas sub-tropicales

“Las quinuas tropicales crecen en los valles interandinos de Bolivia entre 2000 hasta los 3000 metros, se caracterizan por ser plantas de color intenso y al madurar toman una coloración anaranjada y los granos son de tamaño pequeño y de color blanco o anaranjado”. (www.repositorio.unp.edu.pe; Mujica y Jacobsen, 1999).



Figura 1.1: Planta de la quinua

El proyecto empleara la quinua de los valles, Blanca de Junín

1.1.1. Origen

“La antigüedad de la domesticación y el inicio de utilización de este cultivo se pueden situar a por lo menos unos 2 000 a 3 000 años, en razón de su presencia en restos arqueológicos. Es importante reconocer que la quinua tiene un pariente muy cercano

en el huazontle, *Chenopodium nuttaliae* que en el pasado fue cultivado intensamente por los aztecas en México” (www.documentop.com; Von Rutte, 1988).

Existen diversas hipótesis de “cuando y donde se desarrollaron las especies cultivadas de quinua, para algunos investigadores, el centro de origen y domesticación de la quinua son los países andinos, principalmente de la región del Lago del Titicaca. Su consumo es ancestral en la dieta de la población campesina ya que ha sido cultivada en el altiplano sudamericano desde la época prehispánica” (www.fr.scribd.com; Muñoz y Acevedo, 2002).

“En los últimos cuatro decenios los diferentes países, múltiples instituciones y personas de la región andina están evidenciando un interés renovado en los cultivos andinos al promover proyectos de investigación y fomento relacionados a estos cultivos nativos” (www.documentop.com).

Gandarillas, (1984), describió “los aspectos botánicos de las principales especies alimenticias andinas; en 1989 se publicó *Lost Crops of the Incas* (Los Cultivos Perdidos de los Incas), por el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos de América. Esta obra constituye un notable esfuerzo de revisión sistemática sobre la investigación de los cultivos originarios de los Andes”.

Tapia et al, (1997), “en una publicación de la FAO se refieren a los cultivos andinos subexplotados y a su contribución a la alimentación”.

“Además, desde 1977 se han organizado doce Congresos Internacionales sobre los cultivos andinos, alternándose su realización en los diferentes países del eje andino. Instituciones como la FAO, el CIP, IPGRI, GTZ, CIID y Oxfam han apoyado diversos proyectos en el tema de la agricultura de estas especies. En el proyecto de conservación in situ de los cultivos nativos, realizado en Perú entre 2001 y 2006, así como en la Fundación PROINPA en Bolivia se ha puesto un especial énfasis en el registro y descripción de las variedades nativas, así como de los parientes silvestres que dieron origen a las especies cultivadas” (www.documentop.com; PROINPA, 2011).

1.1.2. Clasificación taxonómica de la quinua

De acuerdo a Carrillo, (2003), se tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	: Vegetal
División	: <i>Fanerogramas</i>
Clase	: Angiospermas
Sub clase	: Dicotiledóneas
Orden	: Centrospermas
Familia	: Quenopodiáceas
Género	: <i>Chenopodium</i>
Especie	: <i>Chenopodium quinoa wild</i>

La quinua recibe diferentes nombres como quinoa, quinua; Arrocillo, trigo Inca, Kiuna “kiwna (quechua); jiura, jiwra, jupha (aymara); jaira (Bolivia); suba (Colombia), Quinhua (mapuche), Suba, Pasca (muisca)” (www.documentop.com).

1.1.3. Descripción botánica de la planta

“La quinua es una planta herbácea anual, de amplia dispersión geográfica, presenta características peculiares en su morfología, coloración y comportamiento en diferentes zonas agroecológicas donde se la cultiva, fue utilizada como alimento desde tiempos inmemoriales, se calcula que su domesticación ocurrió hace más de 7000 años, presenta enorme variación y plasticidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, se cultiva desde el nivel del mar hasta 4000 msnm, muy tolerante a los factores climáticos adversos como son: sequía, heladas, salinidad de suelos y otros que afectan a las plantas cultivadas” (www.1library.co; Mujica, 2015).

“La planta de la quinua (*Chenopodium quinoa*) puede llegar a medir entre 0,5 m y 3,5 m de altura, dependiendo de la variedad y piso ecológico donde se cultive, su tallo puede ser recto o ramificado, de color variable. La espiga de la quinua, denominada panoja, tiene entre 15 cm y 70 cm, puede llegar a tener un rendimiento de 220 g de granos por panoja. Las semillas o granos pueden ser blancos, café,

amarillos, grises, rosados, rojos o negros” (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Repo - Carrasco, et al., 2003).

“La raíz de quinua es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, la cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, se diferencia fácilmente la raíz principal de las secundarias que son en gran número, a pesar de que pareciera ser una gran cabellera, esta se origina del periciclo, variando el color con el tipo de suelo donde crece, al germinar lo primero que se alarga es la radícula, que continúa creciendo y da lugar a la raíz, alcanzando en casos de sequía hasta 1,80 cm de profundidad” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Mujica, 2015).

Las hojas de la planta de la quinua son de carácter polimorfo en una sola planta; las de la base son romboides, mientras que las hojas superiores, ubicadas alrededor de la inflorescencia, son lanceoladas. La lámina de las hojas tiernas está cubierta por una pubescencia granulosa vesiculosa en el envés y algunas veces en el haz. Esta cobertura varía del blanco al color rojo-púrpura. Contienen células ricas en oxalato de calcio que les dan la apariencia de estar cubiertas con una arenilla brillante; estos oxalatos favorecen la absorción y retención de humedad atmosférica, manteniendo turgentes las células y protegiéndolas de las heladas (www.documentop.com; Repo - Carrasco, 2003).

“El tallo posee una epidermis cutinizada, corteza firme, compacta con membranas celulósicas, interiormente contiene una medula, que a la madurez desaparece, quedando seca, esponjosa y vacía, este tallo por su riqueza y gran contenido de pectina y celulosa se puede utilizar en la fabricación de papel y cartón; la arquitectura de la planta puede ser modificada por el ataque de insectos, daños mecánicos o por algunas labores culturales como pueden ser la densidad de siembra o abonamiento orgánico. El diámetro del tallo es variable con los genotipos, distanciamiento de siembra, fertilización, condiciones de cultivo, variando de 1 a 8 cm de diámetro” (www.documents.mx; Mujica, 2015).

“El pericarpio del fruto está pegado a la semilla, presenta alveolos, a su vez el grano o semilla, que es un dicotiledón, está envuelto por el episperma (casi

adherido). El embrión está formado por los cotiledones y la radícula, y constituye la mayor parte de la semilla que envuelve al perisperma” (www.repositorio.unjbg.edu.pe)

“El fruto es un aquenio, mal llamado grano o pseudo cereal, con un perigonio que se desprende fácilmente y dos capas internas: episperma exterior y perisperma interior que difícilmente se separan del grano o fruto” (Villacorta y Talavera, 1976).

“El fruto de la quinua es un aquenio, pequeño y presenta diferentes coloraciones. La capa externa que la cubre es de superficie rugosa y seca que se desprende con facilidad al ser puesta en contacto con agua caliente o ser hervida. En esta capa se almacenan la sustancia amarga denominada saponina, cuyo grado de amargor varía según los tipos de quinua”. (www.es.slideshare.net; Pardo y Pizarro, 2013).

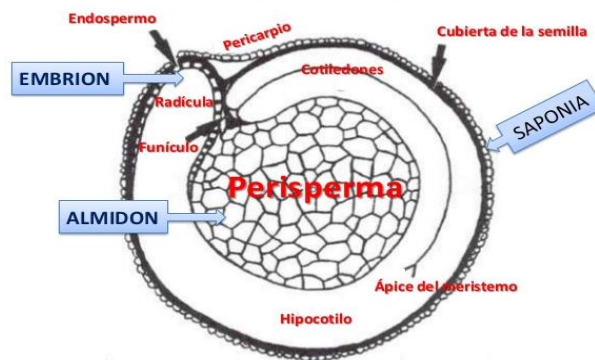


Figura 1.2: Estructura del grano de Quinua.

“El episperma ha sido estudiado por Villacorta y Talavera (1976), quienes describen cuatro capas:

- a. Una capa externa que determina el color amarillo de la semilla de superficie rugosa, quebradiza y seca. Se desprende fácilmente con agua caliente (80 °C - 100 °C). En esta capa se ubica la saponina.
- b. La segunda capa difiere de la primera en el color y solo es observable cuando la primera es translúcida.
- c. La tercera capa es una membrana delgada, opaca y ligeramente amarilla.

- d. La cuarta capa es translúcida y está formada por una hilera de células que cubre el embrión” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

1.1.4. Desarrollo fenológico

“Las etapas fenológicas definen los diferentes estados de desarrollo del ciclo biológico de la planta. El desarrollo fenológico de la quinua según (Ortiz y Zanabria, 1979), comprende de 6 fases:

- **Fase I:** Incluye la salida de los cotiledones, es decir hasta los 30 días después de la siembra.
- **Fase II:** Se inicia desde que la planta tiene una hoja verdadera hasta tener 7 ó 9 hojas, cuando la planta alcanza los 30 cm, aproximadamente al segundo mes de siembra.
- **Fase III:** Se inicia cuando la planta tiene 10 hojas a más hasta que se formen las primeras flores, esto es al tercer mes aproximadamente.
- **Fase IV:** Esta es la fase en la que el cultivo está floreciendo en sí, alcanzando a formar la panoja, empieza a perder hojas y adquiere la coloración característica del cultivo. Esto es aproximadamente en el cuarto mes, a los 120 días de siembra.
- **Fase V:** Se inicia con la aparición de los primeros granos lechosos, la panoja ya tiene una forma definida y coloración, la planta alcanza su mayor tamaño, la tercera parte del tallo descubierto hacia el suelo, en algunos casos se empieza a inclinar por el peso de los granos; esto es al quinto mes aproximadamente.
- **Fase VI:** En esta fase es donde el grano de quinua llena la panoja totalmente y está casi duro, la planta comienza a tomar un matiz más pálido de su color normal, es al final de esta fase que se realiza la cosecha, a los 160 ó 180 días aproximadamente”. (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

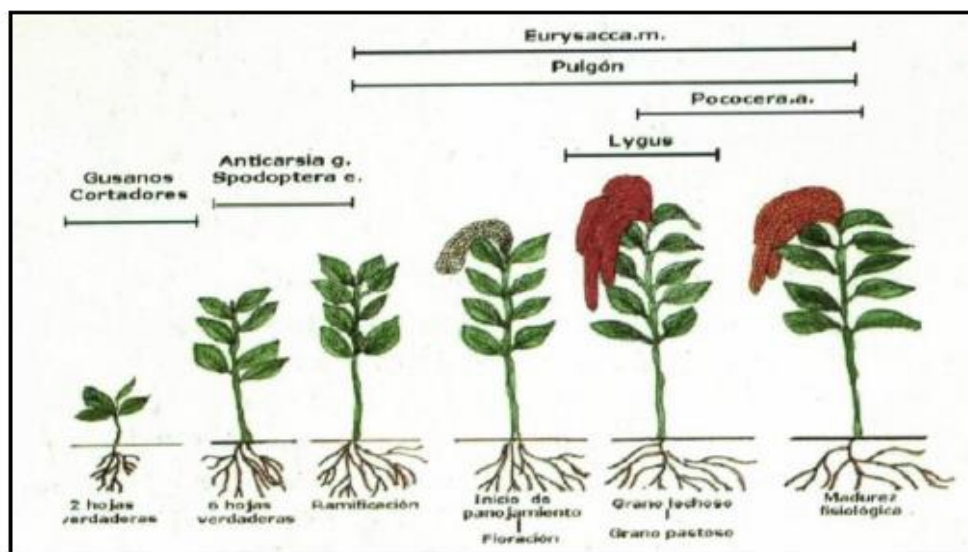


Figura 1.3: Etapas fenológicas de la quinua

1.1.5. Variedades

“Actualmente existe gran cantidad de variedades y cultivares utilizados comercialmente en la producción de quinua. Entre estas tenemos principalmente de Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina, Colombia, Chile, México, Holanda, Inglaterra y Dinamarca” (www.documents.mx).

Existen alrededor de 18 variedades en el Perú (Tabla 1.1).

TABLA 1.1: Características de la semilla de algunas variedades de quinua.

Variedades	Altitud (msnm)	Color grano	sabor	Periodo vegetativo (días)
Blanca Junín	1,500 - 3,500	Blanco	Dulce	160 - 180
Rosada Cusco	800 - 3,500	Blanco	Semidulce	160 - 180
Marangani	800 - 3,500	Amarillo	Amarga	160 - 180
Tahuaco I	1,500 - 3,900	Blanco	Semidulce	140 - 160
Kancolla	900 - 4,000	Blanco	Dulce	140 - 160
Real	500 - 4,000	Blanco	Semidulce	110 - 130
Sajama	> 3,500	Blanco	Dulce	150 - 170
Blanca de Juli	3,800 - 3,900	Blanco	Semidulce	150 - 180
Salcedo INIA	3,800 - 3,900	Blanco	Dulce	160 - 180
Pasankalla	3,815 - 3,900	Plomizo	Amarga	180 - 200
Rosada Junín	2,000 - 3,500	Blanco	Dulce	160 - 180
Mantaro	1,500 - 3,500	Blanco	Semidulce	160 - 180
Hualhuas	1,500 - 3,500	Blanco	Semidulce	160 - 200

FUENTE: Mujica, (1996).

A. AMARILLA DE MARANGANI

“Originaria de Maranganí, Cusco, seleccionada en Andenes (INIA) y Kayra (CICA-UNSAC), planta erecta poco ramificada, de 180 cm de altura, con abundante follaje, de tallo grueso, planta de color verde oscuro característico, a la madurez la planta es completamente anaranjada, periodo vegetativo tardío de 160-180 días, panoja glomerulada” (www.quinoa.pe; Mujica, 1996).

B. ILLPA-INIA:

“Variedad obtenida en 1997, de la cruce de Sajama por Blanca de July y por selección masal y panoja surco de la generación F8, posee hábito de crecimiento erecto, planta de color verde oscuro, con altura de planta de 107 cm, panoja grande glomerulada, con un período vegetativo de 150 días (precoz), de tamaño de grano grande, de color blanco, libre de saponina (dulce), rendimiento promedio de 3100 kg/ha, tolerante al mildiow y a las heladas” (www.repositorio.uns.edu.pe; Mujica, 1996).

C. QUILLAHUAMAN-INIA:

Originaria del valle del Vilcanota-Cusco, seleccionada, desarrollada y evaluada, por el Programa de Cultivos Andinos del INIA-CUSCO, a partir de Amarilla de Maranganí pero de grano blanco, planta erecta sin ramificación, de 1.60 m, panoja semi laxa (Mujica, 1996).

D. KCANCOLLA:

Seleccionada a partir del ecotipo local de la zona de Cabanillas, Puno, planta de color verde, de tamaño mediano alcanzando 80 cm. de altura, de ciclo vegetativo tardío, más de 170 días, grano blanco, tamaño mediano, con alto contenido de saponina, panoja generalmente amarantiforme, resistente al frío, granizo (Mujica, 1996).

E. BLANCA DE JULI:

Originaria de Juli, Puno, selección efectuado a partir del ecotipo local, semitardía, con 160 días de periodo vegetativo, planta de color verde, de tamaño mediano de 80 cm de altura, panoja intermedia, a la madurez la panoja adquiere un color muy claro blanquecino, de ahí su nombre, grano

bien blanco, pequeño, semi-dulce, rendimiento que supera los 2300 kg/ha, relativamente resistente al frío, susceptible al mildiow (Enfermedad) y al granizo, excesivamente susceptible al exceso de agua. Se utiliza generalmente para la elaboración de harina (Mujica, 1996).

F. CHEWECA

Originaria de Orurillo, Puno, planta de color púrpura verduzca, semi tardía, con período vegetativo de 165 días, altura de planta de 1,20 m, de panoja laxa, grano pequeño, de color blanco, dulce, resistente al frío, muy resistente al exceso de humedad en el suelo, con sistema radicular muy ramificado y profundo, susceptible al ataque de Ascochyta, deja caer sus hojas inferiores con mucha facilidad. El rendimiento es hasta 2500 kg/ha, los granos son usados para sopas y mazamorras. (Mujica, 1996)

G. WITULLA

“Selección efectuada a partir de ecotipo, procedente de las zonas altas de llave, Puno, cultivo generalizado de zonas frías y altas, planta pequeña de 70 cm de altura, de color rojo a morado con una amplia variación de tonos, panoja mediana amarantiforme, glomerulada e intermedia, de color rosado, de período vegetativo largo con más de 180 días, grano mediano de color rojo a morado, con alto contenido de saponina, rendimiento de 1800 kg/ha, muy resistente al frío, sequía y salinidad, así como a suelos relativamente pobres, resistente al ataque de q’hona-q’hona y al mildiow, en casos de adversidades abióticas inmediatamente deja caer sus hojas inferiores con facilidad, raíz muy ramificada y profunda, presenta movimientos nictinásticos muy pronunciados sobre todo como defensa a la sequía y frío” (www.repositorio.uns.edu.pe; Mújica, 1996).

H. BLANCA DE JUNIN

“Es una variedad propia de la región central del Perú. Se cultiva intensamente en la zona del valle del Mantaro aunque también ha sido introducida con éxito en Antapampa, Cuzco. En la actualidad es una de las variedades que se cultiva más en Ayacucho. Esta variedad presenta dos tipos blanca y rosada. Es

resistente al mildiu (*Peronospora farinosa*), su periodo vegetativo es largo de 180 a 200 días, con granos blancos medianos hasta 2,5 mm), de bajo contenido de saponina. La panoja es glomerulada, laxa y la planta alcanza una altura de 1,60 a 2,00 m. Sus rendimientos varían mucho según el nivel de fertilización, pudiendo obtenerse hasta 2500 kg/Ha” (www.repositorio.uns.edu.pe; Alfonso-Becares y Basile, 2009).

“Dependiendo de su origen y uso previsto, las variedades y ecotipos de quinua actualmente cultivados pueden dividirse en:

- Quinuas comerciales, seleccionadas en estaciones experimentales;
- Quinuas de variedades nativas, seleccionadas por los propios campesinos; estas a su vez se pueden agrupar en: quinuas blancas de grano pequeño; quinuas dulces, con bajo contenido de saponina; quinuas amargas”. (www.documentop.com; Mújica, 1996).

1.1.6. Requerimientos climáticos

“La quinua es un grano alimenticio que se cultiva ampliamente en la región andina. La existencia de diferentes tipos mayores o grupos de quinua (que se podrían denominar razas al igual que en la clasificación del maíz) cultivados en zonas determinadas: nivel del mar, valles interandinos, altiplano y zonas casi desérticas como los salares en Bolivia, confirma su gran adaptación a diferentes climas.

Las quinuas de color soportan heladas hasta de -2° C. Sin embargo, los rendimientos se pueden ver afectados por las heladas frecuentes, sobre todo al inicio de la floración. Las variedades de valles están adaptadas a temperaturas que fluctúan entre 10 y 18° C y no son resistentes a las heladas. Las quinuas de la zona de los salares en Bolivia soportan temperaturas de -8° C, suelos alcalinos de hasta pH 8,0 y salinidad de hasta 52 mg/cm” (www.scribd.com; Mujica et al., 1999).

“La resistencia a la sequía de algunas variedades, como las de los salares y las del altiplano, está relacionada a varios factores como:

- ❖ Mayor desarrollo de las raíces;

- ❖ Menor número de hojas y caída de hojas al momento de formación de la inflorescencia;
- ❖ Las células de las hojas tienen menor pérdida de humedad por transpiración”.
(www.scribd.com; Mujica, 2015).

a. Suelos

“Prefiere suelos francos, semi profundos, con buen contenido de materia orgánica y sobre todo que no se inundan porque con tan solo cuatro a cinco días de exceso de humedad se afectara el desarrollo de la planta, ocasionando incluso su muerte. A menudo se indica que la quinua es un cultivo rustico y que se produce en suelos pobres; si bien puede crecer en estos suelos, los rendimientos serán lógicamente bajos.

El pH o grado de acidez del suelo debe ser neutro o ligeramente alcalino, aunque algunas variedades procedentes de los salares en Bolivia pueden soportar hasta pH 8, demostrando su carácter de adecuarse a suelos salinos; asimismo se ha encontrado quinua de suelos ácidos (pH 4,5) en Michiquillay, Cajamarca, Perú”
(www.documentop.com; Mujica, 1988).

b. Fertilización

“En la práctica, los campesinos no fertilizan la quinua, esta aprovecha los nutrientes aplicados al cultivo anterior que es generalmente la papa. Sin embargo se recomienda aplicar al menos 5 t/ha de estiércol de corral, con mayor razón cuando se la siembra después de un cereal o se repite quinua”.

Calzada (1951) “fue uno de los primeros en estudiar la respuesta de la quinua a la fertilización orgánica y química; en ensayos efectuados en Puno y Huancayo encontró una significativa respuesta sobre todo al nitrógeno. En posteriores investigaciones efectuadas se concluye que el resultado depende de la precipitación en la zona y de la precedente rotación de cultivos; con una precipitación mayor de 600 mm, la quinua responde en forma significativa a niveles de 80 a 120 kg de nitrógeno y 60 a 80 kg de fosforo. La dosis de potasio es hasta 80 kg/ha en suelos deficientes de este elemento, lo que muy rara vez se presenta en los suelos de los Andes.

También se ha calculado que por cada kilogramo de nitrógeno por hectárea (hasta un nivel de 120 kg/ha), la producción de quinua se eleva en 16 kg/ha, lo cual, a los actuales precios de los fertilizantes y del grano, hace rentable la fertilización nitrogenada. Se ha encontrado además que existe una buena respuesta a la aplicación fraccionada del nitrógeno, la mitad a la siembra y la mitad al aporque (a los 50 días de emergencia)". (www.documentop.com; Mujica, 1988).

1.1.7. Estacionalidad de la quinua peruana

"La quinua peruana a nivel nacional presenta una estacionalidad variable; siendo su producción estacional, el cual es determinado por las épocas de lluvia; la siembra se inicia en los meses de setiembre, intensificándose en octubre y noviembre y prolongándose en casos excepcionales hasta los primeros días de diciembre" (www.1library.co).

"La estacionalidad de la producción de quinua empieza a la par en la mayoría de las zonas productoras, llegando a ofertar la gran parte de la producción hasta meses después de la cosecha, y otra parte es almacenada, dosificándose la venta en los siguientes meses y para los gastos de la siguiente campaña, por lo que la oferta es casi permanente durante todo el año (www.es.slideshare.net).

La cosecha de la quinua se dan entre marzo a setiembre; siendo los meses de mayor cosecha de abril y mayo.

En siguiente gráfico, "se muestra la estacionalidad de la cosecha de la quinua según departamentos en el Perú, observándose que los departamentos que tienen quinua en más meses en el año son: Cusco, Junín, Ayacucho". (www.cybertesis.unmsm.edu.pe; Repo - Carrasco, 2003).

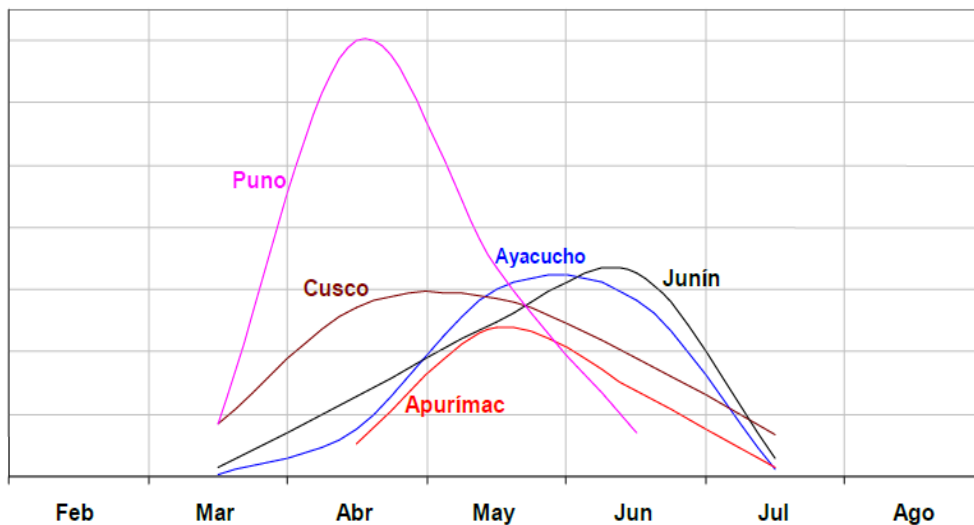


Figura 1.4: Estacionalidad de la cosecha de quinua, Perú.
Fuente: MINAG, (2013).

1.1.8. Composición química de la quinua

La quinua “posee un alto valor nutricional según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), su contenido de proteínas la convierte en excelente sustituto de la carne, lácteos y huevos e ideal para la alimentación de la población con bajos niveles nutricionales. Los expertos han considerado a la quinua como un nutriente fundamental en el ámbito del deporte internacional y como alimento para los astronautas en sus viajes espaciales.

La quinua biológicamente tiene un contenido de 10 aminoácidos esenciales y entre los más importantes es la metionina, el triptófano y la lisina, siendo esta última esencial en el crecimiento y desarrollo de los niños” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Es un pseudo cereal nutritivo con 16% de proteína y no contiene gluten, tiene más proteínas que el trigo y el doble de hierro, además de calcio y vitaminas B, E y C.

“La grasa contenida es de 4 a 9%, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana; también contiene un alto nivel de calcio y fósforo”. (www.docplayer.es; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

TABLA N° 1.2: Componentes nutritivos de la quinua

COMPONENTES	%
Proteínas	13,00
Grasas	6,70
Fibras	3,45
Cenizas	3,06
Calcio	0,12
Fósforo	0,36
Hidratos de Carbono	71,00

Fuente: Ayala, Ortega y Morón. (2004).

a. Proteínas

“Las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de la variedad”.

“En general, si se hace una comparación entre la composición de nutrientes de la quinua y los del trigo, arroz y maíz (que tradicionalmente se mencionan en la bibliografía como los granos de oro) se puede corroborar que los valores promedios que reportan para la quinua son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa y ceniza” (www.repositorio.uns.edu.pe).

“Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales (valina, leucina e isoleucina), que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO”.

“Las fracciones proteicas de la quinua, un 45% estaba conformado por albúminas y globulinas, 23% por prolaminas y un 32% por glutelinas. Las proteínas solubles (albúminas y globulinas) tienen mayor contenido de aminoácidos esenciales, especialmente lisina, que las proteínas insolubles (prolaminas y glutelinas)” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

“100 g de quinua contienen casi el quintuple de lisina, más del doble de isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina y valina, y cantidades muy superiores de leucina (todos ellos aminoácidos esenciales junto con el triptófano) en comparación con 100

gramos de trigo. Además supera a éste en algunos casos por el triple en las cantidades de histidina, arginina, alanina y glicina además de contener aminoácidos no presentes en el trigo como la prolina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la cisteína, la serina y la tirosina (todos ellos aminoácidos no esenciales)". (Ayala, Ortega y Morón. 2004).

TABLA N° 1.3: Comparación de proteínas en los alimentos

Aminoácidos (mg/g de proteínas crudas)	Huevo	Leche entera	Carne de res	Quinua	Trigo	Soya
Histidina	22	27	34	31	25	28
Isoleucina	54	47	48	53	35	50
Leucina	86	95	81	63	71	86
Lisina	70	78	89	64	31	70
Metionina + Cistina	57	33	40	28	43	28
Fenilalanina + Tirosina	93	102	80	72	80	88
Treonina	47	44	46	44	31	42
Triptófano	17	14	12	9	12	14
Valina	66	64	49	48	47	52
Total (Incluida Histidina)	512	504	479	412	375	458
Total (Excluida Histidina)	490	477	445	381	350	430

Fuente: FAO, (2011); www.quinua.pe

Al respecto Risi, (1997) "acota que el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, cebada y soya, comparándose favorablemente con la proteína de la leche. Su composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con la carne, el huevo, el queso y la leche", el cual se presenta en la tabla N°1.3.

b. Grasas

"Es importante recalcar la cantidad relativamente alta de aceite en la quinua, aspecto que ha sido muy poco estudiado, que la convierte en una fuente potencial para la extracción de aceite" (www.repositorio.unsa.edu.pe).

"Un 6,1% de la composición total de la quinua está representada por lípidos. Se ha encontrado que el 11% de los ácidos grasos totales de la quinua eran saturados, constituido por el ácido oleico, 50,7% de ácido linoléico, 0,8% de ácido linolénico y 0,4% de ácidos saturados con el ácido palmítico como predominante. Los ácidos

linoleico, oleico y alfa-linolénico eran los ácidos insaturados predominantes con concentraciones de 52,3, 23,0 y 8,1% de ácidos grasos totales, respectivamente. Se han encontrado datos de aproximadamente 2% de ácido erúxico. Otros investigadores encontraron que el ácido linoleico era el principal ácido graso (56%) en la quinua, seguido por el ácido oleico (21,1%), el ácido palmítico (9,6%) y el ácido linolénico (6,7%). Siendo el 11,5% de los ácidos grasos totales de la quinua son saturados” (www.dspace.esPOCH.edu.ec; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

c. Carbohidratos

“Los carbohidratos de las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de almidón y un 5% de azúcares, lo que la convierte en una fuente óptima de energía que se libera en el organismo de forma lenta por su importante cantidad de fibra” (www.docplayer.es).

Mencionan que “el almidón de quinua tiene una excelente estabilidad frente al congelamiento y la retrogradación. Estos almidones podrían ofrecer una alternativa interesante para sustituir almidones modificados químicamente” (www.fao.org)

“El almidón de la quinua, es pequeño, tiene un promedio de 2 µm de diámetro/grano, comparado con el de 30 µm para el maíz. El gránulo del almidón es insoluble en agua fría, a temperaturas mayores sus moléculas empiezan a formar puentes de hidrógeno absorbiendo mucha agua, hinchándose, este fenómeno conocido como gelatinización empieza en la quinua a 56,9 °C y termina con la gelatinización de todos los gránulos a 70 °C, durante la gelatinización la viscosidad de la suspensión de almidón aumenta” (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Scarpati, 1979).

TABLA 1.4: Composición de carbohidratos en tres variedades de quinua (% B.S.).

Componente	Roja	Amarilla	Blanca
“Almidón	59,20	58,10	64,20
Monosacáridos	2,00	2,10	1,80
Disacáridos	2,60	2,20	2,60
Fibra cruda	2,40	3,10	2,10
Pentosanas”	2,90	3,00	3,60

FUENTE: Repo-Carrasco, et al., (2003).

d. Minerales

“La quinua es un alimento muy rico en:

- *Calcio*, fácilmente absorbible por el organismo (contiene más del cuádruple que el maíz, casi el triple que el arroz y mucho más que el trigo), por lo que su ingesta ayuda a evitar la descalcificación y la osteoporosis. La porción comestible de calcio en la quinua se encuentra entre 46 a 340 mg/100 g de materia seca” (www.repositorio.uncp.edu.pe)
- “*Hierro*: contiene el triple que el trigo y el quintuple que el arroz, careciendo el maíz de este mineral).
- *Potasio* (el doble que el trigo, el cuádruple que el maíz y ocho veces más que el arroz).
- *Magnesio*, en cantidades bastante superiores también al de los otros tres cereales. La quinua contiene 270 mg/100 g de materia seca.
- Pequeñas cantidades de cobre y de litio” (www.dspace.esPOCH.edu.ec; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

e. Vitaminas

“La tiamina (Vitamina B1) se encuentra distribuida en el pericarpio del grano de quinua y el contenido de tiamina está en el orden de 0,05 a 0,60 mg/100 g de materia seca. Esta gran variabilidad de datos responde a las diferentes variedades de quinua, así, la quinua roja (1,85 ppm sobre materia seca), quinua amarilla (2,05 ppm sobre materia seca) y la blanca (1,91 ppm sobre materia seca)” (www.laquinua.blogspot.com).

“También a la forma como se encuentra la quinua, donde los valores oscilan entre 0,01 mg/100 g de porción comestible (quinua cocida) a 1,0 mg/100 g de porción comestible (quinua rosada de Junín)” (www.documents.mx; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

“Los aportes diarios recomendados de tiamina son de 0,4 mg/1000 kcal (4200 kJ) o 0,3 mg/día para niños de 7 a 12 meses de edad a 1,2 mg/día para adultos” (www.documents.mx; FAO/WHO, 2000).

“El contenido de riboflavina (Vitamina B₂) en la quinua es muy variado, está entre 0,20 mg/100 g de porción comestible (quinua cocida) y 0,38 mg/100 g de porción comestible (hojuelas de quinua), esto significa que la riboflavina de la quinua se pierde durante el proceso de la preparación culinaria. Además contiene β - carotenos en el orden de 0,12 a 0,53 mg/100 g de materia seca, éstos son los responsables de la coloración en las diferentes variedades de quinua” (www.documents.mx).

“La quinua reporta un rango de 4,60 a 5,90 mg de vitamina E/100 g de materia seca”. (www.dspace.espech.edu.ec; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

TABLA N° 1.5

Contenido de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca).

VITAMINAS	RANGO
“Vitamina A (carotenos)	0,12 - 0,53
Vitamina E	4,60 - 5,90
Tiamina	0,05 - 0,60
Riboflavina	0,20 - 0,46
Niacina	0,16 - 1,60
Ácido ascórbico”	0,00 - 8,50

Fuente: www.prodiversitas.bioetica.org (14 de agosto de 2020).

“La quinua contiene grasas insaturadas, ácido linoleico (Omega 6) 50,24%, ácido oleico (Omega 9) 26,04% y ácido linolénico (Omega 3) 4,77%, cualidades muy importantes para la dieta vegetariana; por lo que en las últimas décadas están cobrando mayor importancia, al permitir mayor fluidez de los lípidos de las membranas. Otro aspecto importante es el contenido de tocoferoles es aceites de quinua. Estos son isómeros con efectos beneficiosos para la salud, ya que actúan como antioxidantes naturales y permiten mayor tiempo de conservación” (www.documents.mx; Ayala, Ortega y Morón. 2004).

1.1.9. Factores antinutricionales de la quinua

“La quinua presenta factores antinutricionales que pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales, como proteínas y minerales. Estos

anti nutrientes son las saponinas, fitatos, taninos e inhibidores de proteasa; de los cuales la saponina es el principal antinutriente de la quinua” (www.repositorio.unheval.edu.pe; Ruales y Nair, 1992).

A. Saponina

“El término *Saponina* se considera aplicable a dos grupos de glucósidos vegetales uno de ellos compuestos por los glucósidos triterpenoides de reacción ligeramente ácida, y el otro por los esteroides derivados del perhidro 1,2 ciclopentanofenantreno. Tienen como propiedad la de formar espuma en solución acuosa y son también solubles en alcohol absoluto y otros solventes orgánicos. Químicamente, las saponinas son glucósidos triterpenoides (C30) y esteroides (C27) que por hidrólisis liberan: a) Una o más unidades de azúcares, b) Una aglicona llamada sapogenina, que en el caso de la quinua tienen una estructura triterpenoide (repositorio.unjbg.edu.pe; Ruales y Nair, 1992).

Existen dos tipos de quinua: a) Quinuas amargas con alto contenido de saponinas en la episperma del grano, como en las variedades Real y Amarilla de Maranganí y; b) Quinuas dulces con bajo contenido de saponinas, estas, solo requieren de un simple lavado antes de su uso, como la Cheweca de Puno, Blanca de Junín, Samaja, Blanca de Juli y Nariño” (repositorio.unjbg.edu.pe; Tapia, 1990).

“El grano se puede clasificar según su contenido de saponina en:

- Quinua libre (lavada): con 0,00 % de saponina
- Quinua dulce: < 0,06 % de saponina
- Quinua amarga: >0,16 % de saponina

El principal efecto de la saponina es producir la hemólisis de los eritrocitos y afectar el nivel de colesterol en el hígado y la sangre, con lo que puede producirse un detrimento en el crecimiento, a través de la acción sobre la absorción de nutrientes. Aunque se sabe que la saponina es altamente tóxica para el humano cuando se administra por vía endovenosa, queda en duda su efecto por vía oral. Se afirma que los medicamentos a base de saponina pueden ser administrados en grandes dosis por vía oral, ya que no son absorbidos por las mucosas intestinales y además se desdoblan bajo la acción de los álcalis y fermentos intestinales. El efecto tóxico de la

saponina de quinua sobre el organismo humano puede estar en discusión. Pero, sin duda, el sabor amargo resultante del glucósido es un estorbo para el consumo” (www.repositorio.unjbg.edu.pe; Ruales y Nair, 1992).

1.1.10. Principales formas de transformación y usos

“La quinua es un producto típicamente agroindustrial. El requisito obligado de eliminación de la saponina, previo al consumo, es un proceso agroindustrial, el mismo que le incorpora valor agregado al producto. De la quinua se puede obtener una serie de subproductos de uso alimenticio, cosmético, farmacéutico y otros.

La quinua por ser un grano altamente nutritivo y tener enorme potencialidad de uso en la agroindustria es necesario transformarla, lo cual le permite un mejor aprovechamiento de sus cualidades nutritivas, potenciando su valor nutritivo, disponibilidad de nutrientes, facilidad de preparación y mejor presentación” (Mujica, 2015; www.docslide.net).

“Varias investigaciones, han demostrado una serie de productos y subproductos derivados de la quinua, que pueden entrar y ya están a disposición del consumidor”.

- Harina instantánea
- Cereal instantáneo a base de quinua expandida
- Galletas de quinua
- Extruidos y laminados a base de quinua, etc.
- “Quinua perlada
- Snacks
- Cereal expandido
- Hojuela de quinua”(www.docslide.net)

1.2. Producción de quinua

1.2.1. Producción nacional de quinua

“El cultivo de la quinua está en expansión, siendo sus principales productores Bolivia, Perú, Estados Unidos, Ecuador y Canadá. La quinua se cultiva también en Inglaterra,

Suecia, Dinamarca, los Países Bajos, Italia y Francia. Recientemente Francia ha reportado superficies de 200 ha con rendimientos de 1.080 kg/ha y en Kenya se obtuvieron altos rendimientos en semilla (4 t/ha). En la región del Himalaya y en las planicies del Norte de la India el cultivo puede desarrollarse exitosamente y con altos niveles de rendimiento” (www.fao.org).

En el Perú se han identificado algunos genocentros o centros de domesticación de quinua en las regiones de Ayacucho y Puno, donde se conserva el valioso germoplasma de este cultivo. La producción nacional de quinua perlada en el Perú del 2010 al 2019, se observa a continuación en la tabla 1.7.

TABLA 1.7: Producción histórica nacional de quinua (Tm/año)

Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Arequipa	3094	1000	1700	5300	33200	22400	6200	3065	4250	8451
Apurímac	1200	1200	2000	2000	2700	5800	4800	7309	8735	11308
Puno	32000	32700	30200	29300	36200	38200	35200	39610	39765	39539
Ayacucho	2368	1444	4185	4925	10323	14630	16645	15640	15705	15833
Otras (12)	2406	4900	6100	10600	32300	24700	14800	12968	10245	14644
Total	41068	41244	44185	52125	114723	105730	77645	78592	78700	89775

Fuente: MINAG. (2020). Compendio estadístico Perú.-2019.

En el año 2019 la producción, rendimiento y superficie cultivada por regiones de la quinua se indica en la tabla 1.7 se puede observar que Puno es el mayor productor con 39539 TM de quinua, seguido por Ayacucho con 15833 TM, Apurímac 11308 TM y las otras regiones con una producción de 14644 TM.

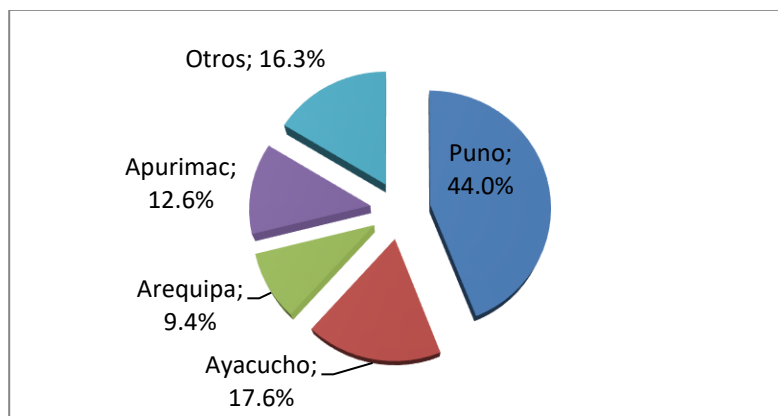


Figura 1.5: Producción nacional de la quinua por TM, 2019
Fuente: MINAG. (2020). Compendio estadístico Perú. -2019.

1.2.2. Producción regional de quinua

A nivel de la región Ayacucho desde el año 2008 se viene produciendo un crecimiento de la producción de la quinua, sin embargo en el año 2011, se produjo un ligero decrecimiento de la producción de quinua, disponiendo para ese año de 1444 TM de quinua para el mercado local, nacional e internacional, siendo comparativamente superior respecto al año 2012 que reporta 4185 TM, el año 2013 que reporta 4925 t. En el año 2017, se produjo 15 640 t; en el año 2018 se produjo 15 705 t, en el año 2019, se registra que la región Ayacucho participa como uno de los productores de quinua con 19,90% del total nacional, cuya producción regional anual en promedio fue de 15833 t, con rendimiento promedio de 1014,64 kg/ha de una superficie cosechada de 12589 hectáreas, contribuyendo la provincia de Huamanga con el 39,20% de hectáreas y el 60,80% restante las provincias de Vilcashuamán, Cangallo y otros; siendo el principal destino de la producción el mercado internacional con el 50% de participación, los intermediarios con 33% de participación y el 17% restante se comercializa en el mercado local de la ciudad de Ayacucho.

En la tabla 1.8 se presenta la producción histórica regional de quinua.

TABLA 1.8: Producción histórica de quinua de la región Ayacucho

AÑOS	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (TM)	RENDIMIENTO (TM/ha)	TASA CREC. (Has)
2010	2589	2368	0,915	33,2%
2011	1952	1444	0,74	0,0%
2012	3641	4185	1,149	86,5%
2013	4653	4925	1,058	27,8%
2014	7696	10323	1,341	65,4%
2015	10396	14630	1,407	35,1%
2016	10684	16645	1,558	2,8%
2017	10155	15640	1,540	-5,0%
2018	11204	15705	1,402	10,3%
2019	11564	15833	1,369	3,2%

Fuente: Dirección Regional Agraria. DIA Ayacucho, 2020.

En la tabla 1.9, se observa la producción de quinua por provincias donde se puede apreciar que la mayor producción es en las provincias de Huamanga, Vilcashuaman, Cangallo, y Lucanas más al sur de la región.

TABLA 1.9: Producción histórica de quinua de la región Ayacucho año 2019.

PROVINCIAS	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (TM)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
Huamanga	6978	10105	1448
Cangallo	1987	2407	1211
Huanta	257	295	1148
La Mar	384	495	1289
Víctor Fajardo	186	245	1317
Vilcas Huamán	895	995	1112
Huanca Sancos	125	146	1168
Sucre	158	185	1171
Lucanas	446	445	998
Parinacochas	225	235	1044
Paucar del Sara Sara	189	185	979

Fuente: Dirección Regional Agraria. DIA Ayacucho, 2020.

1.2.3. Producción regional proyectada

Para estimar la producción futura de la quinua se utiliza dos métodos de comparación la primera, ajustada a modelos matemáticos que más se adecuan a la tendencia de la producción, la segunda es el método estadístico de la tasa de crecimiento de la producción de quinua.

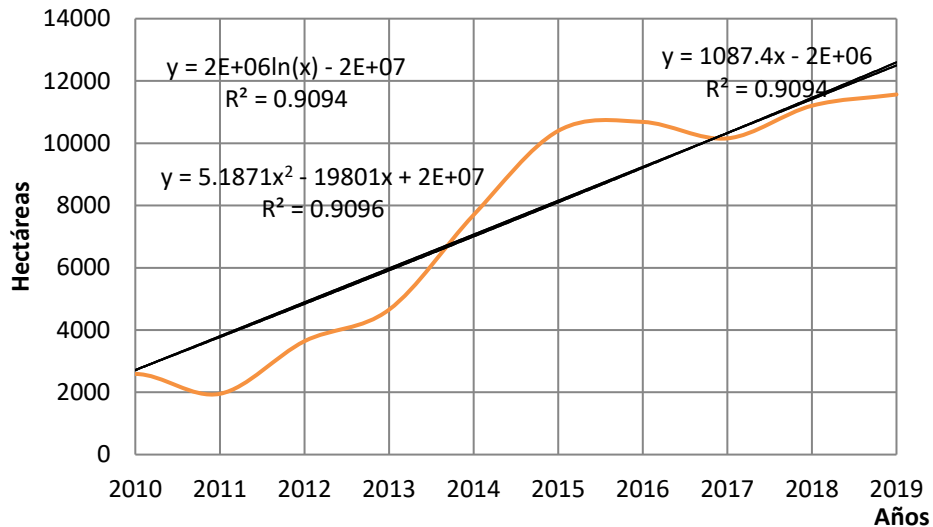


Figura 1.6: Curvas de dispersión de Producción de quinua en años (2010 -2019)

Haciendo una comparación de los coeficientes de correlación (r^2) de cada análisis de regresión se determina que, para la proyección de producción de grano de quinua se debe usar la ecuación de análisis de regresión polinomial; porque, r^2 es próximo a la unidad obteniéndose un valor superior a las demás regresiones el valor es de 0,9096; adicionalmente se tomó en cuenta la tendencia lineal con fines comparativos.

“Para proyectar la producción en caso de la quinua se realizó encontrando el promedio del rendimiento histórico, con el cual la proyección se realizará de una manera más adecuada, en ella se encontró una tasa media de crecimiento de las hectáreas de cultivo de 18,60% anual” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

Al aplicar las ecuaciones correspondientes de cada sistema de dispersión de datos se obtuvo los datos de proyección de materia prima que se detallan a continuación:

TABLA 1.10: Producción proyectada de quinua en la región de Ayacucho, (Tm/año)

Año	Lineal (r²=0.90)	Polinomial (r²=0.91)	Logarítmico (r²=0.90)	Tasa media
2020	196548	1167422,8	-4778294,4	19703,5
2021	197635	1168582,9	-4777304,6	23376,4
2022	198723	1169753,4	-4776315,2	27733,9
2023	199810	1170934,2	-4775326,3	32903,7
2024	200898	1172125,4	-4774337,9	39037,2
2025	201985	1173326,9	-4773350,0	46313,9
2026	203072	1174538,9	-4772362,6	54947,1
2027	204160	1175761,2	-4771375,7	65189,6
2028	205247	1176993,9	-4770389,3	77341,4
2029	206335	1178237,0	-4769403,3	91758,3
2030	207422	1179490,4	-4768417,9	108862,7

La producción proyectada con la tasa media será la que se emplea en el proyecto en estudio.

1.2.4. Excedentes de producción y disponibilidad de la quinua

La producción de la quinua es destinada una cantidad apreciable a las necesidades de los mismos agricultores, como autoconsumo, una parte de la producción está destinada a la semilla, el restante de las cantidades viene a ser el excedente o materia prima disponible para uso industrial.

Según “las fuentes referidas a la Agencia Regional Agraria, el porcentaje destinado como semilla para la siembra de quinua es de 5%, para autoconsumo es de 2,5%, para comercialización es el 80% y se tiene una pérdida de 3,5% según manifestaciones de los propios productores y personas que conocen sobre el comportamiento de la quinua” (www.1library.co).

La cantidad demandada de quinua en la Región de Ayacucho, desde el año 2013 lo resumimos en la siguiente tabla:

TABLA 1.11: Excedentes de producción disponible de quinua (t)

Año	Producción	Semilla 5%	Autoconsumo 2.5%	Comercialización 91%	Disponibilidad
2020	19703,5	985,18	492,59	17930,23	295,55
2021	23376,4	1168,82	584,41	21272,53	350,65
2022	27733,9	1386,70	693,35	25237,87	416,01
2023	32903,7	1645,19	822,59	29942,37	493,56
2024	39037,2	1951,86	975,93	35523,82	585,56
2025	46313,9	2315,70	1157,85	42145,68	694,71
2026	54947,1	2747,36	1373,68	50001,91	824,21
2027	65189,6	3259,48	1629,74	59322,58	977,84
2028	77341,4	3867,07	1933,54	70380,69	1160,12
2029	91758,3	4587,92	2293,96	83500,09	1376,38
2030	108862,7	5443,13	2721,57	99065,04	1632,94

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a La tabla 1.11

La disponibilidad de quinua es de 350,65 t de quinua para el año 2021 y 1632,94 t para el año 2030, de acuerdo al análisis se avalaría la disponibilidad de quinua para el proyecto en estudio.

1.3. Análisis de comercialización

La comercialización de la quinua y en general de los cereales en Ayacucho se realiza de la siguiente manera:

“Los acopiadores locales, que son los comerciantes que acuden a las ferias semanales que se realizan en algunas comunidades campesinas conocidas como ferias comunales donde se comercializan frutas, cereales, verduras, etc. Es ahí donde el acopiador lleva dicha compra y las comercializa a los mayoristas y minoristas” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

Los acopiadores mayoristas, son autorizados por el gobierno para su compra en grandes cantidades como por ejemplo Qaly warma.

Los acopiadores minoristas, son el intermediario que compra la quinua al mayorista, quien cumple también la función de abastecer a los centros comerciales y/o mercados locales. Los minoristas son comerciantes pequeños desorganizados y dependientes de los mayoristas en cuanto se refiere a precios y otras condiciones de intercambio.

Los comerciantes mayoristas en su mayoría con transporte propio o alquilado trasladan la quinua desde el centro de producción hasta los principales mercados como en Huamanga; así también en el mercado de la capital Lima, así también son llevados a los comerciantes minoristas y al público en general donde son ofrecidos. La comercialización de la quinua “para los consumidores es de la forma directa e indirecta, es decir de los productores a los consumidores y de los productores-acopiadores – consumidores. Para el presente proyecto es importante señalar que la compra de la materia prima debe ser directamente de chacra y acopiadores para evitar mayor costo de producción” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

De acuerdo con la información facilitada por el Ministerio de Agricultura, la comercialización de la quinua en la región Ayacucho, se da de la siguiente manera:

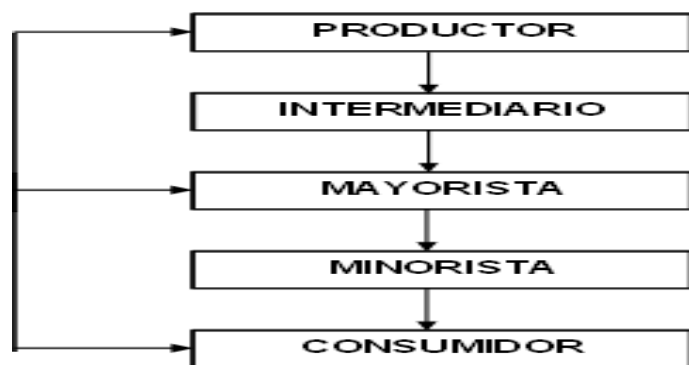


Figura 1.8. Diagrama de canales de comercialización de la quinua.

1.4. Análisis de precios

“El precio de los productos agrícolas en general está ligado a la época de la cosecha, que disminuyen los meses de abril y mayo” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El precio mínimo registrado para el año 2018 en el mercado mayorista es de S/.6,90 el kg y el máximo es S/. 7,00 el kg para la quinua, ver la tabla 1.16.

El precio de quinua puesto en planta será S/. 7,0 el kg con la finalidad de poder negociar con los intermediarios y lograr su preferencia. En la tabla 1.16, se aprecia los precios al comprador, precio en moneda corriente y en moneda constante, que resulta de calcular con la siguiente relación matemática:

$$P_{MONEDA\ CONSTANTE} = \frac{P_{MONEDA\ CORRIENTE}}{IPC_n} * IPC_{AÑO\ BASE}$$

Donde:

$P_{MONEDA\ CONSTANTE}$ = Precio en el año n

$P_{MONEDA\ NOMINAL}$ = Precio nominal en el año n

IPC_n = Índice de precio del consumidor en el año n

$IPC_{AÑO\ BASE}$ = Índice de precios del consumidor en el año base 2009

TABLA 1.16: Evolución del precio de quinua en S/.

Años	Precio en Chacra	IPC	Precio Moneda corriente	Precio Moneda constante
2011	5,0	105,0	5,00	5,00
2012	5,5	108,8	5,50	5,31
2013	6,0	111,8	6,00	5,63
2014	6,4	115,5	6,40	5,82
2015	6,8	119,6	6,80	5,97
2016	7,0	123,9	7,00	5,93
2017	6,3	127,3	6,30	5,19
2018	5,5	129,0	5,50	4,47
2019	5,0	130,8	5,00	4,01
2020	5,5	131,7	5,50	4,38

Fuente: Agencia Agraria de la DRA- Ayacucho

En la figura 1.9 se observa que el precio de la materia prima, se mantiene casi constante, tanto la moneda corriente y en moneda constante, favoreciendo de esta manera los intereses del proyecto.

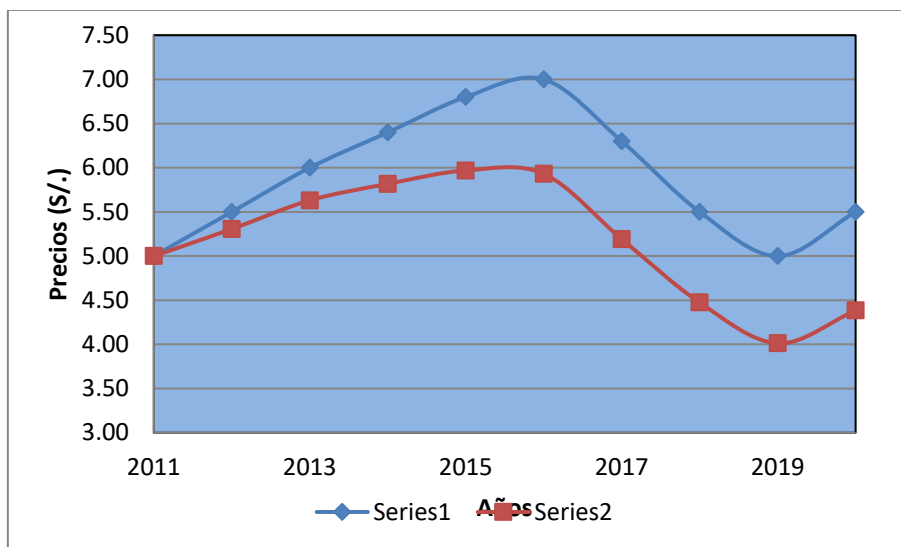


Figura 1.10. Variación de los precios corrientes y constantes de la quinua.

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Delimitación geográfica del mercado

“El mercado delimitado para este presente proyecto es el mercado del departamento de Ayacucho; cubriendo los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús de Nazareno; así como el distrito de Huanta de la provincia de Huanta, puesto que estas zonas tienen la mayor densidad o concentración poblacional y el nivel de ingreso” (www.1library.co).

Las barras de quinua expandidas, “objeto del presente estudio, son adquiridas principalmente en Markets, tiendas mayoristas y en menor proporción en bodegas y mercados por lo que se consideraran estos lugares como punto fundamental de venta de los productos en estudio “www.repositorio.unsch.edu.pe”. La estimación de alternativas se efectuó considerando varios factores, tales como demográficos, socio-económicos, geográficos, siendo dos los más importantes.

TABLA 2.1: Población proyectada 2020 de los distritos de interés.

Distritos	Población total
Ayacucho	100935
Carmen Alto(*)	16080
San Juan Bautista	38457
Jesús Nazareno	15399
Huanta	93360
	264231

Fuente: INEI Censo Nacional de población y vivienda 2017

2.2. Definición de los productos

2.2.1. Snack - barra de cereales expandido

“Es una barra de cereal tipo desayuno o snack de bajo contenido calórico. Está preparada con Quinoa expandida para lograr una mejor apariencia y hacerla más crujiente. Es recomendable para dietas, ideal para complementar la lonchera de los niños, para consumir como pasabocas o para acompañar el desayuno. Este producto es buena fuente de proteína y fibras, aportadas por la Quinoa” (www.gaia-union.com).

Es preparado a partir de granos sanos, limpios y secos de quinoa (11-15% de humedad), sometidos a presiones altas, donde el agua residual del cereal se calienta por encima de su punto de ebullición atmosférica, convirtiéndose en agua sobre calentada y por un cambio brusco de presión dicha agua se evapora y los granos de cereal aumenta su tamaño; “una vez expandido el producto pasa por una etapa de recubrimiento con la finalidad de mejorar aún más su sabor, el tipo de mezcla utilizado para el recubrimiento es la sacarosa a 67 °Brix, con adición de pequeñas cantidades de aceite para evitar el agrupamiento de granos “www.repositorio.ute.edu.ec”.



Figura 2.1: Barras de quinoa expandidas.

La principal cualidad del producto final es la estabilidad del cereal expandida ya que “está relacionada con factores sensoriales tales como: la textura, apariencia y sabor; por esta razón su durabilidad está condicionada por el material de empaque, el cual debe ser impermeable a la humedad, a los vapores de agua y a los olores

extraños” “www.repositorio.ute.edu.ec”; su contenido nutricional es de gran valor alimenticio por lo que la quinua es un cereal con alto valor nutritivo resultando valioso en la alimentación de niños, deportistas, adultos y ancianos.

El producto será presentado en empaques bilaminados de aluminio Polipropileno impresas de acuerdo a las normas vigentes, indicando el contenido neto, número de lote de fabricación, y fecha de vencimiento, ingredientes y condiciones de almacenamiento, cuidadosamente elaboradas y tratadas adecuadamente, para ser selladas herméticamente para impedir su alteración.

TABLA 2.2: Información nutricional de barra de quinua en 100g

Componentes	Unidades	contenido
Energía	kcal	341
Proteínas	g	9,1
Grasa	g	2,6
Carbohidratos	g	72,1
Calcio	mg	18,1
Fosforo	mg	161
Hierro	mg	3,7
Tiamina	mg	0,19
Riboflabina	mg	0,24
Niacina	mg	0,68

Fuente: Inkasur. 2018. Boletín informativo

2.2.2. Harina instantánea de quinua

Este producto es obtenido de la Quinua blanca Junín, un grano altamente nutritivo, que se somete a un proceso de molienda y extrusión preservando todas las características nutritivas de la materia prima. La Quinua es una semilla de calidad que se cultiva en la Región Ayacucho. Es reconocible por sus granos grandes y su textura esponjosa. Este Superalimento, es llamado la madre de todos los granos en quechua (lengua nativa), conocido por su riqueza nutricional.

“Las harinas instantáneas son aquellas que han sido sometidas a extrusión. La extrusión es un proceso en el que un material (grano, harina o subproductos) es forzado a fluir, bajo una o más de una variedad de condiciones de mezclado,

calentamiento y cizallamiento, a través de una placa/boquilla diseñada para dar forma o expandir los ingredientes” (www.renati.sunedu.gob.pe; Apró, et al., 2000).

El harina instantánea de quinua es un polvo instantáneo de quinua, además de sus cualidades nutricionales, es muy versátil y puede sustituir a otros tipos de harinas, por lo que se puede utilizar en muchas recetas.

2.2.3. Características generales del snack-barra de cereales

En base a los requerimientos especificados según la norma Codex, los productos finales deben de tener las siguientes características generales:

- ✓ Son productos sanos y libres de adulteración, elaborados a partir de materia prima en condiciones salubres y limpias, conservan todas las características organolépticas típicas de la variedad.
- ✓ Los productos habrán que estar prácticamente exentos de trozos defectuosos, y si contiene otros ingredientes permitidos no deberán presentar coloración anormal.
- ✓ Los productos deberán tener olores y sabores normales, exentos de sabores y olores extraños al producto, y si contiene ingredientes especiales deberá poseer el aroma característico del producto.
- ✓ Con respecto a todas las formas de presentación, el producto terminado habrá estar exento de materiales extraños en el color u otro no mencionados específicamente.

2.2.4. Características de la harina instantánea de quinua

En base a los requerimientos especificados, la harina instantánea tiene las siguientes características:

- ✓ Puede hacer más nutritivos los alimentos.
- ✓ Reemplazando otros tipos de harina, añadiendo características más nutritivas y saludables a las recetas.
- ✓ Contiene los 9 aminoácidos esenciales para los seres humanos y un equilibrio excepcional de proteínas, grasas e hidratos de carbono.

- ✓ Es ideal para alimentar a personas resistentes al gluten, mujeres embarazadas y niños.
- ✓ No contiene gluten.
- ✓ Es rico en calcio y fibra.

2.2.5. Características comerciales

a. ENVASE:

Según se menciona en la norma *CODEX STAN 1-1985* para los derivados de cereales, indica que el envase deberá ser de un material que proteja al producto de contaminación, que sea inerte a la acción del contenido, no comunique a estos sabores extraños y sea impermeable.

También podemos utilizar “envases de polipropileno ya que permiten mantener por más tiempo los alimentos en buenas condiciones, pues el material ofrece una segura protección contra las influencias externas, ya sean biológicas (propiedades antimicrobianas, barrera contra los agentes patógenos y protección contra el envejecimiento del alimento) y químicas (resistencia a los factores climáticos y al derrame de productos)” (www.repositorio.uss.edu.pe).



Figura 2.2: Envase de los snacks de quinua y harina instantánea.

b. ROTULADO

De acuerdo a la norma técnica N° 209.038 sobre “Rotulado de alimentos envasados” en la bolsa impresa, deberá presentar las siguientes características:

- Nombre del producto

- Contenido neto aproximado
- La frase: PRODUCTO PERUANO
- Configuración de ingredientes en forma decreciente de acuerdo a las proporciones
- Registro industrial y autorización sanitaria
- Fecha de producción
- Fecha de expiración
- Nombre y dirección del fabricante

c. HIGIENE

“Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional de Prácticas Recomendado” (www.repositorio.unsch.edu.pe), “Principios Generales de Higiene de los Alimentos y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto. En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables” (www.extwprlegs1.fao.org).

Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:

- “Deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- Deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud” (www.extwprlegs1.fao.org; Codex Standard 152-1985).

2.3. Estudio de la oferta

“Para el proyecto en estudio el producto a ofertar es la barra de quinua expandida es un producto nuevo en el mercado local, por tanto la oferta *será cero*; pero en el

mercado se comercializa productos similares como son: snacks y harina instantánea de quinua. Además, se pueden encontrar en el mercado local otros ofertantes con menor capacidad tecnológica y de producción, con las que será fácilmente competir” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

TABLA 2.2: Oferta histórica de Snacks y harina instantánea de quinua (TM).

Año	Snacks	Harina instant.
2014	3.85	275.2
2015	4.25	272.6
2016	4.65	280.4
2017	5.85	288.8
2018	6.00	295.6
2019	6.10	306.3

Fuente: Inkasur. 2020. Boletín informativo

2.3.1. Identificación de las empresas productoras

Para determinar la oferta de las barras de cereal expandido en la región de Ayacucho, se realizó una entrevista a los principales proveedores y comercializadores de barrad de cereales expandidos en la región de Ayacucho. El cuál es el único medio para la determinación de la oferta de este producto en el ámbito de influencia del proyecto; ya que no se cuentan con datos estadísticos históricos para su determinación.

2.3.2. Oferta actual

Desde el año 1990, en la Región de Ayacucho, se encontraban en plena producción algunas plantas artesanales de cereales expandidos, los cuales utilizan expansores pequeños de capacidad de 1 kg y mediante ello se obtenía maíz y trigo expandido para la venta al menudeo; sin embargo la producción histórica de barras de cereales expandidos no se tiene, debido a que sus volúmenes comercializados solo tienen las empresas comercializadoras de snacks o mayoristas locales.

Actualmente en nuestra región se comercializa las barras de quinua expandida tres empresas nacionales que vienen cubriendo el mercado de las barras de cereales expandidos, estas empresas son: Inkasur, el Tesoro Andino y Perú Inka.

De acuerdo a la información obtenida los comerciantes manifiestan que debido a su alto valor nutricional la población ha incrementado su consumo y viene exigiendo la presencia de este producto en los minimarket y centros de abastos, tal como se observa en la figura 2.3 y tabla 2.3.



Figura 2.3: Envase de las barras de quinua y quwicha expandidas.

De acuerdo a la evaluación realizada, se determinó que en la región Ayacucho existen 4 empresas que comercializan los snacks de quinua; sin embargo, existe una producción artesanal de quinua expandida que se comercializa en algunas ferias. Estos resultados se observan en la tabla 2.3.

TABLA 2.3: Oferta actual de Snacks de quinua en Ayacucho (TM).

EMPRESAS	Producto	kg al mes		Precio (en S/.)		Volumen Total Tm
		Envase 30 g	Envase 40 g	Envase 30 g	Envase 40 g	
Industrias INKASUR	Kinua bar	115,5	93,8	1,0	2,0	2,5
El tesoro Andino EIRL	Power Food	96,0	6,8	1,5	2,0	1,2
Perú Inka	Quinua Real	37,5	30,9	1,5	1,8	0,8
Productos PICt SRL	Toña	36,0	24,0	1,0	1,8	0,7
Empresas artesanales	Quinua Pop	35,0	29,0	1,0	1,5	0,8
Total		320,0	184,4			6,1

Fuente: Inkasur. 2020. Boletín informativo

En cuanto a la harina instantánea de quinua, en la región Ayacucho existe la empresa Wari SAC, y la empresa Wiracocha, quienes se dedican a producir y comercializar Harina instantánea en Ayacucho, además existen empresas nacionales como INKASUR, Nutrimix y Tesoro Andino y otros que hacen llegar sus productos a la provincia de Huamanga.

En la región Ayacucho existen 2 empresas que comercializan la harina instantánea de quinua; sin embargo, existe una producción artesanal de harina de quinua cruda que se comercializa en algunas ferias, existiendo empresas nacionales como INKASUR y otros que también comercializan harina de quinua, como se muestra en la tabla 2.4.

TABLA 2.4: Oferta actual de harina instantánea de quinua en Ayacucho (TM).

EMPRESAS	Producto	Toneladas mes		Precio (en S/.)		Volumen Total
		Envase 250 g	Envase 500 g	Envase 250 g	Envase 500 g	
Industrias INKASUR	Quinua instantánea	2,30	0,85	8,0	11,50	37,8
El tesoro Andino EIRL	Harina de quinua	1,15	0,75	8,0	11,00	22,8
Nutrimix	Quinua instantánea	0,75	1,25	6,0	11,00	24,0
Nutri body	Quinua instantánea	0,75	1,25	8,0	11,00	24,0
Wari Foods	Harina de quinua	4,00	2,65	6,0	10,00	79,8
Wiracocha	Quinua instantánea	4,60	3,00	6,0	10,00	91,2
Empresas artesanales	Harina de quinua	0,98	1,25	6,0	10,00	26,7
Total		14,5	11,0			306,3

De acuerdo a la tabla 2.4, se puede apreciar que la oferta para el año 2019 fue de 306.3 Toneladas.

2.3.3. Oferta proyectada

Para realizar la proyección de la oferta de las barras de cereales expandidos en el ámbito de influencia del proyecto se utilizó la tasa de crecimiento de los últimos años para barras de cereales, alcanzando una tasa de crecimiento de 2,5%. Después de realizar la proyección, se obtuvo los siguientes resultados mostrados en la tabla 2.5.

TABLA 2.5: Oferta proyectada de Snacks de quinua en Ayacucho (TM).

AÑO	Marcas Ofertante (t/año)				Oferta año (Tn)
	Inka Sur	Tesoro Andino	Peru Inka	Otros	
2019	2,51	1,23	0,82	1,49	6,05
2020	2,57	1,26	0,84	1,53	6,21
2021	2,64	1,30	0,86	1,56	6,36
2022	2,70	1,33	0,88	1,60	6,52
2023	2,77	1,36	0,91	1,64	6,68
2024	2,84	1,40	0,93	1,68	6,85
2025	2,91	1,43	0,95	1,73	7,02
2026	2,99	1,47	0,98	1,77	7,20
2027	3,06	1,50	1,00	1,81	7,38
2028	3,14	1,54	1,03	1,86	7,56
2029	3,22	1,58	1,05	1,90	7,75
2030	3,30	1,62	1,08	1,95	7,94

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa en la tabla 2.4 que la oferta en los últimos años ha crecido de 6,05 t en el año 2019 a 7,94 T para el año 2030, teniendo una tasa de crecimiento del orden del 2,5%.

Para el caso de harina instantánea de quinua en el ámbito de influencia del proyecto se utilizó la tasa de crecimiento de los últimos años de 1,28%. Después de realizar la proyección, se obtuvo los siguientes resultados mostrados en la tabla 2.6.

TABLA 2.6: Oferta proyectada de harina instantánea de quinua en Ayacucho (t).

AÑO	Marcas Ofertante (Tn/año)				Oferta año (Tn)
	Inka Sur	Wari Foods	Wiracocha	Otros	
2019	37,80	79,80	91,20	97,50	306,30
2020	38,27	81,00	92,43	98,52	310,22
2021	38,75	82,21	93,68	99,56	314,20
2022	39,24	83,45	94,94	100,60	318,23
2023	39,73	84,70	96,23	101,66	322,31
2024	40,22	85,97	97,52	102,73	326,44
2025	40,73	87,26	98,84	103,81	330,63
2026	41,23	88,57	100,18	104,90	334,87
2027	41,75	89,89	101,53	106,00	339,17
2028	42,27	91,24	102,90	107,11	343,52
2029	42,80	92,61	104,29	108,24	347,93
2030	43,33	94,00	105,70	109,37	352,40

2.4. Análisis de la demanda

El estudio de la demanda se realiza con la finalidad de cuantificar la existencia potencial de consumidores de barras de quinua expandidos en el área geográfica que se presenta; éste producto es nuevo, porque presenta el inconveniente de que no existen informaciones registradas “sobre la producción ni consumo de éste tipo de producto en los organismos encargados de llevar a cabo las estadísticas en mención, por lo tanto para lograr el objetivo propuesto se opta la alternativa de realizar encuestas directas a los habitantes del área urbana” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

No existen datos históricos correspondientes al consumo de barras de quinua expandidos objeto del presente estudio, por ello el análisis de la demanda se realiza mediante encuestas, el método sugerido por el INEI.

Para determinar el número de encuestas a realizar (tamaño de muestra) se desarrolló un sondeo preliminar consistente en 50 personas entrevistadas, que fueron distribuidas en los cuatro distritos más poblados de Huamanga, proporcionalmente al número de hogares pertenecientes a los niveles socio económico bajo, medio y alto (Estrato A, B y C), que constituye el público objetivo. Esta primera entrevista tuvo como objetivo determinar el atributo a favor.

2.4.1. Identificación de los consumidores

En base a la estratificación por niveles demográficos, la demanda actual de los productos se ha determinado en base a encuestas, las que se emplean a través de entrevistas directas hacia el consumidor objetivo, moradores en los distritos que condescienden el área de influencia de la investigación de mercado.

“Por tratarse de un producto nuevo, el análisis de la demanda se realiza por medio de encuestas, a la población consumidora de este tipo de productos y al resto de población en general” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Este estudio se confeccionó mediante una semejanza de datos, la categorización de la encuesta realizada se muestra en el ANEXO N° 01.

El derivado de quinua que se ingresará en el mercado está dirigido al público en general, debido a que el precio de venta será accesible para toda clase social y edad. “Para el estudio de la demanda se recurrió a fuentes primarias como las encuestas realizadas en los distritos socioeconómicamente activos de Ayacucho, que abarca el mercado para determinar la demanda actual del producto, ya que no se cuentan con datos estadísticos para su análisis. El producto que se lanza al mercado es de consumo personal, por lo tanto, la encuesta está dirigida a todas las personas, en especial a las madres de familia, ya que estos son las que deciden la compra de uno u otro alimento que consume su familia.

De acuerdo a los resultados del análisis de mercado el producto a comercializar se trata de un producto de consumo familiar. Por lo tanto, se tiene que realizar una encuesta a las personas mayores de 18 años a más, correspondientes a los estratos A, B y C. El siguiente paso en la estimación de la demanda es obtener el tamaño de muestra óptimo (n), para ello recurrimos a la metodología propuesta por Ponce (2018); que consiste en realizar una encuesta previa a 50 personas de nuestro público objetivo, a fin de obtener los porcentajes del atributo a favor (P) y en contra (Q)” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Los resultados se observan en la tabla 2.5

TABLA 2.5: Resultados logrados en la encuesta previa

Atributo a favor “Dispuestos a consumir derivados de quinua”	P = 80%
Atributo en contra “No están dispuestos a consumir derivados de quinua”	Q = 20%

Anterior a la aplicación de encuestas, se determinó el tamaño de muestra (número de encuestas), en función a la población estimada perteneciente a los distritos objetivos, proporcionado a 264231 habitantes. El tamaño de muestra se determinó mediante la aplicación de la formula siguiente.

$$N = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Dónde:

N= número de muestras iniciales

Z=Nivel de confianza (z=1,96 =95%)

p= 0,5 que representa el 80% de aciertos

q=0,5 que representa el 20% de error

e= Error permisible (criterio 5%)

Reemplazando los valores en la Ecuación anterior

$$N = \frac{1,96^2 \times 0,80 \times 0,20}{0,05^2}$$

$$N=246$$

El número de encuestas, que se han determinado fue de 246; estas fueron distribuidas proporcionalmente, de acuerdo a la cantidad de población objetiva que tiene cada uno de los distritos de interés. Las cantidades se exponen en la tabla 2.6.

TABLA 2.6: Delimitación del proyecto y número de encuestas por distrito

Distritos	Población total	Segmentación (*)	%	Encuestas
Ayacucho	100935	99018	38,99	96
Carmen Alto(*)	16080	15148	5,97	15
San Juan Bautista	38457	37685	14,84	36
Jesús Nazareno	15399	14316	5,64	14
Huanta	93360	87758	34,56	85
	264231	253925	100,00	246

El formato de la encuesta mostrado en el anexo 01, se empleó en la realización de la encuesta y estas a su vez fueron realizadas en forma sistemática en los diferentes distritos de la ciudad de Huamanga, a los tres niveles socioeconómicos, Además la

mayor parte de las encuestas se efectuaron en los vitales Markets y tiendas comerciales, de la ciudad.

2.4.2. Estratificación de la población

La estratificación de la población se realiza en función a los ingresos familiares, generados por las diversas actividades que realizan los pobladores de la zona. (APEIM, 2018).

a. ESTRATO ALTO (A)

Constituido por profesionales de la administración pública, empleados bancarios, comerciantes mayoristas, jefes policiales, ingenieros contratistas y otros, tienen un ingreso promedio de S/. 5,255.

Debido a la no existencia de datos estratificados de la población en estudio se obtuvo mediante datos de la encuesta realizada

b. ESTRATO MEDIO (B)

Constituida fundamentalmente por maestros, artesanos, minoristas empleados públicos, transportistas, etc.

Tienen un ingreso promedio de S/. 3,325

c. ESTRATO BAJO (C)

Constituida principalmente por los pequeños agricultores, campesinos, obreros, comerciantes ambulantes, trabajadores domésticos, etc.

Tienen un ingreso promedio de S/. 2,642

2.4.3. Demanda actual

De acuerdo a los resultados logrados mediante las encuestas, los consumidores potenciales están conformados por aquellas personas del estrato A, B y C, residentes en el área geográfica delimitada y que aprecian las bondades que el producto ofrece, a continuación, presentamos el porcentaje de aceptabilidad de los productos en estudio dentro del público objetivo.

Las encuestas fueron realizadas en el mes de julio del 2019, asentados en la población de los distritos de Ayacucho, Carmen Alto, Jesús Nazareno, San Juan Bautista y Huanta. El número de encuestas por distrito, se distribuyen mediante una correlación proporcional, en relación al porcentaje que incorpora a la población de un determinado distrito en relación al total de población segmentada (253 925 habitantes).

2.4.4. Demanda estimada del producto

Par determinar la demanda estimada de las barras de quinua expandida, primeramente, se determinó la aceptabilidad de la muestra encuestada en el estudio. En cuanto al resultado de la aceptabilidad para el consumo hacia la barra de quinua expandida, los resultados de la tabla 2.7, nos muestran que nuestro producto tuvo una aceptación del 63,52%, valor adecuado toda vez que la harina instantánea de quinua germinada es un producto nuevo, pero por sus bondades nutricionales excelentes genera una gran expectativa de consumo. Al analizar por estratos podemos apreciar que es el estrato C el que menos aceptabilidad alcanzo con un 61,40%.

TABLA 2.7: Resultados de aceptación de las barras de quinua expandida

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	155	63,52	38	67,86	47	63,51	70	61,40
NO	89	36,48	18	32,14	27	36,49	44	38,60
Total	244	100,00	56	100,00	74	100,00	114	100,00

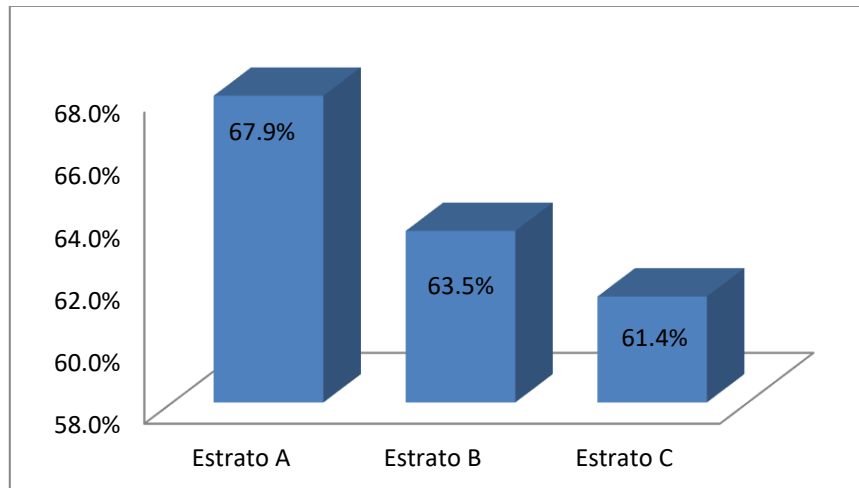


Figura 2.3: Estratificación de la aceptabilidad del consumo del producto

La demanda estimada del producto fue determinada en base a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, acerca del posible consumo mensual para cada uno de los productos en estudio.

El procesamiento de los datos consistió, primeramente, en la determinación del consumo per capital mensual del producto, tal es así que se determinó el **Cp= 2,00** unidades*persona*mes de barras de quinua expandida para la presentación de 30g y para las barras de quinua expandida para la presentación de 50g el **Cp= 1,703** unidades*persona*mes, finalmente con la demanda actual se consideró las proyecciones de la población y de la demanda en los distritos de interés.

TABLA 2.8: Calculo del consumo per cápita (unidades de 30 g/mes).

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1 2	74	0,771	1,50	1,156	-0,5000	0,25	18,500
3 4	20	0,208	3,50	0,729	1,5000	2,25	45,000
5 6	2	0,021	5,50	0,115	3,5000	12,25	24,500
Total	96	1,000		2,000			88,000

TABLA 2.9: Calculo del consumo per cápita (unidades de 50 g/mes).

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	53	0,90	1,50	1,347	-0,2034	0,04	2,19
3	4	6	0,10	3,50	0,356	1,7966	3,23	19,37
5	6	0	0,00	5,50	0,000	3,7966	14,41	0,00
Total		59	1,00		1,703			21,56

Luego de establecer el consumo per cápita se estableció el Cp anual de cada presentación, tal como se aprecia en las siguientes formulas:

TABLA 2.10: Consumo per cápita anual

Características	Formulas	30 g	50 g
Consumo promedio	(Xp)	2,000	1,703
Desviación poblacional	$(\sum(Xi - Xp)^2 *fi/N-1)^{1/2}$	0,962	0,610
Desviación muestral	Desv.poblacional / (n)^{1/2}	0,099	0,080
Consumo mínimo	(XP - Z*Dm)	21,68	18,56
Consumo medio	(XP)	24,00	20,44
Consumo máximo	(XP + Z*Dm)	26,32	22,32

“Para propósitos de análisis del presente proyecto se considera que el consumo per cápita se mantendrá constante en todo el horizonte del proyecto, sin embargo, esta situación no se dará en la realidad, puesto que en tiempo existen diversas situaciones que cambian constantemente y que es difícil de pronosticar, por lo que el supuesto de consumo per cápita constante es sólo para el análisis del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En cuanto al resultado de la aceptabilidad del consumo de harina instantánea de quinua, los resultados de la tabla 2.8, nos muestran que nuestro producto tuvo una aceptación del 63,52%, valor adecuado toda vez que la harina instantánea de quinua es un producto novedoso pero por sus caridades nutricionales excelentes genera una gran expectativa de consumo. Al analizar por estratos podemos apreciar que es el estrato C el que menos aceptabilidad alcanzo con un 67,07%.

TABLA 2.11: Calculo de aceptación de harina instantánea de quinua.

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	165	67,07	40	71,43	50	66,67	75	65,22
NO	81	32,93	16	28,57	25	33,33	40	34,78
Total	246	100,00	56	100,00	75	100,00	115	100,00

El procesamiento de los datos consistió, primeramente, en la determinación del consumo per capital mensual de la harina instantánea, tal es así que se determinó el **Cp= 2,30** unidades*familia*mes de harina instantánea de quinua para la presentación de 250g y para la harina instantánea de quinua para la presentación de 500g el **Cp= 1,808** unidades* familia*mes de harina instantánea de quinua, finalmente con la demanda actual se consideró las proyecciones de la población y de la demanda en los distritos de interés.

TABLA 2.12: Determinando el consumo per cápita (unidades de 250 g/mes).

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1 2	68	0,680	1,50	1,020	-0,8000	0,64	43,520
3 4	24	0,240	3,50	0,840	1,2000	1,44	34,560
5 6	8	0,080	5,50	0,440	3,2000	10,24	81,920
Total	100	1.000		2,300			160,000

2.4.5. Proyección de la demanda

“Para la proyección de la demanda se tuvo en cuenta primeramente la población objetiva, se tomó en cuenta su variación en los años futuros de acuerdo a su índice de crecimiento promedio anual. Los datos fueron administrados por el INEI” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

La proyección de la demanda se computó con la siguiente relación matemática:

$$D_i = P_o \times (1 + I_c)^n \times \%A \times C_p$$

Dónde:

Di = Demanda proyectada

Po = Población Inicial

- Ic =Tasa de crecimiento poblacional anual (2,1%)
 n =Número de años
 %A =Porcentaje de aceptabilidad (63,82%)
 Cp =Consumo per capital anual

TABLA 2.13: Proyección de la demanda de barra de quinua expandida.

Año	Población	Demanda en unidades		Demanda (Tm)
		Barra de 30 g	Barra de 50 g	
2019	287647	1358073	710867	76,6
2020	293688	1386593	725795	78,3
2021	299856	1415711	741036	79,9
2022	306153	1445441	756598	81,6
2023	312582	1475796	772487	83,3
2024	319146	1506787	788709	85,0
2025	325848	1538430	805272	86,8
2026	332691	1570737	822183	88,6
2027	339677	1603722	839448	90,5
2028	346811	1637401	857077	92,4
2029	354094	1671786	875075	94,3
2030	361530	1706893	893452	96,3

Para proyectar la demanda de harina instantánea se tomó el porcentaje de aceptabilidad (67,07%).

TABLA 2.14: Proyección de la demanda de harina instantánea de quinua.

Año	Población	250 g	500 g	Demanda (Tm)
		Demanda (unid.)	Demanda (unid.)	
2019	287647	645453	329742	326,2
2020	293688	730761	336667	351,0
2021	299856	746107	343737	358,4
2022	306153	761775	350955	365,9
2023	312582	777772	358325	373,6
2024	319146	794106	365850	381,5
2025	325848	810782	373533	389,5
2026	332691	827808	381377	397,6
2027	339677	845192	389386	406,0
2028	346811	862941	397563	414,5
2029	354094	881063	405912	423,2
2030	361530	899565	414436	432,1

2.5. Balance de la demanda y oferta del mercado

Para establecer la demanda insatisfecha es ineludible estar al tanto de la demanda y la oferta para el proyecto. La demanda insatisfecha se consigue a través de la diferencia de la demanda y la oferta; su resultado se observa en la siguiente tabla, obtenida con la siguiente relación.

$$Di = Dx - Ox$$

Dónde:

- Di : Demanda insatisfecha.
- D : Demanda proyectada.
- O : Oferta proyectada.

Con los datos obtenidos de las tablas anteriores, donde se muestra respectivamente la oferta y la demanda proyectada, poseeremos una nueva tabla donde se dwetermina la demanda insatisfecha.

TABLA 2.15: Demanda insatisfecha proyectada de barra de quinua expandida (t).

Año	Demanda (Tm)	Oferta (Tm)	Demanda Insatisfecha (Tm)
2019	76,6	6,0	70,6
2020	78,3	6,2	72,0
2021	79,9	6,4	73,5
2022	81,6	6,5	75,1
2023	83,3	6,7	76,6
2024	85,0	6,8	78,2
2025	86,8	7,0	79,8
2026	88,6	7,2	81,4
2027	90,5	7,4	83,1
2028	92,4	7,6	84,8
2029	94,3	7,7	86,6
2030	76,6	6,0	70,6

Como se observa en la tabla 2.15 los valores de la demanda insatisfecha para el año primero es 73,50 t acrecentándose consecutivamente hasta el décimo año donde

alcanzo 86,6 t con los que se ingresara al mercado, y en un futuro incrementar la producción para desplazar a los competidores.

De acuerdo a los datos obtenidos en las tablas anteriores donde se muestra respectivamente la oferta y la demanda proyectada, tendremos una nueva tabla donde se muestra la demanda insatisfecha de harina instantánea.

TABLA 2.16: Demanda insatisfecha proyectada - harina instantánea de quinua Tm.

Año	DX (t)	OX (t)	DX Insatisfecha (t)
2019	326,2	306,3	19,9
2020	351,0	310,2	40,8
2021	358,4	314,2	44,2
2022	365,9	318,2	47,7
2023	373,6	322,3	51,3
2024	381,5	326,4	55,0
2025	389,5	330,6	58,8
2026	397,6	334,9	62,8
2027	406,0	339,2	66,8
2028	414,5	343,5	71,0
2029	423,2	347,9	75,3
2030	432,1	352,4	79,7

La demanda insatisfecha constituye, en nuestro caso la máxima capacidad de producción en el mercado de los productos en estudio. En el caso de la demanda insatisfecha de harina de quinua alcanza el valor de 44,20 Tm para el año 2021 y para el año 2030 será de 79,70 Tm. Sin embargo prácticamente y técnicamente es imposible cubrir toda la demanda insatisfecha.

2.6. Política de ventas

La política de ventas de la organización considera las siguientes características:

- La política de calidad a aplicar buscara asegurar la calidad de los alimentos mediante un sistema integral de control, desde la compra de los insumos, hasta la comercialización, buscando disminuir los costos, de tal forma buscar garantizar las más altas calidades al mejor precio.

- La empresa también establecerá precios a escala, es decir, precios menores al comprar grandes volúmenes.
- Se realizaran fuertes campañas para promocionar del valor nutritivo de nuestros productos.

2.7. Sistema de comercialización

“Se entiende al conjunto de actividades para la circulación del producto desde la planta, hasta el consumidor final. Como el producto es de vida útil prolongada, no se recomienda tener varios distribuidores, además el producto no requiere de un trato especial para su almacenamiento, pueden mantenerse a temperatura ambiente por lo que no es necesario un ambiente o infraestructura especialmente acondicionada con este fin, por lo tanto este aspecto no sería un factor limitante” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

La empresa buscara el trato directo con el comerciante de las bodegas, markets y mercados, canal en el que se espera captar gran volumen de ventas, donde se pondrá especial énfasis en promocionar el producto.

2.7.1. Canales de comercialización

El sistema de mercadeo “son los canales de distribución con los que cuenta la empresa. En este sentido el proyecto busca emplear todos los recursos existentes para colocar el producto en los diferentes puntos de ventas actuales o por crear” (www.es.slideshare.net). El sistema de comercialización del proyecto tiene la siguiente característica:

“Canal 0: Productor- Consumidor.

Canal 1: Productor – Minorista -- Consumidor.

Canal 2: Productor – Mayorista – Minorista – Consumidor”.

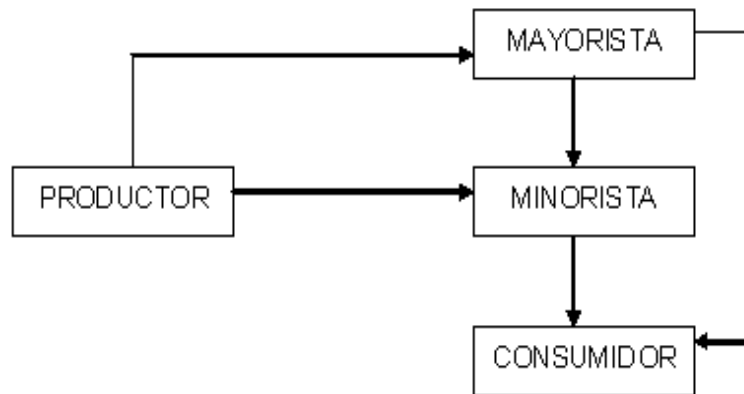


FIGURA N° 2.4: CANALES DE COMERCIALIZACION

2.7.2. Plan de marketing

La empresa propondrá dos caras de marketing estratégico y el marketing operativo. El marketing estratégico es parte de la estrategia comunicacional de la empresa que influye Las otras estrategias de forma radical, propone lo siguiente:

- Conocer las necesidades y deseos actuales y futuros de los clientes.
- Identifica diferentes grupos de posibles compradores en cuanto a sus gustos y preferencias.
- Valorar el potencial de interés de los segmentos de mercado.

“El marketing operativo es la pues es práctica de la estrategia de marketing y del plan periódico a través de las variables de marketing mix: producto, precio, promoción y puntos de venta o distribución” (www.es.scribd.com).

2.7.3. Promoción y publicidad

“Este sistema de comercialización debe contar con una inteligente campaña de promoción del producto y publicidad a través de los diferentes medios de difusión como son mensajes televisivos (comerciales), spots radiales, que tienen gran impacto en la población, afiches colocados en los centros de ventas, volantes al público consumidor” (www.es.scribd.com).

“Nuestra forma de motivar más ventas a través de ofertas especiales, exhibiciones del producto en grandes eventos como las ferias regionales y locales, canjes reducción de precios, degustaciones entre otros.

Por lo tanto, se tiene en claro que cualquier acción de promoción o publicidad encaminada a hacer conocer o impulsar el consumo, genera necesariamente un valor agregado y supone desde luego la necesidad de asumir un costo por este concepto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.8. Análisis de precios

A lo largo de la mayor parte de la historia el precio ha operado con el principal determinante de la decisión de compra por parte de los consumidores, “de modo que el precio ha empezado a tener un protagonismo importante en las diferentes estrategias de Marketing. Los precios de comercialización de los productos similares, obedecen a políticas de libre competencia existentes, en todo el ámbito que comprende el mercado del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El precio de las diferentes presentaciones de barras de quinua expandida varía en el mercado de acuerdo a la materia prima, marca, a la presentación y la distancia; ya que aquí en el distrito de Ayacucho cuesta un poco más barato que en los demás distritos; asimismo se aprecia que los ofertantes locales comercializan diversos productos derivados de quinua; en consecuencia el consumo de la quinua está ascendiendo, ya que se puede encontrar derivados de la quinua para todos los gustos.



FIGURA N° 2.5: Algunos productos comercializados

Los precios de las principales marcas de snacks de quinua podemos encontrar en el siguiente tabla:

TABLA 2.17: Precios de las barra de quinua expandida según presentación.

EMPRESAS	Producto	Precio (en S/.)	
		Envase 30 g	Envase 40 g
Industrias INKASUR	Kinuabar	1,0	2,0
El tesoro Andino EIRL	Power Food	1,5	2,0
Perú Inka	Quinua Real	1,5	1,8
Productos PICt SRL	Toña	1,0	1,8
Empresas artesanales	Quinua Pop	1,0	1,5

Fuente: Estudio de mercado realizado. (Realizado el 06/08/2019)

Los precios de las principales marcas de harina instantánea de quinua podemos encontrar en el siguiente tabla:

TABLA 2.18: Precios de la harina instantánea de quinua según presentación.

EMPRESAS	Producto	Precio (en S/.)	
		Envase 250 g	Envase 500 g
Industrias INKASUR	Quinua instantánea	8,0	11,50
El tesoro Andino EIRL	Harina de quinua	8,0	11,00
Nutrimix	Quinua instantánea	6,0	11,00
Nutri body	Quinua instantánea	8,0	11,00
Wari Foods	Harina de quinua	6,0	10,00
Wiracocha	Quinua instantánea	6,0	10,00
Empresas artesanales	Harina de quinua	6,0	10,00

Fuente: Estudio de mercado realizado. (Realizado el 06/08/2019)

CAPÍTULO III: TAMAÑO

El objetivo del capítulo de tamaño es elegir el tamaño inmejorable de la unidad económica, y su establecimiento más adecuado; con el fin de minimizar los costos de producción y maximizar utilidades durante el horizonte del proyecto

“El tamaño de la planta en un sentido práctico está dado por la cantidad de unidades de producción expresada en función del tiempo, requeridas para poder atender el mercado objetivo el cual fue definido en el estudio de mercado” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

La determinación del tamaño de una unidad de producción se examina interrelacionando los siguientes factores:



FIGURA 3.1: Factores condicionante del tamaño de planta

3.1. Tamaño de la planta

“Es la determinación de la capacidad de la planta, y por ende de la capacidad de producción del proyecto durante la vida útil del mismo, entendiéndose por la capacidad de producción al volumen de productos que puede fabricar la planta durante un periodo determinado.

La determinación óptima del tamaño de la planta está ligada a ciertos factores técnicos, económicos y financiero que condicionan el tamaño de la misma, siendo

estos factores; la materia prima, el mercado, tecnología y financiamiento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3.1.1. Tamaño - materia prima

Con los resultados del estudio de la materia prima; el proyecto propone promover y aprovechar la materia prima quinua excedente en la región Ayacucho. Además cabe aclarar que el área capturar en cuando a la demanda insatisfecha de los derivados de quinua perpetrada a partir de la manejo de la materia prima teniendo en cuenta el excedente de producción (Tabla 1.11 y 1.15).

Para el estudio de la materia prima se escoge la provincia de mayor producción de quinua en la Región Ayacucho, siendo la provincia de Huamanga el mayor y principal productor de quinua (Variedad blanca Junín).

La planta propuesta procesará en su máxima capacidad 37,89Tm de quinua; existiendo un excedente de quinua para el año 2021 del orden de 295.55 Tm y el proyecto requiere de 18,95 Tm, lo que representa el 6,50% del excedente total de quinua. Para el año 2030 el proyecto dispone de excedentes de quinua del orden de 1632,94 Tm y el proyecto requiere de 37,89 Tm, lo que representa el 2,3% del excedente total de quinua.

TABLA 3.1: Necesidades de materia prima para el proyecto.

Año	Quinua	
	Excedentes	Necesaria
2020	295,55	18,95
2021	350,65	22,74
2022	416,01	26,53
2023	493,56	30,31
2024	585,56	37,89
2025	694,71	37,89
2026	824,21	37,89
2027	977,84	37,89
2028	1160,12	37,89
2029	1376,38	37,89
2030	1632,94	37,89

De tal modo, después de cotejar lo anterior conseguimos ver que la materia prima no representa un factor limitante para el tamaño de la planta.

3.1.2. Tamaño mercado

“Esta relación tiene como elemento de juicio más importante para la determinación del tamaño del proyecto a la cantidad de demandantes que se va atender” (www.repositorio.unsch.edu.pe). De acuerdo al estudio de mercado a nivel de la provincia de Huamanga (Ayacucho, San Juan Bautista Carmen Alto, Jesús Nazareno y Huanta), específicamente en el área geográfica delimitada; la demanda insatisfecha de la barra de quinua expandida para el año 2021 es de 73,22 Tm/Año y para el 2030 es de 88,40 Tm/Año; en el caso de harina instantánea de quinua para el año 2021 es de 44,20 Tm/Año y para el 2030 es de 79,70 Tm/Año (ver tabla 2.12 del Capítulo II). El proyecto procura cubrir solo el 25% de la demanda insatisfecha de snacks de quinua y el 18% de harina instantánea de quinua en el quinto año, en una etapa inicial se pretende cubrir el 12,5% de snacks y el 9% de harina instantánea de quinua de la demanda insatisfecha en el horizonte del proyecto; la razón es que en el mercado actual los productos están en un proceso de posicionamiento por ser relativamente nuevo en el mercado, existiendo escasa información estadística de su consumo, por lo cual el proyecto efectuó el estudio de mercado correspondiente.

Los resultados de la demanda del estudio de mercado fue positiva, por lo “que durante el horizonte del proyecto puede crearse otras plantas productivas que cubrirán en parte la demanda insatisfecha del mercado debido a que la demanda va creciendo año tras año y las tendencias, gustos y preferencias en el mercado no permanecen constantes” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En el horizonte del proyecto la materia prima disponible es lo suficiente para cubrir la demanda insatisfecha, sin embargo, el mercado objetivo propuesto es pequeño en relación a la disponibilidad de materia prima, concluyendo que el mercado es un factor limitante que influye en el tamaño de la planta.

TABLA 3.2: Cobertura del mercado objetivo de snacks y harina de quinua.

Año	Demanda Insatisfecha (t)	Producción snacks (t/año)	Demanda Insatisfecha (t)	Producción harina (t/año)
2021	73.5	11.05	44.2	7.17
2022	75.1	13.26	47.7	8.61
2023	76.6	15.47	51.3	10.04
2024	78.2	17.68	55.0	11.48
2025	79.8	22.10	58.8	14.35
2026	81.4	22.10	62.8	14.35
2027	83.1	22.10	66.8	14.35
2028	84.8	22.10	71.0	14.35
2029	86.6	22.10	75.3	14.35
2030	88.4	22.10	79.7	14.35

Al realizar el análisis del factor limitante Mercado, considerando su influencia en la producción de snacks y harina instantánea de quinua, así como basándonos en los resultados de las tablas 3.1 y 3.2, observamos que los excedentes de la materia prima son mayores al volumen requerido en el horizonte del proyecto (demanda insatisfecha); razón por la cual concluimos que el mercado es un factor limitante en el tamaño de la planta.

3.1.3. Tamaño – tecnología

“El tamaño de una unidad productiva, está en función de la tecnología disponible. En función de las características del proceso productivo el proyecto de prefactibilidad pretende emplear la tecnología intermedia acorde a un tamaño relacionado con la demanda insatisfecha; prescindiendo de equipos de firmas extranjeras de costos muy elevados” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Actualmente existe equipos y maquinarias de fabricación nacional para un impulso efectivo y real del proyecto, a razón de que no se requiere de una tecnología altamente automatizada. En relación a las necesidades técnicas del proceso productivo, el proyecto necesita emplear una tecnología intermedia conforme al tamaño relacionado con los excedentes de la quinua e insumos.

En relación a que, si tamaño del proyecto está en función del nivel tecnológico de las maquinaria y equipos, ésta no representa un factor limitante; debido a que actualmente existe un importante crecimiento de las empresas metalmecánicas dedicadas a la fabricación de maquinarias y equipos para la pequeña y mediana industria alimentaria de nuestro país.

Los equipos que se necesitan para el proceso productivo del proyecto se ofrecen en el mercado nacional con distintas capacidades, considerando al expansor de cereales como el equipo más importante, en el mercado se encuentran con capacidades 100 Kg/h, siendo muy similar con el resto de los equipos necesarios en el procesamiento de la snacks y harina instantánea de quinua. Los equipos que se ofertan en el mercado nacional son capaces de cubrir el 100% de la demanda insatisfecha y procesar el 100% de los excedentes de la materia prima. “Las principales empresas que ofrecen en el mercado nacional son: Vulcano, Jarcon S.A, Aginsa, entre otros, de acuerdo al requerimiento de los clientes” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Con lo fundamentado anteriormente se puede concluir que la tecnología no representa un factor limitante en el tamaño de la planta.

3.1.4. Tamaño de financiamiento

“Actualmente las entidades financieras disponen de recursos para financiar proyectos productivos. Sin embargo, en la práctica, por razones de falta de garantías reales y condiciones un tanto engorrosas, estos criterios no son muy accesibles. No obstante existen entidades de crédito para micro y pequeñas empresas, entre las cuales están las líneas de la corporación financiera de desarrollo (COFIDE) como crece Micro pequeña Empresa (CRECEMYPE), que dirige sus acciones a microempresas que cuentan con activos de hasta \$20.000,00 y realicen ventas anuales que no excedan a \$40 000,00 y para las pequeñas empresas cuyos activos sean inferiores a 300 000,00 y ventas ni superen los \$750 000,00. El Fondo de Desarrollo de la Micro Empresa (FONDEMI), programa que resultado del convenio entre el ministerio de trabajo y promoción del empleo (MTPE), en representación del Gobierno Peruano, y la Unión

Pequeña Empresa (CRECEMYPE), que dirige sus acciones a micro empresas que cuenten con activos de hasta \$20 000,00 y realicen ventas anuales que no excedan a \$40 000,00 y para las pequeñas Empresas cuyos activos sean inferiores a 300 000,00 y ventas ni superen los \$750 000,00. El Fondo de Desarrollo de la Micro Empresa (FONDEMI), programa que resultado del convenio entre el ministerio de trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), en representación del Gobierno Peruano y la Unión Europea, Opera a través de Organismo no Gubernamentales, Cámaras de Comercio y Cajas Municipales concede créditos de hasta \$100 000,00. PROMPERU, es otra institución crediticia auspiciada por el Gobierno que apoya principalmente la exportación de la producción del migro y pequeñas empresas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“La tasa de interés es libor (con capitalización trimestral) + 2,5% para préstamos menores a 4 años. Esta tasa es fijada por el intermediario Financiero (IFF) quien además establece el valor de las cuotas en operaciones de arrendamiento financiero. Además debemos considerar la presencia de otras entidades financieras como las Cooperativas de ahorro y crédito Santa María Magdalena y San Cristóbal de Huamanga, la Caja rural Los Libertadores Wari de Ica, los Bancos de crédito, del Trabajo e Interbank, las Edpymes Pro Empresa y edificar, etc. Hay que mencionar, que entre todas estas instituciones financieras resalta la Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa María Magdalena que en la actualidad concede créditos hasta S/.150 000 en condiciones muy flexibles, además con las tasas más bajas del mercado” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Considerando que el presente proyecto demandara una probable inversión inferior a \$100.000,00 el financiamiento no es limitante para el tamaño de la planta

3.1.5. Evaluación de alternativas de tamaño

En concordancia a la tabla 3.3, se propone que el proyecto será una mediana empresa siendo el mercado el factor limitante, tratándose de productos sustitutos en el mercado conlleva a establecer un tamaño de planta flexible, que solo depende del criterio del empresario.

TABLA 3.3: Criterios para determinar el tamaño

Tamaño	Microempresa	Pequeña	Mediana
De personas	No hay limites	No hay limites	No hay limites
ventas anuales (UIT)	< de 150	<1700	<2300

Fuente: Ley N° 30056

3.1.6. Propuesta de tamaño

Al comparar de cada uno de los factores condicionantes; se llegó a la conclusión; que el factor limitante para determinar el tamaño del proyecto es el mercado. Además considerando que la planta operara en promedio 300 días al año, con 8 horas diarias de trabajo, se estableció que su máxima capacidad de producción será 22,10 t/año de snacks de quinua y 14,35 t/año de harina instantánea, lo que representa el 25% y 18% de la demanda insatisfecha correspondiente al año 2029, equivalente a una producción de 0,118 t/día; asimismo por tratarse de un producto de baja humedad, la producción se programara de manera diaria.

Considerando este criterio y siendo conscientes de la creciente competencia en el mercado y siendo difícil cubrir la demanda existente en el mercado, el proyecto iniciara su actividad al 50% de su capacidad instalada e ira acrecentando en un 10% hasta llegar a operar en el quinto año al 100% de su capacidad.

TABLA 3.4: Resumen del análisis del tamaño

RELACIÓN – TAMAÑO	CONCLUSIÓN
Materia prima	No limitante
Mercado	Limitante
Financiamiento	No limitante
Tecnología	No limitante

TABLA 3.5: Propuesta operativa de la planta

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN
Tipo proceso	Bach
Año calendario	365 días
Numero de meses de trabajo	12
Tiempos de para no laborables	65 días (Domingos – otros)
Días de operación por mes	25 días
Días de trabajo por año	300
Horas diarias laborables	8 horas
Producción anual de 22,10 Tm/año	0,066 t/día

En la tabla N° 3.6 se propone los respectivos porcentajes de capacidad de operación de la planta por año; considerando que en los primeros años la capacidad de operación será menor (50%) debido a la limitación de la materia prima; pero posteriormente la capacidad de operación de la planta se va incrementándose, debido al aumento de la materia prima disponible.

TABLA 3.6: tamaño de la planta.

Año	Producción snacks (t/año)	Tamaño Planta (%)	Producción harina (t/año)	Tamaño Planta (%)
2021	11,05	50%	7,17	50%
2022	13,26	60%	8,61	60%
2023	15,47	70%	10,04	70%
2024	17,68	80%	11,48	80%
2025	22,10	100%	14,35	100%
2026	22,10	100%	14,35	100%
2027	22,10	100%	14,35	100%
2028	22,10	100%	14,35	100%
2029	22,10	100%	14,35	100%
2030	22,10	100%	14,35	100%

Por tanto teniendo en cuenta este criterio, el proyecto iniciará sus operaciones al 50% de su capacidad instalada e irá incrementando en un 10% hasta el cuarto año de ahí se mantendrá llegar al décimo año, donde la planta ha de operar al 100%.

CAPITULO IV: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

“La localización del presente proyecto, consiste en la elección del lugar apropiado para la ubicación de la planta, la cual resulta del análisis de los factores locacionales del tipo cualitativo y cuantitativo que permiten minimizar los costos y obtener la máxima ganancia” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para la localización de la planta del proyecto en estudio, se tomó como base fundamental el aspecto económico, considerando que la buena marcha de la planta dependerá del establecimiento eficiente del lugar de instalación.

4.1. Macro localización

En el estudio de macro localización se demarco una comparación locacional entre las provincias productoras de granos de quinua, siendo las alternativas adecuadas las provincias de Vilcas Huamán (Vilcas Huamán), Lucanas (Puquio) y Huamanga (Ayacucho). Definidas las localidades, se procedió a analizar considerando los factores locacionales más importantes con el objetivo de elegir la macro localización más adecuada.

El estudio de las posibles alternativas para ubicar la planta de producción de snacks y harina instantánea de quinua, se realizará en tres espacios macro regional Vilcas Huamán, Lucanas y Huamanga.

- **Provincia de Huamanga**

“Capital de la Región Ayacucho, es la ciudad de mayor importancia dentro de la región, está considerada como el centro de comercialización más importante y

concentra la mayor población urbana. Los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto conforman la ciudad de Ayacucho compartiendo su entorno geográfico y urbano” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

- **Provincia de Vilcas Huamán**

Es una ciudad muy cercana a la provincia de Huamanga, llegando en un recorrido de 3 horas, es la segunda provincia productora de quinua, es estimada como el segundo centro de actividad comercial más significativa de la Región.

- **Provincia de la Lucanas**

“Es tercera localidad de mayor producción de quinua y tiene un notable desarrollo en los últimos años. La alternativa locacional es la ciudad de Puquio, capital de la misma Provincia” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.1.1. Análisis de factores cuantitativos

A. MATERIA PRIMA

“Para el desarrollo normal del proyecto es necesario el abastecimiento constante y de buena calidad de materia prima. Por tanto, cuanto más cerca se encuentre la materia prima a la planta, este se obtendrá a un menor costo debido a que los costos de transporte son menores reduciendo el costo de producción” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Según el Ministerio de Agricultura de la Región de Ayacucho, hace referencia que la producción de quinua a nivel regional se centraliza en las provincias de Huamanga, Lucanas y Vilcas Huamán. De acuerdo a los reportes para su análisis, los volúmenes de producción se observan en la tabla 4.1.

TABLA 4.1: PRODUCCION Y PRECIOS DE QUINUA

PROVINCIA	Quinua	
	Tm	Precios
Huamanga	2620	4,50
Vilcas Huamán	1243	4,50
Lucanas	688	4,30

FUENTE: Agencias Agrarias de la DRA-Ayacucho, (2020).

De acuerdo a lo mostrado en la tabla 4.1, se aprecia que las provincias que producen más quinua son Huamanga y Vilcashuaman, por lo que se toma la provincia de Huamanga por su mayor disponibilidad de materia prima.

B. MERCADO

“La concentración de los consumidores es uno de los factores de mucha importancia en la ubicación de la planta. El mercado está asegurado, ya que en Huamanga según los datos estadísticos alcanza a tener una población de 256 384 habitantes, superior a las provincias de Vilcas Huamán y Lucanas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para el proyecto propuesto se buscará clientelas de clase urbana; en tal sentido la ciudad de Ayacucho resulta ser predominantemente comercial en comparación a las otras localidades, tales como Vilcas Huamán y Puquio; debido a que la localidad a elegir será la que abastece con los productos a las provincias del interior de la Región de Ayacucho. Huamanga cuenta con la mayor densidad poblacional en comparación con otras provincias como Vilcas Huamán y Lucanas, por lo tanto Huamanga sería nuestro principal mercado.

TABLA 4.2: Población proyectada al 2020.

PROVINCIA	Población
Huamanga	256 384
Vilcas Huamán	23 471
Lucanas	66 857

Fuente: INEI. (2017). XII Censo de población y VII de vivienda.

C. TRANSPORTE

“El transporte es otro factor de importancia para determinar la localización de la planta. En un proyecto productivo se debe tener en consideración el transporte el cual es generalmente es vía terrestre, pues a través de ella se efectúa el abastecimiento de las materias primas e insumos, así como la canalización del producto hacia los centros de venta” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

“El transporte cumple un rol importante en la elección de la localización ya que enmarca a factores tales: Materia prima, producto terminado e insumos; sin embargo se puede concluir que la provincia de Huamanga es la que genera menor costo de transporte” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En la actualidad la Región de Ayacucho cuenta con una infraestructura vial en vías de desarrollo, ya que faltan asfaltar los tramos y vías de acceso como Huamanga - Lucanas y Huamanga - Vilcashuaman.

“La ciudad de Ayacucho, cuenta con suficientes vías de comunicación y con la accesibilidad necesaria que permitirán el adecuado y rápido transporte de la materia prima desde los centros de acopio hasta la planta de procesamiento, así como el producto final al mercado de consumo. En Lucanas existe comunicación vía terrestre con los departamentos de Ica, Arequipa, Apurímac” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

TABLA 4.3: Costos de transporte en rutas terrestres.

PROVINCIA	Distancias	Tiempo	Costo flete
	km	horas	(S/. kg)
Huamanga Vilcas Huamán	106,60	2h 15 min	0.15
Huamanga Lucanas	337,50	6 h 20 min	0.20
Huamanga - Acocro	47,4	1 h 38 min	0.10

FUENTE: GRA. (2020). Dirección Regional de Transporte Comunicación y Vivienda.

Al efectuar una comparación de las alternativas de la tabla 4.3, se prestar atención que la provincia de Huamanga, presenta los menores costos de transporte, en comparación a la provincia de Lucanas y Vilcas Huamán; tanto en el caso del transporte de materia prima, insumos y empaques.

D. ENERGIA ELECTRICA

“La energía eléctrica y combustible son los factores importantes para determinar la localización de la planta, es por esta razón, que la ubicación de la planta debe ser en un lugar, en el que exista un abastecimiento regular de energía eléctrica y que esta permita el normal funcionamiento de la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“El sistema de energía eléctrica de la ciudad de Ayacucho está interconectado a la central del Mantaro con una potencia de 8000 KW y a la central de Quicapata con una potencia de 700 KW la capacidad de la sub. Estación es de 15 MV, por los que aproximadamente quedan disponibles 7 MV” (www.repositorio.unsch.edu.pe). En cuanto a Vilcashuaman cuenta energía eléctrica interconectada con Huamanga, disponiendo con 7 MV. En cuanto a Lucanas cuenta con centrales hidroeléctricas, así mismo cuenta con electro sur Medio es la entidad encargada del abastecimiento de energía eléctrica. “Según informaciones, obtenidas de la empresa que presta los servicios de energía eléctrica en las diferentes alternativas de localización, Electrocentro S.A. se tiene los costos de energía eléctrica expresados en S./Kw-h” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Los costos se aprecian en la siguiente tabla.

TABLA 4.4: Costo de energía eléctrica.

ALTERNATIVAS	COSTO (S./ Kw-h)
Ayacucho	0,800
Vilcas Huamán	0,815
Lucanas	0,825

FUENTE: Electrocentro. (2020).Oficina Ayacucho.

E. AGUA-DESAGUE

“El agua es de vital importancia para la instalación de la planta industrial. Su uso será en mayor parte para la limpieza de la infraestructura en general, como también para el proceso productivo. La calidad de agua es importante ya que este aspecto va a depender la vida en anaquel del producto.

Es este caso, al tratarse de una planta de procesamiento de alimentos para consumo humano, el agua con que se debe contar debe ser potabilizada y de no ser así el suministro de agua debe realizarse bajo un previo tratamiento. Entonces, por ser el agua insumo indispensable es necesario localizar la planta en un lugar, donde el suministro de agua sea constante, así como tenga la capacidad de abastecer una demanda futura” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“La ciudad de Ayacucho en relación al servicio de agua, cuenta con agua potable de buena calidad; la provincia de Vilcas Huamán y la provincia de Lucanas, cuenta con agua potable y alcantarillado, pero no en totalidad por los que se recurre a otras formas de abastecimiento como reservorios, pozos, ríos acequias, manantiales” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

TABLA 4.5: Agua potable, costo por metro cúbico

LOCALIDAD	VOLUMEN (m ³ /día)	RANGO DE CONSUMO (m ³ /MES)	TARIFA S/. x m ³	DISPONIBILIDAD	
				AGUA	DESAGÜE
Vilcas Huamán	1410,00	0 a 60 61 a mas	1,851 1,975	Buena	Buena
Huamanga	31 104,00	0 a 60 61 a mas	1,809 1,901	Buena	Buena
Lucanas	2465,00	0 a 60 61 a mas	1,981 2,175	Buena	Buena

FUENTE: EPSASA, (2020). Centro de información de Ayacucho.

F. MANO DE OBRA

“La mano de obra en cualquier empresa es de suma importancia, para el normal funcionamiento de la misma, por esta razón es necesario que el lugar donde se va a establecer la planta cuente con una oferta de mano de obra calificada y no calificada. El presente proyecto requiere de la disponibilidad de mano de obra calificada, como: Ingenieros Alimentarios, Administradores, Contadores, etc. Además de ello, se demanda de mano de obra no calificada, debido a que parte del proceso productivo será realizado en forma manual. Otro factor a considerar es la población económicamente activa (PEA) y desocupada” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Estos indicadores se muestran en la tabla siguiente:

TABLA 4.6: Población económicamente activa

ALTERNATIVA	PEA TOTAL	PEA (OCUP.)	PEA (DESOCUP)
Ayacucho	46337	42073	2264
Vilcas Huamán	12526	10520	2006
Lucanas	16251	15641	710

FUENTE: INEI.(2017) . Censo nacional, XII de población y VII de vivienda.

De acuerdo al análisis en cuanto a la PEA desocupada; la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, está garantizada en las tres alternativas locacionales; es decir cualquiera de las localidades puede ser seleccionada para instalar la planta; sin embargo, debemos tener en cuenta que en Huamanga en relación a este factor es el más adecuado para la ubicación de la planta.

G. DISPONIBILIDAD DE TERRENO

“La localización de la planta debe ser ubicada preferentemente en las zonas industriales predeterminados en los proyectos de expansión urbana, esto debido a que el principal factor para la localización de la planta de producción, es la disponibilidad de terreno, facilidad de acceso y el costo del mismo, teniendo en cuenta la expansión futura urbana, debe contar con los servicios básicos (energía eléctrica, agua y desagüe). Sin embargo para este tipo de proyecto productivo en particular se debe tener en cuenta que la planta de transformación deberá estar cerca a la producción, por lo que esta consideración deber ser de suma importancia al momento de elegir la localización” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Al mismo tiempo, es importante considerar el costo en cuanto a la construcción de la planta es más elevado en la provincia de Huamanga en relación con la provincia de Vilcas Huamán y Lucanas específicamente en el distrito de Puquio esta diferencia se produce debido a la fuerte demanda o crecimiento poblacional de Huamanga. El distrito de Puquio cuenta con zonas periféricas del centro urbano con buenas condiciones para la ubicación de la planta. En ambas alternativas se cuentan con áreas disponibles para la construcción de una planta, existiendo diferenciación en el

valor del terreno, con respecto a la ubicación y accesibilidad; las cuales se aprecian en la siguiente tabla.

TABLA 4.7: Valoración de los terrenos.

ALTERNATIVA	Costo por m² (US\$/.)
Huamanga	
- Santa Elena	445,00
- San Melchor	475,00
- Canaán	375,00
- Ciudad Lib. Las Américas	360,00
- Vista Alegre	340,00
- Jesús de Nazareno	345,00
Lucanas	300,00
Vilcas Huamán	325,00

Fuente: MPH. (2019) Oficina de Catastro urbano-rural.

MPV. (2019) Oficina de Catastro; MPL. (2019) Oficina de Catastro.

H. INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y SERVICIOS PÚBLICOS

“Este es un factor que también influye directamente en la elección de la localización. En este caso los servicios públicos que presenta cada alternativa en cuanto se refiere a centros de salud, educación, entidades públicas y otros medios de comunicación; son importantes ya que de ello depende la importancia de las alternativas a elegir para su desarrollo en cuanto a la captación de los clientes potenciales” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para el análisis de este factor, la ciudad de Ayacucho resulta favorable para la ubicación de la planta, en relación a Vilcas Huamán y Puquio.

4.1.2. Análisis de factores cualitativos

A. Escenarios climatológicos

“Analizar las condiciones climatológicas en las diferentes alternativas de localización, como la humedad relativa del ambiente, temperatura, precipitación fluvial, entre otros; son de importancia porque van a incidir principalmente en algunos aspectos

tales como: La construcción de la planta, los costos de calefacción, almacenamiento de productos y otros” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“**La ciudad de Ayacucho** posee un clima templado- seco, con una temperatura mínima de 7,4°C y máxima de 26°C., y con una humedad relativa de 56%, y con precipitación fluvial de 680 mm.

Lucanas está a 3214 msnm, tiene un clima frío y seco, la temporada de lluvias es de Diciembre a Marzo.

Vilcas Huamán está situada a una altitud de 3.490 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, tiene un clima frío y seco, sus temporadas de lluvias es de diciembre a abril” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Al analizar las condiciones climáticas, por considerarse un factor elemental; se propone la ciudad de Ayacucho ya que esta cuenta con mejores condiciones climatológicas.

B. POLÍTICA DE GOBIERNO.

“Es importante considerar las políticas gubernamentales porque favorecen de una u otra manera en la localización de la planta. La descentralización industrial y técnica se logrará con apoyo de los organismos de desarrollo de la creación de empresas descentralizadas en concordancia con la política financiera de los bancos para la descentralización de inversiones. También se logra la descentralización, incentivando a la producción y transformación de materias primas como es el caso nuestro; por tanto, el consumo de productos manufacturados en la misma región” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

De acuerdo al análisis la ciudad de Ayacucho exhibe las mayores posibilidades en cuanto al desarrollo de políticas de gobierno.

4.1.3. Elección de la alternativa apropiada

A. EVALUACIÓN POR CALIFICACIÓN PONDERADA

En la selección del establecimiento de la planta se empleará el “método de ponderación de factores”:

Localidad:		Ponderaciones:	
Huamanga	A	Excelente	10
Lucanas	B	Muy bien	8
Vilcashuaman	C	Bueno	6
		Regular	4
		Malo	2

Los resultados de los valores comparativos de las alternativas de localización antes mencionadas se observa en la tabla 4.8:

TABLA 4.8: Resultados de la evaluación cuantitativa de la localización.

FACTORES LOCACIONALES	COEFIC PONDER.	CALIFICACIÓN NO PONDERADA			CALIFICACIÓN PONDERADA		
		A	B	C	A	B	C
Materia prima	10	10	6	8	100	60	48
Mercado	9	8	4	6	72	32	24
Transporte de MP y PT	8	8	6	4	64	48	24
Agua y desagüe.	7	8	4	4	56	32	16
Energía eléctrica	6	10	6	8	60	60	48
Mano de obra	5	10	8	8	50	80	64
Terreno.	4	6	10	8	24	60	80
Infraest. social y serv. Públicos	3	8	4	4	24	32	16
TOTAL					450	404	320

Al finalizar la evaluación cuantitativa de los factores locacionales, se concluyó que la ciudad de Ayacucho ofrece las mejores escenarios y servicios para la instalación y operación de la planta de procesamiento de quinua, alcanzando el puntaje de 450 puntos.

B. ANALISIS POR COSTOS

“Este aspecto se determina desde el punto de vista económico, siendo los rubros más importantes: materia prima, insumos, energía eléctrica, agua y mano de obra” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Para lo cual se valuó los costos de la producción anual, cuyo resultado se aprecia en la siguiente tabla.

TABLA 4.9: Evaluación de costos de la localización

RUBROS	Cant.	PRECIOS			COSTOS		
		A	B	C	A	B	C
Quinoa (Tm)	172,9	10000	11500	10500	1728740,0	1988051,0	1815177,0
Empaques (Tm)	20,7	120	150	135	2489,4	3111,7	2800,6
Transporte MP, PT (Tm)	326,6	120	150	200	39191,9	48989,8	65319,8
M.O No calificada	6	1800	1600	1500	10800,0	9600,0	9000,0
M.O Calificada	5	2500	2000	2000	12500,0	10000,0	10000,0
Agua (m ³)	2725	1,80	1,98	1,85	4905,0	5395,5	5041,3
Energía eléctrica (Kw-h)	10520	0,38	0,42	0,40	3997,6	4418,4	4208,0
Terreno (m ²)	500	350	325	300	175000,0	162500,0	150000,0
COSTO TOTAL ANUAL					1977623,9	2232066,5	2061546,6

De acuerdo a los resultados de la tabla 4.9, la provincia de Huamanga ostenta el menor Valor Presente en el horizonte del proyecto, en relación a la provincia de Lucanas y Vilcashuamán. De las tablas anteriores se concluye que la localidad que brinda las mejores posibilidades de localización es la ciudad de Ayacucho, por lo que se elige esta ciudad como el lugar apropiado para instalar la planta industrial.

Tomando la regla de decisión, se elige la alternativa de localización con el menor costo anual, resultando seleccionada la provincia de Huamanga, con un costo total anual de S/.1 977 623,9.

4.2. Microlocalización

“Teniendo algunas consideraciones para la micro localización de la planta, como es el caso de instalaciones eléctricas, agua, desagüe; además que este lugar cuente con las facilidades, como; vías de transporte, vías de comunicación; todas estas consideraciones facilitan la instalación de la planta de producción” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Para tomar decisiones se realizó un análisis de los resultados de los factores microlocacionales, los cuales se aprecian en la tabla 4.10:

TABLA 4.10: Resultados de los factores de locacionales.

FACTORES	UBICACIÓN		
	San Melchor	CANAAN	SANTA ELENA
Servicio de agua potable	Regular	Bueno	Regular
Servicio de desagüe	Malo	Bueno	Regular
Energía eléctrica	Regular	Bueno	Bueno
Accesibilidad al transporte	Bueno	Bueno	Bueno
Terreno disponible	Bueno	Bueno	Regular
Costo de terreno (S/. m ²)	415.00	358.00	465.00

Con los resultados del análisis cualitativo de la micro localización de la tabla 4.10, se eligió como la mejor alternativa al barrio de Santa Elena para la construcción de la planta de producción.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DE PROYECTO

5.1. Diseño del proceso

El Diseño del proceso tiene por objeto formular el modo de crear bienes y servicios en una escala industrial cumpliendo con especificaciones preestablecidas, Toda vez que va a influenciar en la estructura de costes, en la calidad del producto y en la flexibilidad de las operaciones.

5.1.1. Elección de alternativas de producción

Para producir los snacks y harina de quinua se ha evaluado dos alternativas tecnológicas, teniendo en cuenta que la quinua es la materia prima que requiere mayores operaciones en el procesamiento, estos se muestran en la figura 5.1, por lo cual se tomó la operación más importante cual era el desaponificado de la quinua. Por lo que establecemos que el método de desaponificado resulta importante en el proceso de obtención de quinua desamargada.

a. Diagramas de proceso de las alternativas productivas

“La saponina es un glicósido tóxico, presente en el pericarpio del grano de la quinua. Le da a la quinua un sabor amargo y tiene propiedades antinutricionales, pero puede ser utilizada fármacos o producción de jabones, detergentes, cosméticos, etc.”

(www.ferransala.com). La eliminación de la saponina puede ser hecha:

- En seco (escarificado), eliminación de cascara por fricción.
- Con calor, pretostando el grano de quinua y sometiéndolo posteriormente a un cepillado o escarificado.

- “Por lavado, que consiste en lavar sucesivamente el grano, tiene elevado costo de secar el grano, y la formación de espuma” (www.repositorio.unsa.edu.pe).

5.1.2. Juicios de selección

De acuerdo a los fundamentos teóricos conocidos del procesamiento de cereales andinos y realizadas las consultas entre los fabricantes y distribuidores de maquinarias sobre que tecnología sería la más adecuada para este tipo de producto, y luego de un análisis tecnológico se determinó de que en general para el desaponificado de la quinua, los métodos secos son más económicos, simples y amigables con el medio ambiente, por lo que el método seco de escarificado elegido es el más adecuado.

5.1.3. Descripción del proceso de producción

En el proceso productivo se utilizará granos de quinua para obtener los snacks y harina instantánea de quinua; los cuales constará con las siguientes operaciones:

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRE TRATAMIENTO DE LA QUINUA

a) Recepción

La quinua es recepcionada y pesada utilizando una balanza de plataforma de 500kg de capacidad con la que cuenta el área de recepción de materia prima, “así mismo se realizará una inspección de la calidad en forma cualitativa, dicho control estará a cargo del personal de calidad de la planta” (Fernández y Fariño, 2011).

b) Selección

Se selecciona los granos de quinua de acuerdo al color, es decir de color crema uniforme y granos sanos, “en esta operación se produce una pérdida del 5,0% causado por granos dañados y con color des uniforme” (Fernández y Fariño, 2011).

c) Escarificado

Se realiza con la finalidad, de separar la saponina del grano solo de quinua, que le confiere el sabor amargo y astringente, de esta manera se elimina la cascara por

fricción. Esta operación será de forma manual, considerándose una pérdida promedio del 1,7%. (Fernández y Fariño, 2011).

d) Lavado escurrido

“Los granos de quinua escarificados, son lavados con un flujo de agua a presión preferentemente fría, con el fin de eliminar restos de cascara y tierra que se queda adherido en el cuerpo de los granos” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Esta operación genera en promedio una pérdida del 0,45%. (Fernández y Fariño, 2011).

e) Secado

Para esta operación se utiliza, un secador de bandejas, la quinua escurrida requiere un secado inmediato por presentar en su estructura aproximadamente un 24,5% de agua absorbida en el lavado esto con la temperatura del ambiente puede producir una germinación de grano, también conlleva a un acondicionamiento entre el 15 al 17% para la línea de producción de quinua expandida. El acondicionamiento del grano será necesario, con la finalidad de mejorar las condiciones de expansión ya que las condiciones exactas tiene efecto importante en el sabor y la estabilidad del producto final. (Fernández y Fariño, 2011).

f) Pesado

La materia prima acondicionada se pesa, y luego se alimenta mediante un alimentador metálico de aluminio por la parte abierta del equipo; y luego se cierra herméticamente. (Fernández y Fariño, 2011).

a) Almacenado

“El producto final se almacena a temperatura ambiente (20°C) en un ambiente ventilado y bajo sombra” (Fernández y Fariño, 2011).

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCION EN LA ELABORACIÓN DE HARINA INSTANTÁNEA.

a. Pesado

Los granos de quinua previamente acondicionados son pesados para controlar el flujo óptimo del proceso productivo.

b. Extrusión

“Esta operación se va realizar en un extrusor tipo tornillo simple y alta cizalla (especial para alimentos instantáneos) la máquina posee un sistema de acondicionamiento de los granos al ingreso a la zona de alimentación del cañón, proporcionando la humedad necesaria al producto. La humedad promedio necesaria para el extrusión debe oscilar entre 13-15 %, con el fin de logran una buena gelatinización del almidón. La temperatura de extrusión debe estar alrededor de $150 - 180^{\circ} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, ya que a una temperatura mayor la base extruida se quema y una menor temperatura de la especificada la base extruida resulta cruda, el tiempo de permanencia de la materia prima es de 18 minutos” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Fernández y Fariño, 2011).

c. Enfriado

“El enfriado se dará durante el transporte de la base extruida hacia el molino donde se va a eliminar una parte de la humedad; se propone utilizar un sistema de transporte neumático” (Fernández y Fariño, 2011).

d. Molienda

“Este proceso se lleva a cabo con la finalidad de acondicionar los pellets a un tamaño adecuado de partícula, tratando de que la consistencia sea la de un polvo fino. Se va a utilizar para la molienda de la base extruida un molino pulverizador, de donde se obtiene una harina finamente molida sin presencia de partículas gruesas, que esta provisionado por un tamiz recuperador de finos” (Fernández y Fariño, 2011).

e. Envasado

Se envasa en bolsas de polícel herméticamente sellado y el empacado en bolsa de polietileno de alta densidad, para lo cual se hace uso de una empacadora semiautomática, este proceso se realiza con el fin de aislarlos de la humedad atmosférica, del oxígeno atmosférico que podría inducir sabores indeseados.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACION DE SNACK DE LA QUINUA

b) Pesado

Los granos de quinua previamente acondicionados son pesados para controlar el flujo óptimo del proceso productivo

c) Expandido

El equipo de expansión debe ser limpiado previamente para luego ser calentado durante 15-20 minutos aproximadamente. El expandido se ejecuta en un expansor de cereales, que opera con energía eléctrica 750 Watts, funciona hasta alcanzar un nivel de presión de 140 lb/pulg² y una temperatura de 160°C. Una vez alcanzada la presión se quita el seguro de la tapa del equipo, lográndose la explosión; “la esencia del proceso de expansión de granos se encuentra en la gelatinización del almidón bajo condiciones de alta temperatura y alta presión, con la subsecuente caída drástica de esta última, lo que ocasiona una expansión del grano hasta un tamaño mucho mayor que el original. Los granos de cereales se expanden por la volatilización súbita de la humedad interna, dicha agua residual se trasforma mediante el vapor, el cual sale con fuerza, aumentando varias veces el tamaño del producto y le confiere a la vez estructura porosa” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Fernández y Fariño, 2011).

d) Mezclado

Esta operación se realiza en la mezcladora. Es la etapa donde se adicionan los insumos al producto, como jarabe invertido, lecitina de soja y aceite vegetal. (Fernández y Fariño, 2011).

e) Moldeado

Consiste en colocar la mezcla en molde de acero inoxidable de forma de barras para amoldarlos de acuerdo a la forma que se comercializará en producto. (Fernández y Fariño, 2011).

f) **Horneado**

“Se realizará en un deshidratador de cabina a 60°C x 50 minutos con fuente de calor el gas propano, hasta obtener una humedad final de 7,5%, aquí se observa la pérdida de agua evaporada de la barra de quinua expandida” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Fernández y Fariño, 2011).

g) **Enfriado**

Esta etapa se realiza con el fin de evitar, condensaciones de la barra de quinua expandido antes del envasado ya que esto podría condicionar la calidad del mismo, a través del tiempo de vida útil. (Fernández y Fariño, 2011).

h) **Cortado**

Se realiza en forma de rectángulos con un peso aproximado de 30 gramos por barra de quinua expandida. (Fernández y Fariño, 2011).

i) **Envasado**

“Se ejecutará en una dosificadora semiautomática, se empleará bolsas de polipropileno HD, la capacidad de cada bolsita es de 30g produciéndose pérdidas de 0,15%” (Fernández y Fariño, 2011).

j) **Almacenamiento.**

“El producto final se almacena a temperatura ambiente (20°C) en un ambiente ventilado y bajo sombra” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Fernández y Fariño, 2011).

b. DIAGRAMA DE PROCESO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO.

En los siguientes diagramas respectivos se muestra el proceso de elaboración de snacks y harina instantánea de quinua:

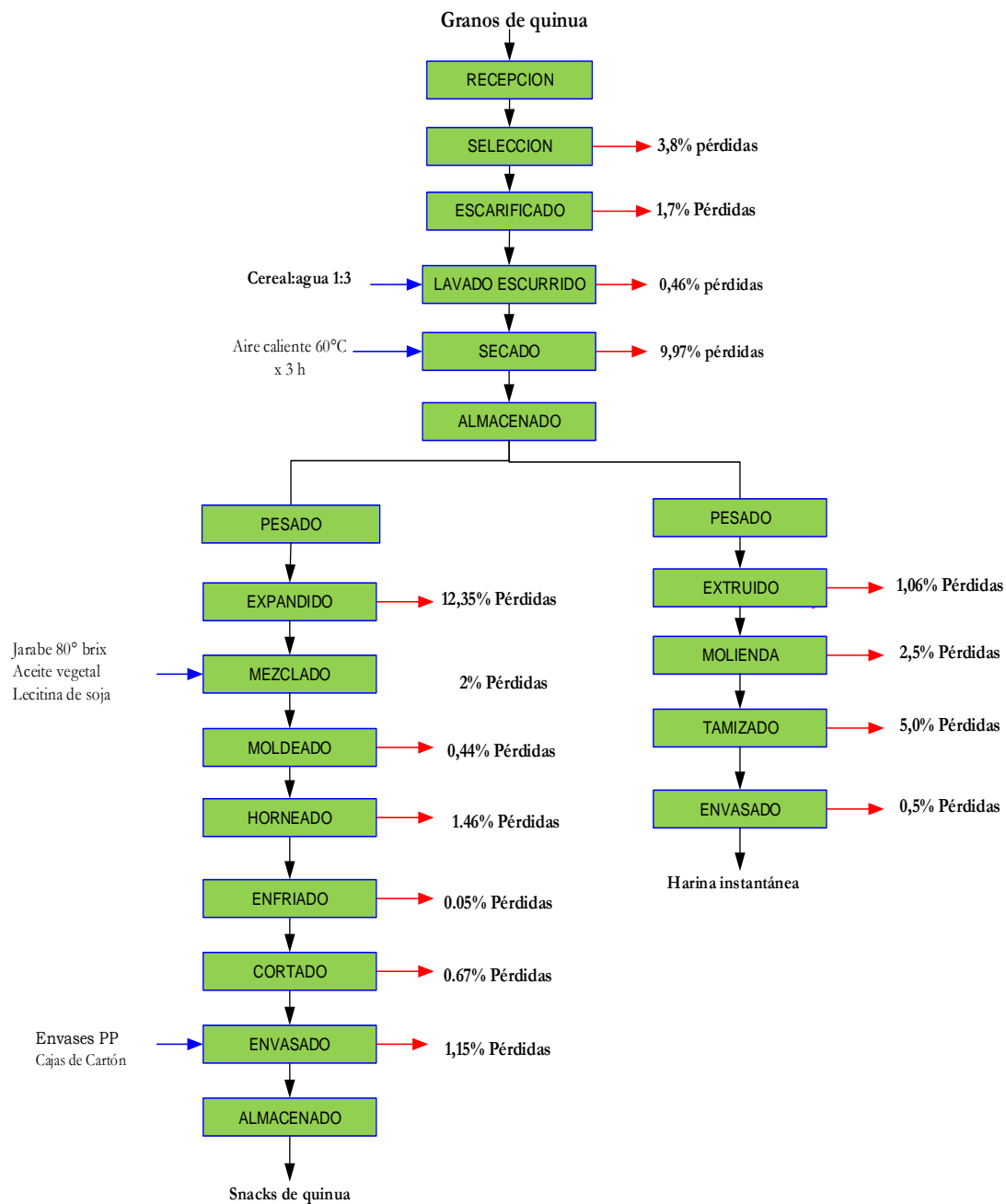


Figura 5.1: Flujograma cualitativo para la producción de snacks y harina instantánea de quinua.

5.2. Balance de materia y energía.

El balance de materia se efectuó tomando de base una producción de 126,31 kg/día, con un rendimiento de 87,17%, cuyos resultados se muestra en la siguiente tabla.

RECEPCION/ PESADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua	126,31	100,00%	Quinua	126,31	100,00%
		0,00%			0,00%
TOTAL	126,31	100,00%	TOTAL	126,31	100,00%

SELECCIÓN

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua	126,31	100,00%	Quinua seleccionada	121,26	96,00%
			pérdida	5,05	4,00%
TOTAL	126,31	100,00%	TOTAL	126,31	100,00%

ESCARIFICADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua seleccionada	121,26	100,00%	Quinua perlada	119,20	98,30%
			Cascara	2,06	1,70%
TOTAL	121,26	100,00%	TOTAL	121,26	100,00%

LAVADO - ESCURRIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua perlada	119,20	25,00%	Quinua perlada	139,76	29,31%
Agua	357,59	75,00%	Agua lavado	334,89	70,24%
			Perdidas	2,15	0,45%
TOTAL	476,79	100,00%	TOTAL	476,79	100,00%

SECADO I

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua perlada	139,76	9,09%	Quinua seca	118,80	7,73%
Aire caliente	1397,60	90,91%	Aire+valor de agua	1418,56	92,27%
TOTAL	1537,36	100,00%	TOTAL	1537,36	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Quinua seca	118,80	100,00%	Quinua seca	118,80	100,00%
TOTAL	118,80	100,00%	TOTAL	118,80	100,00%

PESADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinua seca	52,87	100,00%	Quinua seca	52,87	100,00%
TOTAL	52,87	100,00%	TOTAL	52,87	100,00%

EXTRUIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa seca	52,87	100,00%	Quinoa seca	51,81	98,00%
			Perdidas	1,06	2,00%
TOTAL	52,87	100,00%	TOTAL	52,87	100,00%

MOLIENDA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa seca	51,81	98,00%	Harina de quinua	50,52	97,50%
			Perdidas	1,30	2,50%
TOTAL	51,81	98,00%	TOTAL	51,81	100,00%

TAMIZADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina de quinua	50,52	95,55%	Harina de quinua	47,99	95,00%
			Finos	2,53	5,00%
TOTAL	50,52	95,55%	TOTAL	50,52	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina de quinua	47,99	90,77%	Harina de quinua	47,75	99,50%
Bolsas PP 0.25 kg	191,00		Perdidas	0,24	0,50%
Bolsones PP 5 kg	9,00				
TOTAL	238,99	90,77%	TOTAL	47,99	100,00%

PESADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa seca	65,93	124,71%	Quinoa seca	65,93	100,00%
TOTAL	65,93	124,71%	TOTAL	65,93	100,00%

EXPANDIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa seca	65,93	100,00%	Quinoa expandida	60,65	91,99%
			agua evaporada	5,28	8,01%
TOTAL	65,93	100,00%	TOTAL	65,93	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa expandida	60,65	80,63%	Quinoa + aglutinante	75,11	99,85%
Jarabe Invertido 80°Bx	11,52	15,32%			
Lecitina de soja	0,02	0,02%			
Aceite vegetal	3,03	4,03%	Perdidas	0,11	0,15%
TOTAL	75,22	100,00%	TOTAL	75,22	100,00%

MOLDEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa + aglutinante	75,11	100,00%	Quinoa-moldeada	74,77	99,40%
			Perdidas	0,34	0,45%
TOTAL	75,11	100,00%	TOTAL	75,11	99,85%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa-moldeada	74,77	100,00%	Quinoa moldeada	74,21	98,66%
			Perdidas	0,56	0,75%
TOTAL	74,77	100,00%	TOTAL	74,77	99,40%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa moldeada	74,21	100,00%	Quinoa moldeada	74,18	98,61%
			Perdidas	0,04	0,05%
TOTAL	74,21	100,00%	TOTAL	74,21	98,66%

CORTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Quinoa moldeada	74,18	100,00%	Barras quinoa	73,70	97,97%
			Perdidas	0,47	0,63%
TOTAL	74,18	100,00%	TOTAL	74,18	98,61%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Barras quinoa	73,70	100,00%	Barra quinoa	73,68	99,97%
Bobinas PP met.	3,07	4,17%			
Cajas de cartón 1.5 kg	49,00		Pérdida	0,02	0,03%
TOTAL	73,70	104,17%	TOTAL	73,70	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Cajas de cartón 1.5 kg	49,00	100,00%	Cajas de cartón 1.5 kg	49,00	100,00%
TOTAL	49,00	100,00%	TOTAL	49,00	100,00%

Rendimiento: 87,18%

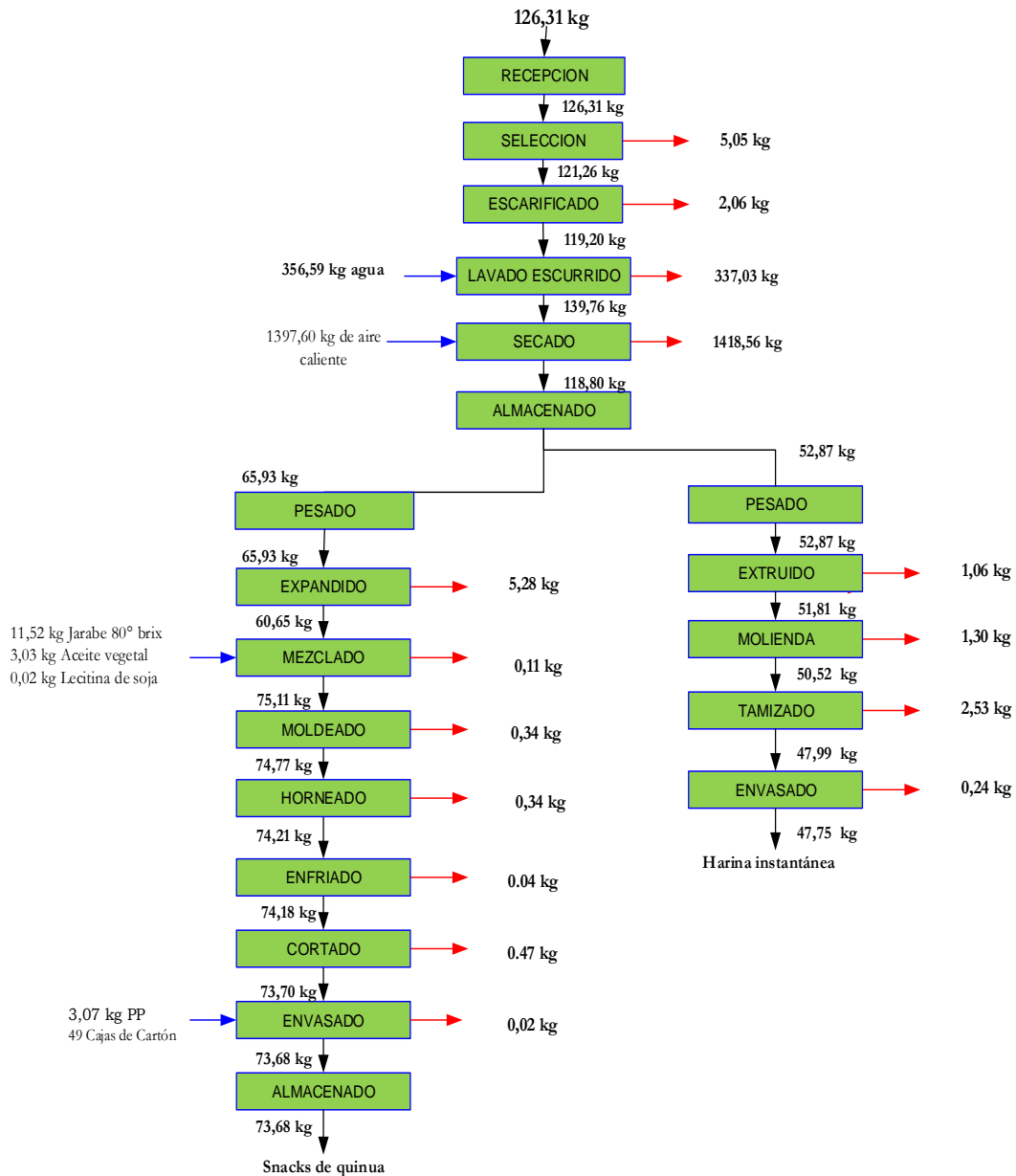


Figura 5.3: Flujograma cuantitativo para la producción de snacks y harina instantánea de quinua.

5.3. Programa de producción

“El programa de producción, da a conocer la cantidad de los productos a alcanzar durante los 10 años activos del proyecto, teniendo en cuenta las demandas proyectadas en el estudio del mercado y los factores de tamaño” (www.repositorio.unsch.edu.pe); el programa de producción considerando el uso de las capacidades de la planta en un período de 10 años se aprecia en la siguiente tabla.

TABLA 5.1: Programa de producción para snacks y harina instantánea de quinua.

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Quinua	Tm	18,95	22,74	26,53	30,31	37,89
Agua	Tm	53,98	64,78	75,58	86,37	107,96
Aire caliente	M ³	209,64	251,57	293,50	335,42	419,28
Azúcar rubia	Tm	1,38	1,65	1,93	2,21	2,76
Ácido Cítrico	kg	3,36	4,03	4,71	5,38	6,72
Bi Sodio	kg	3,02	3,62	4,22	4,83	6,03
Lecitina de soja	kg	2,27	2,73	3,18	3,64	4,55
Aceite vegetal	M ³	0,45	0,55	0,64	0,73	0,91
Bobinas PP met.	Tm	0,46	0,55	0,64	0,74	0,92
Cajas de cartón 1.5 kg	millares	7,20	8,70	10,20	11,70	14,70
Bolsas PP 0.25 kg	millares	28,50	34,50	40,20	45,90	57,30
Bolsones 5 Kg	millares	1,20	1,50	1,80	2,10	2,70
Gas propano	kg	277,50	339,63	404,90	473,32	677,27

5.4. Propuesta de tamaño de planta

El tamaño de planta de acuerdo a la capacidad de planta con crecimiento gradual se aprecia en la siguiente tabla:

TABLA 5.2: Tamaño de planta propuesto- Snacks

Tamaños	Capacidad/año	días/año	Producción /día
1 año	11,05	300	36,83
2do año	13,26	300	44,19
3er año	15,47	300	51,56
4to año	17,68	300	58,92
5to -10mo año	22,10	300	73,65

TABLA 5.3: Tamaño de planta propuesto- harina.

Tamaños	Capacidad/año	días/año	Producción /día
1 año	7,17	300	23,91
2do año	8,61	300	28,69
3er año	10,04	300	33,48
4to año	11,48	300	38,26
5to -10mo año	14,35	300	47,82

5.5. Diseño de equipos de proceso

5.5.1. Diseño del secador de gabinete con flujo de aire caliente

Este equipo se empleara para reducir la humedad de la quinua después del escarificado de los granos.

a) PARAMETROS DE INGRESO AL CALENTADOR

Aire frío

Humedad relativa	$HR_1 = 57\%$
Temperatura de bulbo seco	$T_1 = 16^\circ\text{C}$
Temperaturas de bulbo húmedo	$T_h = 11^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ Kg. agua/Kg. aire seco}$
Presión atmosférica	$P_1 = 548 \text{ mmHg}$

b) PARAMETROS DE INGRESO AL SECADOR

Aire caliente

Temperatura de ingreso	$T_2 = 60^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ kg. agua /kg. aire seco}$
Granos de quinua x bandeja	$W_a = 3,362 \text{ kg.}$
Agua	$W_{H_2O} = 0,824 \text{ kg.}$
Materia seca	$W_{ms} = 2,538 \text{ kg}$

c) PARAMETROS DE SALIDA DEL SECADOR

Agua extraída de la quinua	$W_{H_2O} = 0,305 \text{ kg.}$
----------------------------	--------------------------------

Granos de quinua secos	$W_{as} = 3,057 \text{ kg.}$
Agua (17,00%)	$W_{H_2O} = 0,520 \text{ kg.}$
Materia seca (83,00%)	$W_{ms} = 2,538 \text{ kg.}$

d) DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE AIRE DE INGRESO AL SECADOR

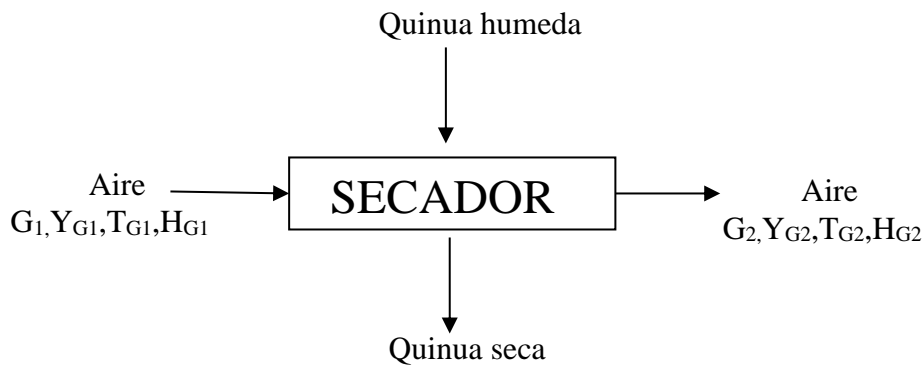
$$X_1 = \frac{X}{(1 - X)}$$

$$X_1 = 0.2452 / (1 - 0.2452) = 0,325 \text{ kg agua / kg sólido seco}$$

$$X_2 = 0.17 / (1 - 0.17) = 0,145 \text{ kg agua / kg sólido seco}$$

$$W_{msa} = \frac{W_a}{1 + X_1} = \frac{3,362}{1 + 0,325} = 2,538 \text{ kg}$$

$$Y_1 = 0.009$$



$$G (Y_2 - Y_1) = W_{ms} (X_1 - X_2)$$

Donde:

- $Y_1 =$ Humedad Absoluta entrada
- $Y_2 =$ Humedad Absoluta salida
- $W_{msa} =$ Materia seca quinua
- $X_1 =$ Materia Prima
- $X_2 =$ Prod. Terminado
- $G_1 =$ Cantidad del aire de entrada
- $G_2 =$ Cantidad del aire de salida
- $HG_1 =$ Entalpia del aire de entrada
- $HG_2 =$ Entalpia del aire de salida
- $hs_1 =$ Entalpia del sólido de entrada
- $hs_2 =$ Entalpia del sólido de salida

$$G(Y_2 - 0,009) = 2,238(0,325 - 0.145)$$

$$G(Y_2 - 0,009) = 0,403$$

$$G Y_2 = 0,403 + 0.009 G \dots\dots\dots\text{Ecuación (1)}$$

$$G H_{G1} + M h_{s1} = G H_{G2} + M h_{s2}$$

$$h_s = (C_{ps} + X C_{pH_2O}) (T - T_{ref})$$

$$H_G = (1,0082 + 1,875 Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G$$

«

Datos:

$$C_{ps} = 1,380 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pH_2O} = 4,186 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pv} = 1,875 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pas} = 1,0082 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta H_v = 2358,5 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C}$$

$$Y_{G1} = 0,009 \text{ Kg agua / kg aire seco}$$

$$**H_{G1} = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G**$$

$$H_{G1} = (1,0082 + 1,88 (0.009)) (60 - 0) + [1,88(60 - 0) + 2358,5]0,009$$

$$H_{G1} = 83,74 \text{ KJ / Kg}$$

$$**H_{G2} = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G2}) (T_2 - T_{ref}) + [C_{pv} (T_2 - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_{G2}**$$

$$H_{G2} = (1,0082 + 1,88 Y_{G2}) (50 - 0) + [1,875 (50 - 0) + 2358,5] Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 93,75 Y_{G2} + 2452,22 Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 2545,97 Y_{G2}$$

$$**h_{s1} = (C_{ps} + X_1 C_{pH_2O}) (T_1 - T_{ref} 1)**$$

$$h_{s1} = [1,758 + (0,325 \times 4.186)] (15 - 0)$$

$$h_{s1} = 46,76 \text{ KJ / Kg}$$

$$h_{s2} = (C_{ps} + X_2 C_{pH_2O}) (T_2 - T_{ref})$$

$$h_{s2} = [1,758 + (0,145 \times 4,186)] (60 - 0)$$

$$h_{s2} = 141,96 \text{ kJ / kg}$$

$$G \times 83,74 + 7,846 \times 347,41 = G (50,25 + 2689,50 Y_{G2}) + 6,88 \times 113,61$$

$$33,41 G + 529,74 = 2545,97 G \cdot Y_{G2} \dots\dots\dots \text{Ecuación (2)}$$

Ecuación (1) en (2)

$$83,64G + 118,67 = 2545,97 (34,66 + 0.009G)$$

$$10,49 G = 1401,60$$

Finalmente el valor de G para un peso de 134,48 kg es:

$$G = 17959,78 \text{ Kg de aire seco}$$

e) DIMENSIONAMIENTO DEL SECADOR

a. *Área asumida de la bandeja* $A_b = 1,38 \text{ m}^2$

b. *Cálculo del volumen del producto*

 Espesor de los granos de quinua $e = 0,025 \text{ m}$

$$V = A_b \cdot e$$

$$V = 1,38 \text{ m}^2 \cdot 0,025 \text{ m}$$

$$V = 0,0344 \text{ m}^3$$

c. *Cálculo de la masa del producto en cada bandeja*

$$m = \text{densidad} \cdot \text{volumen}$$

$$m = 980 \text{ Kg/ m}^3 \cdot 0,03438 \text{ m}^3$$

$$m = 3,37 \text{ Kg.}$$

d. *Número de bandejas*

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 139,76 \text{ Kg/día} / 3,36 \text{ Kg/bandeja}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 41 \text{ bandejas/día}$$

e. *Cálculo del número de coches requeridos*

Considerando que el coche tiene 14 bandejas

$$N^{\circ} \text{ de coches} = 41(\text{bandejas/día})/14(\text{bandejas/coche})$$

$$N^{\circ} \text{ de coches} = 3 \text{ coches por día.}$$

Si un coche consta de 18 bandejas, las consideraciones de espacio entre bandejas, espesor de los granos de quinua, espesor de las bandejas, se detallan a continuación:

B = Distancia del coche a la primera bandeja	0,10 m.
m = Espesor de la bandeja	0,025 m.
h = Espesor de los granos de quinua	0,025 m.
b = Distancia de la superficie de la quinua a la 2da bandeja	0,01 m
c = Distancia superficie quinua- última bandeja del coche	0,03 m.
a = Ancho del coche	1,12 m.
H = Altura del coche	
$H = (b*(N^{\circ} \text{ bandejas} - 1)) + [(m+h)*N^{\circ} \text{ bandejas}] + B + c + B$	=2,22 m

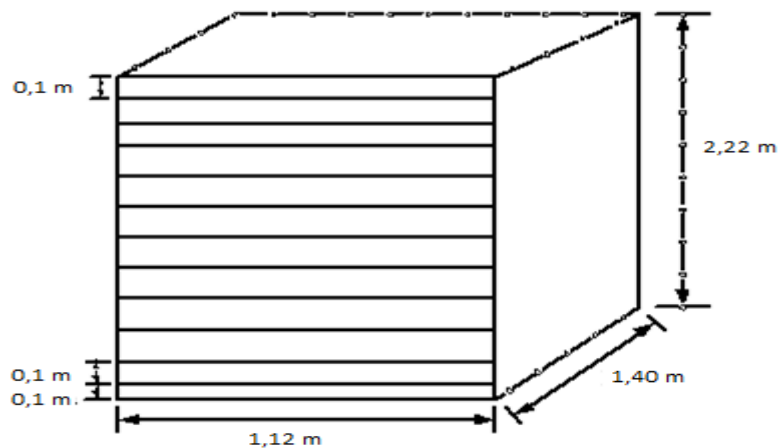


Figura 5.5: Dimensionamiento del Coche de secado

X = Distancia de la superficie del coche a la pared superior del secador 0,10 m.
 E = Espacio de las ruedas de la carreta 0,10 m.
 S = Espacio entre coches 0,10 m.
 H = Altura del secador (2,22 + 0,10+ 0,10) = 2,42 m
 L = Longitud del secador”
 L = 0,1+1,12+ 0,10 +1,12+0,10 = 2,54 m
 A = ancho del secador
 A = 0,1+1,12+0,10 =1,32 m.



Figura 5.6: Câmara de secado

f) CÁLCULO DEL TIEMPO DE SECADO

El cálculo del tiempo es igual a la sumatoria del tiempo a velocidad constante y tiempo a velocidad decreciente .

$$T_c = \frac{S(W_1 - W_c)}{AN}$$

T_c = Tiempo secado a velocidad cte: 1,45 h

S = Solido seco : 50,75 kg solido seco.

W_1 = Humedad inicial : 0,32 kg agua/kg Sólido seco.

W_c = Humedad crítica : 0,12 kg agua/ kg sólido seco

A = Área de las bandejas : 27,50 m²

N = Velocidad de secado

$$N = \frac{h \times (T_2 - T_w)}{\lambda}$$

N = Velocidad de secado : 0,26 Kg / m² h

λ = Calor latente de vaporización del agua a T° de bulbo húmedo de 22,5 °C en carta Psicrométrica 585,13 Kcal/Kg .

T₂ = Temperatura de ingreso de aire caliente 60°C.

H = Coeficiente convectivo del aire.

$$H = 0,0204 \times G^{0,8}$$

La velocidad de masa de aire G, se calcula a partir de la velocidad lineal del aire:

$$G = \rho v$$

G = 1,0619 * 18000 : 19114,83 Kg/m²h

ρ = Densidad del aire a 60°C. : 1,0619 Kg/m³

v = Velocidad lineal asumido : 5,0 m/s (18000 m/h)

H = 0,00176 (19114,86)^{0,8} = 4,68 w/m² °C : 4,11 Kcal/m²h °C

(12) GEANKOPLIS J. Proceso de transporte y Operaciones Unitarias Edit. Continental S.A. México.

$$T_d = \frac{S(W_c - W_e)}{AN} \ln \frac{(W_c - W_e)}{W_f - W_e}$$

W_e = Humedad de equilibrio : 0,066 Kg agua/Kg sólido

W_f = Humedad final : 0,250 Kg agua/Kg sólido

$$T_d = 1,10 \text{ h}$$

Tiempo de secado total: (t_c + t_d) = 2,58 h

5.5.2. Balance de energía para el secador

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

a) Calor necesario para calentar los granos de quinua (Q_1)

$$Q_1 = m_a C_p \Delta T$$

m_a	= masa de los granos de quinua	:	139,76 kg.
C_{p_a}	= Calor específico de los granos de quinua	:	1,76 kJ/kg°C
ΔT	= gradiente de temperatura (60-15)°C	:	45,00 °C

$$Q_1 = 11\,054,77 \text{ KJ}$$

b) Calor necesario para evaporar el agua (Q_2)

$$Q_2 = m_y \lambda$$

m_v	= Cantidad de agua evaporada	:	8,55 kg
λ	= Calor latente de vaporización	:	22\,036,50 kJ/kg

$$Q_2 = 20\,156,60 \text{ KJ}$$

c) Calor que absorben las bandejas y los coches (Q_3)

$$Q_3 = (m_c C_{p_c} \Delta T_c) + (m_b C_{p_b} \Delta T_b)$$

m_c	= Masa de estructura de Fe fundido (1 coche)	:	50 kg.
C_{p_c}	= Calor específico de hierro fundido	:	0,4199 kJ/ kg °C
ΔT_c	= Gradiente de temperatura	:	45,00 °C
m_b	= Masa de las 10 bandejas de acero inoxidable	:	50 kg
C_{p_b}	= Calor específico del acero inoxidable	:	0,4815 kJ/ kg °C

$\Delta T_d =$ Gradiente de la temperatura : 45,00 °C

$$Q_3 = 813,60 \text{ Kj}$$

d) Calor por pérdidas; por conducción y convección (Q4)

$$Q_4 = U A \Delta T$$

U = Coeficiente global de transmisión de calor

A = Área de transmisión de calor (4*H*A+2*A*A) : 19,90 m²

$\Delta T =$ Gradiente de temperatura : 45,00 °C

*Determinación del coeficiente de transmisión de calor

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \frac{X_3}{K_3} + \frac{1}{h_0}}$$

$h_1 =$ Coeficiente convectivo interno : 5,815 w/m² °C

X_1 y $X_2 =$ Espesor de las planchas de acero : 0,0032 m

$X_3 =$ Espesor del aislante fibra de vidrio : 0,051 m

K_1 y $K_3 =$ Conductividad térmica del acero : 52,54 w/ m °C

$K_2 =$ Conductividad térmica del aislante : 0,045 w/ m °C

$h_0 =$ Coeficiente convectivo externo : 17,45 w/m² °C

$$U = 1,27 \text{ w/m}^2 \text{ °C}$$

Reemplazando en Q4

$$Q_4 = 703,14 \text{ Kj}$$

e) **Calor por pérdidas; por radiación por las paredes (Q5)**

$$Q_5 = \sigma A \varepsilon (T_1^4 - T_2^4)$$

σ = Constante de Stefan – Boltman	: 4.92 *10 ⁻⁸ Kcal/m ² k ⁴ h
A = área de transmisión de calor	: 19,90 m ²
ε = Emisividad del acero	: 0,44
T ₁ = Temperatura de la superficie externa	: 35°C (308 °K)
T ₂ = Temperatura del medio ambiente	: 15°C (208 °K)

$$Q_5 = 564,69 \text{ Kj}$$

f) **Calor total a usar por el secador**

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

La cantidad de kilocalorías para un secador de 10 bandejas y un coche será:

$$Q_T = 35\,885,24 \text{ Kj}$$

Como se empleara en el proceso 3 bach, entonces el QT será:

$$Q_T = 105\,143,76 \text{ Kj}$$

g) **Calculo del consumo de gas propano**

$$M_c = \frac{Q_T}{C}$$

M_c = Consumo de gas propano

Q_T = Calor total : 105 143,76 Kj

C = Poder calorífico del propano : 46350 kj/kg

M_c = : 2,27 kg

5.5.3. SELECCIÓN DE EQUIPOS Y ESPECIFICACIÓN

Los equipos y maquinarias necesarios para el proceso productivo y para actividades de mantenimiento, laboratorio, etc. se detallan a continuación:

a) **BALANZA:**

Tipo	:	Plataforma.
Capacidad	:	500 kg.
Marca	:	Vega.
Material	:	Fierro fundido.
Proveedor	:	Maquinarias AYME – Ayacucho.
Cantidad	:	01
Dimensiones	:	0,65m x 0,45m

b) **SECADORA DE CAMARA HORIZONTAL**

Tipo	:	Canastillas rotativas.
Capacidad	:	250 kg.
Marca	:	Vulcano
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Vulcano Tecnología aplicada Hyo.
Cantidad	:	01
Dimensiones	:	1,2 x 1,5 x 2,45 m
Potencia	:	1,5 Hp
Combustible	:	Gas propano

c) **SELECCIONADORA VIBRATORIA LMNP-50**

Capacidad	:	450 kg/h.
Marca	:	Torrh
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Corporación JARCON SAC.
Cantidad	:	01
Peso	:	720 kg.

Dimensiones : 1,5m x 1.25m x 0,75 m
Potencia : 4.0 Hp
Combustible : energía eléctrica

d) EQUIPO ESCARIFICADOR

Capacidad : 250 kg/h.
Marca : MINOX
Material : Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor : MINOX SAC.
Cantidad : 01
Peso : 230 kg.
Dimensiones : 1,15m x 0.75m x 1,50 m
Potencia : 4.0 Hp
Combustible : energía eléctrica

e) CAÑON ESPONJADOR TEESIN

Capacidad : 150 kg/h.
Marca : MINOX
Material : Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor : MINOX SAC.
Cantidad : 01
Peso : 120 kg.
Dimensiones : 1,00m x 0.85m x 1,25 m
Combustible : Gas propano

f) MAQUINA EMBOLSADORA

Tipo : Maquina embolsadora automática.
Capacidad de proceso : 2000 bolsas/h
Material de construcción : Acero al carbono
Medidas : L= 1,80 m A= 1,50 m y H= 1,50 m
Proveedor : Italpet S.A.C.

g) SELLADORA.

Marca	:	MAINAR.
Potencia	:	0.5 Kw.
Proveedor	:	Ind. Elite S. A. Lima.
Cantidad	:	05 selladoras.(0.5*0.05*0.1)

EQUIPOS AUXILIARES:

h) BALANZA DE PRECISIÓN.

Capacidad	:	110g.
Cantidad	:	01
Marca	:	OHAUS
Unidades	:	g , mg, etc.

i) MESAS DE PROCESO

Función	:	Selección y des capsulado.
Cantidad	:	04
Dimensiones	:	1.8 m x 1.2m y 1.2m .
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Vulcano Tecnología aplicada Hyo.

EQUIPOS DE LABORATORIO:

j) BALANZA ANALITICA

Marca	:	OHAUS.
Proveedor	:	ALFA-LAVAL.
Cantidad	:	01.
Capacidad	:	311 g.

k) ESTUFA

Marca	:	OHAUS.
Proveedor	:	ALFA- LAVAL.

Cantidad : 01.
Capacidad : 0.6 ft³.

l) REFRIGERADOR COMERCIAL

Su función principal es de refrigerar algunas pruebas de análisis y almacenar los cultivos y/o fermentos lácticos

m) OTROS EQUIPOS

Probeta.
Manómetro.
Vacuometro
Salinometro
Termómetro
Medidor de cloro, dureza.
Vaso precipitado.

5.5.4. DIAGRAMA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

La distribución de los equipos se muestra en la figura 5,7 en la cual se ubica en la sala de proceso, dicha distribución está hecha de acuerdo a la secuencialidad y necesidad del proceso. Con la distribución se consigue:

- Disminución de la administración de materiales.
- Rebaja de las cuantías de material en proceso, permitiendo minimizar el tiempo de producción.
- Uso eficiente de la mano de obra, mayor disposición de entrenamiento del personal.
- Minimiza el área del piso ocupado, reduciendo la congestión.

Se eligió para el diseño de planta la distribución de los equipos en forma de U.

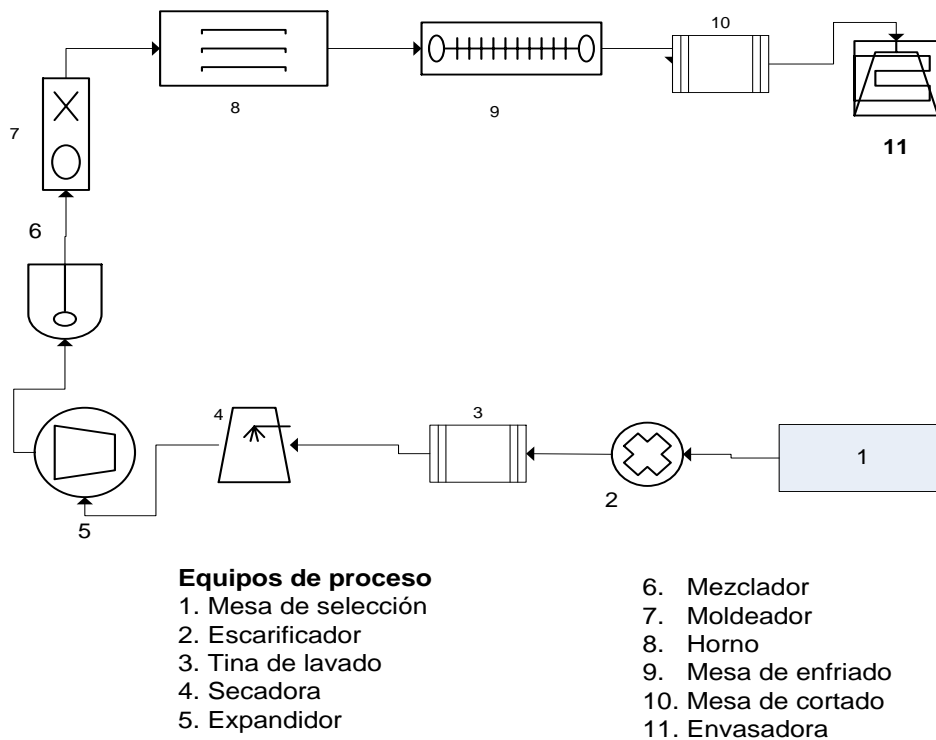


Figura 5.7: Diagrama constructivo de equipo y maquinaria.

5.6. DISEÑO DE PLANTAS

5.6.1. Establecimiento de las áreas de producción

Para el establecimiento de las áreas de producción de la planta, es ineludible saber primordialmente las dimensiones de estas, para ello se empleó el método de Gourchet, metodología que se basa en plantear soluciones con en el empleo de tres ecuaciones que interrelaciona el equipamiento, su operación y su área extra para la circulación y movimiento de operario. Dichas ecuaciones son las siguientes:

a) Superficie Estática (Ss)

Superficie ocupada por los equipos o maquinaria en su proyección ortogonal al plano y su fórmula es la siguiente:

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$$

b) Superficie Gravitacional (Sg)

Superficie obligatoria para el movimiento alrededor del puesto del trabajo, tanto para el personal como para los materiales, se calcula con la siguiente fórmula:

$$Sg = Ss \times N$$

Donde: N = número de lados útiles del equipo.

c) Superficie de Evolución (Se)

Superficie consignada a la circulación del personal y operación de las maquinarias y/o equipos, con cierta holgura, obedece a la siguiente relación:

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

Donde:

K: constante, resulta del coeficiente entre la h de la planta y el X de la h de los elementos móviles y 2 veces el X de la h de los elementos estáticos.

d) Superficie Total (ST)

Se determina a través de la sumatoria de los resultados de las relaciones anteriores, obediendo a la siguiente ecuación:

$$ST = Ss + Sg + Se$$

Según los resultados obtenidos mostrados en la tabla 5.3 se demanda un área de preparación de la materia prima y un área de proceso, requiriendo una superficie mínima de 105,18 m², considerando un margen de la seguridad del 10%, alcanzando un área total de 115,70 m². Estas ecuaciones se manipularon de la misma manera para el cálculo de otras áreas requeridas para otros ambientes, resultados que se constriñen en la tabla 5.4.

TABLA 5.3: Cálculo del área requerida en la sala de proceso.

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Área de Acondicionado										
Balanza de plataforma	1	0.42	0.55	1.20	0.23	2	0.46	1.1	0.74	1.43
Equipo seleccionadora vibradora	1	1.00	1.80	1.00	1.80	2	3.60	1.1	5.78	11.18
Equipo escarificador	1	0.75	1.15	1.50	0.86	2	1.73	1.1	2.77	5.36
Equipo de lavado	1	1.10	1.80	1.50	1.98	2	3.96	1.1	6.36	12.30
Carritos transportadores	1	1.00	0.80	0.60	0.80	2	1.60	1.1	2.57	4.97
Área total + 10% de seguridad										38.77
Área de Proceso										
Secador de cámara horizontal	1	1.20	1.50	1.82	1.80	1	1.80	1.1	3.85	7.45
Cañón esponjador TEESIN	1	0.75	1.70	1.82	1.28	2	2.55	1.1	4.09	7.92
Mezcladora 50 kg	1	1.00	1.50	1.75	1.50	1	1.50	1.1	3.21	6.21
Horno de cámara vertical 75 kg	1	0.75	1.15	1.65	0.86	1	0.86	1.1	1.85	3.57
Extrusora 50 kg/h	1	0.75	1.15	1.50	0.86	2	1.73	1.1	2.77	5.36
Molino martillos 50 kg/h	1	0.70	0.90	1.65	0.63	2	1.26	1.1	2.02	3.91
Maquina envasadora 2000 u/h	1	1.20	1.50	1.50	1.80	1	1.80	1.1	3.85	7.45
Área total + 10% de seguridad										46.07

Área Total de acondicionamiento y proceso : 84,84 m²

TABLA 5.4: Áreas requeridas para la distribución de la planta

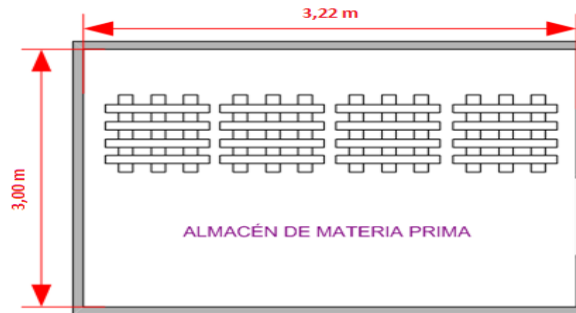
AMBIENTES	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m ²)
Sala de acondicionado	1	10.00	7.60	4.50	76.00
Sala de proceso	1	10.00	5.40	4.50	54.00
Almacén de producto terminado	1	4.50	3.30	4.50	14.85
Almacén de Materia prima	1	6.90	4.50	4.50	31.05
Laboratorio de control de calidad	1	3.75	3.55	3.00	13.31
Almacén de envases y empaque	1	4.50	2.50	4.50	11.25
Oficina ventas	1	4.00	2.70	3.00	10.80
Oficina administrativa	1	4.50	2.70	3.00	12.15
Oficina de jefe de planta	1	3.75	2.70	4.50	10.13
SSHH Vestuario Varones planta	1	3.75	2.50	3.00	9.38
SSHH - vestuario Damas planta	1	3.90	2.50	3.00	9.75
Área de mantenimiento	1	3.80	2.90	4.50	11.02
SSHH - Administrativos	1	2.70	2.00	3.00	5.40
Almacén de combustibles	1	3.60	3.60	3.00	12.96
Vigilancia	1	2.50	2.00	3.00	5.00
Área construida					287.04
Área libre					262.96
Área total necesaria					550.00

A continuación se muestra los cálculos para los principales ambientes de la planta:

A. Dimensionamiento del almacén de materia prima.

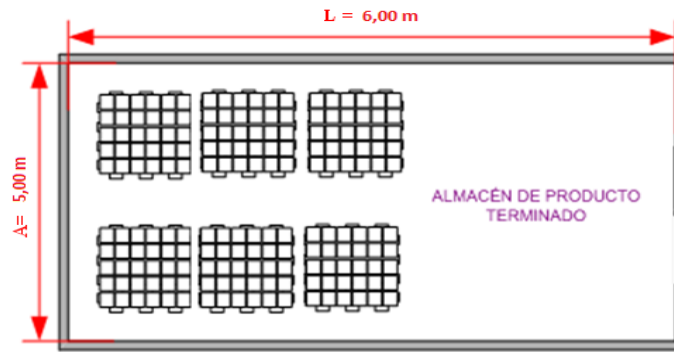
Los granos de quinua se almacenan en sacos tejidos con cintas de polietileno, sobre tarimas de madera que permiten la circulación de aire e impiden la absorción de la humedad del suelo. Las tarimas miden 1,3m x 1,0m en la que se apilan 3 sacos de quinua de 50 kg cada uno, como se muestra:

Granos de quinua / día necesaria	140,18 kg
Días de almacenamiento	24 días
Granos de quinua / 24 días necesaria	3364,38 kg
Capacidad de cada saco	50 kg
Numero de sacos necesarios	67 unidades
Dimensiones de cada saco	
Longitud	0,45 m
Ancho	0,25 m
Altura	0,90 m
Área de cada saco:	0,113 m²
Dimensiones de cada tarima:	
Longitud	1,3 m
Ancho	1,0 m
Altura	0,2 m
Área de cada tarima:	1,3 m²
Número de sacos/ruma	30 sacos
Numero de rumas a almacenar	01 Rumas
Tarimas totales:	02 Tarimas
Área ocupada por las tarimas:	2,60 m²
Área total ocupada por el almacén:	6,67 m²



B. AREA DEL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO:

Producto a obtener diariamente:	80,00	cajas
Días de almacenamiento	25	días
Cantidad a almacenar:	2000,00	cajas
Dimensiones de la caja que lo contiene:		
Longitud:	0,30	m
Ancho:	0,21	m
Altura:	0,13	m
Área ocupada por cada caja:	0,063	m ²
Si se colocan:	10	Cajas/base
Cada caja contiene	50	Unid.x30g
Dimensiones de cada parihuela:		
Longitud	1,0	m
Ancho	0,9	m
Altura	0,2	m
Área de cada parihuela	0,9	m ²
Numero de cajas que entran en una ruma:	200	Cajas
Número de cajas/tarima	200	Cajas
Numero de tarimas necesarias	10	Tarimas
Área ocupada por las tarimas	9,00	m ²
Área total ocupada por el almacén:	15,39	m²



5.6.2. ANÁLISIS DE PROXIMIDAD

Para realizar el análisis de proximidad se realiza en función a varios criterios de análisis y valoración del grado de proximidad entre las áreas de la planta. Se contrasta la figura 5.9 y con el plano, hasta que cumplan los 6 principios de Layout, tal como se muestra en la figura 5.9

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS	a ₁							
ÁREA DE SALA DE PROCESO	e ₂	e ₂	e ₁					
LABORATORIO Y OFICINA DE JEFE DE PLANTA	e ₇	e ₇	e ₁	x ₅				
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	a ₂		x ₃	x ₅	x ₃			
ALMACÉN DE MATERIALES DE LIMPIEZA	x ₃	i ₅	x ₃	x ₃	x ₃	x ₇		i
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIOS	i ₇	x ₃	x ₃	i ₄	x ₅	i		
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	i ₇	x ₅	x ₇	i	i			
GUARDIANÍA	e	i	i					

FIGURA 5.9: Análisis de proximidad.

VALORES:

- a : absolutamente necesario
- e : Especialmente Necesario.
- i : Indiferente.
- x : Lejos.

RAZONES:

- 1 :PROXIMIDAD EN EL PROCESO .
- 2: CONTROL .
- 3: HIGIENE.
- 4: SEGURIDAD DEL PRODUCTO.
- 5: RUIDOS, OLORES Y/O VIBRACION.
- 6: ENERGÍA.
- 7: CIRCULACIÓN.

5.7. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS.

Los requerimientos de servicios básicos son el requerimiento de agua potable y desagüe que será suministrada por la empresa EPSASA, el agua deberá llegar a todos los ambientes de producción, laboratorio y servicios higiénicos.

5.7.1. AGUA REQUIERE EL PROCESO PRODUCTIVO Y OTROS SERVICIOS.

En la tabla 5.5 se muestra la cantidad de agua requerida para la planta.

TABLA 5.5: Requerimiento de agua en la planta .

CONCEPTO	M ³ /DÍA	M ³ /MES
Proceso	0,36	8,94
Lavado de equipos	0,09	2,23
Servicios Higiénicos	1,25	31,25
Jardines	1,55	38,75
Laboratorio	0,75	18,75
Limpieza y desinfección	1,50	25,00
Otros (5% del total)	0,27	15,93
TOTAL	5,77	140,85

Por lo tanto, la planta requiere en el proceso productivo y en los diversos servicios un total de 5,77 m³/ día. Por último, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con un tanque de agua por prevención de escasez.

a) Desagüe y saneamiento.

Es importante y necesaria la instalación de redes interiores y exteriores para retirar aguas sucias procedentes de la limpieza de los locales y de los servicios higiénicos, para así garantizar las condiciones de salubridad de la planta.

5.7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN

La energía eléctrica en la planta será suministrada por electro centro, y será distribuido al interior mediante un tablero general, el requerimiento de energía implica el uso de la energía eléctrica para operar las maquinarias y el alumbrado de las diversas áreas internas y externas de la planta.

En la tabla 5.6, se observa las características de potencia de los equipos y el tiempo de funcionamiento por día. Esto servirá para calcular la energía necesaria para el proceso de producción.

TABLA 5.6: Requerimientos de energía eléctrica para los equipos y maquinarias.

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (Kw-h)	consumo KW-h/día
Seleccionador vibrador	1	2,50	1,50	1,86	2,80
Motor del escarificador	1	1,50	1,50	1,12	1,68
Motor de bomba de agua lavador	1	0,25	2,00	0,19	0,37
Motor soplador quemador desh horiz.	1	1,00	3,00	0,75	2,24
Motor ventilador deshidrat. Hoz.	1	1,00	3,00	0,75	2,24
Motor del soplador quemador desh vert	1	1,00	3,00	0,75	2,24
Motor extrusor	1	7,50	1,50	5,59	8,39
Motor mezcladora	1	1,00	2,00	0,75	1,49
Dosificadora - sacheteadora	1	0,75	1,50	0,56	0,84
Total					22,28
Agregándole un 10% por seguridad:					24,51

Para la determinación del requerimiento de energía eléctrica para la iluminación se considera el cálculo del I. L cuya fórmula es la siguiente:

$$I . L = \frac{LxA}{n(L + A)}$$

También utilizamos K que es el factor de transmisión cuya fórmula es la siguiente:

$$K = cu \times cc$$

Donde cu es el rendimiento de iluminación y cc es el coeficiente de conversión estos valores se obtienen por tablas. Según reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, decreto Supremo N°007-98-SA; menciona:

- 540 Lux en zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220-250 Lux en salas de producción.
- 110 Lux en otras zonas.

Ejemplo Sala de proceso

$$IL = \frac{9,0 * 8,0}{4.5(9.0 + 8,0)} = 1.06$$

$$K = 0.8 * 0.59 = 0.472$$

$$Luminarias = \frac{150 \text{ luxes} * 72 \text{ m}^2}{5400 \text{ lumen} * 0.36} = 4.0 \text{ luminarias de 125 watt}$$

TABLA 5.7: Requerimiento de energía para la iluminación de la planta.

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de acondicionado	1,08	0,472	4,0	0,50	3,0	1,50
Sala de proceso	0,88	0,472	3,0	0,38	3,0	1,13
Almacén de producto terminado	0,48	0,360	0,9	0,11	3,0	0,34
Almacén de Materia prima	0,68	0,360	4,0	0,16	3,0	0,48
Laboratorio de control de calidad	0,40	0,315	2,0	0,08	3,0	0,24
Almacén de envases y empaque	0,40	0,360	1,0	0,13	3,0	0,38
Oficina ventas	0,64	0,360	1,0	0,04	2,0	0,08
Oficina administrativa	0,56	0,315	2,0	0,08	3,0	0,24
Oficina de jefe de planta	0,35	0,315	1,8	0,07	2,5	0,18
SSHH Vestuario Varones planta	0,60	0,315	2,0	0,08	3,0	0,24
SSHH - vestuario Damas planta	0,61	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
Área de mantenimiento	0,37	0,315	2,0	0,08	2,5	0,20
SSHH - Administrativos	0,38	0,315	1,0	0,02	2,0	0,04
Almacén de combustibles	0,72	0,315	2,0	0,08	3,0	0,24
Vigilancia	0,44	0,315	0,9	0,04	8,0	0,29
Iluminación fuera de la planta						1,98
TOTAL						7,67

Observando la respectiva tabla 5.7 diremos que la planta consumirá de energía eléctrica 7,67 kW / día entonces diremos:

$$7,67 \text{ kW-h/día} * 25 \text{ días} / \text{mes} = 191,64 \text{ kW-h} / \text{mes.}$$

5.8. REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS.

En la tabla 5.8 se detallan los materiales principales tanto directos como indirectos para la elaboración de barras de quinua expandida.

TABLA 5.8: Requerimientos de materiales directos e indirectos.

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Quinua	Tm	18,95	22,74	26,53	30,31	37,89
Agua	Tm	53,98	64,78	75,58	86,37	107,96
Aire caliente	M ³	209,64	251,57	293,50	335,42	419,28
Azúcar rubia	Tm	1,38	1,65	1,93	2,21	2,76
Ácido cítrico	kg	3,36	4,03	4,71	5,38	6,72
Bi Sodio	kg	3,02	3,62	4,22	4,83	6,03
Lecitina de soja	kg	2,27	2,73	3,18	3,64	4,55
Aceite vegetal	M ³	0,45	0,55	0,64	0,73	0,91
Bobinas PP met.	Tm	0,46	0,55	0,64	0,74	0,92
Cajas de cartón 1.5 kg	millares	7,20	8,70	10,20	11,70	14,70
Bolsas PP 0.25 kg	millares	28,50	34,50	40,20	45,90	57,30
Bolsones 5 Kg	millares	1,20	1,50	1,80	2,10	2,70
Gas propano	kg	277,50	339,63	404,90	473,32	735,47

5.9. OTROS REQUERIMIENTOS.

Aquí se encuentran los requerimientos de energía eléctrica, agua y otros, estos están en función de los equipos y maquinaria, iluminación y otros servicios. En los cuadros siguientes se presentan los requerimientos de energía eléctrica, agua y mano de obra.

TABLA 5.9: Requerimiento de energía eléctrica (kW-H)

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Proceso	4431,46	5317,75	6204,04	7090,34	8862,92
Administración	788,40	788,40	788,40	788,40	788,40
Total	5219,86	6106,15	6992,44	7878,74	9651,32

TABLA 5.11: Requerimiento de agua potable (m³).

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Proceso	517,05	620,46	723,87	827,28	1034,10
Administración	656,10	656,10	656,10	656,10	656,10
Total	1173,15	1276,56	1379,97	1483,38	1690,20

TABLA 5.10: Requerimiento de mano de obra.

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
I: DE FABRICACION		7	8	9	10	11
MANO DE OBRA DIRECTA		5	6	7	8	9
Obreros		5	6	7	8	9
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
II. DE OPERACIÓN		7	7	7	7	7
M.O. ADMINISTRATIVA		6	6	6	6	6
Gerente general	C	1	1	1	1	1
Secretaría	C	1	1	1	1	1
Contador	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	1	1	1	1	1
Almacenero	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
MANO DE OBRA VENTAS		1	1	1	1	1
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
TOTAL		14	15	16	17	18

5.10. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS CIVILES.

El terreno donde estará ubicado la planta se trata de un campo saneado, tanto en el aspecto legal como en cuanto a servicios, el muro perimetral de la planta cuenta con un portón de acceso peatonal, adyacente a la entrada, se encuentra la garita de vigilancia. La entrada nos conduce al patio de la planta, por el lado derecho se encuentra la zona administrativa con sus diferentes ambientes que comparten su baño, al frente se encuentra el área industrial o de proceso.

Las paredes para el almacén de materia prima e insumos y producto final serán de ladrillos puestos en cabeza y soga más concreto armado. Revestida con cemento. El techo contará con soleras de hierro cubierto con planchas prefabricadas. La altura máxima es de 4,5 m para el área de proceso. Con una pendiente del techo de 12 %. Asimismo el piso es de acabado pulido. Así mismo se cuenta con techos de loza aligerada para el área administrativa y la de servicios. En el caso de control de calidad, éste contará con un lavadero de aluminio con grifo y una parte de la pared de loseta y características similares al almacén de materia prima e insumos. Las puertas internas de madera de una o dos hojas y de fierro para

la entrada principal. Los baños con aparatos sanitarios de loza vitrificada blanca, gritería y contra zócalo de mayólica.

5.11. CONTROL DE CALIDAD.

La calidad de un producto se define como un conjunto de características propias que los diferencian las unidades de un producto, con gran significación en el grado de aceptabilidad de parte del consumidor.

“El objetivo es establecer las especificaciones y necesidades del consumidor a un costo razonable y empleando métodos adecuados, ajustes en el proceso y técnicas de laboratorio al servicio del control. Según el decreto Supremo N° 007-98 SA. toda fábrica de alimentos y bebidas deben efectuar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que se elabora. Dicho control se sustentará en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP), el cuál será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria. Es un conjunto de acciones y prevenciones orientadas a garantizar la integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro y adulteración, ya que constituye una guía para el trabajo higiénico y sanitario en el campo de la manipulación y procesamiento de los alimentos.” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

En una fábrica de alimentos se debe asegurar la higiene y la eficiencia del control de calidad y a través de un programa sistemático de calidad en 3 niveles.

a. Nivel de materia prima.

Dentro de las *características organolépticas*, tenemos la apariencia, color, aroma y sabor son parámetros de suma importancia a la hora de percibir la calidad de la quínoa, estas deben ser de color claro levemente amarillento, el aroma y sabor a frutos del campo singulares de la quinua orgánica andina.

Dentro de las *características fisicoquímicas*, en la materia prima se determinará humedad para asegurar la estabilidad durante su almacenaje; durante el proceso productivo se requiere un control riguroso de humedad (Max. 11%), y la cantidad de saponina (Max. 25 mg/100g) y finalmente verificar la composición del producto final.

b. Nivel de procesamiento

En el procesamiento de la harina y expandido de quinua se realizará las siguientes determinaciones:

- Determinación de capacidad de retención de agua (CRA).
- Determinación de índice de solubilidad (IS)
- Determinación de humedad.

c. En el nivel de Producto elaborado.

Los productos estarán exentos de sustancias desagradables, en la medida que lo permitan las buenas prácticas de fabricación.

TABLA 5.11: Requisitos de calidad en harina de quinua.

Requisito	Especificación
Humedad (%)	Máximo 12
Acidez (%)	Máximo 0.2
Saponina	Ausencia

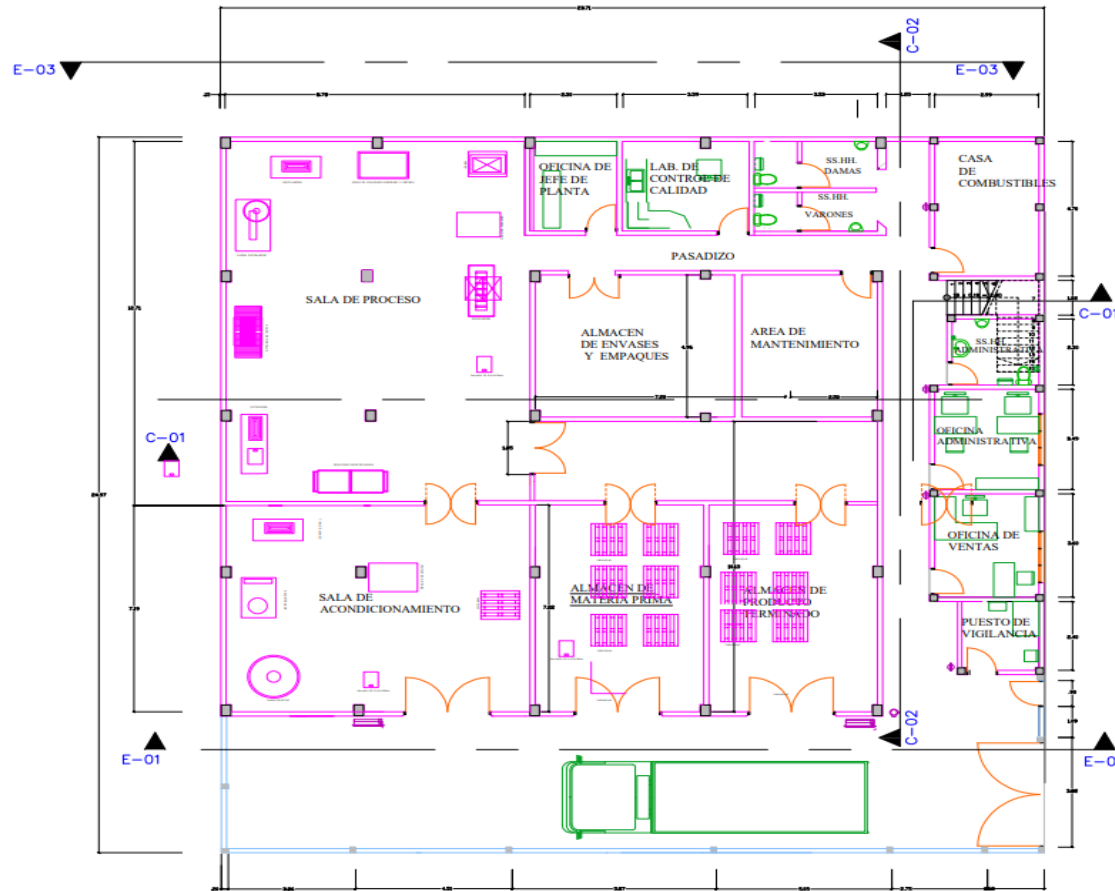
TABLA 5.12: Requisitos de calidad en los expandidos de quinua.

Requisito	Especificación
Humedad (%)	Máximo 5%
Acidez (%)	Menor a 0.15%
Cenizas	Máximo 5%
Aflatoxina	No detectable
Índice de gelatinización	Mínimo 94%
Saponina	Ausencia

Las normas previstas para el producto son: NTP N°524-56 (Snack de cereales).

5.12. PLANO MAESTRO Y DE DISTRIBUCIÓN.

Luego de contrastar el análisis de proximidad con el Layout, se determinó el **plano** de distribución de la planta, que a continuación se muestra:

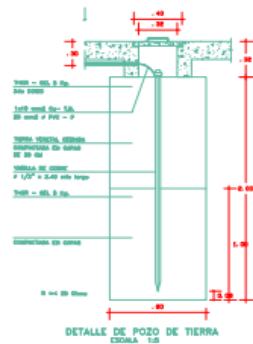


CONCRETO ACABADOS		
ACABADOS	ALUMBRADO Y SISTEMAS	ALZ.
CEMENTO FROTADO Y BRUADO		
CEMENTO PULIDO Y BRUADO		
PISOS		
LOSETA CERAMICA 20x30 COLOR GRIS		
MACHEMBREADO DE MADERA		
LOSETA CERAMICA 20x30 COLOR GRIS		
A. PLUNDO CEMENTO FROTADO Y PINTADO	1x=0.30 (02/09/01)	
ALTO RELIEVE CEM. FROTADO Y PINT. 4x1.5m	1x=0.30 (02/09/01)	
MADERA	1x=0.10 (02/09/01)	
COLUMNAS Y VISAS		
REVOQUE FROTADO	1x=1" (02/04/02)	
BRUADO	1x=1" (02/04/02)	
REVOQUE FROTADO Y PLANADO	1x=1" (02/04/02)	
INTER.		
BRUADO	1x=1" (02/04/02)	
REVOQUE FROTADO Y PLANADO	1x=1" (02/04/02)	
EXTER.		
BRUADO	1x=1" (02/04/02)	
CIELO RASO		
TRIPLE Y DE 4mm		
REVOQUE FROTADO Y PLANADO		
CARPINTERIA		
PUERTA APANELADA DE MADERA		
DE MADERA		
VENTANA DE MADERA Y VIDRIO		
TELA ANDRA INDUSTRIAL		
COBERTURA		
LACRILLO PASTELERO		
ALUMBRADO		
REJAS DE FIERRO		
PUERTA DE FIERRO		
PAGAMANO TUBO DE FIERRO GALVANIZADO #3"	(ver nota 7)	
TUBO DE FIERRO NEGRO #1.1/2"	(ver nota 7)	
CARPINTERIA METALICA		
PAGAMANO TUBO DE FIERRO GALVANIZADO #1.71/2"	(ver nota 7)	
BARRAS DE SEGURIDAD DE VENTANA		
CANTONERA DE FIERRO ESTRADO		
EQUIPAMIENTO LOCA MULTISPORTIVA		
VENTANA DE ALUMINIO		
TUBO DE FIERRO NEGRO #4" #3, y#2"	(ver nota 7)	
PINTURAS		
MUROS INTERIORES	1x=3 (ver nota 7)	
MUROS EXTERIORES	1x=1 (ver nota 7)	
CIELOS RASOS (CEMENTO)	1x=4 (ver nota 7)	
VISAS Y COLUMNAS	1x=2 (ver nota 7)	
PARAFETOS	1x=1 (ver nota 7)	
CARPINTERIA DE MADERA	con barra (ver nota 7)	
CARPINTERIA METALICA	con barra (ver nota 7)	
LOSAS MULTISPORTIVA	PARAF. GRUESA (ver nota 7)	
FIZARRA ACRILICA		
ZOCALO	20x30 1x=0.30	

NOTAS:

- 1.- TODOS LOS MUROS DEBEN SER ACABADOS CON REVOQUE FROTADO Y PINTADO ESTABILIZADO A LA VEZ DEL REVOQUE INTERIOR. EL REVOQUE INTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA. EL REVOQUE EXTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 2.- TODOS LOS MUROS DEBEN SER ACABADOS CON REVOQUE FROTADO Y PINTADO ESTABILIZADO A LA VEZ DEL REVOQUE INTERIOR. EL REVOQUE INTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA. EL REVOQUE EXTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 3.- TODOS LOS MUROS DEBEN SER ACABADOS CON REVOQUE FROTADO Y PINTADO ESTABILIZADO A LA VEZ DEL REVOQUE INTERIOR. EL REVOQUE INTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA. EL REVOQUE EXTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 4.- TODOS LOS MUROS DEBEN SER ACABADOS CON REVOQUE FROTADO Y PINTADO ESTABILIZADO A LA VEZ DEL REVOQUE INTERIOR. EL REVOQUE INTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA. EL REVOQUE EXTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 5.- TODOS LOS MUROS DEBEN SER ACABADOS CON REVOQUE FROTADO Y PINTADO ESTABILIZADO A LA VEZ DEL REVOQUE INTERIOR. EL REVOQUE INTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA. EL REVOQUE EXTERIOR DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 6.- LA PUERTA A PLUNDO EN TUB. ES P. GALVANIZADO DE ALUMINIO.
- 7.- EL TUBO DE FIERRO NEGRO DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 8.- EL TUBO DE FIERRO NEGRO DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 9.- EL TUBO DE FIERRO NEGRO DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.
- 10.- EL TUBO DE FIERRO NEGRO DEBE SER DE TIPO ALUMBRADO QUE PERMITE LA TRANSMISIÓN DE LUZ EN UN RAYO DE 90° SIN PERDIDA DE ENERGÍA.

ABRIGADO	ALUMBRADO	ALZ.
1x=1	1x=1	1x=1
1x=2	1x=2	1x=2
1x=3	1x=3	1x=3
1x=4	1x=4	1x=4
1x=5	1x=5	1x=5
1x=6	1x=6	1x=6
1x=7	1x=7	1x=7
1x=8	1x=8	1x=8
1x=9	1x=9	1x=9
1x=10	1x=10	1x=10

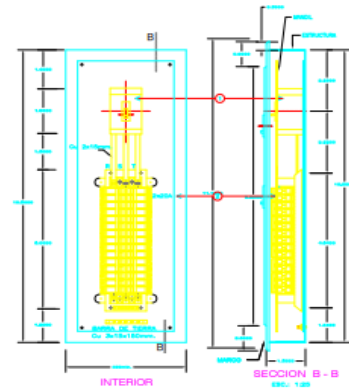
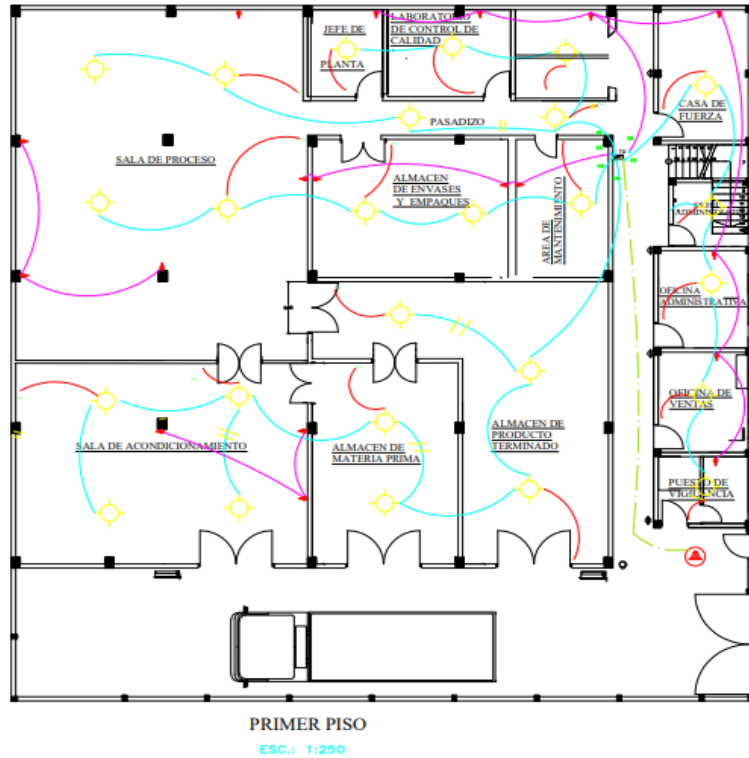
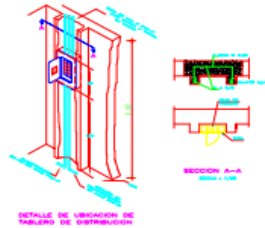


TABLERO DE DISTRIBUCION



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 2. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 3. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 4. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 5. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 6. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 7. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 8. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 9. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.
- 10. Tablero de distribución de 1200 x 600 mm.



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	COTA
	TABLERO GENERAL	+ 1.50
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	+ 1.50
	BRAQUETE	+ 2.20
	CENTRO DE LUZ	TECHO
	SPOT LIGHT	TECHO
	INTERRUPTOR SIMPLE	+ 1.40
	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	+ 1.40
	TOMACORRIENTE ALTO A TIERRA	+ 1.20
	TOMACORRIENTE SIMPLE	+ .40
	CONDUCTOR DE ALUMBRADO	TECHO
	CONDUCTOR DE INTERRUPTOR	MURO TECHO
	CONDUCTOR DE TOMACORRIENTE	PISO MURO
	FLUORESCENTE CIRCULAR DE 32W CON PANTALLA	TECHO
	FLUORESCENTE TUBULAR DE 2x40W CON PANTALLA	TECHO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGICA
ESCUELA DE INGENIERIA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PROYECTO: LACTIDRINK SRI

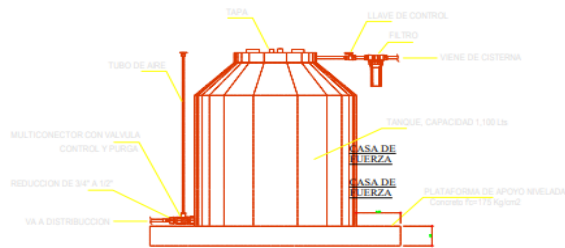
INSTALACIONES ELECTRICAS

FECHA: ABRIL 2021

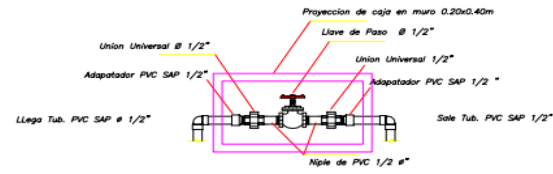
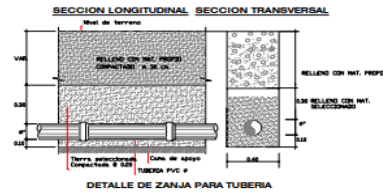
DEPARTAMENTO: AVACUCERO
PROVINCIA: HUAMANGA
DISTRITO: SAN JUAN BAUTISTA
LUGAR: Asoc. Santa Elena

PROFESOR: Bch. Sandro Vilatorco Condes
Bach. Rosario del Pilar Gutiérrez Gómez Sánchez

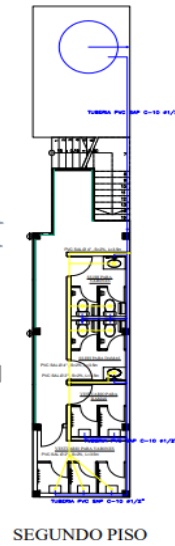
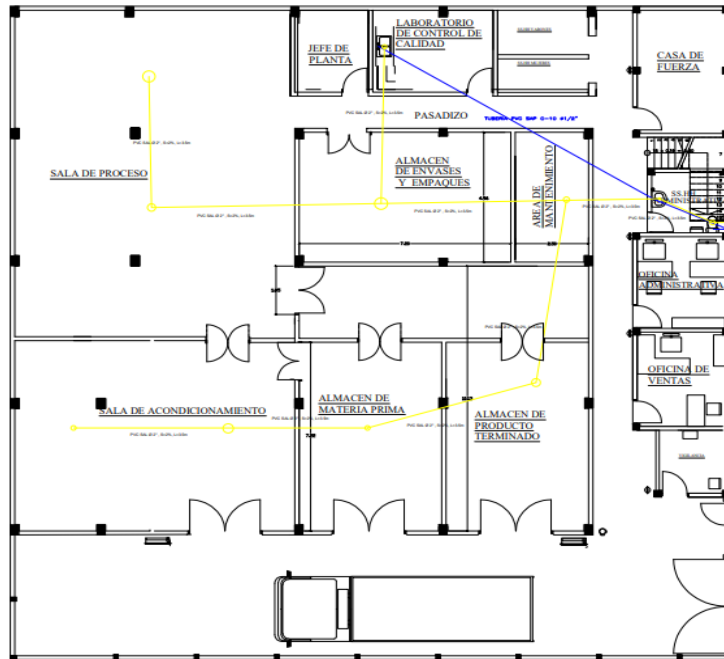
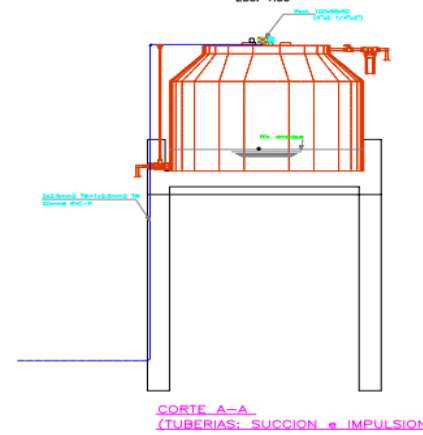
LABOR: IE-01



DETALLE TANQUE ELEVADO
ESCALA 1/100



DETALLE DE LLAVE DE PASO
ESC. 1:50



SEGUNDO PISO

LEYENDA	
SISTEMA DE AGUA	
	MEDIDOR DE AGUA
	CAJA DE VALVULA
	VALVULA DE RETENCION-CHECK
	VALVULA DE COMPUERTA
	UNION UNIVERSAL
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	UNION EN TEE
	CODO 90°
	GRIFO DE RESEO
	CODO HACIA ARRIBA
	CODO HACIA ARRIBA
	TEE HACIA ARRIBA
	TEE HACIA ARRIBA
	SALIDA DE AGUA
	AGUA FRIA

LEYENDA	
SISTEMA DE DESAGUE	
	CAJA DE REGISTRO
	TUBERIA DE DESAGUE
	VEE SIMPLE
	VEE DOBLE
	CODO A 45
	TRAMPA P
	SIFONERO
	REGISTRO MOCADO DE BRONCE
	CODO HACIA ARRIBA
	CODO HACIA ARRIBA
	TEE SANTARA HACIA ARRIBA
	TEE SANTARA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE INGENIERIA EN INGENIERIA ALIMENTARIA

Químico Sar DEL

DISTRIBUCION GENERAL
DISTRIBUCION - PISO Y ACABADOS

ABRIL 2023

DEPARTAMENTO : AYACUCHO
PROVINCIA : HUAMANGA
DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA
LUGAR : Asoc. Santa Elena
Canton Aba-Ma II L1 10

PROYECTISTA: Sarco, Victorino Coronado
Bach. Rosario del Pilar, Guillema Gómez Sá

LAVINA: PG-01

CAPITULO VI: INVERSION

“Las inversiones son todos los gastos que se efectúan por unidad de tiempo, para la adquisición de determinados medios productivos, los cuales permitirán implementar una unidad de producción” (www.scribd.com), que a través del tiempo genera flujo de ingresos y costos, estos desembolsos se realizarán en dos rubros conocidos como Inversión Fija y Capital de Trabajo.

En el presente capítulo se realiza un análisis de las inversiones previstas para el establecimiento de la planta de obtención de barras de quinua expandida; esta inversión comprende todos los gastos necesarios para iniciar con la ejecución del proyecto, que se realizará en el periodo de un año. Esta inversión alcanza; adquisición de terreno, construcción de infraestructura, compra de equipos y maquinarias, instalaciones de servicios auxiliares para la culminación de la planta y otros, así como los gastos de capital de trabajo (calculado para un mes de operación).

Para efectos de cálculo se ha tomado como base los precios de adquisición al mes de abril 2020 y un cambio de dólar de S/.3,37.

6.1. COMPOSICIÓN DE LAS INVERSIONES

Las inversiones del proyecto de elaboración de barras de quinua expandida, están compuestas por estructuras de asignación de recursos, cuyo esquema se encuentra definido para cumplir con las dos etapas de inversión, siendo el primero la estructura de inversión fija, constituido por activos tangibles e intangibles y el segundo, la estructura del capital de trabajo.

6.1.1. INVERSIÓN FIJA

Comprende la inversión de activos tangibles e intangibles. En las tablas 6.1 y 6.2 se muestran un resumen de las inversiones mencionadas.

A. Activo Fijo tangible

Los activos fijos tangibles que se aprovecharán en el proyecto se observan en la tabla 6.1, en ella se detallan rubro por rubro, alcanzando un total de S/.775 017.42.

TABLA 6.1: Composición de la inversión tangible.

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	763 115,52
Terreno	269 500,00
Obras civiles	282 817,42
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	167 675,10
Equipos de laboratorio	7 992,00
Equipos auxiliares	2 981,00
Muebles de oficina	27 975,00
Equipos para Mantenimiento	1 775,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00

B. Activos Intangibles

Estos activos no se ven pero son indispensables para lograr desarrollar el proyecto, los rubros se muestran en la tabla 6.2.

TABLA 6.2: Composición de la inversión intangible

INVERSION	S/.
INTANGIBLES	52 083,76
Estudios previos	10 000,00
Gastos de organización y constitución	1 500,00
Gastos de instalación y montaje	8 383,76
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	6 500,00
Intereses pre-operativos	24 700,00

6.1.2. CAPITAL DE TRABAJO

En la tabla 6.3 se presenta el resumen de la inversión requerida para el capital de trabajo calculado para un mes de operación.

TABLA 6.3: Capital de trabajo (Base = 1 mes)

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	18 923,03
1.1. Materiales directos	13 423,03
Materia prima	7 894,51
Insumos	811,91
Envase y empaque	4 042,65
Suministros	673,96
1.2. Mano de Obra Directa	5 500,00
2. COSTOS INDIRECTOS	5 959,69
2.1. Materiales indirectos	1 864,56
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 095,13
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	10 060,09
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	3 200,14
COSTO TOTAL	38142,94

En la siguiente tabla 6.4 se presenta el resumen de la inversión total, que se necesita para poder realizar el proyecto.

TABLA 6.4: Resumen de la inversión total

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	763 115,52
Terreno	269 500,00
Obras civiles	282 817,42
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	167 675,10
Equipos de laboratorio	7 992,00
Equipos auxiliares	2 981,00
Muebles de oficina	27 975,00
Equipos para Mantenimiento	1 775,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00
INTANGIBLES	52 083,76
Estudios previos	10 000,00
Gastos de organización y constitución	1 500,00
Gastos de instalación y montaje	8 383,76
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	6 500,00
Intereses pre-operativos	24 700,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	815 199,28
CAPITAL DE TRABAJO	38 142,94
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	8 533,42
INVERSIÓN TOTAL	861 875,64

6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS QUE CONSTITUYEN LA INVERSIÓN

6.2.1. INVERSIÓN FIJA

Es la asignación de recursos reales y financieros para obras físicas o servicios básicos del proyecto. Estos recursos una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio del proyecto, siendo incorporados a la nueva unidad de producción hasta su liquidación final. La inversión fija está constituida de dos rubros contables como los bienes físicos o tangibles o bienes intangibles o servicios.

6.2.1.1. Activo Fijo

Estos bienes se caracterizan por su materialidad, algunos bienes como edificios, construcciones, equipos diversos, están sujetos a depreciación anual. Los bienes que comprenden esta inversión se detallan a continuación:

- **Terreno**

Según el estudio de localización realizado, el terreno para la Planta de procesamiento, estará ubicada en la Asociación San Luis Tinajeras del distrito de San Juan Bautista. El área requerida para la instalación de dicha planta es de 550m² (incluido patio, jardín y espacio libre). Cabe notar que la zona elegida cuenta con servicios importantes como; agua, desagüe, instalaciones eléctricas, vías de acceso, etc.

El metro cuadrado de terreno está valorizado en S/. 490,00 por m², lo que hace un importe total de S/.269 500,00.

- **Construcción**

La inversión en este rubro, está referido al área construida que abarca una extensión de 550,00 m². En el anexo N°06 se presenta un consolidado de la estimación del metrado y presupuesto de la construcción de las áreas de producción, área administrativa, área de servicios y patios: cuyos cálculos se realizaron en base a precios unitarios. El total de este monto asciende a S/. 282 817,42.

- **Maquinarias y Equipos**

Para este rubro se tomó en cuenta costes hechas a las empresas fabricantes de maquinarias y equipos. La adquisición de maquinarias se realizará por medio de la empresa Vulcano, Fisher Agro, TEESIN SAC, Maku industrias y otros, el costo para la planta de Obtención de Barras de quinua expandida asciende a la suma de S/. 167 675,10. (Anexo N°5.3)

Para el transporte de los equipos se consideró una inversión equivalente al 10 % del costo unitario de cada una de las maquinarias requeridas, fundamentalmente para aquellas que son trasladadas desde el lugar de adquisición a la planta, por lo que ya se ha considerado dentro del costo unitario. Se obtuvo las cotizaciones de las empresas fabricantes (Anexo

N°5.4 Proformas), cuyos cuadros comparativos de costos se presenta en la tabla 6.5 respectivamente, eligiendo la alternativa de mejor calidad, garantía y en algunos casos por el menor costos que presenta.

TABLA 6.5: Costos de las maquinarias y equipos.

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	CAPACIDAD	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T S/.
SALA DE PROCESO I				
Bascula de plataforma	300 kg	1	943,60	943,60
Equipo seleccionadora vibradora	0.4 t/h	1	17 900,00	17 900,00
Equipo escarificador	0.5 t/h	1	12 600,00	12 600,00
Equipo de lavado	100kg/h	2	10 447,00	20 894,00
Carritos transportadores	50 kg	1	5 600,00	5 600,00
Secador de cámara horizontal	100 kg	1	20 235,00	20 235,00
Cañón esponjador TEESIN	50 kg	1	7 250,00	7 250,00
Mezcladora 50 kg	50 kg	1	7 540,00	7 540,00
Horno de cámara vertical 75 kg	75 kg	1	15850,00	15 850,00
Extrusora 50 kg/h	50 kg	1	22354,00	22 354,00
Molino martillos 50 kg/h	50 kg	1	12750,00	12 750,00
Maquina envasadora dosificadora 2000 u/h	2000 u/h	1	23758,50	23 758,50
SUB TOTAL				167 675,10
TOTAL DE INVERSIÓN EN EQUIPOS				167 675,10

- **Equipos de Laboratorio**

En este ítem se estima los costos de los equipos de laboratorio; el monto asciende a S/. 7 992,00, en la tabla 6.6. se detalla los costos correspondientes a este rubro.

TABLA 6.6: Costos de equipos de laboratorio.

BIENES FÍSICOS LABORATORIO	UNIDAD	C. U (S/.)"	C.T (S/.)
pHmetro	1	1 650,00	1 650,00
mechero de bunsen	1	75,00	75,00
Balanza analítica	1	1 780,00	1 780,00
Termómetro (0-100°C)	1	35,00	35,00
Pipetas (1ml y 10 ml)	1	4,50	4,50
Vaso de precipitado (100 y 250 ml)	1	7,00	7,00
Probeta (100 y 200 m l)	1	15,50	15,50
Matraz erlenmeyer (500 ml)	1	25,00	25,00
Estufa eléctrica	1	2 550,00	2 550,00
refrigeradora comercial	1	1 850,00	1 850,00
Subtotal			7 992,00

- **Equipos Auxiliares**

Se estimó los costos de los equipos auxiliares, que participan en la operación de la planta; el monto asciende a S/. 2 981,00, en la tabla 6.7 se detalla los costos correspondientes a este rubro.

TABLA 6.7: Costos de equipos auxiliares.

EQUIPOS AUXILIARES	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
Botiquín con medicamentos	2	200,00	400,00
Extintor	6	185,00	1 110,00
Tarimas	10	120,00	1 200,00
Otros (10% sub total)			271,00
TOTAL			2 981,00

- **Muebles de oficina**

Comprenden los gastos correspondientes a una serie de muebles de oficina tales como: escritorio, sillones, mesas, artículos de escritorio y otros enseres de necesidad vital para el funcionamiento de la parte administrativa como de la parte operativa de la planta. El monto global por esta inversión se calcula en S/. 27 975,00 el mismo que se detalla en la tabla 6.8.

TABLA 6.8: Costos de muebles de oficina.

BIENES FÍSICOS DE OFICINAS	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T S/.
Escritorio de madera (tipo gerente)	5	450,00	2 250,00
Sillas giratorias	5	350,00	1 750,00
Archivadores	10	5,00	50,00
Computadora/impresora y mueble	5	2 700,00	13 500,00
Sillas fijas de recepción	10	750,00	7 500,00
Reloj de pared	4	25,00	100,00
Mesa de madera	3	250,00	750,00
Estante de madera	5	400,00	2 000,00
Calculadora	5	15,00	75,00
T O T A L			27 975,00

- **Equipos de mantenimiento**

Son los gastos correspondientes a los equipos necesarios para realizar el mantenimiento correspondiente a la maquinaria y equipos de proceso, su monto asciende a S/.1 775,00.

TABLA 6.9: Costos de equipos de mantenimiento.

EQUIPOS DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
Caja de herramientas	1	375,00	375,00
Silla de madera	2	125,00	250,00
Mesa de madera	1	325,00	325,00
Andamio metálico	3	275,00	825,00
TOTAL			1775,00

6.2.1.2. Intangibles

Estos bienes se caracterizan por su inmaterialidad por tanto no se conocen en forma directa, considerándose como servicios para la gestión inicial del proyecto. Para efecto de recuperación se consigna a través de amortización de cargos definidos. Los bienes intangibles están conformados por los siguientes elementos.

- **Estudios Previos**

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, incluyendo el gasto del presente estudio de Factibilidad asciende a la suma de S/. 10 000,00.

- **Gastos de Constitución y Organización**

Son aquellos relacionados con la adquisición de licencias municipales, inscripción en el Registro Industria, Registro Unificado para la empresa, inscripciones y gastos en la SUNAT y honorarios a los asesores jurídicos, contables, inscripciones en el IPSS y todo lo relacionado a la parte legal de Constitución de la Empresa y su organización, para ello se estima una inversión de S/.1500,00.

- **Gastos de Instalación y montaje**

Comprende los gastos referentes a los haberes del personal técnico que viene a instalar y realizar acciones de montajes y aprendizaje de los trabajadores. El gasto estimado por este concepto asciende a S/. 8 383,76.

- **Gastos de operación durante la puesta en marcha**

Comprende los gastos que ocasionan las operaciones de puesta en marcha, consideramos un período de prueba de 5 días, en el cual se han de elegir y estandarizar los parámetros técnicos para la posterior operación normal de la planta. En el cuadro 6.10 se detalla específicamente; el monto asciende a S/.6 500,00 el mismo que se ha determinado considerando solamente la materia prima, energía eléctrica y mano de obra directa (2 obreros).

- **Conexión externa de energía eléctrica y agua**

Este rubro comprende la inversión para la instalación de energía eléctrica a la planta (68,6 kW), esta potencia instalada comprende la instalación trifásica para los diferentes equipos y maquinarias e instalación para la iluminación general de la planta. Los montos por estos costos ascienden a S/. 500,00.

La instalación de agua (1/2"), incluida desagüe asciende a la suma de S/. 500,00. Por lo tanto la instalación de ambos servicios hace un importe de S/. 1 000.00.

- **Gastos e Informes Pre-Operativos**

En este rubro son considerados los gastos correspondientes a los intereses acumulados antes de la operación de la planta (informes técnicos), así como el respectivo pago a las entidades bancarias. Este gasto asciende al monto de S/.102 000,00.

TABLA 6.10: Inversión en intangibles.

INTANGIBLES	52 083,76
Estudios previos	10 000,00
Gastos de organización y constitución	1 500,00
Gastos de instalación	8 383,76
Gastos en puesta en marcha	6 500,00
Gastos en instalación de servicios básicos	1 000,00
Intereses pre-operativos	24 700,00

6.2.2. CAPITAL DE TRABAJO

Es un conjunto de recursos reales y financieros que forman parte del patrimonio de la Empresa los cuales son necesarios como activos corrientes para la puesta en operación del proyecto durante un ciclo productivo.

Para calcular el capital de trabajo del presente proyecto se toma como base un periodo de un mes de operación, tiempo que se considera necesario para que circule hasta su retorno el capital o dinero gastado en un lote de procesamiento de 84,12 kg de barras de quinua expandidas. Incluye los rubros detallados en el cuadro N° 6.3; el capital de trabajo para el proyecto es de S/.35245,78 equivalente al 3,73% de la inversión total real (considerando el escalamiento); los rubros constituyentes a esta inversión son detallados a continuación:

- **Materia Prima**

La cantidad de materia prima requerida para un mes de operación, trabajando al 50 % de su capacidad de un turno (1° año de operación), en un turno de 8 horas es de 56,07 kg de quinua a un precio de S/.5,00 . El monto asciende a S/.9 000,40.

- **Insumos y otros**

En este rubro se considera el azúcar, ácido cítrico, bicarbonato de sodio, bolsas, etc., necesarios para el envasado de los productos finales, el monto asciende a S/.442,09.

- **Mano de obra directa**

Para este efecto intervienen el costo por el trabajo de 05 obreros, que asciende un monto de S/.5500.

- **Mano de Obra Indirecta**

Se considera los costos por el pago a los empleados que intervienen indirectamente en el proceso; el monto incluido beneficios y leyes sociales asciende a S/. 4 095,13.

- **Gastos de Comercialización y Ventas**

En éste se consideran los gastos por promoción del producto, contacto con los clientes, fax, llamadas telefónicas, sueldo del encargado de ventas, transporte del producto terminado, etc., la inversión calculada por este concepto asciende a S/.2 978,81.

- **Suministros**

El consumo de energía eléctrica se estima considerando el funcionamiento de los equipos y maquinarias con una eficiencia del 50 %, con 8 horas de trabajo al día y el consumo de energía por iluminación. Este monto asciende a S/. 552,74.

TABLA 6.11: Costos de capital de trabajo.

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	18 923,03
1.1. Materiales directos	13 423,03
Materia prima	7 894,51
Insumos	811,91
Envase y empaque	4 042,65
Suministros	673,96
1.2. Mano de Obra Directa	5 500,00
2. COSTOS INDIRECTOS	5 959,69
2.1. Materiales indirectos	1 864,56
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 095,13
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	10 060,09
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	3 200,14
COSTO TOTAL	38142,94

6.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

“Es la estimación o declaración previa de los recursos reales y financieros que se realiza para el estudio definitivo, ejecución de obras físicas, instalación de servicios básicos y operación normal del proyecto. El contenido del cronograma de inversiones depende del plazo de inversiones, y estos dependen del plan de financiamiento del proyecto” (www.repositorio.unapiquitos.edu.pe).

En el cronograma de actividades de la tabla 6.12, se detalla las diferentes actividades a desarrollarse a lo largo del tiempo en el que se realizará las inversiones desde la culminación de estudios hasta la puesta en marcha y operación normal de la planta.

La inversión total se hará efectiva a lo largo de un año, y está elaborado en base al cronograma de actividades.

TABLA 6.12: Cronograma de inversiones pre operativas.

CONCEPTO	TOTAL US\$	MESES					
		1	2	3	4	5	6
TANGIBLES	763 115,52						
Terreno	269 500,00		269 500,00				
Obras civiles	282 817,42			141 408,71	141 408,71		
Bienes físicos de:							
Maquinarias y equipos	167 675,10				83 837,55	83 837,55	
Equipos de laboratorio	7 992,00					3 996,00	3 996,00
Equipos auxiliares	2 981,00					1 490,50	1 490,50
Muebles de oficina	27 975,00						27 975,00
Equipos para Mantenimiento	1 775,00					1 775,00	
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00						2 400,00
INTANGIBLES	52 083,76						
Estudios previos	10 000,00	10 000,00					
Gastos de organización y constitu.	1 500,00		1 500,00				
Gastos de instalación	8 383,76				4 191,88	4 191,88	
Instalación de servicios básicos	1 000,00					1 000,00	
Gastos en puesta en marcha	6 500,00					6 500,00	
Intereses pre-operativos	24 700,00						24 700,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	815 199,28						
CAPITAL DE TRABAJO	38 142,94						38 142,94
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	8 533,42	1 422,24	1 422,24	1 422,24	1 422,24	1 422,24	1 422,24
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	861 875,64	11 422,24	272 422,24	142 830,95	230 860,37	104 213,16	100 126,68

6.4. FINANCIAMIENTO

6.4.1. FUENTES NO CONVENCIONALES DE FINANCIAMIENTO

“Las fuentes no convencionales comprenden todas aquellas entidades que prestan ayuda y asistencia financiera y que no estén comprendidas dentro del sistema financiero. Se refiere a todas las agencias de cooperación internacional, Organismos No Gubernamentales (ONGs especialmente las de apoyo a la pequeña empresa) asociaciones gremiales y otras formas de asistencias y cooperación” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

6.4.2. FUENTES CONVENCIONALES DE FINANCIAMIENTO

“Las fuentes formales se refieren al financiamiento que ofrecen todas las entidades del sistema financiero nacional. La Cooperación Financiera de Desarrollo (COFIDE), es la única institución que cuenta con líneas de crédito de apoyo a la pequeña empresa con tasas de interés preferenciales, oferta plazos amplios, períodos de gracia y algunas otras condiciones adicionales. Actualmente opera con intermediarios financieros, que son algunos bancos comerciales” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Las fuentes de financiamiento del sistema financiero formal o fuentes de financiamiento convencionales pueden ser las siguientes:

- Capital propio.
- Préstamo de familiares o amigos.
- Préstamos de los bancos.
- Crédito comercial.

“El capital propio es una fuente de financiamiento importante en nuestro país. Es a diferencia de otras realidades, donde el financiamiento es más accesibles para un buen porcentaje de la población, la única forma de empezar un negocio si se cuenta con

garantías y referencias comerciales suficientes para valar el crédito. Para quien empieza, es muy difícil obtener un crédito.

La principal fuente de financiamiento convencional es COFIDE-PRPEM-BID (Corporación Financiera de Desarrollo=, Programa Multisectorial para la Pequeña Empresa. Créditos para activos fijos y para capital de trabajo, y es destinado a todos los sectores, los plazos de pago van desde 1 año, 3 años y hasta 10 años de acuerdo al proyecto, la tasa de interés anual es 18% y forma de pago es trimestral, pagaderos en 5 años con un año de gracia, esta entidad presta desde US\$ 1000 hasta US\$ 70,000 por subprestatario, también puede prestar hasta US\$ 300 000, cubre el 100% del requerimiento, sujeto a restricciones del Reglamento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para obtener créditos de COFIDE, se efectúa los siguientes pasos:

- Elaborar un proyecto o perfil de proyecto empresarial y factible.
- Acudir al Centro COFIDE para recibir asesoría.
- Acudir al banco, arrendador, financiera, caja rural o municipal con el proyecto, documentos que acrediten los bienes que pueden dar en garantía o averiguar si el intermediario financiero que eligió acepta las cartas fianza por FOGAPI.
- Esperar a que le acepten al solicitud.
- Acudir al intermediario financiero para recibir el desembolso de su préstamo.

6.5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

El proyecto requiere una inversión total de S/. 948 639,52 de los cuales el 30,17% es aporte propio y el 69,83% es aporte de COFIDE – BBVA Continental. El resumen de la inversión estructurada se muestra en la tabla 6.13.

El monto de préstamo cubre el 69,83% (S/. 662 467,05) de la inversión total, la cual será financiado por COFIDE- BBVA Continental.

TABLA 6.13: Financiamiento del proyecto.

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
TANGIBLES	763115.52				
Terreno	269500.00	0%	0.00	100%	269500.00
Obras civiles	282817.42	100%	282817.42	0%	0.00
Maquinarias y equipos	167675.10	100%	167675.10	0%	0.00
Equipos de laboratorio	7992.00	100%	7992.00	0%	0.00
Equipos auxiliares	2981.00	100%	2981.00	0%	0.00
Muebles de oficina	27975.00	100%	27975.00	0%	0.00
Mantenimiento	1775.00	100%	1775.00	0%	0.00
Inversión para mitigación ambiental	2400.00	100%	2400.00	0%	0.00
INTANGIBLES	52083.76				
Estudios previos	10000.00	0%	0.00	100%	10000.00
Gastos de organización y constitu.	1500.00	0%	0.00	100%	1500.00
Gastos de instalación	8383.76	0%	0.00	100%	8383.76
Instalación de servicios básicos	1000.00	0%	0.00	100%	1000.00
Gastos en puesta en marcha	6500.00	0%	0.00	100%	6500.00
Intereses pre-operativos	24700.00	100.0%	24700.00	0%	0.00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	815199.28				
CAPITAL DE TRABAJO	38142.94	100%	38142.94	0%	0.00
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL	8533.42	0%	0.00	100%	8533.42
Escalamiento de la inversión	0.00	0%	0.00	100%	0.00
INVERSIÓN TOTAL	861875.64	64.56%	556458.46	35.44%	305417.18

6.6. SERVICIO A LA DEUDA

EL préstamo será financiada por el programa de financiamiento PROPEM-BID, a través del BANCO BBVA CONTINENTAL, con una tasa de interés de 19,0% anual, los pagos se realizarán trimestralmente, con una tasa de interés trimestral de 5,10 %. Se planea saldar la deuda en 5 años, con nueve meses de gracia.

El cálculo de las cuotas constantes se realiza con la siguiente fórmula:

$$R = P * \frac{(1+i)^{t*j}}{(1+i)^t - 1}$$

Donde:

R = monto a pagar por trimestre

P = monto del préstamo: S/. 556 458,46 soles

t = número de períodos: 20

i = tasa de interés efectiva trimestral: 4,44%

R = 42 573,94 Soles

El primer trimestre, la amortización no estarán afectos de pago, solamente se pagara los intereses preoperativos. El interés generado se halla de la siguiente manera:

$$\text{INTERES} = \text{MONTO} * \text{TASA DE INTERES EFECTIVA}$$

A continuación en el cuadro, se presenta el plan de amortización e interés para cada año dividida en trimestres.

TABLA 6.14: Servicio de la deuda.

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	556 458,46	24 733,36	0,00	24 733,36
2	2	556 458,46	24 733,36	17 840,58	42 573,94
	3	538 617,88	23 940,38	18 633,56	42 573,94
	4	519 984,32	23 112,16	19 461,78	42 573,94
	5	500 522,55	22 247,13	20 326,81	42 573,94
3	6	480 195,74	21 343,65	21 230,29	42 573,94
	7	458 965,44	20 400,01	22 173,93	42 573,94
	8	436 791,51	19 414,42	23 159,51	42 573,94
	9	413 632,00	18 385,03	24 188,90	42 573,94
4	10	389 443,09	17 309,89	25 264,05	42 573,94
	11	364 179,05	16 186,96	26 386,98	42 573,94
	12	337 792,07	15 014,11	27 559,82	42 573,94
	13	310 232,25	13 789,14	28 784,80	42 573,94
5	14	281 447,45	12 509,72	30 064,22	42 573,94
	15	251 383,23	11 173,43	31 400,51	42 573,94
	16	219 982,73	9 777,75	32 796,19	42 573,94
	17	187 186,54	8 320,03	34 253,91	42 573,94
6	18	152 932,63	6 797,52	35 776,42	42 573,94
	19	117 156,21	5 207,34	37 366,60	42 573,94
	20	79 789,61	3 546,47	39 027,46	42 573,94
	21	40 762,15	1 811,79	40 762,15	42 573,94
TOTAL			295020,28	556458,46	851478,74

TABLA 6.15: Resumen de los intereses generados y amortizados.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	76 262,72	90 752,64	107 995,64	128 514,82	152 932,63
Intereses	94 033,02	79 543,11	62 300,10	41 780,93	17 363,12
TOTAL	170295,75	170295,75	170295,75	170295,75	170295,75

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Se realizó con el fin de estimar los resultados financieros de la operación del proyecto, el presupuesto de costos está conformado por un conjunto de datos que indican las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por el proyecto para un período definido. Este presupuesto deberá indicar el monto en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos.

Los flujos proyectados serán efectuados, tomando el tipo de cambio del dólar correspondiente al mes de abril del 2021 (1 US \$\$ = S/. 3,69).

7.1. Presupuesto de egresos

Son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción.

7.1.1. Costos de producción

El cálculo de los costos de fabricación, se efectuara asignando precios a los recursos requeridos, cuantificados de acuerdo a los estudios de ingeniería. Se identifican cuatro clases de costos. Costos ligados directamente a la producción del bien (Costos de fabricación); los gastos administrativos propios de la organización de la empresa; así como también los gastos por efecto del impulso de las ventas y finalmente los gastos financieros generados por el uso del capital ajeno.

7.1.2. Costos de fabricación

Estos costos, están relacionados directamente con la obtención del producto durante el proceso productivo, en este caso las barras de quinua expandidas. Se clasifican a su vez en costos directos y costos indirectos. Estos se detallan a continuación.

A. COSTOS DIRECTOS

Los costos directos son exclusivamente los que se identifican con el producto y su proceso, como materia prima, insumos y mano de obra directa.

- **Materia prima**

Se considera el volumen de las materias primas a utilizar, de acuerdo al programa de producción. Las materias primas que se transformara son quinua en grano variedad Blanca Junín.

- **Otros materiales directos**

Son aquellos materiales que se utilizaran durante el proceso de fabricación, como el ácido cítrico, bicarbonato de sodio, azúcar rubia, empaques bilaminados y cajas de cartón. En la tabla 7.1 se muestran los costos de materiales directos para obtener las barras de quinua expandida que se ofrecerá.

- **Mano de obra directa**

Se consideran los sueldos de los operarios que participan directamente en la elaboración de los productos, se ha determinado en base a los requerimientos anuales. En la tabla 7.1 se observa los costos de mano de obra directa requerida durante el horizonte del proyecto. El tratamiento de los sueldos del personal en general, está en función al régimen privado que incluye los beneficios laborales.

TABLA 7.1: Costos directos de producción (en S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
A. COSTO DE PRODUCCIÓN:	291 410,63	343 285,51	389 071,19	440 939,13	557 469,27
1. COSTOS DIRECTOS	227 076,31	273 563,03	316 417,63	367 811,57	468 127,91
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Quinoa	94 734,16	113 680,99	132 627,82	151 574,65	189 468,31
Insumos					
Azúcar rubia	7 395,73	8 874,87	10 354,02	11 833,16	14 791,45
Ácido Cítrico	54,30	65,17	76,03	86,89	108,61
Bi Sodio	22,74	27,29	31,84	36,39	45,49
Lecitina de soja	13,65	16,38	19,11	21,83	27,29
Aceite vegetal	2 256,45	2 708,48	3 158,66	3 610,69	4 512,90
Envase y empaque					
Cajas de cartón 1.5 kg	126,00	152,25	178,50	204,75	257,25
Bolsas PP 0.25 kg	6 640,50	8 038,50	9 366,60	10 694,70	13 350,90
Bolsones 5 Kg	120,00	150,00	180,00	210,00	270,00
Gas propano	41 625,30	50 944,14	60 735,21	70 998,54	110 320,74
Suministros					
Energía Eléctrica	7 311,91	8 774,29	6 204,04	11 699,05	14 623,82
Agua	775,57	930,69	1 085,80	1 240,92	1 551,15
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	66 000,00	79 200,00	92 400,00	105 600,00	118 800,00

B. COSTOS INDIRECTOS

Está compuesto por los egresos que ocasiona la adquisición de los materiales indirectos, mano de obra indirecta y los gastos generales de fabricación de las barras de quinua expandida.

- **Mano de obra indirecta**

Presupuesto que incluye los haberes del personal que participa indirectamente en el proceso productivo representado principalmente por el jefe de planta y jefe de control de calidad, y demás trabajadores, en la tabla 7.2 se muestran los costos anuales.

- **Materiales indirectos**

Son aquellos materiales necesarios en el departamento de producción, pero que no entren a formar parte del producto final, estos son combustibles, repuesto, útiles de aseo, etc., detallándose estos costos en la tabla 7.2.

TABLA 7.2: Costos indirectos en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
2. COSTOS INDIRECTOS	65 194,58	70 775,33	73 908,75	74 594,86	91 621,33
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	1 300,86	1 300,86	1 300,86	1 300,86	1 300,86
Combustible gas propano	860,26	1 052,85	1 255,19	1 467,30	2 279,96
Agua	984,15	984,15	984,15	984,15	11 809,80
Desinfectante	512,00	512,00	512,00	512,00	512,00
Productos de limpieza	915,00	915,00	915,00	915,00	915,00
Materiales de limpieza	727,00	727,00	727,00	727,00	727,00
Indumentaria	2 370,00	2 844,00	3 318,00	3 792,00	4 266,00
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	25 200,80	27 720,88	28 980,92	28 980,92	31 501,00
Jefe de control de calidad	23 940,76	26 334,84	27 531,87	27 531,87	29 925,95
2.3. Mantenimiento y reparación					
Mantenimiento y reparación	8 383,76	8383,755	8383,755	8 383,76	8383,755

7.1.3. GASTOS DE FABRICACIÓN

Dentro de estos gastos se consideran, los gastos administrativos, gastos de comercialización y ventas, amortización de la inversión en intangible, depreciación de los maquinarias, muebles y equipos de oficina administrativas y los gastos financieros. En la tabla 7.3, se muestran estos gastos.

- **Gastos de administración**

Los gastos de administración son aquellos egresos que se dan en la empresa, pero que no pertenecen al departamento de producción, ni de ventas. Están

compuestos por la mano de obra administrativa, útiles de oficina y otros gastos generales. En la tabla 7.3, se muestran estos gastos.

TABLA 7.3: Costos de administración en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	107 221,12	108 985,18	110 749,23	110 749,23	114 277,34
Gerente general	35 281,12	37 045,18	38 809,23	38 809,23	42 337,34
Secretaria	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
Contador	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00
Personal de seguridad	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00
Personal de limpieza	9 600,00	9 600,00	9 600,00	9 600,00	9 600,00
Almacenero	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00
Útiles de oficina	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Teléfono	840,00	840,00	840,00	840,00	840,00

- **Gastos de comercialización y ventas**

Estos gastos se refieren, a los gastos de ventas, es decir todos los gastos efectuados para concretar la venta en todas las etapas del ciclo de comercialización; incluyendo los gastos de marketing y publicidad. El presupuesto se muestra en la tabla 7.4.

TABLA 7.4: Costos de comercialización en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	34 418,53	35 151,27	37 153,45	37 759,75	41 764,11
Jefe de Ventas	27 917,60	29 313,48	30 709,36	30 709,36	33 501,12
Publicidad	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Gastos de transporte	4 300,93	3 637,79	4 244,09	4 850,39	6 062,99
Promoción	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00

- **Gastos financieros.**

Estos gastos constituyen los intereses a pagar por préstamo otorgado en la fase de inversión. En la tabla 7.5 se resumen estos gastos.

TABLA 7.5: Gastos financieros en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
5. GASTOS FINANCIEROS	94 045,14	79 553,35	62 308,13	41 786,31	17 365,35
Intereses generados	94 045,14	79 553,35	62 308,13	41 786,31	17 365,35

7.1.4. DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

Para determinar estos datos, se opta por el método lineal, en la que la cuantía de la inversión que corresponde a activos fijos como edificios, bienes físicos, se divide por el número de años de vida asignado y se carga este monto a los costos anuales de fabricación. La depreciación de bienes tangibles, son considerados dentro de los gastos de fabricación, así mismo la amortización de intangibles se considera dentro de los gastos generales administrativos, no obstante, en nuestro caso serán datos independientes para facilitar cálculos posteriores. En la tabla 7.6, se muestran los datos de depreciación.

TABLA 7.6: Depreciación y amortización.

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	282 817,42	30	9 427,25	188 544,92
Maquinarias y equipos	167 675,10	10	16 767,51	0,00
Equipos de laboratorio	7 992,00	10	799,20	0,00
Equipos auxiliares	2 981,00	10	298,10	0,00
Muebles de oficina	27 975,00	10	2 797,50	0,00
Equipos para Mantenimiento	1 775,00	10	177,50	0,00
TOTAL	491 215,52		30 267,06	188 544,92

7.1.5. GASTOS EN IMPACTO AMBIENTAL

Estos gastos constituyen los que generaran para mitigar el posible impacto ambiental de los residuos sólidos que producirá la planta. En la tabla 7.7 se resumen estos gastos que solo servirán para transportar los residuos a las plantas de elaboración de abono orgánico y compus.

TABLA 7.7: Gasto de impacto ambiental en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	1 148,45	1 340,26	1 531,00	1 722,82	1 913,95
Transporte de Residuos solidos	1148,45	1340,26	1531,00	1722,82	1913,95

7.1.6. Imprevistos

Este rubro se considera para todo aquel costo o gasto no especificado anteriormente y para todo aquel que pueda presentarse repentinamente. Para este rubro se considera el 2 % de los costos y gastos especificados hasta el momento.”

7.2. Costos unitarios de producción y valor de venta

El cálculo se realiza considerando la producción anual del producto, para las distintas capacidades de producción de la planta; resultando esta constante a partir del quinto año de producción. El costo unitario de producción se calcula con la siguiente expresión matemática.

$$CUP = \frac{COSTO DE PRODUCCION}{VOLUMEN DE PRODUCCION}$$

Es importante determinar el valor de venta del producto, siendo esta la suma del costo unitario de producción más utilizada y más IGV. En el siguiente cuadro se presenta el resumen del costo unitario de producción y valor de ventas de las barras de quinua expandidas.”

TABLA 7.8: Costo unitario y valor de venta Snacks.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos total 30 g	369 232.11	396 113.24	418 014.90	439 731.44	506 774.36
Producción anual (unidades 30 g)	368 400.00	442 200.00	515 700.00	589 500.00	736 800.00
Costo de producción unitario (s./Unidad)	1.00	0.90	0.81	0.75	0.69
% De utilidad	28.40%	36.00%	42.10%	46.70%	50.90%
Precio de venta unitario \$/Unidad	S/. 1.40	S/. 1.40	S/. 1.40	S/. 1.40	S/. 1.40

TABLA 7.8: Costo unitario y valor de venta Harina instantánea

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos totales	198 817.29	213 291.74	225 084.95	236 778.47	272 878.50
Producción anual (unidades de 250 g)	28 500.00	34 500.00	40 200.00	45 900.00	57 300.00
Costo de producción unitario (\$/unidad)	6.98	6.18	5.60	5.16	4.76
% de utilidad	12.80%	22.70%	30.00%	35.50%	40.50%
Precio de venta unitario \$/Unidad	S/. 8.00	S/. 8.00	S/. 8.00	S/. 8.00	S/. 8.00

7.3. Ingresos por venta

El presupuesto de ingresos provendrá de las ventas efectivas del producto generado por el proyecto (Snacks y harina de quinua) en cada año, los cuales son registrados contablemente como efectivos cobrados por la venta del producto. El ingreso por la venta del producto se determina a partir del costo de producción unitaria más las utilidades, por el volumen de ventas el cual se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 7.9: Ingresos por ventas en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Producción anual (unidades 30 g)	368 400,00	442 200,00	515 700,00	589 500,00	736 800,00
Precio de venta unitario \$/unidad	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Costos totales	28 500,00	34 500,00	40 200,00	45 900,00	57 300,00
Precio venta unitario \$/unidad	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Ingresos del proyecto	743 760,00	895 080,00	1043 580,00	1192 500,00	1489 920,00

7.4. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio, es aquel punto donde no hay ganancias ni pérdidas, determina la producción mínima y el precio mínimo con los que el proyecto puede operar sin hacer peligrar su estado financiero. La determinación del punto de equilibrio se puede realizar analítica y gráficamente. El punto de equilibrio se determinó gráficamente, y se define como la convergencia entre las curvas de ingreso total y costo total.

Llamado también “punto de nivelación”, se refiere a aquel punto en que los ingresos totales por venta, son iguales a los costos totales de lo vendido, y por lo tanto su utilidad es cero. El punto de equilibrio se puede calcular gráficamente o de forma matemática, a partir de las relaciones siguientes:

Ecuación de costos:

$$CT = CFT + CVT$$

Donde:

- CT : costo total.
- CFT : costos fijos.
- CVT : costos variables.

Para determinar, previamente hay que separar los costos fijos de los variables que se muestran en las tablas 7.10. y 7.11. El cálculo se realiza tomando el quinto año de operación, cuando la planta trabaja al 100% de la capacidad de producción, es decir a su mayor factor de utilización.

TABLA 7.10: Costos variables en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	173 266,03	198 840,22	221 455,67	245 456,88	288 002,72
Materia prima	52 103,79	62 524,54	72 945,30	83 366,06	104 207,57
Insumos	5 358,58	6 430,70	7 501,81	8 573,93	10 717,16
Suministros Proceso	4 448,12	5 337,74	4 009,42	7 116,98	8 896,23
Mano de obra directa	36 300,00	43 560,00	50 820,00	58 080,00	65 340,00
Combustible (gas propano)	473,14	579,07	690,36	807,02	1 253,98
Indumentaria del personal	1 303,50	1 564,20	1 824,90	2 085,60	2 346,30
Envases y embalaje	3 721,58	4 504,91	5 249,81	5 994,70	7 484,48
Gastos de Transporte	2 365,51	2 000,79	2 334,25	2 667,71	3 334,64
Imprevistos (2%)	4 773,02	5 373,22	5 920,52	6 500,07	7 873,70
Transporte de Residuos solidos	631,65	737,14	842,05	947,55	1 052,67
Mano de obra indirecta	27 027,86	29 730,64	31 082,04	31 082,04	33 784,82
Remuneración Gerente-Jefe Vtas	34 759,30	36 497,26	38 235,23	38 235,23	41 711,16

TABLA 7.11: Costos fijos en S/.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
2. COSTOS FIJOS	116 201,23	108 230,75	98 745,88	87 458,88	79 981,46
Materiales y Productos de limpieza	903,10	903,10	903,10	903,10	903,10
Depreciación	16 646,88	16 646,88	16 646,88	16 646,88	16 646,88
Mantenimiento y reparación	4 611,07	4 611,07	4 611,07	4 611,07	4 611,07
Desinfectante	281,60	281,60	281,60	281,60	281,60
Remuneración administrativos	38 940,00	38 940,00	38 940,00	38 940,00	38 940,00
Suministros Administrativo	1 256,76	1 256,76	1 256,76	1 256,76	7 210,86
Utiles de oficina	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00
Teléfono	462,00	462,00	462,00	462,00	462,00
Publicidad y promoción	1 210,00	1 210,00	1 210,00	1 210,00	1 210,00
Gastos financieros	51 724,83	43 754,34	34 269,47	22 982,47	9 550,94
TOTAL	289 467,26	307 070,96	320 201,55	332 915,76	367 984,17
Punto de Equilibrio %	33,93%	25,75%	19,73%	15,08%	10,76%
Punto de Equilibrio (En unidades)	124991	113886	101740	88915	79259

En la figura 7.11, se muestra el punto de equilibrio, esta cantidad equivale al 33,93% de la producción total para el primer año y 10,76% para el quinto año, siendo a esta capacidad de producción donde no hay pérdidas ni ganancias.

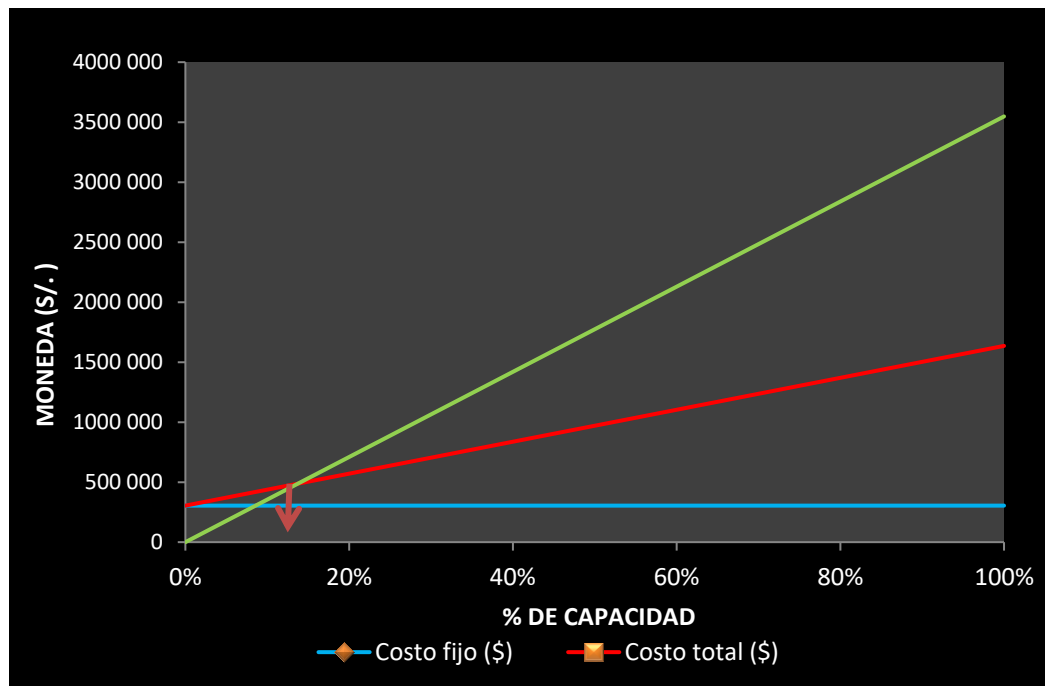


FIGURA 7.1: Punto de equilibrio del total de producción.

De acuerdo al punto de equilibrio, podemos afirmar que el proyecto iniciara al 50% de su capacidad instalada, siendo superior al punto de equilibrio del primer año 33,93% y al quinto año 10,76%, lo que garantiza que el proyecto tendrá utilidades desde el primer año.

CAPÍTULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

“Los estados económicos y financieros son expresiones cuantitativas de la situación económica y financiera de la empresa en un momento dado” (www.dokumen.site).
“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; mostrando a base de cuadros los estados de pérdidas y ganancias, flujo de caja económico y financiero”(www.repositorio.unsch.edu.pe).

8.1. Estados económicos y financieros

8.1.1. Estado de pérdidas y ganancias

Conocido también como estado de ingresos y egresos o de resultados. Es un instrumento que tiene por objetivo demostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas, el cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados. En la tabla 8.1 se muestra el estado de pérdidas y ganancias económicas (presupuesto de producción), el cual se obtiene a partir de los ingresos y costos de operación (sin financiamiento) del proyecto.” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

A “la estimación de los ingresos se le restan los costos totales de operación para obtener la utilidad bruta antes de impuestos; a este valor se le multiplica por la tasa impositiva (30 %) para calcular el monto de los impuestos, estos se le restan a la utilidad bruta antes de impuestos para deducir la utilidad después de los impuestos. A este valor se le suma el monto de las depreciaciones, para obtener el flujo de producción.

8.1.2. Flujo de caja económico

“El flujo de caja es un indicador de los fondos disponibles periodo a periodo, así como también de los pagos que deben efectuarse. Es la resultante del flujo de inversiones y el flujo de producción. El flujo de caja económico se caracteriza por reflejar las entradas y salidas en efectivo, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto. Por tanto, el producto de su operación es independiente a la modalidad de financiación. En la tabla 8.2 se presenta el flujo de caja económico proyectado, donde se observa que el saldo de caja es positivo desde el primer año operativo.” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

8.1.3. Flujo de caja financiero

“El flujo de caja financiero se caracteriza por reflejar las entradas y salidas efectivas de dinero, considerando o incluyendo la financiación del proyecto. Por tanto, el producto de su operación es el resultado de considerar la financiación (flujo de préstamos, amortización e intereses).” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En la tabla 8.2 se muestra el flujo de caja financiero proyectado, observándose que el saldo de caja es positivo desde el primer año de operación.

TABLA 8.1. Estado de pérdidas y ganancias.

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	743760,00	895080,00	1043580,00	1192500,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1716679,55
Ingreso por ventas	743760,00	895080,00	1043580,00	1192500,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00	1489920,00
Ingresos por otras ventas										
Valor residual										188544,92
Valor de recuperación del capital de trabajo										38214,63
EGRESOS (Costo de producción)	536787,13	571890,26	599332,66	581348,79	717128,32	733264,09	733264,09	733264,09	733264,09	733264,09
Costos directos	195814,04	236048,31	272650,45	272650,45	405603,36	405603,36	405603,36	405603,36	405603,36	405603,36
Costos indirectos	65194,58	70775,33	73908,75	74594,86	91621,33	91621,33	91621,33	91621,33	91621,33	91621,33
Gastos administrativos	107221,12	108985,18	110749,23	110749,23	114277,34	114277,34	114277,34	114277,34	114277,34	114277,34
Gastos de comercialización y ventas	34418,53	35151,27	37153,45	37759,75	41764,11	41764,11	41764,11	41764,11	41764,11	41764,11
Gastos en impacto ambiental	1148,45	1340,26	1531,00	1722,82	1913,95	1913,95	1913,95	1913,95	1913,95	1913,95
Gastos financieros	94045,14	79553,35	62308,13	41786,31	17365,35	33501,12	33501,12	33501,12	33501,12	33501,12
Depreciación	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06	30267,06
Imprevistos	8678,21	9769,50	10764,58	11818,31	14315,81	14315,81	14315,81	14315,81	14315,81	14315,81
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	206972,87	323189,74	444247,34	611151,21	772791,68	756655,91	756655,91	756655,91	756655,91	983415,46
Impuestos (30%)	62091,86	96956,92	133274,20	183345,36	231837,50	226996,77	226996,77	226996,77	226996,77	295024,64
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	144881,01	226232,82	310973,14	427805,84	540954,17	529659,14	529659,14	529659,14	529659,14	688390,82

TABLA 8.2.: Flujo de caja económico y Financiero.

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0.00	743,760.00	895,080.00	1,043,580.00	1,192,500.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00
Ingresos por ventas	0.00	743,760.00	895,080.00	1,043,580.00	1,192,500.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00	1,489,920.00
COSTOS	-861,948.04	598,878.99	667,506.92	731,075.86	762,971.34	947,051.87	958,346.91	958,346.91	958,346.91	958,346.91	1,026,374.77
Inversión fija tangible	-763,115.52										
Inversión fija intangible	-52,083.76										
Capital de trabajo	-38,214.63										
Costos y gastos de producción		497,841.86	530,513.44	556,770.02	537,540.61	670,631.50	686,767.26	686,767.26	686,767.26	686,767.26	686,767.26
Depreciación		30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06	30,267.06
Impuestos		62,091.86	96,956.92	133,274.20	183,345.36	231,837.50	226,996.77	226,996.77	226,996.77	226,996.77	295,024.64
Imprevistos	-8,534.14	8,678.21	9,769.50	10,764.58	11,818.31	14,315.81	14,315.81	14,315.81	14,315.81	14,315.81	14,315.81
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-861,948.04	144,881.01	227,573.08	312,504.14	429,528.66	542,868.13	531,573.09	531,573.09	531,573.09	531,573.09	463,545.23
Préstamos	556,530.15										
Amortización de la deuda		-76,272.55	-90,764.33	-108,009.56	-128,531.37	-152,952.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		-94,045.14	-79,553.35	-62,308.13	-41,786.31	-17,365.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-305,417.89	-25,436.68	57,255.40	142,186.45	259,210.97	372,550.44	531,573.09	531,573.09	531,573.09	531,573.09	463,545.23

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

“Dado que la inversión supone un sacrificio económico, ahora es importante determinar con la mayor claridad posible si el proyecto de inversión generará o no los recursos suficientes que permitan justificar dicha inversión” (www.idoc.pub)

Por lo tanto la evaluación económica se realiza mediante los indicadores económicos financieros para medir la productividad del conjunto de factores que intervienen en el proyecto. Estos factores son:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Relación beneficio / costo (B/C)
- Periodo de recuperación de la inversión (PRI).”

La evaluación financiera comprende en su análisis todos los flujos financieros del proyecto, diferenciando entre el capital “propio” y prestado. Dicha es pertinente para determinar la denominada, Capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital del propio invertido en el proyecto. Por su parte la evaluación económica asume que todas las compras y las ventas son al contado y que todo el capital es “propio”, en otros términos, es independiente de los asuntos financieros.

9.1. Valor actual neto economico

Cuanto mayor sea el capital del inversionista por invertir en el proyecto, mejor será hacerlo en la alternativa que rinde más a una tasa de actualización y con el valor actual neto más alto generada por la inversión. En consecuencia, es el valor actual de la

corriente de ingresos que percibe la planta. La expresión matemática que mide el VAN es la siguiente:

$$\text{VAN} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{FC}}{(1+i_k)^n} - I_0$$

$$\text{VANE} = \sum_{t=0}^{t=10} \frac{\text{FCE}}{(1+\text{COK})^n} - I_0 \dots (9.1)$$

Donde:

- n : Número de periodo
- t : Periodo de tiempo
- i_k : Tasa de rendimiento requerido
- I_0 : Inversión inicial
- FCE : Flujo de caja económico

Como se observa, el cálculo del VANE requiere previamente de la fijación de una tasa de descuento. Esta tasa de descuento esta expresada como tasa promedio ponderado del costo de capital (COK) de las fuentes de financiamiento de la inversión total requerida, sea deuda o aporte propio.

Cálculo de costo de oportunidad del capital (COK)

$$\text{COK} = (1+i)*(1+R)*(1+ke)-1 \quad (9.2)$$

Donde:

- i : Inflación promedio anual = 3,90 %.
- R : Riesgo del mercado 4-6% = 4,50 %.
- Ke : Tasa de interés que desea ganar el inversionista =14,50%

$$\text{COK} = 24,32\%$$

Para determinar el valor actual neto económico (VANE), se emplea el flujo de caja económico de la tabla 8.2 el horizonte del proyecto.

TABLA 9.1: Cálculo del valor actual neto económico (VANE)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-861948,04	1.000	-861948.04
1	131782,95	0.804	106003.91
2	214256,26	0.647	138630.53
3	300360,12	0.520	156325.67
4	386992,57	0.419	162014.29
5	532700,35	0.337	179389.23
6	545724,37	0.271	147825.51
7	545724,37	0.218	118908.27
8	545724,37	0.175	95647.75
9	545724,37	0.141	76937.39
10	489034,48	0.113	55458.26
VANE			375192,76

Por consiguiente, reemplazando valores para ambos casos en la ecuación correspondiente se obtienen los siguientes valores:

$$VANE_{(24.32\%)} = S/. 375 192,76$$

9.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Es el interés máximo que podría pagar el proyecto por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su inversión y los costos de operación; es decir es aquella tasa de descuento que logra igualar el VAN del proyecto a cero.

Para el cálculo del TIR se emplea el método numérico a través de aproximaciones sucesivas y por interpolación. Entonces el cálculo del TIR se hará por aproximaciones sucesivas usando el factor simple de actualización (FSA), hasta que se obtenga un VAN positivo y otro VAN negativo, luego se procede a la aproximación dentro de estos extremos, hasta encontrar un VAN igual a cero o cercano a cero. La relación matemática para la interpolación es la siguiente:

$$TIRE = I_o + (I_1 - I_o) \left(\frac{VANE_s}{VANE_s + VANE_i} \right) \dots\dots\dots (9.3)$$

Donde:

- lo : Tasa de descuento inferior.
- VANE_s : Valor actual neto económico superior a cero.
- l₁ : Tasa de descuento superior.
- VANE_i : Valor actual neto económico inferior a cero.

A. Determinación analítica de la TIRE

En la ecuación (9.3) a diferentes tasas de retorno se determina un VANE positivo y otro VANE negativo, tal como se muestra en la tabla 9.1. Luego se determina analíticamente la Tasa Interna de Retorno Económico reemplazando los valores de la tabla 9.1 en la ecuación (9.3).

B. Determinación gráfica

La Tasa Interna de Retorno, también puede determinarse gráficamente, para lo cual es necesario calcular el Valor Actual Económico (VANE), a diferentes tasas de descuento. A continuación con los valores obtenidos en la tabla 9.1 se presenta el Gráfico 9.1 correspondiente al TIRE.

TABLA 9.2: VANE para diversos valores de C.O.K

TASA DE ACTUALIZACION	VANE
24,32%	375 192,76
27,32%	239b324,40
30,32%	124 404,00
33,32%	26 536,81
36,32%	-57 347,38

El TIRE, resultan te es igual a 46,55 % es un valor positivo y a la vez es superior al costo de oportunidad de capital.

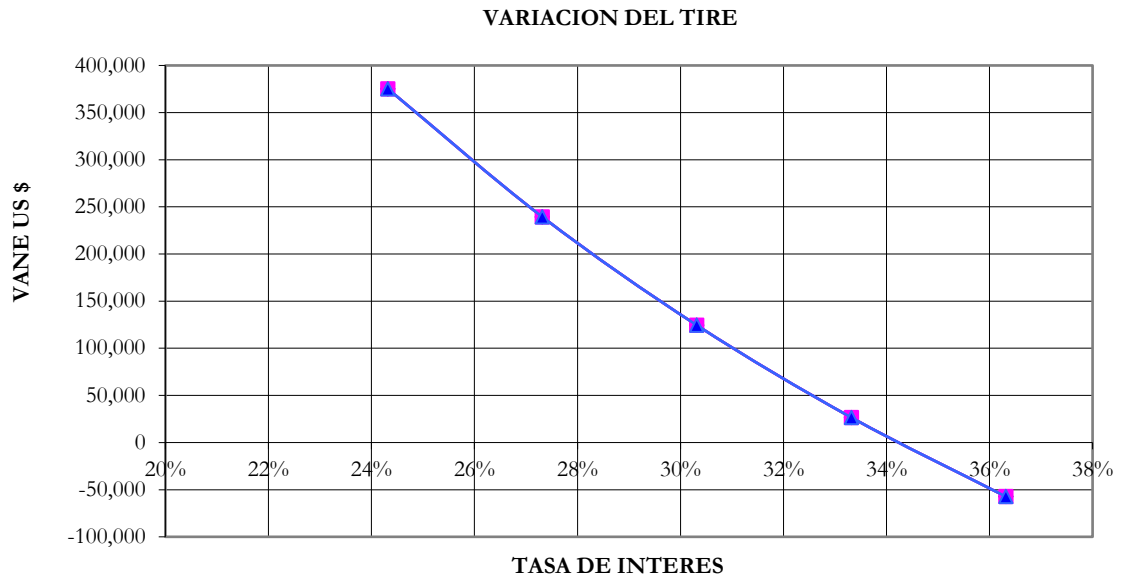


Figura 9.1 Determinación gráfica de la TIRE

9.3. Valor actual neto financiero (VANF)

Teniendo en cuenta el Flujo de Caja Financiero en el horizonte del proyecto (Véase tabla 8.2, Estudio del Estado Financiero) se tiene el siguiente indicador financiero al reemplazar los valores en la ecuación:

$$\text{VANF} = \sum [(\text{FCF}) * (\text{FSA})] \quad (9.4)$$

Dónde:

- VANF : Valor actual neto financiero.
- FCF : Flujo de caja financiero.
- FSA : Factor simple de actualización.

Al igual como en el cálculo del VANE, para calcular VANF se requiere previamente de la fijación de una tasa de descuento. Esta tasa de descuento esta expresada como el costo promedio ponderado del capital (CPCC) de las fuentes de financiamiento de la inversión total requerida, sea deuda o aporte propio.

Cálculo de costo promedio ponderado de capital (CPCC)

$$CPCC = (\% \text{Aporte})(COK) + (\% \text{Financiamiento})(i) \quad (9.5)$$

Donde:

i	: Tasa de interés	= 14,50 %
% aporte	: Porcentaje de aporte propio	= 30,63 %
COK	: Costo de oportunidad de capital	= 24,32 %
% Financiamiento	: Porcentaje de financiamiento	= 69,37 %

$$CPCC = 17,98\%$$

TABLA 9.3: Calculo del valor actual neto financiero (VANF)

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-305417,89	1.000	-305417.89
1	-38534,74	0.848	-32662.32
2	43938,58	0.718	31567.13
3	130042,43	0.609	79189.72
4	216674,88	0.516	111837.36
5	362382,66	0.437	158540.54
6	545724,37	0.371	202367.54
7	545724,37	0.314	171528.16
8	545724,37	0.266	145388.49
9	545724,37	0.226	123232.31
10	489034,48	0.191	93602.04
VANF			779173,09

Por consiguiente, reemplazando valores para ambos casos en la ecuación 9.5 correspondiente se obtienen los siguientes valores:

$$VANF_{(17,51\%)} = S/. 779 173,09$$

9.4. Tasa interna de retorno financiero (TIRF)

En la ecuación (9.5) a diferentes tasas de retorno se determina un VANF positivo y otro VANF negativo, tal como se muestra en la tabla 9.4. Luego se determina analíticamente la Tasa Interna de Retorno Económico financiero reemplazando los valores de la tabla 9.3 en la siguiente ecuación.

$$TIRF = I_o + (I_1 - I_o) \left(\frac{VANE_s}{VANE_s + VANE_i} \right)$$

El TIRF, resultante es igual a 71,52% esta cifra es superior al TIRE, por tanto, el proyecto es atractivo para los inversionistas. La Tasa Interna de Retorno Financiero, también puede determinarse gráficamente, para lo cual es necesario calcular el Valor Actual Económico Financiero (VANF), a diferentes tasas de descuento. A continuación, con los valores obtenidos en la tabla 9.4 se presenta la Figura 9.2 correspondiente al TIRF.

TABLA 9.4: Tasa de retorno – Valor actual neto financiero

TASA DE ACTUALIZACION	VANF
17,98%	779173,09
24,98%	441561,56
31,98%	225293,65
38,98%	81847,11
45,98%	-16269,41

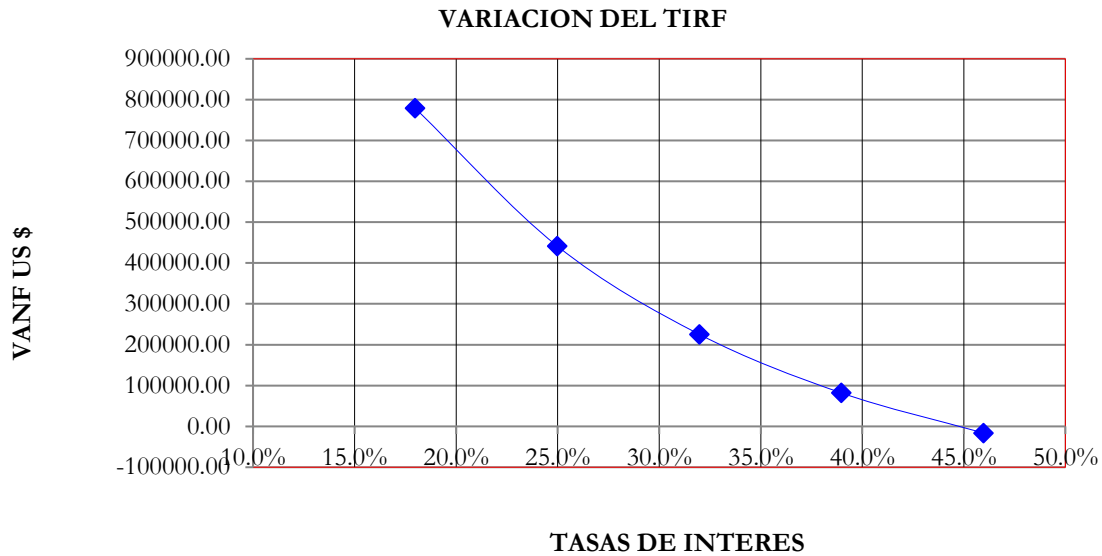


FIGURA 9.2 Determinación grafica de la TIRF

9.5. Razón beneficio costo (RBC)

Representa uno de los criterios integrales de evaluación, mostrando la cantidad de dinero que se percibe por cada unidad monetaria utilizada (inversión y operación), expresando como valores actualizados a una tasa de descuento determinada.

El coeficiente beneficio/costo es el cociente del resultante de dividir la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizado que generan durante el horizonte del proyecto. La tasa de descuento a utilizar es la misma que para el cálculo del VANE (24,32%).

$$B / C = \frac{\sum_{t=0} \frac{B_i}{(1 + i_k)^t}}{\sum_{t=0} \frac{C_i}{(1 + i_k)^t}}$$

En la tabla N°9.5 se muestran los beneficios y costos actualizados con la cual se determina la relación Beneficio/Costo.

TABLA N° 9.5: Relación beneficio – Costo actualizado.

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	861948,04	0,00	1.000	861948.04	0.00
1	611977,05	743760,00	0.804	492263.70	598267.61
2	680823,74	895080,00	0.647	440514.33	579144.86
3	743219,88	1043580,00	0.520	386816.82	543142.48
4	805507,43	1192500,00	0.419	337225.38	499239.67
5	957219,65	1489920,00	0.337	322348.00	501737.23
6	944195,63	1489920,00	0.271	255763.19	403588.70
7	944195,63	1489920,00	0.218	205731.46	324639.74
8	944195,63	1489920,00	0.175	165486.81	261134.56
9	944195,63	1489920,00	0.141	133114.71	210052.10
10	1000885,52	1489920,00	0.113	113504.00	168962.26
TOTAL				3714716,45	4089909,21

Por consiguiente, la razón Beneficio / Costo es el siguiente:

$$B / C = 4089909.21 / 3714716.45$$

$$B / C = 1,10$$

9.6. PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL

Es el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el año cero, por medio de sus ingresos en efectivo (ganancia neta + depreciación).

TABLA N° 9.6: Periodo de recuperación del capital.

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-861948,04	-861948,04
1	131782,95	-730165,10
2	214256,26	-515908,83
3	300360,12	-215548,71
4	386992,57	171443,85
5	532700,35	704144,21
6	545724,37	1249868,57
7	545724,37	1795592,94
8	545724,37	2341317,31
9	545724,37	2887041,67
10	489034,48	3376076,15

$$\frac{fPRC}{VAN1} = \frac{1}{VAN1 + VAN2}$$

Conforme el cuadro N° 9.6 se obtiene que el periodo de recuperación del capital invertido sea de 3,443, que corresponde a 3 años con 5 meses y 9 días.

9.7. Rentabilidad económica y financiera

La rentabilidad, es un concepto que surge de comparar un flujo de beneficios con un flujo de costos, para determinar si esa utilidad representa o no una remuneración adecuada para capital invertido.

Por tanto, al evaluar el proyecto se presentara especial énfasis a la rentabilidad del mismo ya sea desde el punto de vista económico o financiero. Finalmente se dice que un proyecto será rentable cuando:

$$VAN > 0 \Rightarrow (VANF > VANE)$$

$$TIR > i_k \Rightarrow (TIRF > TIRE)$$

$$B / C > 1$$

Por consiguiente el presente proyecto alcanzo los siguientes indicadores económicos y financieros.

TABLA 9.7: Resumen de evaluación económica y financiera.

Indicador	Requisito	Resultados
VANE		S/. 375 192,76
VANF	Valor positivo > 0	S/. 779 173,09
TIRE	Mayor a la tasa actual de	34,22 %
TIRF	oportunidad (24.32 %)	44,66 %
B/C	Mayor a la unidad	1,10

Según los resultados obtenidos de los indicadores de rentabilidad se dice que el proyecto es rentable.

CAPITULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

10.1. Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

El análisis de sensibilidad al precio de la materia prima se realizó para determinar, cuánto puede variar el VAN del proyecto cuando el precio aumenta o disminuye y que tanto puede afectar al proyecto, notamos en la tabla 10.1 que a medida que el precio de la materia prima se incrementa, el VAN disminuye, pero el TIR se incrementa, esto quiere decir que afecta negativamente.

TABLA 10.1. Variación del VAN y TIR por efecto del precio de la materia prima.

% VARIACIÓN	Precio S./kg	VAN \$	TIR	Δ VAN
-99%	50,000	1288993,64	62,89%	65,43%
-66%	1700,000	1119202,03	56,69%	43,64%
-33%	3350,000	949261,44	50,61%	21,83%
0%	5000,00	779173,09	44,63%	0%
33%	6650,000	608938,20	38,74%	-21,85%
66%	8300,000	438557,96	32,91%	-43,71%
99%	9950,000	268033,55	27,12%	-65,60%

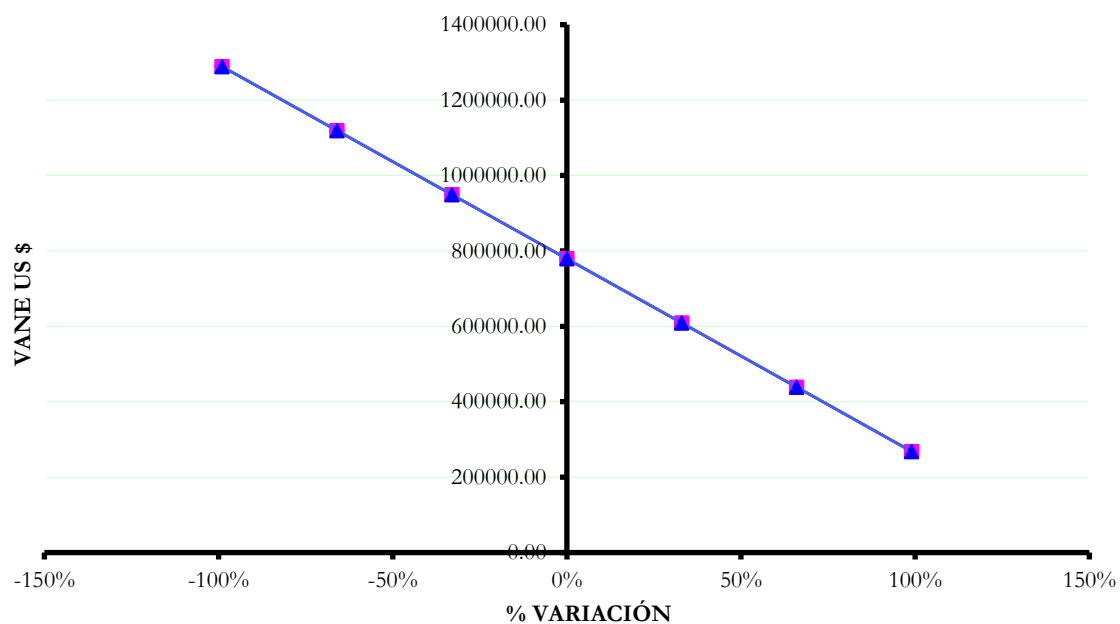


GRÁFICO N° 10.1: Variación del VAN del precio de la materia prima

ELASTICIDAD PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

$$\epsilon_{Pm.p \text{ VANE}} = \frac{VANE(2) - VANE(1)}{Pmp2 - Pmp1} * \frac{Pmp1}{VANE(2)}$$

$$Pm.p \text{ VANE} = | -0,019 | \rightarrow 0,019$$

En este caso la elasticidad precio de la materia prima es igual a 0,019, esto quiere decir que es inelástica, ósea que el precio de la materia prima no afecta en el VANE.

10.2. Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado

El análisis de sensibilidad al precio del producto terminado se realizó para determinar, cuánto puede variar el VAN del proyecto cuando el precio del producto aumenta o disminuye y que tanto puede afectar al proyecto, notamos en la tabla 10.2 que a medida que el precio del producto terminado se incrementa, el VAN se incrementa y por lo tanto el TIR, esto quiere decir que afecta positivamente.

TABLA 10.2: Variación del VAN Y TIR por efecto del precio del producto terminado

% VARIACIÓN	PRECIO Snacks S/.	PRECIO harina instantanea S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-30%	0,98	5,600	-\$394 351,19	3,34%	-150,61%
-20%	1,12	6,400	-\$3 176,43	17,87%	-100,41%
-10%	1,26	7,200	\$387 998,33	31,29%	-50,20%
0%	1,40	8,000	\$779 173,09	44,63%	0%
10%	1,54	8,800	\$1170 347,85	58,32%	50,20%
20%	1,68	9,600	\$1561 522,61	72,55%	100,41%
30%	1,82	10,400	\$1952 697,37	87,35%	150,61%

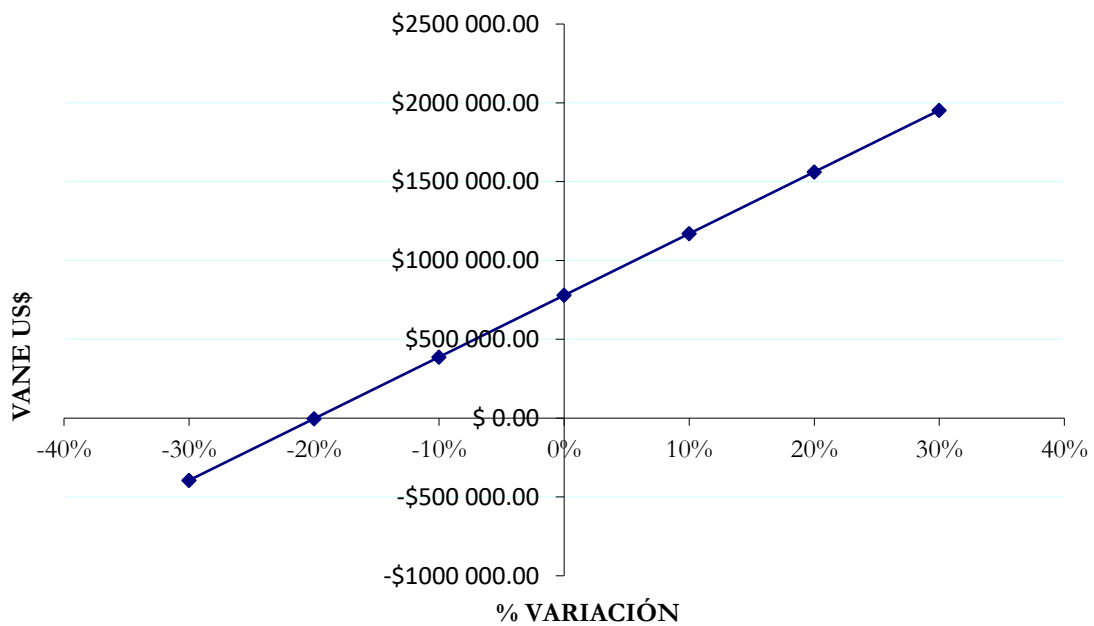


GRÁFICO N°10.2: Efecto de la variación del precio del producto terminado en el VAN

$$\epsilon_{Pp.t \text{ VANE}} = \frac{VANE(2) - VANE(1)}{VANE(1)} * \frac{Pp.t (1)}{1}$$

En este caso la elasticidad precio del producto terminado es igual a 2,004, esto quiere decir que es elástica, por lo tanto el precio del producto terminado si afecta al VANE, ya que si el precio del producto disminuye o aumenta el VANE también. Por lo tanto si el precio del producto terminado cae en porcentajes mayores al 15% el VAN se vuelve negativo.

CAPITULO XI: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

11.1. NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

La base legal que sustenta el Estudio de Impacto Ambiental está referida al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera aprobado a través del Decreto Supremo N° 19-97ITINCI del 1° de octubre de 1997, el cual en su Capítulo II, artículo 10°, inciso 1; estipula la presentación de un EIA o DIA como requisito previo al inicio de nuevas actividades para la industria manufacturera. Así mismo los artículos 13° y 14° señalan qué proyectos deben presentar un EIA o un DIA de acuerdo a los riesgos ambientales que estos ocasionen.

Existen a su vez otras leyes y requisitos para los estudios de impacto ambiental como:

- Constitución Política del Perú, promulgada el 29-12-93
- Modificatorias: Art.77 (L 26472) y Art. 200 (L 26470)
Tits. 6; Caps.28; Arts.206. Disposiciones finales y transitorias 16.
- Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales
DL 613 (7-9-90)
Tit.prel,Caps.22;Art.145; disposiciones transitorias 3
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. DL 26821 (7-6-97)
Tits.5;Arts.30; disposiciones finales y transitorias 2.
- Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada. D.L. 757 (8-11-91),
Tit.6;cap. 6, Art.56; dispos. Complementarias 13, transitorias 5, finales 3.”
(www.repositorio.unsch.edu.pe).

11.2. Evaluación del impacto ambiental del proyecto.

Desde el inicio de la era industrial, las sociedades creían a ciegas en la doctrina de crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la tierra para sustentar el crecimiento económico. Hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden internacional, que los recursos naturales no son ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido el hombre.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, entre estos tenemos:

1. Sobre el uso de recursos no renovables.
2. emisión de residuos no degradables al ambiente.
3. destrucción de espacios naturales.
4. Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

El estudio de impacto ambiental tiene como objeto realizar harina y barras de quinua expandidas; desde la selección de la materia prima hasta el producto final, usando técnicas que no dañe el medio ambiente. Los principales tipos de contaminación ocasionadas por las industrias y que hoy en día deberíamos prevenir son atmosféricas, ruido y agua.

11.3. Descripción general del proyecto

A continuación se lleva a cabo un análisis de los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionar las diversas etapas de proceso, cabe destacar que el presente análisis es solo una visión general de éste, ya que la realización del estudio del impacto ambiental la debe realizar todo un equipo de trabajo que incluye a profesionales de diferentes áreas.

a) SELECCIÓN - ESCARIFICADO

Se realiza en la etapa de selección, por estar trabajando con un producto de granos pequeños, y es necesario eliminar aquellos granos dañados, picados, etc., al respecto cabe mencionar que en la planta se empleara un seleccionador vibrador, por

lo que generara partícula, lo que puede representar un riesgo para la salud del trabajador. En el escarificado de igual manera se generará polvo al eliminar parte de la cutícula que protege el grano de quinua. Se recomienda como medida preventiva que los trabajadores utilicen mascarillas al momento de realizar estas operaciones para de esta manera disminuir los efectos que pudieran causar.

b) AGUAS RESIDUALES DE LAVADO

Las aguas residuales de proceso provienen del lavado del grano de quinua que se realizara para reducir el contenido de saponina en los granos. Las aguas residuales provienende la limpieza de la planta y las maquinarias, contienen una variedad de contaminantes orgánicos e inorgánicos en forma disuelta y algunos sólidos suspendidos (mínimo), especialmente grasas. La descarga de este tipo de aguas comprende a su vez múltiples descargas pequeñas de la limpieza, especialmente del molino.

Debido a que el contenido de sólidos suspendidos consiste solo de residuos finales que son técnicamente imposibles de identificar, el color y partículas presentes es una de las características de estos residuos. Para la eliminación de estos existen varios métodos recomendados los cuales deberían ser aplicados de acuerdo a la sugerencia de la empresa consultora encargada de la evaluación ambiental, tales métodos son: precipitación, cloración, tratamiento biológico, combinación del método de tratamiento químico con el tratamiento biológico.

Las aguas residuales provenientes de estas etapas deben ser neutralizadas antes de su eliminación ya que normalmente contendrán detergentes industriales, que en la mayoría de los casos no son biodegradables. En este sentido, se recomienda que para la limpieza de equipos se utilice detergentes biodegradables con el objeto de mitigar posible contaminación, puesto que todos los residuos de limpieza y otros llegarán a la planta de tratamiento de aguas servidas.

Debido entonces a la naturaleza contaminante de este tipo de efluentes se realizará un monitoreo continuo de las descargas de efluentes, la tabla 11.3 se muestran los colores de los recipientes donde se harán la disposición de residuos sólidos.

11.4. Matriz de identificación de los impactos ambientales

Para identificar los impactos ambientales del proyecto se aplicó la matriz de Leopold, mediante el cual se identificó las acciones que generan mayor impacto, así como en base a ellos se describió las acciones necesarias para su mitigación.

TABLA 11.1: Matriz de Leopold – Identificación de impactos.

	Magnitud 10 Grande, 5 Mediano, 1 pequeño	Importancia 1 nada, 10 Alta	Recepción MP	Almacenamiento MP	Total acción 1	Escarificado	Lavado	Secado	extruido	Molienda y tamizado	expandido	Mezclado	Horneado	Cortado	Envasado	Total acción 1		
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	A. Tierra	Afectación por desecho sólidos			0	-4	-2					-2					-36	
		Afectación por desecho sólidos			0		5	4					4					-15
	B. Agua	Afectación a la calidad del agua			0		-5	3										-15
		Olores			0		-3		-3	-3				-3				-36
	C. Atmósfera	Incremento del nivel sonoro			0	-3			-3	-3	-4	-3			3			-56
		Gases de combustión			0		3		3	3	5	3						-20
				0									-4		5		-20	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	D. Flora	Contaminación de la superficie foliar			0					-4							-20	
		Disminución de la flora			0		-3			-4	5						-29	
	E. Fauna	Contaminación a la población			0		-4				5						-20	
		Disminución a la población			0		-4				5						-20	
FACTORES CULTURALES	F. Recreo	Espacio aceptable por el ser humano	-6		-36			-4									-24	
	G. Estética e interés humano	Aceptación del cliente y calidad del producto		6	0												0	
	H. Aspectos	Empleo	7		56		5										-25	
TOTAL					20			5									-316	

ED acuerdo a los resultados de la matriz de Leopold, podemos identificar que el incremento del nivel sonoro producto del uso de maquinarias y equipos, será el impacto más alto con -56 puntos, seguido por la afectación de desechos sólidos con -36 puntos y finalmente olores que se producirán en el horneado y secado con -36 puntos.

11.5. Medidas de mitigación en obras civiles

Los impactos posibles que se generara en el proyecto, serán mitigados de acuerdo al medio afectado, asimismo en la tabla 11.2 se indicara las actividades que se realizara para poder mitigar esos impactos en el proyecto, de tal modo que se realizara un monitoreo permanente para garantizar el cumplimiento de las acciones previstas.

TABLA 11.2: Impacto de las obras civiles.

IMPACTO DEL PROYECTO	Medio Afectado		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
	Tierra	Agua	Medida	Actividad
Previas a la Instalación				
a. Acondicionamiento del terreno.	2	0	Mitigación	Reducir al mínimo el movimiento de tierra.
b. Retiro de los desechos para acondicionar el terreno.	1	0	Mitigación	Eliminar desechos en áreas eriazas.
En la instalación				
c. Construcción de la planta Procesadora.	1	0	Mitigación	Utilización de materiales no contaminantes.
d. Retiro del material Inadecuado.	2	0	Control	Eliminar los materiales.
e. Acondicionamiento de las maquinarias y equipos.	2	0	Control	Evitar el uso de aditivos contaminantes.
En la Post Instalación				
f. Acumulación de los Residuos.	3	0	Mitigación	Construir un pozo para tratamiento de aguas residuales.

11.6. Medidas de mitigación en proceso productivo tratamiento de residuos.

“El impacto ambiental de los residuos es un impacto negativo sobre el suelo, la calidad de las aguas, paisajes, turismo y bienestar social; porque estos provocan la existencia de vertederos de residuos sólidos incontrolados” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Las funciones que están a cargo del grupo Residuos Sólidos de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental.

- Apoyar la promoción, formulación e implementación de políticas, normas, planes y programas tendientes a promover el manejo integral de los residuos sólidos, la asistencia técnica y la capacitación para el mismo.
- Apoyar el diseño y la implementación de la política, normas, mecanismos e instrumentos para la prestación, asistencia técnica y capacitación del servicio público domiciliario de aseo; así como para la protección, conservación y recuperación de los recursos naturales renovables que sean utilizados dentro de la gestión integral de los residuos sólidos.
- Acompañar los estudios, análisis e investigaciones que permiten obtener información para la formulación, desarrollo e implementación de la política, planes, programas y proyectos sobre el manejo integral de los residuos sólidos.

- Identificar fuentes de financiamiento para la gestión de residuos sólidos.
- Con relación a los envases (bolsas, cilindros), serán de material reciclable, ya que esto es exigido por los países; como medida de protección del medio ambiente.
- Es importante mencionar los implementos personales de seguridad para los empleados y operarios de la planta, los cuales deberán de usar obligatoriamente durante sus labores dentro de la planta.

TABLA 11.3: Disposición de los residuos sólidos.

COLOR DEL RECIPIENTE	DESECHOS
AZUL	Plásticos, papeles, maderas.
VERDE	Residuos orgánicos (fruta)
AMARILLO	Basura
ROJO	Desechos Tóxicos
PLOMO	Servicios Higiénicos

El proyecto de instalación de una planta de harina y barras de quinua expandida, generara los siguientes residuos:

1. **Residuos Sólidos:** dentro de los RRSS que el proyecto generara esta: la cutícula de la quinua, granos dañados, partículas de granos de quinua, fangos de la hidrólisis, neutralización, centrifugación y decantación.

Medidas de mitigación: dentro de las medidas de mitigación para el proyecto está la eliminación de estos sólidos transportándolos al relleno sanitario Municipal, por lo que generará un costo que se muestra en la tabla 11.3.

2. **Residuos Líquidos:** dentro de los residuos líquidos generados se tendrá el agua de lavado.

Medidas de mitigación: es necesario indicar que la ciudad de Huamanga, la cual cuenta con una planta de tratamientos de aguas residuales lo que nos permitirá hacer un ahorro en tratamiento de estos residuos líquidos, por lo que no generará costos a la empresa en su tratamiento.

TABLA 11.3: Costos por mitigación de los residuos sólidos.

CONCEPTO	Unidades	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
6. IMPACTO AMBIENTAL						
Transporte de Residuos solidos	S/.	1148,45	1340,26	1531,00	1722,82	1913,95
TOTAL		1148,45	1340,26	1531,00	1722,82	1913,95

CAPITULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc. Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se pueden aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto, a las diferentes fases del mismo, teniendo en cuenta desde luego, que la ejecución es una etapa de carácter temporal, en tanto que la operación es reiterativa y permanente.

La organización ya sea para la etapa de instalación como para la fase de operación, corresponde a una estructura que garantice el logro de los objetivos y metas, en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidades de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros.

12.1. Estructura orgánica de funciones

12.1.1. Aspectos legales

“Mediante la Ley N° 28015 del 2 de julio de 2003 se ha promulgado de Ley de promoción y formalización de la Micro y Pequeña Empresa, la presente ley tiene por objeto la promoción de la competitividad, formulación y desarrollo de las micro y pequeñas empresas para incrementar el empleo sostenible, su productividad y rentabilidad, su contribución al Producto Bruto Interno, la ampliación del mercado interno y las exportaciones y su contribución a la recaudación tributaria” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Esta norma define a la micro y pequeña como aquella unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o

gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

12.1.2. Tipo de sociedad de la empresa

El tipo de sociedad que adoptará la empresa es el de una “Sociedad de Responsabilidad Limitada” (SRL). En esta sociedad el capital está dividido en participaciones iguales, acumulables e indivisibles, que no pueden ser incorporados en título valores ni denominarse acciones.

TABLA 12.1: Características de la sociedad de Responsabilidad Limitada

CARACTERÍSTICAS	SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA “S.R.L”
Número mínimo de socios	Mínimo 2 socios que pueden ser personas naturales o jurídicas.
Número máximo de socios	Los socios no pueden exceder de 20.
Responsabilidad de los socios por las obligaciones	No responden en forma personal.
Características del capital	El capital está dividido en participaciones iguales acumulables e indivisibles. No pueden ser incorporados en título Valores. No pueden denominarse acciones. El aporte puede ser efectivo, en efectivo y/o en servicios.
Organismos que integran la sociedad	Gerencia: Pueden ser uno o más gerentes, socios o no. Junta General de Socios: Igual que la sociedad anónima.
Adquisición de persona jurídica	Desde su inscripción en el registro.
Forma de constitución	Por escritura pública.
Juntas no presenciales	Tiene juntas no presenciales que realizan por cualquier medio que garantice su autenticidad.
Derecho de preferencia en transferencia de participaciones o acciones	A favor de los socios y la sociedad.
Inscripción de las acciones en el registro público del mercado de valores	No pueden estar inscritas.

A su razón social debe agregarse la expresión: Sociedad de Responsabilidad Limitada” o las siglas S.R.L. Al constituirse la sociedad, el capital debe estar pagado en no menos del 25% de cada participación y depositado en institución de crédito a nombre

de la sociedad. La administración de la sociedad se encarga a uno o más gerentes, sean o no socios, quienes responden frente a la sociedad. La voluntad de los socios que representan la mayoría del capital social rige la vida de la sociedad. Los socios tienen derecho a las utilidades en proporción a sus respectivas participaciones sociales, salvo disposición contraria de la constitución de la sociedad.

NOMBRE DE LA EMPRESA:

INDUSTRIA DE ALIMENTOS “EL GRANO DE ORO ANDINO” S.R.L

12.1.3. Estructura orgánica

La estructura orgánica será dinámica, existiendo comunicación entre la parte administrativa, contable, producción y comercialización. Se contará con personal necesario hasta que la empresa alcance su solidez económica. Se busca obtener un rendimiento máximo, eficiencia, responsabilidad y productividad del personal. La estructura orgánica estará conformada de la siguiente manera:

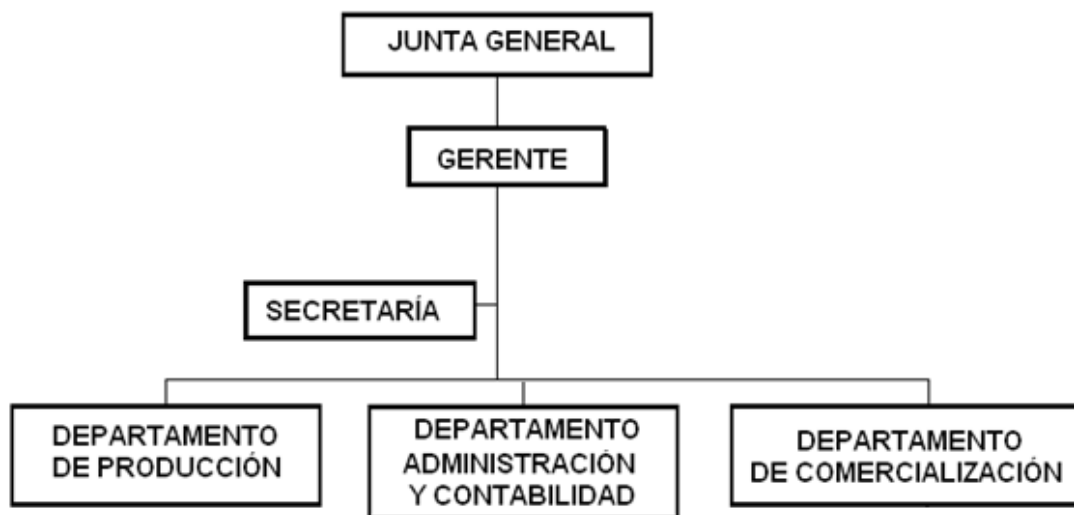


Figura 12.1: Estructura orgánica de la empresa

A. ORGANO DE DIRECCION

- Junta general de socios

- Gerente general

B. ORGANO DE APOYO

- Secretaria

C. ORGANO DE LINEA

- Departamento de producción
- Departamento de comercialización
- Departamento de administración y contabilidad

12.1.4. Dirección control y organización

Cuando la empresa es muy pequeña, es el empresario quien realiza el mismo casi todas estas funciones: se diseñan productos, se compran materiales e insumos, fabrican productos se brindan servicios, se vende, se paga sueldos e impuestos, se reparan máquinas, se visitan clientes, etc. Pero conforme las operaciones van creciendo será necesario ir contratando más y más personal, pero lo que será indispensable organizarlo adecuadamente para que cada uno sepa qué función debe realizar, ya que no todos harán lo mismo.

Las “empresas dividen las funciones en cuatro grandes áreas:

- Área de producción u operación.
- Área de finanzas.
- Área de mercadeo.
- Área de administración.

El siguiente cuadro le dará una idea de estas funciones:”

TABLA 12.2: Funciones de las diferentes áreas

AREAS	FUNCIONES
Área de Producción	“Desarrollo de productos.” “Planeamiento y control de la producción.” “Control de calidad y control de costos de producción.” “Acopio de información tecnológica y servicios post venta.”
Área de Finanzas	“Elaboración y control de presupuestos. “Gestión y obtención de crédito de fuentes externas (Bancos, bolsa de Valores, etc). “Registro de Libros Contables. “Control del dinero en efectivo (caja/bancos). “Otorgamiento de crédito a clientes y cobranzas. “Análisis de costos y gastos. “Diseño de programas de inversión.
Área de Administración	“Compra de equipos. Control de inventarios. “Registro de proveedores. “Compra de mercancías, materia prima, insumos y servicios. “Control de gastos administrativos. “Atención de las necesidades del personal. “Análisis de puestos de trabajo, selección y control del personal. “Desarrollo de Recursos Humanos.
Área de Mercadeo	“Investigación y análisis de mercado. “Planeamiento de ventas y campañas comerciales. “Promoción y publicidad. “Venta de productos y servicios. “Control de gastos y costos de ventas. “Evaluación y seguimiento post venta

12.1.5. Funciones

a. Junta General de socios

Conformado por la junta de accionistas, quienes ejercen la autoridad suprema y el control de la empresa por su estatuto y reglamento. Tiene a su cargo la gestión de la Empresa y sus funciones son:

- Velar por los intereses de la empresa a corto y mediano plazo.
- Planeamiento general de la empresa.
- Establecer los objetivos y políticas básicas de la empresa.
- Evaluar los informes presentado por el gerente.

- Decidir las inversiones.
- Nombrar y renovar al gerente.

b. El Gerente

Es el representante legal de la empresa, designado por la Junta General de Accionistas para conducir exitosamente el funcionamiento de una empresa o de una parte importante de ella. Gerenciar es un término de la Administración moderna ha creado para definir todas las labores que realizan los Gerentes dentro de una empresa. Los gerentes tienen como funciones básicas lo siguiente:

- **La planeación.** “El Gerente toma decisiones acerca del futuro de la empresa para concebir los objetivos a alcanzar y establecer las acciones que aumenten las probabilidades de éxito. Orientar las actividades de la empresa para que mantenga su presencia en el futuro, crezca y se desarrolle, es una función principal del gerente.” (www.gestionlainmaculada2.blogspot.com).
- **La organización.** “Implica un esfuerzo por ordenar los recursos de la manera más adecuada para que se alcancen los objetivos propuestos, todos los recursos de la empresa requieren ser organizados. Lograr la integración entre las diferentes áreas de la empresa” (www.slideshare.net)
- **La dirección.** “Consiste en coordinar el trabajo de muchas personas para que todas juntas marchen hacia el mismo destino” (www.slideshare.net)
- **El control.** “Consiste en llevar el control de todas las áreas de la empresa, supervisar la contabilidad y los balances, ejecutar la contratación del personal calificado” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

c. Área de producción

Conformado por el jefe de planta y el jefe de control de calidad; el área de producción es el responsable del manejo de producción de la empresa con las siguientes funciones:

- Ejecución del proceso productivo hasta la entrega a la jefatura del área de comercialización.

- Mantener una relación armónica con los trabajadores, de manera que se identifiquen y comprendan la importancia de su labor dentro de la empresa.
- Garantizar la calidad de los productos mediante una supervisión permanente.
- Identificar y presupuestar las necesidades de materiales, equipos y requerimientos de mano de obra.

d. Área de comercialización

“Encargado de las transacciones comerciales tiene las siguientes funciones:

- Colocación de productos y venta a los intermediarios.
- Supervisión de las ventas de la empresa.
- Desarrollar y ejecutar planes de promoción de los productos.
- Responsable de las condiciones de transporte y distribución de los productos desde que sale del almacén hasta la entrega del cliente” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

e. Finanzas y contabilidad

“Órgano de apoyo cuya función es realizar las siguientes actividades:

- Llevar los libros de contabilidad y tesorería.
- Realizar el balance general, es el informe contable fundamental, en el sentido que toda transacción se registra con vistas a su efecto sobre el mismo. El balance general muestra el estado que guarda la negación a una fecha determinada, con las limitaciones propias a las cifras que se usan (balance al 31 de diciembre)” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

f. Secretaría

“Es la persona encargada de realizar la recepción y redacción de documentos, apoya en la organización de eventos” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

12.2. Política administrativa

12.2.1. De compras

“La materia prima y los insumos serán adquiridos por el área de producción, buscando varios proveedores para reducir el riesgo de dependencia, para elegirlos se tomará en cuenta la calidad de los productos y del servicio que ofrezcan” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

12.2.2. De ventas

Las ventas se efectuarán al contado o al crédito, considerando un plazo no mayor de 7 días calendario.

12.2.3. De inventarios

“Este rubro se divide en: los inventarios de materia prima e insumos, material de envasado o embalaje, productos terminados, piezas de recambio de los bienes de equipo, etc. En general, se puede decir que la empresa tiene que mantener stock de aquellos bienes cuya carencia obligará a detener el proceso de producción, y también aquellos productos que aseguran una tasa adecuada de servicio al cliente” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

a. De materia prima

“Los inventarios mínimos de este rubro, se hallan ligados muy estrechamente a la tecnología adoptada en el proceso, ya que su finalidad es justamente mantener constante el ritmo productivo, evitando paralizaciones por interrupciones en los servicios de abastecimiento. Los mismos que serán adquiridos en volúmenes de compra suficiente para un determinado periodo” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

b. De producto terminado

“El objeto primordial de la exigencia de los inventarios mínimos en productos terminados, es mantener asegurado los canales de comercialización, acordes a las pautas de ventas establecidas. Así mismo el volumen de estos stocks guardará estrecha relación con aspectos vinculados a la técnica productiva, cuya eficiencia y

velocidad de producción puede contribuir eficazmente a reducir las necesidades de conversión en este sentido” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

12.2.4. DE LAS REMUNERACIONES

- El nivel de remuneraciones para la Gerencia y Jefe de cada área se ajustará vigente al mercado nacional.
- El nivel de remuneraciones para los obreros estará a lo vigente en el mercado local.
- Las remuneraciones serán en moneda nacional.

12.2.5. DEL PERSONAL

“Se brindará capacitación al personal, principalmente de producción incentivando asistir a congresos, seminarios, cursos, etc., para que se mantengan actualizados en las innovaciones tecnológicas, la misma que beneficiará a la empresa así mismo se brindará capacitación a los proveedores de materia prima para garantizar la calidad del producto” (www.repositorio.unjbg.edu.pe).

CONCLUSIONES

El proyecto “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Wild*) EN AYACUCHO”, alcanzó los siguientes conclusiones:

1. La provincia de Huamanga es el mayor productor de quinua a nivel de la región de Ayacucho, siendo los distritos de Chiara y Vinchos los más representativos. La quinua disponible para cubrir lo que requiere el estudio, asciende a 350,65 Tm de quinua y se requerirá el 6,50% equivalente a 22,74 Tm, para el año 2021; para el 2030 se produce el mismo efecto, de acuerdo a estos resultados se garantiza el normal funcionamiento de la planta; en cuanto al precio la tendencia de los últimos años nos muestra una estabilidad habiendo alcanzado un precio de S/.5.0 x kg de quinua.
2. El estudio de mercado determinó que el mercado potencial son los distritos de Ayacucho, Jesús Nazareno, San Juan Bautista, Carmen Alto y Huanta, con expectativas posteriores de ingresar al mercado nacional; mediante el cual se identificó a los consumidores potenciales que pertenecen a los Niveles Socioeconómicos A, B y C de los distritos mencionados. Determinando una demanda insatisfecha de snacks de quinua de 79,90 Tm para el año 2021 y 96.30 Tm para el año 2030, así como una demanda insatisfecha de harina instantánea de quinua de 358,40 Tm para el año 2021 y 432.10 Tm para el año 2030, llegando a la conclusión de que existe un buen mercado para el tipo de producto que se va a producir.
3. En cuanto al tamaño de la planta se determinó de acuerdo al análisis realizado que el tamaño adecuado para el mercado en estudio es de 22,10 TM/año de snack y 14,35 de harina instantánea de quinua, considerando 300 días de funcionamiento de la planta al año, proponiendo cubrir el 25.00% de la demanda insatisfecha total de snacks y el 18% de la demanda insatisfecha total de harina, esto equivale a 73.65 kg/día de snacks y 47,82 kg/día de harina. En cuanto a localización se determinó a nivel de Macro localización que la provincia de Huamanga es la mejor alternativa de localización, este resultado contrasta con el análisis de Costos que confirma que la provincia de Huamanga es la mejor localización. A Nivel de Micro localización se

determinó que la mejor zona para ubicar la planta será la localidad de Santa Elena, debido a la disponibilidad principalmente del terreno y a las mejores condiciones prestadas. Por lo que se ve por conveniente situar la planta en Av. 09 de diciembre Cdra 4 – Distrito de San Juan Bautista, por contar con grandes extensiones de terrenos y a menor costo en relación a las otras localidades y además por ser considerada zona industrial.

4. Se seleccionó una tecnología intermedia con un proceso sencillo y rápido, se cuenta con equipos como el secador, horno y otros. Además se diseñó la planta determinándose un requerimiento de 550,00 m²; además se requiere una demanda de energía eléctrica estimada de 9651,32 kwh-año y 1690,20 m³-año de agua para proceso.
5. De acuerdo a la evaluación económica y financiera realizada, los indicadores determinados son:

VANE	=	S/. 375 192,76
TIRE	=	34,22%
B/C	=	S/. 1,10
PRI	=	3 años, 5 meses y 9 días.
VANF	=	S/. 779 173,09
TIRF	=	44,63%

De acuerdo a la evaluación económica y financiera el proyecto es rentable, por lo tanto se acepta el proyecto.

6. En cuanto al estudio de Impacto ambiental, el proyecto no generara impactos significativos en el área de influencia, por lo que se utilizara tecnologías limpias que permitirán el menor impacto al medio ambiente, por lo que se contara con un DIA que permitirá mitigar los impactos significativos como generación de RRSS.
7. En cuanto al tipo de organización para el proyecto se eligió una “Sociedad de Responsabilidad Limitada” (SRL). En esta sociedad el capital está dividido en participaciones iguales, acumulables e indivisibles, que no pueden ser incorporados en título valores ni denominarse acciones.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el estudio a nivel de factibilidad del presente proyecto ya que muestra una rentabilidad y sostenibilidad agradable para el inversionista.
2. Realizar investigaciones para la innovación de productos relacionados a los cereales expandidos, con la finalidad de buscar nuevos mercados para estos productos.
3. Se recomienda a las instituciones pertinentes impulsar más políticas de desarrollo del cultivo de quinua que comprenda el apoyo técnico, financiamiento a los agricultores de nuestra región para incrementar el rendimiento de la materia prima, con la finalidad de incrementar el desarrollo productivo en el agrícola beneficiando a las zonas más necesitadas del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso-Becares, D.; Bazile, D. (2009). La quinua como parte de los sistemas agrícolas en Chile: 3 regiones y 3 sistemas. CIRAD, UPR47 GREEN, Montpellier, Francia.
- APEIM. (2018). Niveles socioeconómicos en Lima 2018. Asociación peruana de empresas de investigación de mercados. Lima. 64 págs.
- Apró, N., Rodríguez, J., Gornatti, C., Cuadrado, C., Secreto, P. (2000). La extrusión como tecnología flexible de procesamiento de alimentos. Jornadas de Desarrollo e Innovación.
- Astudillo, D. (2007). An Evaluation of the role of quinoa in the livelihoods of the households in the Southern Bolivian Altiplano: a Case Study in the Municipalities of Salinas and Colcha K. Rome: Bioersivity International & Fundación PROINPA
- Ayala, G., L. Ortega y C. Morón. (2004). Valor nutritivo y usos de la quinua. In: A. Mujica, S. Jacobsen, J. Izquierdo y JP. Marathee (eds). Quinoa: Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO. UNA. CIP. Santiago, Chile. pp 215-253.
- Bicher B. (2008). Manual: Valor nutritivo de los alimentos - Instituto de cultura alimentaría Lima - 2008.
- Carrillo, L. (2003). Los hongos de los alimentos y forrajes. Universidad Nacional de Jujuy. Universidad Nacional de Salta, 4, 1 – 24, 61 – 69.
- Calzada, J. (1951). Variedades de quinua recomendadas para los sembríos de la sierra. Boletín N° 30. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
- Collazos et al. (1996). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 7 ed. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud 1 Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lima, Perú.
- FAO/WHO. (2000). Necesidades de Energía y de proteínas. Serie de Informes Técnicos 724. Organización Mundial de Salud. Ginebra.
- FAO. (2011). La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. FAO. Italia. 66 págs.
- Fernández S. y Fariño R. (2011).Elaboración de una barra alimenticia rica en macro nutrientes para reemplazar la comida chatarra. Obtención del título de Ingeniero Químico. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Gandarillas, H. (1984). Obtención experimental de *Chepodium quinoa Wil.* Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios IBTA. La Paz. Bolivia. pp. 4-8

- Herrera, S. Montenegro, A. (2012). El amaranto: prodigioso alimento para la longevidad y la vida. Kalpana N°8. ISSN: 1390-5775. Pág. 51-64.
- Herrera, S., Montenegro, A. (2012). El amaranto: prodigioso alimento para la longevidad y la vida. Kalpana N°8. ISSN: 1390-5775. Pág. 51-64.
- Higinio R.V.A. (2011) "Elaboración de una Mezcla Instantánea de arroz (*Oryza sativa*), Cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y qiwicha (*Amaranthus caudatus*) Por el Método de Cocción Extrusión". Callao – Perú. Facultad de ingeniería pesquera y de alimentos. Universidad nacional del callao. 2011. p. 17.
- INIA. (2010). Instituto Nacional de Innovación Agraria. Cultivo de qiwicha en la Sierra Central
- Kalinowski, L. S. (1993). Avances del programa de investigación de *Amaranthus* del CICA, Cusco, Perú. p. 141-151. En: Primer Seminario Nacional del Amaranto. Chapingo, México.
- Nieto, C. y M. Soria. (1991). Procesamiento de quinua en Ecuador. Proyecto 3P-85-0213. Informe final de labores. INIAP-UTA-CIID. Quito, Ecuador. 94 p.
- MINAG. (2018). COMPENDIO ESTADÍSTICO AGRARIO 1997-2018. Región de Ayacucho.
- MINAG. (2020). Compendio estadísticoPeru-2019. Lima Perú. 458 págs.
- Mujica, A. (1988). Parámetros genéticos e índices de selección en quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*). Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Chapingo México. 122 p.
- Mujica, A (1996). Genetic Resources of Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). FAO. Roma, Italia. En prensa en español.
- Mujica, A., Jacobsen E. (1999). Tecnología de poscosecha de granos andinos: Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*). En, Proc. I Curso taller sobre Producción, Comercialización y Uso de la Quinua para Agricultura de la Zona de Iquique, Chile. CONADI, Puno, Perú, 5-8/7.
- Mujica, A. (2006). Descriptores Para la Caracterización del Cultivo de Quinua. 58 Manual para Caracterización in situ de Cultivos Nativos. INIEA. Lima, Perú. Páginas: 90 - 94.
- Mujica, A. (2015). Origen de la quinua e historia de su domesticación (*Chenopodium quinoa Willd.*). Tierra Adentro N°108: 14-17.
- Muñoz, R., Acevedo, E. (2002). Evaluación del rendimiento potencial y bajo estrés hídrico de 11 genotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2011). Informe Técnico. La Quinoa, Cultivo Milenario para Contribuir a la Seguridad Alimentaria. http://www.fao.org/alc/file/media/pubs/2011/cultivo_quinoa_es.pdf
- Ortiz, R., Zanabria E. (1979). Plagas. En: Quinoa y kañiwa, cultivos andinos. Editorial IICA. Bogotá-Colombia. pp. 121-136.
- Pardo, O., Pizarro, J. L. (2013). Chile: Plantas Alimentarias Prehispánicas. Arica: Ediciones Parina.
- PROINPA, (2011). La quinoa, cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. F AO oficial regional para América Latina y el Caribe. 58 páginas. Disponible en www.ibce.org.bo (Instituto boliviano de comercio exterior).
- Prodiversitas.Bioetica.Org. (2013).
- Repo-Carrasco, R., Espinosa, C., Jacobsen, S.E. (2003). Nutritional Value and Use of the Andean Crops Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*). Food Reviews International. New York. Vol. 19. N° 1 y 2. Pag. 179-189
- Risi J., Galwey N.W. (1991). Effects of Sowing Date and Sowing Rate on Plant Development and Grain Yield of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) in a Temperate Environment. The Journal of Agricultural Science. Cambridge. 117 (03):325-332.
- Risi, J. (1997). La quinoa: actualidad y perspectivas. In: Taller sobre desarrollo sostenible de la quinoa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, Camara de Exportadores. La Paz, Bolivia. 21 de noviembre de 1997.
- Ruales, J., Nair B.M. (1992). Effect of processing on the digestibility of protein and availability of starch in quinoa (*Chenopodium quinoa* willd) seeds. Department of Applied Nutrition, University of Lund, Sweeden. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 23 p.
- TAPIA, M. (1997). Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Colombia.
- Tapia, M. (1990). Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial INIAA – FAO, Oficina para América Latina y El Caribe, Santiago de Chile.
- Sierra Exportadora. (2014). Perfil Comercial de la qiwicha. PCM-Organismo Público. 56 págs.
- Scarpati B.Z. (1979). Aislamiento y caracterización de almidón de quinoa (*Chenopodium quinoa*) y canihua (*Chenopodium pallidicaule*). Universidad Nacional Agraria, Lima Perú. Congreso Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos. p.30.

Von Rutte, S. (1988). Producción de quinua verde para forraje fresco y ensilaje para ganado. En: VI Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. Quito, SO mayo-2 de junio. CIID — Canadá, LATINRECO, FUNDAGRO, INIAP. Quito, Ecuador, pp. 9 — 11.

Villacorta, S., Talavera, V. (1976). Anatomía del grano de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). Análisis científicos Universidad Nacional del Altiplano. 14, 39 — 45.

ANEXOS

ANEXO 2.1: MODELO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

HOJA DE ENCUESTA (consumidores)

A continuación se presenta diversas preguntas, marque con un aspa las respuestas que corresponde a su caso.

1. ¿Consumes Ud. Derivados de quinuas?

Si () No ()

2. ¿Consumiría Ud. Snacks y harina instantánea de quinua?

Snacks Si () No ()

Harina instantánea Si () No ()

3. ¿En qué frecuencia y presentación compraría Snacks y harina instantánea de quinua?

Frecuencia		Presentación			
Semanal		250 g		Cantidad	
Mensual		500g		Cantidad	

4. A qué precio compra la botella de aguardiente y que le parece el precio

Presentación	Precio
Precio 250 g	
Precio 500g	

5. ¿En qué lugar prefiere comprarlo?

- a) Supermercados
- b) Minimarket
- c) Tiendas y/o bodegas
- d) Mercados
- e) Otros

6. ¿Cuál es el ingreso económicos familiar promedio mensual?

- a) >9000
- b) >2000
- c) >800
- d) >490

7. ¿En qué rango de edad se encuentra Ud. (años)?

- a) 10 – 15
- b) 16-20
- c) 21- 28
- d) 29 - 40
- e) 41 a más

8. ¿Distrito en el que vive ?

Gracias por su colaboración.

ANEXO 5.2: PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Costo total S/.
1	OBRAS PROVICIONALES, TRABAJO PRELIMINAR, SEGURIDAD Y SALUD				50,656.75
1.1	OBRAS PROVICIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				46,686.75
1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVICIONALES				5,743.75
1.1.1.1	OFICINAS	GLB	1.00	1,200.00	1,200.00
1.1.1.2	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	M2	3.75	525.00	1,968.75
1.1.1.3	CERCO DE OBRA CON POSTES Y MALLA RASCHEL	M	50.00	45.00	2,250.00
1.1.1.4	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	Unid	1.00	325.00	325.00
1.1.2	INSTALACIONES PROVICIONALES				243.00
1.1.2.1	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	M3	22.00	6.50	143.00
1.1.2.2	ENERGÍA ELECTRICA PROVICIONAL	GLB	1.00	100.00	100.00
1.1.3	TRABAJOS PROVICIONALES				37,950.00
1.1.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	550.00	69.00	37,950.00
1.1.4	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				2,750.00
1.1.4.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	550.00	2.50	1,375.00
1.1.4.2	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	550.00	2.50	1,375.00
1.2	SEGURIDAD Y SALUD				3,970.00
1.2.1	IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				3,970.00
1.2.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Unid.	1.00	2,150.00	2,150.00
1.2.1.2	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	570.00	570.00
1.2.1.3	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	1,250.00	1,250.00
2	MÓDULO PLANTA				104,529.04
2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				750.00
2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	500.00	1.50	750.00
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,238.57
2.2.1	EXCAVACION PARA ZAPATAS Y CIMIENTOS HASTA 1.6M	M3	155.45	18.50	2,875.83
2.2.2	RELLENO Y COMPACTADO	M3	50.20	6.20	311.24
2.2.3	ACARREO DE MATERIALES EXCEDENTE DISTANCIA PROMEDIO DE 30ML	M3	124.00	11.00	1,364.00
2.2.4	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO CON EQUIPO	M2	450.00	2.50	1,125.00
2.2.5	AFIRMADO CON MATERIAL DE PRESTAMO E=10cm EN PISOS Y VEREDAS	M2	475.00	7.50	3,562.50
2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,924.50
2.3.1	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 30%P.G.	M3	13.50	142.00	1,917.00
2.3.2	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO DE C:H 1:8 + 25% P.M	M3	6.50	155.00	1,007.50
2.4	CONCRETO ARMADO				39,407.50
2.4.1	ZAPATAS				7,070.00
2.4.1.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	1,100.00	3.50	3,850.00
2.4.1.2	CONCRETO PARA ZAPATAS FC'=210 KG/CM2	M3	11.50	280.00	3,220.00
2.4.2	VIGUETAS				405.50
2.4.2.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	28.00	3.50	98.00
2.4.2.2	CONCRETO PARA VIGAS F'C=210 KG/CM2	M3	0.40	280.00	112.00
2.4.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.50	23.00	195.50
2.4.3	COLUMNETAS DE AMARRE				1,451.00
2.4.3.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	65.00	3.50	227.50
2.4.3.2	CONCRETO PARA COLUMNAS FC'=210KG/CM2	M3	2.85	280.00	798.00
2.4.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	18.50	23.00	425.50
2.4.4	COLUMNAS				11,341.00
2.4.4.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	1,387.00	3.50	4,854.50
2.4.4.2	CONCRETO PARA COLUMNAS FC'=210KG/CM2	M3	14.50	280.00	4,060.00
2.4.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	105.50	23.00	2,426.50
2.4.5	VIGAS				10,044.50
2.4.5.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	1,274.00	3.50	4,459.00
2.4.5.2	CONCRETO PARA VIGAS F'C=210 KG/CM2	M3	13.5	280	3,780.00
2.4.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	78.5	23.00	1,805.50
2.4.6	LOSAS ALIGERADAS				9,095.50
2.4.6.1	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	M3	7.45	275.0	2,048.75
2.4.6.2	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	515	3.50	1,802.50
2.4.6.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	M2	95.75	23.00	2,202.25
2.4.6.4	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 15 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	845	3.6	3,042.00
2.5	ARQUITECTURA				44,864.22
2.5.1	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA				4,863.00
2.5.1.1	MURO DE SOGA LADRILLO K.K. 9X12X22 CM (C:A - 1:4X1.5 CM)	M2	105.5	45.0	4,747.50
2.5.1.2	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	M2	10.5	11.0	115.50
2.5.2	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				5,311.86
2.5.2.1	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES CON C:A - 1:5 E=1.5 CM	M2	97.5	10.0	975.00
2.5.2.2	CELORRASOS CON MEZCLA C:A - 1:4 E=1.5 CM	M2	110.5	18.0	1,989.00
2.5.2.3	TARRAJEO EN COLUMNAS CON C:A - 1:5 E=1.5 CM INCL. VESTIDURA DE ARISTAS	M2	42	13.5	567.00
2.5.2.4	TARRAJEO EN VIGAS CON C:A - 1:5 E=1.5 CM INCL. VESTIDURA DE ARISTAS	M2	78.89	19.5	1,538.36
2.5.2.5	VESTIDURA DE DERRAMES CON MORTERO 1:5	M	48.5	5.0	242.50
2.5.3	PISOS Y PAVIMENTOS				13,914.04

2.5.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	18.5	15.0	277.50
2.5.3.2	VEREDA DE CONCRETO PULIDO F'C=140 KG/CM2 E=0.10M (INC. ACABADO 1:2, BRUÑADO Y CURADO)	M2	28.5	32.0	912.00
2.5.3.3	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	M2	75.5	32.0	2,416.00
2.5.3.4	PISO DE CEMENTO PULIDO Y COLOREADO DE 15MM DE ESPESOR	M2	478.0	9.5	4,541.00
2.5.3.5	PISO DE CERAMICO RUSTICO ESTRUCTURADO GRIS 30X30 CM	M2	105.5	49.0	5,169.50
2.5.3.6	PISO DE CERAMICO BEIGE 30X30 CM	M2	12.0	48.0	576.00
2.5.3.7	JUNTA ASFALTICA E=1" EN VEREDA	M	5.8	3.8	22.04
2.5.4	ZOCALO Y CONTRAZOCALOS				1,285.50
2.5.4.1	ZOCALO DE CERAMICO BEIGE 20X20CM	M2	15.5	52.5	813.75
2.5.4.2	ZOCALO DE CERAMICO GRIS 30X30 CM	M2	8.5	55.5	471.75
2.5.5	CUBIERTAS				4,560.00
2.5.5.1	COBERTURA DECORATIVA CON TEJA ANDINA 2A III	M2	120.00	38.0	4,560.00
2.5.6	CARPINTERIA DE MADERA				1,833.75
2.5.6.1	PUERTA DE MADERA APANELADA	M2	4.80	125	600.00
2.5.6.2	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	M2	5.25	235	1,233.75
2.5.7	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				9,565.57
2.5.7.1	VENTANA DE ALUMINIO SEGUN DISEÑO	M2	15.4	255.6	3,936.24
2.5.7.2	BISAGRA CAPUCHINA DE 4"X4"	PZA	16.0	13.0	208.00
2.5.7.3	CERRADURA DE 3 GOLPES PARA PUERTA	und	2.0	131.71	263.42
2.5.7.4	CERRADURA DE PERILLA	PZA	3.0	69.97	209.91
2.5.7.5	TORNILLO # 14*5"	CTO	8.0	72.0	576.00
2.5.7.6	TORNILLO # 8*3/4"	PZA	315.0	8.2	2,583.00
2.5.7.7	COMPRIBANDA CUMBRERA	PZA	17.0	6.0	102.00
2.5.7.8	REMACHE 5/32" ALUMINIO	PZA	350.0	0.5	175.00
2.5.7.9	CUMBRERA 1 x 600MM BLANCO/BASE	PZA	5.0	25.0	125.00
2.5.7.10	CANAleta 1 x 600MM BLANCO/BASE	PZA	10.0	26.0	260.00
2.5.7.11	CENEFA 1 x 400MM BLANCO/BASE	PZA	10.0	18.0	180.00
2.5.7.12	CENEFA 2 x 400MM BLANCO/BASE	PZA	14.0	18.0	252.00
2.5.7.13	REMATE 1 X 300MM BLANCO/BASE	PZA	10.0	14.0	140.00
2.5.7.14	TORNILLO # 8*3/4" - GALV	CTO	8.0	8.0	64.00
2.5.7.15	TORNILLO # 10*3/4" - GALV	CTO	12.0	14.5	174.00
2.5.7.16	TORNILLO # 8*3/4" - GALV	CTO	4.0	8.0	32.00
2.5.7.17	CINTA BUTIL 3/8" - CAUCHO	RLL	30.0	8.0	240.00
2.5.7.18	CINTA BUTIL 3/8" - CAUCHO	RLL	3.0	8.0	24.00
2.5.7.19	ACCESORIO TIRANTE x 0.5	PZA	3.0	7.0	21.00
2.5.8	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES				632.50
2.5.8.1	VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO CRUDO 6MM	p2	115.0	5.5	632.50
2.5.9	PINTURA				2,898.00
2.5.9.1	PINTURA EN CIELO RASO Y VIGAS C/ LATEX LAVABLE - ACABADO MATE	M2	98.0	12.0	1,176.00
2.5.9.2	PINTURA EN MUROS INTERIORES C/LATEX LAVABLE - ACABADO MATE	M2	135.0	8.5	1,147.50
2.5.9.3	PINTURA EN MUROS EXTERIORES C/OLEO MATE - ACABADO MATE	M2	35.0	11.0	385.00
2.5.9.4	PINTURA EN COLUMNAS INTER. Y EXTER. C/OLEO MATE - ACABADO MATE	M2	8.0	12.0	96.00
2.5.9.5	PINTURA EN DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	M	17	5.5	93.50
2.6	INSTALACIONES SANITARIAS				2,339.68
2.6.1	APARATOS SANITARIOS				1,048.18
2.6.1.1	SUMINISTRO, APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS (INCLUYE GRIFERIA)				994.00
2.6.1.1.1	LAVATORIO FONTAINE C/PEDESTAL FONTAINE	und	3.0	210.0	630.00
2.6.1.1.2	JABONERA DE LOZA DE SOBREPONER	und	3.0	18.0	54.00
2.6.1.1.3	PAPELERA DE LOZA DE SOBREPONER	und	3.0	20.0	60.00
2.6.1.1.4	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	PZA	1.0	250.0	250.00
2.6.1.2	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS - COLOCACION				54.18
2.6.1.2.1	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	3.0	18.1	54.18
2.6.2	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION				754.00
2.6.2.1	SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION				470.00
2.6.2.1.1	SALIDA DE DESAGUE DE PVC 4"	pto	3.0	45.0	135.00
2.6.2.1.2	SALIDA DE DESAGUE DE PVC 2"	pto	5.0	45.0	225.00
2.6.2.1.3	SALIDA DE VENTILACION EN PVC SAL 2"	pto	2.0	55.0	110.00
2.6.2.2	REDES DE DERIVACION				216.00
2.6.2.2.1	TUBERIA DE PVC SAL 4"	M	18.0	12.0	216.00
2.6.2.3	ADITAMENTOS VARIOS				68.00
2.6.2.3.1	SUMIDERO DE BRONCE C/TRAMPA DE PVC SAL 2"	und	2.0	18.0	36.00
2.6.2.3.2	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	2.0	16.0	32.00
2.6.3	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRAINCENDIO				537.50
2.6.3.1	SALIDA DE AGUA FRIA				232.00
2.6.3.1.1	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto	8.0	29.0	232.00
2.6.3.2	REDES DE DISTRIBUCION				162.00
2.6.3.2.1	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 SP 1/2"	M	18.0	9.0	162.00
2.6.3.3	LLAVES Y VALVULAS				125.00
2.6.3.3.1	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE UNION ROSCADA 1/2"	und	1.0	125.0	125.00
2.6.3.4	PIEZAS VARIAS				18.50
2.6.3.4.1	CAJA DE PARA VALVULA DE CERAMICO	und	1.0	18.5	18.50
2.7	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA				723.60
2.7.1	CANAL PRINCIPAL CON TUBERIA				360.00
2.7.1.1	SALIDA DE AGUAS PLUVIALES PVC 3"	pto	2.0	65.0	130.00
2.7.1.2	BAJADA PLUVIAL 3"	pto	2.0	115.0	230.00
2.7.2	COLUMNETAS DE PROTECCION DESAGUE PLUVIAL				363.60

2.7.2.1	CONCRETO EN COLUMNETA PLUVIAL F'C=140 KG/CM2	und	2.00	162.00	324.00
2.7.2.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNETA BAJADA PLUVIAL	M2	2.20	18.00	39.60
2.8	INSTALACIONES ELECTRICAS				4,280.98
2.8.1	SALIDAS PARA ELECTRICIDAD Y TOMACORRIENTES				1,928.98
2.8.1.1	SALIDA PARA ALUMBRADO	pto	10.00	82.00	820.00
2.8.1.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	pto	9.00	91.22	820.98
2.8.1.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	pto	5.00	40.00	200.00
2.8.1.4	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	pto	2.00	44.00	88.00
2.8.2	TABLEROS DE DISTRIBUCION				520.00
2.8.2.1	TABLERO DE DISTRIBUCION TD - 2(2X30A)	und	1.00	520.00	520.00
2.8.3	ARTEFACTOS ELECTRICOS				1,832.00
2.8.3.1	ARTEFACTO DE ALUMBRADO TIPO "A" SUSPENDIDO	und	8.00	169.00	1,352.00
2.8.3.2	ARTEFACTO DE ALUMBRADO TIPO "C" ADOSADO	und	3.00	160.00	480.00
3	MODULO DE OFICINAS Y SERVICIOS BASICOS				38,173.63
3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				34.46
3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	34.46	1.0	34.46
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				648.26
3.2.1	EXCAVACION PARA ZAPATAS Y CIMIENTOS HASTA 1.60 M	M3	20.40	15.00	306.00
3.2.2	RELLENO Y COMPACTADO CON PROPIO A MANO	M3	12.56	5.89	73.98
3.2.3	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 30.00 ML	M3	8.00	10.50	84.00
3.2.4	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO CON EQUIPO	M2	15.46	2.67	41.28
3.2.5	AFIRMADO CON MATERIAL DE PRETAMO E=10CM EN PISOS Y VEREDAS	M2	15.46	9.25	143.01
3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				746.56
3.3.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS CORRIDOS C:H - 1:10 + 30% P.G.	M3	3.45	152.22	525.16
3.3.2	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO DE C:H - 1:8 + 25% P.M.	M3	1.20	184.50	221.40
3.4	CONCRETO ARMADO				12,050.04
3.4.1	ZAPATAS				2,408.25
3.4.1.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	154.50	3.30	509.85
3.4.1.2	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2	M3	6.78	280.00	1,898.40
3.4.2	VIGUETAS				320.46
3.4.2.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	12.50	3.30	41.25
3.4.2.2	CONCRETO PARA VIGAS F'C=210 KG/CM2	M3	0.24	280.00	67.20
3.4.2.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2	8.45	25.09	212.01
3.4.3	COLUMNETAS DE AMARRE				523.41
3.4.3.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	26.56	3.30	87.65
3.4.3.2	CONCRETO PARA COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	M3	1.05	280.00	294.00
3.4.3.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	5.65	25.09	141.76
3.4.4	COLUMNAS				1,349.25
3.4.4.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	158.45	4.17	660.74
3.4.4.2	CONCRETO PARA COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	M3	1.22	306.05	373.38
3.4.4.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	12.56	25.09	315.13
3.4.5	VIGAS				2,068.17
3.4.5.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	256.58	3.30	846.71
3.4.5.2	CONCRETO PARA VIGAS F'C=210 KG/CM2	M3	2.96	280.00	828.80
3.4.5.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS	M2	15.65	25.09	392.66
3.4.6	LOSAS ALIGERADAS				5,380.50
3.4.6.1	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	M3	6.78	280.00	1,898.40
3.4.6.2	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	Kg	214.20	3.30	706.86
3.4.6.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	M2	62.62	26.66	1,669.45
3.4.6.4	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 15 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	345.56	3.20	1,105.79
3.5	ARQUITECTURA				15,551.58
3.5.1	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA				583.87
3.5.1.1	MURO DE SOGA LADRILLO K.K. 9X12X22 CM (C:A - 1:4X1.5 CM)	M2	12.65	41.82	529.02
3.5.1.3	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	ML	5.00	10.97	54.85
3.5.2	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				1,003.61
3.5.2.1	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES CON C:A - 1:5 E=1.5 CM	M2	15.98	9.54	152.45
3.5.2.2	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES CON C:A - 1:5 E=1.5 CM	M2	17.80	9.54	169.81
3.5.2.3	CIELORRASOS CON MEZCLA C:A - 1:4 E=1.5 CM	M2	15.25	18.00	274.50
3.5.2.4	TARRAJEO EN COLUMNAS CON C:A - 1:5 E=1.5 CM INCL. VESTIDURA DE ARISTAS	M2	9.85	15.69	154.55
3.5.2.5	TARRAJEO EN VIGAS CON C:A - 1:5 E=1.5 CM INCL. VESTIDURA DE ARISTAS	M2	7.25	18.37	133.18
3.5.2.6	VESTIDURA DE DERRAMES CON MORTERO 1:5	ML	24.56	4.85	119.12
3.5.3	PISOS Y PAVIMENTOS				1,628.67
3.5.3.1	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VEREDAS	M2	5.26	17.01	89.47
3.5.3.2	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	M2	13.45	33.60	451.92
3.5.3.3	PISO DE CEMENTO PULIDO Y COLOREADO DE 15MM DE ESPESOR	M2	5.56	8.73	48.54
3.5.3.4	PISO DE CERAMICO PEPELMA BLANCO 30X30 CM	M2	6.85	46.43	318.05
3.5.3.5	PISO DE CERAMICO RUSTICO ESTRUCTURADO MARRON 30X30 CM	M2	4.56	47.70	217.51
3.5.3.6	VEREDA DE CONCRETO PULIDO F'C=140 KG/CM2 E=0.10M (INC. ACABADO 1:2, 15.60 480.79 BRUÑADO Y CURADO)	M2	15.60	30.82	480.79
3.5.3.7	JUNTA ASFALTICA E=1" EN VEREDA	M	5.50	4.07	22.39
3.5.4	ZOCALO Y CONTRAZOCALOS				624.28
3.5.4.1	ZOCALO DE CERAMICO MONOCOLOR BLANCO 20X20CM	M2	9.58	51.68	495.09
3.5.4.2	ZOCALO DE CERAMICO PEPELMA BLANCO 30X30 CM	M2	2.45	52.73	129.19
3.5.5	CUBIERTAS				704.52
3.5.5.1	COBERTURA DECORATIVA CON TEJA ANDINA 2A III M2 18.54	M2	18.54	38.00	704.52

3.5.6	CARPINTERIA DE MADERA					2,915.46
3.5.6.1	PUERTA DE MADERA APANELADA	M2	5.22	295.21		1,541.00
3.5.6.2	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	M2	5.67	242.41		1,374.46
3.5.7	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA					5,830.46
3.5.7.1	VENTANA DE ALUMINIO SEGUN DISEÑO	M2	18.00	287.46		5,174.28
3.5.7.2	BISAGRA CAPUCHINA DE 4"X4"	PZA	15.00	12.19		182.85
3.5.7.3	CERRADURA DE 3 GOLPES PARA PUERTA	und	2.00	131.71		263.42
3.5.7.4	CERRADURA DE PERILLA	PZA	3.00	69.97		209.91
3.5.8	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES					1,044.70
3.5.8.1	VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO CRUDO 6MM	p2	201.29	5.19		1,044.70
3.5.9	PINTURA					1,216.02
3.5.9.1	PINTURA EN CIELO RASO Y VIGAS C/ LATEX LAVABLE - ACABADO MATE	M2	56.25	11.02		619.88
3.5.9.2	PINTURA EN MUROS INTERIORES C/LATEX LAVABLE - ACABADO MATE	M2	29.21	8.23		240.40
3.5.9.3	PINTURA EN MUROS EXTERIORES C/OLEO MATE - ACABADO MATE	M2	15.26	10.79		164.66
3.5.9.4	PINTURA EN COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES C/OLEO MATE - ACABADO	M2	9.56	11.23		107.36
3.5.9.5	PINTURA EN DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	M	15.65	5.35		83.73
3.6	INSTALACIONES SANITARIAS					4,086.17
3.6.1	APARATOS SANITARIOS					2,744.96
3.6.1.1	SUMINISTRO Y APARATOS SANITARIOS (INCLUYE GRIFERIA) Y ACCESORIOS SANITARIOS					2,672.72
3.6.1.1.1	LAVATORIO FONTAINE C/PEDESTAL FONTAINE	unid.	6.00	192.00		1,152.00
3.6.1.1.2	JABONERA DE LOZA DE SOBREPONER	unid.	6.00	15.00		90.00
3.6.1.1.3	PAPELERA DE LOZA DE SOBREPONER	unid.	6.00	15.00		90.00
3.6.1.1.4	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	PZA	4.00	105.00		420.00
3.6.1.1.5	INODORO CERAMICO CON TANQUE BAJO C/BLANCO INCL. ACCESORIOS	unid.	4.00	230.18		920.72
3.6.1.2	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS - COLOCACION					72.24
3.6.1.2.1	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	unid.	4.00	18.06		72.24
3.6.2	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION					729.23
3.6.2.1	SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION					595.24
3.6.2.1.1	SALIDA DE DESAGUE DE PVC 4"	pto	6.00	38.10		228.60
3.6.2.1.2	SALIDA DE DESAGUE DE PVC 2"	pto	4.00	35.52		142.08
3.6.2.1.3	SALIDA DE VENTILACION EN PVC SAL 2"	pto	4.00	56.14		224.56
3.6.2.2	REDES DE DERIVACION					57.85
3.6.2.2.1	TUBERIA DE PVC SAL 4"	M	5.00	11.57		57.85
3.6.2.3	ADITAMENTOS VARIOS					76.14
3.6.2.3.1	SUMIDERO DE BRONCE C/TRAMPA DE PVC SAL 2"	unid.	3.00	15.94		47.82
3.6.2.3.2	REGISTRO DE BRONCE 4"	unid.	2.00	14.16		28.32
3.6.3	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRAINCENDIO					611.98
3.6.3.1	SALIDA DE AGUA FRIA					281.40
3.6.3.1.1	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto.	10.00	28.14		281.40
3.6.3.2	REDES DE DISTRIBUCION					190.75
3.6.3.2.1	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 SP 1/2"	M	25.00	7.63		190.75
3.6.3.3	LLAVES Y VALVULAS					123.81
3.6.3.3.1	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE UNION ROSCADA 1/2"	und	1.00	123.81		123.81
3.6.3.4	PIEZAS VARIAS					16.02
3.6.3.4.1	CAJA DE PARA VALVULA DE CERAMICO	und	1	16.02		16.02
3.7	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA					679.03
3.7.1	CANAL PRINCIPAL CON TUBERIA					317.90
3.7.1.1	SALIDA DE AGUAS PLUVIALES PVC 3"	pto	2	58.13		116.26
3.7.1.2	BAJADA PLUVIAL 3"	pto	2	100.82		201.64
3.7.2	COLUMNETAS DE PROTECCION DESAGUE PLUVIAL					361.13
3.7.2.1	CONCRETO EN COLUMNETA PLUVIAL F'C=140 KG/CM2	und	2	158.14		316.28
3.7.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETA BAJADA PLUVIAL	M2	2.15	20.86		44.85
3.8	INSTALACIONES ELECTRICAS					4,377.53
3.8.1	SALIDAS PARA ELECTRICIDAD Y TOMACORRIENTES					2,048.01
3.8.1.1	SALIDA PARA ALUMBRADO	pto	11	79.45		873.95
3.8.1.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	pto	9	91.22		820.98
3.8.1.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	pto	7	38.2		267.40
3.8.1.4	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	pto	2	42.84		85.68
3.8.2	TABLEROS DE DISTRIBUCION					503.18
3.8.2.1	TABLERO DE DISTRIBUCION TD - 2(2X30A)	und	1	503.18		503.18
3.8.3	ARTEFACTOS ELECTRICOS					1,826.34
3.8.3.1	ARTEFACTO DE ALUMBRADO TIPO "A" SUSPENDIDO	und	9	167.54		1,507.86
3.8.3.2	ARTEFACTO DE ALUMBRADO TIPO "C" ADOSADO	und	2	159.24		318.48
4	OBRAS DE CIRCULACION					2,641.30
4.1	TRABAJOS PRELIMINARES					26.93
4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	25.65	1.05		26.93
4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					574.37
4.2.1	CORTE DE TERRENO DE MATERIAL COMPACTO A MANO HASTA 20 CM PROMEDIO	M2	25.65	5.08		130.30
4.2.2	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINELES EN TERRENO NORMAL	M	54	0.38		20.52
4.2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL MATERIAL PROPIO	M3	2.54	15.58		39.57
4.2.4	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE SUBRASANTE	M2	25.65	1.55		39.76
4.2.5	AFIRMADO e=4" PARA VEREDAS DE CIRCULACION(EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO)	M2	25.65	7.56		193.91


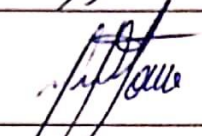

4.2.6	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 30.00 ML	M3	19.52	7.7	150.30
4.3	PISOS Y PAVIMENTOS				2,039.99
4.3.1	VEREDA DE CONCRETO PULIDO F'C=140 KG/CM2 E=0.10M (INC. ACABADO 1:2, BRUÑADO Y CURADO)	M2	19.45	30.82	599.45
4.3.2	SARDINELES DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 H=0.35 (INC. ACABADO 1:2)	M	29.25	18.86	551.66
4.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	M	26.35	31.13	820.28
4.3.4	JUNTA ASFALTICA E=1/2" EN SARDINEL	M	26.39	2.6	68.61
5	CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO				29,590.632
5.1	ESTRUCTURAS				17,257.5993
5.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				25.99
5.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	24.75	1.05	25.99
5.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				476.38
5.1.2.1	EXCAVACION PARA ZAPATAS Y CIMIENTOS HASTA 1.90 M	M3	22.4	15	336.00
5.1.2.2	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL MATERIAL PROPIO A MANO	M3	5.65	5.89	33.28
5.1.2.3	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 30.00 ML	M3	10.2	10.5	107.10
5.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,069.89
5.1.3.1	SOLADO DE CONCRETO C:H 1:12 E=4" PARA ZAPATAS	M2	9.25	21.36	197.58
5.1.3.2	CONCRETO PARA CIMIENTOS CORRIDOS C:H - 1:10 + 30% P.G.	M3	12.3	152.22	1,872.31
5.1.4	CONCRETO ARMADO				14,685.35
5.1.4.1	ZAPATAS				7,554.33
5.1.4.1.1	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	250.36	3.3	826.19
5.1.4.1.2	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=175 KG/CM2	M3	25.35	265.41	6,728.14
5.1.4.2	SOBRECIMIENTO REFORZADO				3,172.49
5.1.4.2.1	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO ARMADO F'C= 175 KG/CM2	M3	4.56	306.1	1,395.82
5.1.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	23.56	25.09	591.12
5.1.4.2.3	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	359.26	3.3	1,185.56
5.1.4.3	COLUMNAS EN MURO PERIMETRICO				3,203.77
5.1.4.3.1	CONCRETO PARA COLUMNAS EN MURO PERIMETRICO F'C=175 KG/CM2	M3	7.83	280	2,192.40
5.1.4.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNA EN MURO PERIMETRICO	M2	29.18	25.09	732.13
5.1.4.3.3	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2 GRADO 60 P/COLUMNAS	kg	84.62	3.3	279.25
5.1.4.4	VIGUETAS				754.75
5.1.4.4.1	CONCRETO PARA VIGAS F'C=210 KG/CM2	M3	1.95	279.00	544.05
5.1.4.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	4.69	24.00	112.56
5.1.4.4.3	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	kg	29.56	3.32	98.14
5.2	ARQUITECTURA				12,333.03
5.2.1	MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA				12,333.03
5.2.1.1	MURO DE CABEZA LADRILLO K.K. 9X12X22 CM (C:A - 1:4X1.5 CM)	M2	297.54	41.45	12,333.03
Costo Directo					225,591.35
Gastos Generales (10 C.D. %)					22,559.13
Sub Total					248,150.48
I.G.V. (18%)					44,667.09
PRESUPUESTO TOTAL					292,817.57
SON : DOCIENTOS OCHENTICINCO MIL TRECIENTOS SETENTISEIS Y 59/100 SOLES					

ANEXO 03: MAQUINARIAS

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	CAPACIDAD	UNIDAD
Balanza de plataforma (500 kg)	500 kg	1
Equipo seleccionadora vibradora 0.4/h	0.4 t/h	1
Equipo escarificador 0.5tn/h	0.5 t/h	1
Equipo de lavado	250kg/h	2
Carritos transportadores	250 t	1
Secador de cámara horizontal 0.25 t/h	0.25 t/h	1
Cañón esponjador TEESIN 0.25/h	0.25 t/h	1
Mezcladora 250 kg	0.25 t/h	1
Secador de cámara vertical 0.25 t/h	0.25 t/h	1
Maquina sachetera dosificadora 0.22/h	0.22 t/h	2

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscriben, miembros del jurado designados para el acto público de sustentación presencial de la Tesis: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Wild*) EN AYACUCHO", presentado por los bachilleres Sandro VILCATOMA CORDERO y Rosario del Pilar GUTIÉRREZ GÓMEZ SÁNCHEZ, la cual fue sustentada el día 23 de junio del 2022, en mérito a la Resolución Decanal N° 033-2022-UNSCH-FIQM/D de fecha 20 de junio del 2022; damos la conformidad al trabajo final corregido, aceptando su publicación final de la mencionada Tesis y declaramos el documento APTO para que puedan iniciar las gestiones administrativas, que conduzcan a la expedición y entrega del título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA	28308932	
Dr. Juan Carlos PONCE RAMÍREZ	23008579	
Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI	28244168	



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, el Sr. Sandro Vilcatoma Cordero y la Srta Rosario del Pilar Gutierrez Gomez Sanchez, egresados de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias han remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Wuelde Cesar Diaz Maldonado, la Tesis: *“Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de producción de snacks y harina instantánea de quinua (chenopodium quinoa Wild) en Ayacucho”*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 7% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha diciembre 06 de 2022 e Identificador de la Entrega N° 1973158640.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, diciembre 08 de 2022.



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias

Alberto Luis Huamani Huamani

Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR

c.c. : Archivo digital.
Constancia N° 122



Recibo digital

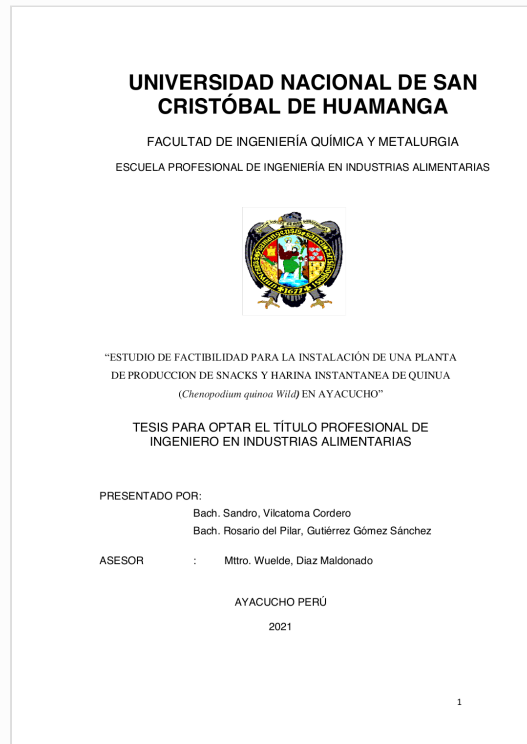
Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Sandro -rosario Del Pilar Vilcatoma-gutierrez
Título del ejercicio: TESIS
Título de la entrega: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA P...
Nombre del archivo: Tesis_Sandro_Vilcatoma-Rosario_Gutierrez.pdf
Tamaño del archivo: 3.01M
Total páginas: 208
Total de palabras: 54,499
Total de caracteres: 265,592
Fecha de entrega: 06-dic.-2022 08:14a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1973158640



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias
Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA (Chenopodium quinoa Wild) EN AYACUCHO”

por Sandro -rosario Del Pilar Vilcatoma-gutierrez

Fecha de entrega: 06-dic-2022 08:14a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1973158640

Nombre del archivo: Tesis_Sandro_Vilcatoma-Rosario_Gutierrez.pdf (3.01M)

Total de palabras: 54499

Total de caracteres: 265592

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE SNACKS Y HARINA INSTANTANEA DE QUINUA (Chenopodium quinoa Wild) EN AYACUCHO”

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias
Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR

6%

2

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

1%

3

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

4

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

5

vsip.info

Fuente de Internet

<1%

6

docslide.us

Fuente de Internet

<1%

7

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo