

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN
DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUINUA PERLADA
(*Chenopodium quinoa willd*) EN LA CIUDAD DE AYACUCHO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

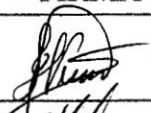
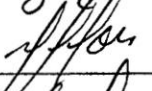
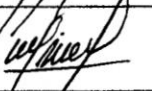
PRESENTADO POR:
CHÁVEZ CANGANA, Vilma

AYACUCHO – PERÚ

2013

ACTA DE CONFORMIDAD

Los suscritos Docentes miembros de Jurado Evaluador de sustentación de la tesis cuyo título es **“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUINUA PERLADA (*Chenopodium quinua willd*) EN LA CIUDAD DE AYACUCHO”**, presentado por la bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias Vilma CHÁVEZ CANGANA, designados en mérito de la Resolución Decanal N°111-2013-FIQM-D, luego de revisar la subsanación de las observaciones formuladas en el acto público de sustentación efectuado el 23 de diciembre del 2013; damos nuestra conformidad final para que el recurrente publique su trabajo de tesis en mérito al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, para que el recurrente prosiga con su tramites conducentes a la expedición de su diploma de Ingeniera en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
M.Sc. Julio Fernando PÉREZ SÁEZ	06591392	
M.g. Juan Carlos PONCE RAMÍREZ	23008579	
Ing. Wuelde César DÍAZ MALDONADO	28227229	

Ayacucho, diciembre 2013

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres Benjamín y Bherta por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mis sobrinos quienes han sido y son mi motivación, inspiración y felicidad.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

AGRADECIMIENTO

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

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

Al Ing. Jesús J. Paniagua Segovia, Ing. María I. Salazar Pacaya e Ing. Juan C. Flores Cárdenas por su orientación y contribución a la realización final del presente proyecto.

A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación del presente trabajo.

A las empresas, profesionales y personas que vienen trabajando con la quinua y quienes colaboraron para el desarrollo y la culminación de este trabajo.

Al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIONES

OBJETIVOS

RESUMEN

Pág.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

1.1.	Generalidades	13
1.2.	Clasificación taxonómica	15
1.3.	Variedades de las materias primas	15
1.4.	Composición física	19
1.5.	Composición química y valor nutricional	19
1.5.1.	Proteínas	20
1.5.2.	Almidón	22
1.5.3.	Grasa	23
1.5.4.	Vitaminas	23
1.5.5.	Fibra dietaria	24
1.5.6.	Minerales	24
1.6.	Usos de las materias primas	24
1.7.	Análisis de la producción de quinua	26
1.7.1.	Producción mundial	26
1.7.2.	Producción nacional	27
1.7.3.	Producción regional	30
1.7.4.	Producción de las provincias seleccionadas	32
1.8.	Producción y proyección de la materia prima	33
1.8.1.	Producción histórica	33
1.8.2.	Proyección de la producción	35
1.8.3.	Materia prima disponible	38
1.9.	Estacionalidad de la materia prima	38

1.10.	Análisis de la comercialización	39
1.11.	Análisis de precios	40

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1.	Delimitación del área geográfica del mercado	44
2.1.1.	Análisis del producto	45
2.1.1.1.	Definición de la quinua perlada	45
2.1.1.2.	Principales características del producto	46
2.1.2.	Presentación del producto	47
2.1.3.	Especificaciones técnicas	48
2.1.4.	Partida arancelaria	49
2.2.	Análisis de la demanda	49
2.2.1.	Selección del mercado objetivo	49
2.2.2.	Características del mercado objetivo	50
2.3.	Estudio de la demanda	52
2.3.1.	Proyección de la demanda	53
2.6.	Estudio de la oferta	54
2.6.1.	Proyección de la oferta	56
2.7.	Balance de la oferta - demanda	58
2.8.	Análisis de la comercialización	58
2.8.1.	Estrategias de comercialización	59
2.8.1.1.	Promoción y publicidad	59
2.8.2.	Canales de comercialización	60
2.9.	Análisis de precios	61

CAPÍTULO III

TAMAÑO DE LA PLANTA

3.1.	Factores determinantes del tamaño de la planta	62
3.1.1.	Tamaño - materia prima	63
3.1.2.	Tamaño - mercado	65
3.1.3.	Tamaño - tecnología	66
3.1.4.	Tamaño - financiamiento	66
3.2.	Determinación del factor limitante	67
3.3.	Propuesta del tamaño de la planta	67

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

4.1.	Macrolocalización	70
4.1.1.	Análisis de factores cuantitativos	70
4.1.2.	Análisis de factores cualitativos	77
4.1.3.	Análisis por calificación ponderada	79
4.1.4.	Análisis por costos	80
4.2.	Microlocalización	81
4.2.1.	Factores locacionales	82
4.2.2.	Selección de la alternativa adecuada	83

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1.	Estudio de la alternativa de producción	85
5.1.1.	Alternativa "A"-secado tradicional	85
5.1.2.	Alternativa "B"-secado por hidrociclones	85
5.1.3.	Alternativa "C"-secado por lecho Fluidizado	86

5.2.	Diagramas de flujo de las alternativas de producción	88
5.3.	Selección del proceso productivo	91
5.4.	Descripción del proceso productivo	93
5.5.	Diagrama de flujo cualitativo del proceso productivo	96
5.6.	Diagrama de operaciones para el proceso productivo	97
5.7.	Balance de materia	98
5.8.	Diagrama de flujo cuantitativo del proceso productivo	99
5.9.	Diseño de equipo y balance de energía	101
5.9.1.	Diseño del secador por lecho Fluidizado	103
5.9.2.	Balance de energía en el secador por lecho Fluidizado	106
5.9.3.	Balance de energía en el pre-calentador	112
5.10.	Especificaciones y selección de maquinarias y equipos	114
5.10.1.	Equipos de laboratorio	115
5.10.2.	Otros equipos	115
5.11.	Diseño de planta	116
5.11.1.	Determinación de las áreas de las plantas	116
5.11.2.	Resumen del área de los ambientes de la planta	122
5.11.3.	Distribución de los equipos	123
5.11.4.	Análisis de proximidad	125
5.12.	Obras Civiles	127
5.12.1.	Descripción de obras civiles	127
5.12.2.	Planos	131
5.13.	Requerimiento de servicios básicos	132
5.13.1.	Requerimiento de agua	132
5.13.2.	Requerimiento de energía eléctrica	133
5.14.	Programa de producción	138
5.15.	Requerimiento del proceso industrial	138
5.15.1.	Materiales directos	139
5.15.2.	Materiales indirectos	139
5.15.3.	Requerimiento de mano de obra	140
5.16.	Aseguramiento de calidad	141
5.16.1.	Control de materia prima e insumos	141

5.16.2.	Control de los procesos de producción	142
5.16.3.	Control de los productos terminados en la planta	142

CAPÍTULO VI

IMPACTO AMBIENTAL

6.1.	Principios del estudio de impacto ambiental	145
6.2.	Normas de control ambiental	145
6.3.	Gestión ambiental	146
6.3.1.	Gestión de residuos en la industria	146
6.3.2.	Etapas en la gestión de residuos	148
6.4.	Evaluación del impacto ambiental para el proyecto	148
6.4.1.	Descripción general del proyecto	148
6.4.2.	Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles	149
6.4.3.	Impacto ambiental y medidas de mitigación en el proceso productivo	150
6.4.4.	Emisiones del proyecto	152
6.5.	Programa de mitigación y manejo del impacto ambiental	152
6.6.	Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto	153

CAPÍTULO VII

INVERSIÓN DEL PROYECTO

7.1.	Composición de las alternativas	157
7.1.1.	Activos fijos	157
7.1.2.	Activos diferidos	164
7.1.3.	Capital de trabajo	168
7.1.4.	Cronograma de inversiones pre-operativas	171

CAPÍTULO VIII

FINANCIAMIENTO

8.1.	Fuentes de financiamiento	174
8.1.1.	Fuentes no convencionales de financiamiento	174
8.1.2.	Fuentes convencionales de financiamiento	174
8.2.	Financiamiento por deuda	175
8.3.	Aporte propio	176
8.4.	Estructura de financiamiento	176
8.5.	Servicio a la deuda	177

CAPÍTULO IX

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

9.1.	Presupuesto de egresos	180
9.1.1.	Costos de producción	180
9.1.2.	Gastos de operación	185
9.1.3.	Gastos financieros	186
9.1.4.	Gastos de impacto ambiental	187
9.1.5.	Gastos de amortización de intangibles y depreciación	187
9.1.6.	Resumen de los costos y gastos de producción	188
9.2.	Presupuestos de ingresos	190
9.2.1.	Costo unitario de producción	190
9.2.2.	Valor de venta	190
9.2.3.	Ingresos por ventas	191
9.3.	Determinación de los costos variables y fijos	191
9.4.	Punto de equilibrio	193

CAPÍTULO X
ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

10.1.	Estados de pérdidas y ganancias	195
10.2.	Flujo de caja	196
10.2.1.	Flujo de caja económico	196
10.2.2.	Flujo de caja financiero	197

CAPÍTULO XI
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

11.1.	Evaluación económica	201
11.1.1.	Valor actual neto económico (VANE)	201
11.1.2.	Tasa interna de retorno económico (TIRE)	203
11.2.	Evaluación financiera	205
11.2.1.	Valor actual neto financiero (VANF)	206
11.2.2.	Tasa interna de retorno financiero (TIRF)	208
11.3.	Relación beneficio-costos (B/C)	210
11.4.	Periodo de la recuperación de la inversión (PRI)	211

CAPÍTULO XII
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

12.1.	Análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción	214
12.2.	Análisis de sensibilidad con respecto a la variación de ingresos	215

CAPÍTULO XIII
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

13.1.	Estructura orgánica	217
13.1.1.	Aspectos legales	217
13.1.2.	Organización de la empresa	218
13.1.3.	Organización estructural y funcional	219
13.1.4.	Dirección, control y organización	221
13.1.5.	Funciones	222
13.2.	Política administrativa	225
13.2.1.	De compras	225
13.2.2.	De ventas	225
13.2.3.	De inventarios	225
13.2.4.	De las remuneraciones	226
13.2.5.	Del personal	226

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

La quinua, es un grano andino de la familia Quenopodiáceas, es una especie cultivada y domesticada en el Perú desde tiempos prehispánicos, en la cuenca del Lago Titicaca donde existe la mayor diversidad biológica de este cultivo.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), así como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la quinua ha sido calificado como un alimento único, por su altísimo valor nutricional que permite sustituir las proteínas de origen animal, además por su contenido balanceado en proteínas y nutrientes más cercano al ideal para el ser humano que cualquier otro alimento.

Siendo Perú uno de los dos primeros productores a nivel mundial y la Región de Ayacucho el segundo productor de quinua a nivel nacional, asimismo viendo el crecimiento de la demanda en el mercado local, nacional e internacional de la quinua perlada, se ha suscitado un creciente interés entre productores, profesionales, empresas públicas y privadas; debido a que hoy en día la quinua representa un buen potencial de oportunidades comerciales, lo que ha conllevado a la realización del presente proyecto.

El presente proyecto propone desarrollar el *“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa willd) EN AYACUCHO”*. La realización del proyecto propone una tecnología adecuada para la producción de la quinua perlada, ofreciendo productos de calidad que presten garantía al cliente y consumidor y así obtener mejores resultados.

El desarrollo del proyecto se realiza a través de los estudios de materia prima, mercado, tamaño, localización, tecnología, aspectos económicos, organizacionales y su impacto ambiental, con el fin de llegar a conclusiones sobre su viabilidad.

JUSTIFICACIONES DEL PROYECTO

TÉCNICA

1. **Disponibilidad de equipos nacionales e importados que posibiliten el desarrollo del proceso productivo, controlando las etapas y los parámetros respectivos que permitan obtener productos de alta calidad y competitivos para el mercado.**
2. **Existencia de estudios previos, acerca del proceso productivo, sobre tecnología y manejos de estas.**

ECONÓMICA

1. **Existencia de materia prima de 1 640,32 TM, necesaria para la producción de quinua perlada, con ventajas comparativas y competitivas en relación con materias primas de otras regiones.**
2. **Existencia de demanda insatisfecha en el mercado nacional e internacional, donde el crecimiento de la demanda se incrementa en los últimos años.**
3. **Con el desarrollo del proyecto se incrementará las expectativas no solamente de los productores, sino también de la población en general, porque la inyección de capital a raíz de la venta del producto no solamente genera una mejora de la economía de los productores de quinua, también representa una mejora en las condiciones de vida de las provincias de Huamanga, Vilcashuamán y Cangallo.**

SOCIAL

1. **En la actualidad el proyecto es una alternativa para los agricultores, ya que su producción será adquirida por la empresa asegurando la compra permanente durante el año.**
2. **El proyecto contribuye a la generación de puestos de trabajos para ocupar la mano de obra calificada y no calificada, con lo que se beneficiará directamente a las familias de la Región.**

OBJETIVOS

GENERALES

Realizar el estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de quinua perlada (*chenopodium quinoa willd*) en Ayacucho”.

ESPECIFICOS

1. Realizar el estudio de la materia prima, determinando la disponibilidad para su aprovechamiento industrial.
2. Desarrollar el estudio de mercado y estimar la demanda insatisfecha, identificando a los consumidores potenciales en el mercado potencial de la quinua perlada.
3. Desarrollar el estudio técnico del proyecto y el impacto ambiental.
4. Determinar la rentabilidad económica y financiera del proyecto, teniendo en cuenta los riesgos inherentes a ella.
5. Determinar el tipo de organización.

RESUMEN

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

El proyecto toma como materia prima a la quinua (variedad blanca Junín) para la producción de quinua perlada, para ello se dispone de 1 640,32 TM para el año 2013 y 3 113,43 TM para el año 2022. La materia prima disponible es lo necesario para cubrir lo que requiere el estudio; en cuanto al precio la tendencia de los últimos años nos muestra una variación habiendo alcanzado un precio de S/.8, 00 nuevos soles por kilogramo de quinua.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

El área geográfica para el estudio de mercado del presente proyecto comprende las empresas exportadoras y de venta nacional de quinua perlada, situadas en la ciudad de Lima, y estas son: la empresa EXPORTADORA AGRÍCOLA ORGÁNICA S.A.C., ALISUR S.A.C., APLEX TRADING S.A.C. y COLOREXA S.A.C., presentando una demanda de 3 025,72 TM en el año 2013 y 137 500,01 TM para el 2022.

El estudio de la oferta se realizó a partir de los datos estadísticos de productos de quinua perlada, esto obtenido a partir de entrevistas personales a los empresarios de la región de Ayacucho (Entre el mercado competidor tenemos a la empresa Corporación Dies S.A.C., Wiraccocha del Perú S.A.C., Corporativo Gesi S.A.C. y otras empresas molineras), porque existe para el año 2013 una oferta aproximada de 1 650,00 TM.

La comparación de la demanda y la proyección de la oferta nos permiten estimar la demanda insatisfecha. La demanda insatisfecha para el año 2013 es de 480,00 TM y para el 2022 es de 86 441.63 TM. Precio promedio de la quinua perlada es de S/. 10,40 nuevos soles.

CAPÍTULO III: TAMAÑO DE PLANTA

Luego de ejecutar los análisis de las alternativas de los factores tamaño - materia prima, tamaño - mercado, tamaño - tecnología y tamaño- financiamiento, se concluye que el factor limitante es la materia prima. La planta producirá en su máxima capacidad de producción 4,00 TM/día de quinua perlada haciendo un total 1 248,00 TM/año. Para lo cual se utilizará 1 344,51 TM/año de materia prima. El porcentaje de participación del proyecto es de 14,52%.

Inicialmente la planta operará al 60% de la capacidad instalada, incrementando la producción paulatinamente hasta lograr operar al 100% de la capacidad instalada en el quinto año.

CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El estudio de localización de la planta se evalúa a dos niveles, la macrolocalización y la microlocalización, el análisis y la toma de decisión de la ubicación de la planta se basan en los factores localizacionales de tipo cualitativo y cuantitativo. Entre las alternativas de macrolocalización consideradas tenemos la ciudad de Huamanga y Vilcashuamán. Evaluando las alternativas se elige a la ciudad de Huamanga por presentar costos ligeramente inferiores que al ubicar en la ciudad de Vilcashuamán y como alternativa de microlocalización, la planta estará ubicada en el distrito de Carmen Alto, Avenida Víctor Prado Mz D Lt 9.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el estudio de ingeniería para la instalación de la planta de producción de quinua perlada se determinó aplicar una tecnología intermedia mediante el proceso productivo: recepción/pesado, selección, escarificado, lavado y centrifugado, pre secado, secado, clasificación/venteado, almacenamiento y comercialización.

Del balance de materia se obtiene un rendimiento de 92,82% para la obtención de quinua perlada y con un porcentaje de pérdida de 7,18%.

El área determinada para la construcción de la sala de proceso es de 275,78 m² de área construida, y el área total del terreno necesario es de 307,93 m². La distribución de todas las áreas se efectúa a través de un análisis de proximidad.

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental realizado contiene un conjunto de técnicas de gestión ambiental preventivos para identificar, predecir, evaluar, proponer correcciones y comunicar resultados acerca de las relaciones de causa efecto (positivas y negativas) entre el proyecto y el medio ambiente físico, biológico y socio económico que es afectado por esta iniciativa de desarrollo. En el presente proyecto se ha identificado como contaminante a la saponina y viendo su demanda por la infinidad de derivados que se obtiene, esta será comercializada; de tal manera se evitará la contaminación.

CAPÍTULO VII: INVERSIONES DEL PROYECTO

En este capítulo se estima la cantidad de recursos económicos necesarios para la implementación y puesta en marcha del proyecto. La inversión total del proyecto asciende a S/.978 111,79 nuevos soles, incluyendo los intereses preoperativos sobre los activos fijos y el capital de trabajo. En el siguiente cuadro se ve a detalle las inversiones del presente proyecto en (S/).

INVERSIÓN	TOTAL S/.
TANGIBLES	644 806,11
INTANGIBLES	152 408,54
Intereses pre-operativos	116 128,54
CAPITAL DE TRABAJO	161 718,47
IMPREVISTOS 2.0% SUB TOTAL*	19 178,66
INVERSIÓN TOTAL	978 111,79

CAPÍTULO VIII: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto será financiado por el banco “BBVA banco continental”, en un 70,00% las condiciones fijadas para el préstamo son las siguientes:

Monto requerido vía crédito : S/. 684 631,89

Tasa de interés nominal anual : 12%

Forma de pago : trimestral

Periodo de gracia : 0 años

Periodo de amortización : 5 años

El 30,00% de la inversión será cubierto por aporte propio de los accionistas de la empresa, el monto de S/. 293 479,90 nuevos soles.

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Los ingresos son por concepto exclusivo de la venta del producto (quinua perlada), el presupuesto está conformado por los costos y gastos de producción, administración, ventas y los gastos financieros.

El costo unitario de producción es de S/. 9,50 para el primer año y el precio de venta es de S/. 10,20 por 1 kg de quinua perlada (el valor de cada saco de 50 Kg es de S/. 510,00 nuevos soles). El punto de equilibrio del presente proyecto es de 19,50%.

CAPÍTULO X: 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.

La utilidad neta generada en el primer año de funcionamiento de la planta es de S/. 247 637,32 nuevos soles incrementado año a año, llegando a su máxima capacidad del 100% con S/. 6 526 712,30 nuevos soles.

CAPÍTULO XI: EVALUACIÓN ECONÓMICO Y FINANCIERO

Esta evaluación está enfocada desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio en el proyecto (rentabilidad financiera).

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se calcula el costo de oportunidad del capital (28,39%) y costo ponderado promedio del capital (16,92%).

EVALUACIÓN ECONÓMICA	
VANE = S/. 1 001 938,41	VANE > 0; El proyecto se acepta
TIRE = 55,21%	TIRE > COK; El proyecto se acepta
B/C = 1,031	B/C > 1; El proyecto se acepta
PRI = 1,39 años	PRI < Horizonte del proyecto, esta se acepta
EVALUACIÓN FINANCIERA	
VANF = S/. 2 275 029,52	VANF > VANE; El proyecto se acepta
TIRF = 113,82%	TIRF > TIRE; El proyecto se acepta

CAPÍTULO XII: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Luego de haber analizado los parámetros más importantes como son costos de producción e ingreso, se ha concluido que el proyecto es más sensible a la variación en los ingresos es así que la variación en los ingresos presenta una sensibilidad mayor en relación a los costos de producción, ya que a variación de -22% el proyecto ya no es rentable.

CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización que se propone es de Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L), es decir la estructura orgánica de la planta se ha concebido desde un punto de vista dinámico y versátil, existiendo correspondencia entre el proceso productivo y administrativo.

En el organigrama de la empresa, la junta general de socios ejerce la máxima autoridad sobre el control de la empresa y los negocios.

De acuerdo al organigrama el personal está dividido en cuatro órganos: Gerencia de Administración, Órganos de Apoyo, Gerencia de Producción, Área de Control de Calidad. Cada uno de ellos con funciones claramente definidas. Y estará organizada de la siguiente manera: Junta de Accionistas, Gerencia general, Asistencia de gerencia, gerencia de producción, departamento de control de calidad y gerencia de comercialización.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

Este estudio permite evaluar la cantidad necesaria de materia prima para la producción de la quinua perlada; donde se determinará las condiciones de localización, la producción actual y futura, disponibilidad y así como el manejo de la comercialización y precios. Este estudio influye de manera significativa en la determinación del tamaño del proyecto, localización, selección de tecnología y equipos.

La materia prima utilizada en el proceso es la quinua. Seguidamente se presenta un breve estudio.

1.1. GENERALIDADES

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) es un pseudocereal originario de los países andinos, específicamente de la región del lago Titicaca; su consumo es ancestral (3000-5000 años A.C.) y constituye, históricamente, uno de los principales alimentos en la dieta de los pobladores andinos¹.

¹ Mujica *et al.*, (2001)

El cultivo de la quinua se extiende desde el norte de América del Sur, comienza en Ecuador y llega a Chile, incluyendo los andes Argentinos. En la Actualidad, en Perú, Bolivia y Ecuador, se ha visto un considerable crecimiento de este cultivo debido al conocimiento de sus bondades nutricionales, lo que ha generado mayor interés por parte de mercados locales e internacionales². Y se puede clasificar según su concentración de saponinas en: dulce (sin saponina o con menos del 0,11% en base al peso en fresco), y amarga (cuando contiene un nivel mayor al 0,11% de saponinas)³.



Imagen 1.1: Panojas de Quinua

Alcanza un tamaño de 0,5 a 2,0 m de altura, posee un tallo recto o ramificado y su color es variable; las semillas, que constituyen la parte de mayor valor alimenticio, son pequeños gránulos con diámetros de entre 1,8 y 2,2 mm, de color variado: los hay de color blanco, café, amarillas, rosadas, grises, rojas y negras. Los rendimientos promedios obtenidos están entre los 1 500 a 2 000 kg / ha⁴.

La quinua muestra el mayor número de formas, diversidad de genotipos y progenitores silvestres, en los alrededores del lago Titicaca, principalmente en Potosí (Bolivia); Puno, Ayacucho y Cuzco (Perú)⁵.

² Mujica *et al.*, (2001)

³ SOLID PERU ., (2007)

⁴ Miguel Arestegui, (2009)

⁵ Jacobsen, S y Sherwood, S., (1999)

1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La quinua está ubicada dentro de la sección Chenopodia⁶ y en el cuadro N° 1.1 se presentan la siguiente posición taxonómica.

CUADRO N° 1.1
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA QUINUA

CLASIFICACIÓN	QUINUA
Especie	<i>Chenopodium quinua, Willd</i>
Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Angiospermas
Familia	Chenopodiáceas
Genero	Chenopodium
Sección	Chenopodia
Subsección	Cellulata

Fuente: Mujica., 1993.

1.3. VARIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS

La quinua es una planta herbácea originaria de América Andina, específicamente de la hoya del Titicaca, entre Perú y Bolivia, lugar donde se encuentran la mayor cantidad de variedades y se cultiva desde épocas preincaicas⁷.

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 Dinamarca⁸.

⁶ Mujica., (1993)

^{7, 8} Miguel Arestegui, (2009)

⁸ Chacchi K., (2009)

En el Perú existen más de 19 variedades. Las cuales se muestran en el cuadro N°1.2.

CUADRO N° 1.2
CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS VARIEDADES DE QUINUA

Variedades	Color grano	Forma	Tamaño (mm)
Sajama	Blanco	Cónica	2,00 – 2,50
Real	Blanco	Cónica	2,20 – 2,80
Kcancolla	Blanco	Cónica	1,20 – 1,90
Blanco de Juli	Blanco	Cónica	1,20 – 1,60
Koitu	Marrón ceniciento	Esferoidal	1,80 – 2,00
Misa Jupa	Blanco - Rojo	Cónica	1,40 – 1,80
Amarilla Marangani	Amarillo anaranjado	Cónica	2,00 – 2,80
Tunkahuan	Blanco	Redondo aplanado	1,70 – 2,10
Ingapirca	Blanco opaco	Esférico	1,70 – 1,90
Imbaya	Blanco opaco	Esférico	1,80 – 2,00
Cochasqui	Blanco opaco	Esférico	1,80 – 1,90
Witulla	Morado	Lenticular	1,70 – 1,90
Negra de Oruro	Negro	Redonda	2,10 – 2,80
Katamari	Plomo	Esferoidal	1,80 – 2,00
Roja Coporaque	Púrpura	Cónica	1,90 – 2,10
Oledo	Blanco	Cónica	2,20 – 2,80
Pandela	Blanco	Cónica	2,20 – 2,80
Chulpi	Cristalino	Esférica aplanado	1,20 – 1,80
Blanca de Junín	Blanco	Esférica aplanado	1,20 – 2,50

Fuente: Mujica, 2006

A la vez tenemos: Cheweca, Salcedo-INIA, Quillahuaman-INIA, Camacani I, Camacani II, Huariponcho, Roja de Coporaque, Ayacuchana-INIA, Huancayo, Hualhuas, Mantaro, Huacataz, Huacariz, Rosada de Yanamango y Namora⁹.

Las variedades con mayor difusión y mayor aceptación por el mercado, son:

1. **Amarilla de Marangani.** Originaria de Marangani, Cusco, seleccionada en Andenes (INIA) y Kayra (CICA-UNSAAC), planta erecta poco ramificada, de 180 cm de altura, a la madurez la planta es completamente anaranjada, periodo vegetativo tardío de 160-180 días, panoja glomerulada, grano grande de color anaranjado (2,5mm), con alto contenido de saponina, resistente al mildiow

⁹ Chacchi K., (2009)

(*Peronospora farinosa*) y de alto potencial de rendimiento que supera los 6000 kg/ha, susceptible al ataque de Q'hona-q'hona y a las heladas¹⁰.

2. **Illpa-INIA.** Variedad obtenida en 1997, de la cruce de Sajama por Blanca de Juli y por selección masal y panoja surco de la generación F8, 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 3100kg/ha, tolerante al mildiow y a las heladas¹¹.
3. **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, de 160cm, panoja semi laxa, amarantiforme, que le confiere cierta resistencia al ataque de Q'hona-q'hona, con periodo vegetativo de 150 a 160 días, tamaño de grano mediano, color blanco, bajo contenido de saponina, resistente al vuelco, con alto potencial de rendimiento de 3500 kg/ha, resiste al mildiow y ataque de Q'hona –q'hona¹².
4. **D. Kcancolla.** Seleccionada a partir del acopio local de la zona de cabanillas, Puno, de tamaño mediano alcanzando 80cm de altura, de ciclo vegetativo tardío, más de 170 días, grano blanco, tamaño mediano, con alto contenido de saponina, panoja generalmente amarantiforme, resistente al frio, granizo y al mildiow, rendimiento promedio en el altiplano Peruano. Se usa generalmente para sopas y elaboración de kispño (panecillo frito en grasa animal que tiene una duración de varios meses)¹³.
5. **Blanca de July.** Originaria de July, Puno, con 160 días de periodo vegetativo, 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

^{10, 11, 12, 13} Mujica., (1997)

resistente al frío, susceptible al mildiú y al granizo, excesivamente susceptible al exceso de agua. Se utiliza generalmente para la elaboración de harina¹⁴.

6. **Cheweca.** Originaria de Orurillo, Puno, planta de color Púrpura verduzca, semi tradía, con período vegetativo de 165 días, altura de planta de 120 cm, 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 mazamoras¹⁵.

7. **Witulla.** 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 mildiú, en casos de adversidades abióticas inmediatamente deja caer sus hojas inferiores con facilidad¹⁶.

8. **Blanca de Junín.** Es una variedad propia de la región central del Perú. Se cultiva intensamente en la zona de 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 la región de Ayacucho. Esta variedad presenta dos tipos, blanca y rosada. Es resistente al mildiú (*peronospora farinosa*), su período vegetativo es largo de 180 a 200 días, rendimiento de 1 500 a 3 000 Kg/ha, con granos blancos medianos hasta 2,5 mm, de bajo contenido de saponina¹⁷.

^{14, 15, 16} Mujica., (1997)

¹⁷ Tapia., (1992)

1.4. COMPOSICIÓN FÍSICA

Se distinguen las partes propias del grano: episperma, perisperma y el embrión. La parte más alargada de la semilla corresponde al polo radicular, mientras el extremo redondeado es el polo Cotiledonal. El embrión, está formado por dos cotiledones y la radícula y constituye el 30% del volumen total de la semilla el cual envuelve al perisperma como un anillo; la radícula, muestra una pigmentación de color castaño oscuro. El perisperma es el principal tejido de almacenamiento y está constituido mayormente por gránulos de almidón, es de color blanquecino y representa prácticamente el 60% de la superficie de la semilla¹⁸.

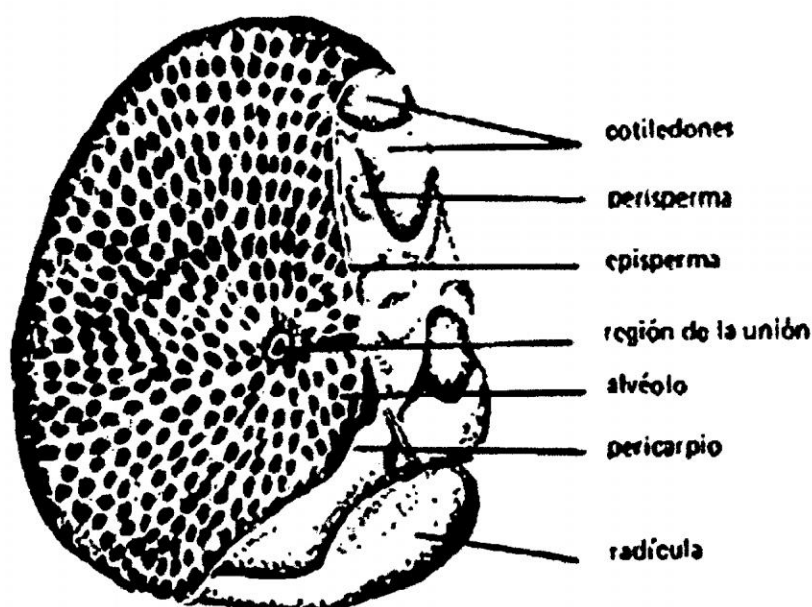


Imagen 1.2: Estructura de la semilla de Quinoa

1.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

Esta especie constituye uno de los principales componentes de la dieta alimentaria de los pobladores de los andes, no tiene colesterol, no tiene grasas, es digestible y es un producto natural y ecológico. Desde el punto de vista nutricional, es la fuente natural de proteínas vegetal, y alto valor nutritivo por la combinación de una mayor

¹⁸ Gallardo M., (1997)

proporción de aminoácidos esenciales, el valor calórico es mayor que otros cereales, tanto en grano y en harina alcanza 350 Kcal/100g, que lo caracteriza como un alimento para zonas y épocas frías¹⁹.

El grano de quinua contiene de 13 a 20% de proteínas, grasa 5,7 a 11,3% y fibra 2,7 a 4,2%, lo cual es mayor al trigo de 8,5% de proteína, grasa 1,5% y fibra 1,99%²⁰.

Además contiene fitoestrógenos, sustancias que previenen enfermedades crónicas como la osteoporosis, cáncer de mama, enfermedades del corazón y otras alternativas femeninas por la falta de estrógeno durante la menopausia²¹.

En el cuadro N° 1.3; se muestra una comparación de la composición nutricional de la quinua blanca.

CUADRO N° 1.3
COMPONENTES QUÍMICOS DE LAS MATERIAS PRIMAS (por 100g de porción)

COMPONENTES	QUINUA BLANCA			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Energía (kcal)	343	363	389	350
Agua (g)	11,5	11,8	12	-
Proteínas (g)	13,36	12,2	10,7	12,6 – 17,8
Grasa total (g)	5,8	6,2	5,7	6,6 – 8,5
Carbohidratos (g)	66,6	67,2	69,3	54,3 – 73,0
Fibra (g)	5,9	5,7	4,3	3,5 – 9,7
Cenizas (g)	2,5	2,6	3,2	-

Fuente: (a) tablas peruanas de composición de alimentos, Lima-2009; (b) Collazos et al., 1996. (c) A. Gorbitz y R Luna (2010); (d) Pregón Agropecuario Argentina- 2013.

1.5.1. PROTEÍNAS

Las proteínas de quinua presentan una proporción de aminoácidos más balanceada que la de los cereales especialmente en lisina, histidina y metionina, lo que le proporciona una alta calidad biológica²².

^{19,20,22} Chacchi K., (2009)

²¹ Apaza., (2005)

Se define como “proteínas de alta calidad” aquellas que originadas en aminoácidos balanceados; es decir, en alimentos que contienen los aminoácidos básicos completos y especialmente ricos en lisina (que es fundamental para el desarrollo humano), por esta misma razón el maíz, trigo y la avena son considerados “cereales no balanceados”²³.

Las proteínas están formadas por albuminas y globulinas, principalmente. En bajo contenido en prolamina y glutelinas hace que la quinua no tenga gluten. La carencia del gluten limita a la harina de quinua en la panificación, pero es de gran utilidad en la dieta de personas sensibles a la presencia de gluten que ocasiona afecciones y lesiones intestinales²⁴.

En el cuadro N° 1.4, se muestra el contenido de proteínas en variedades de quinua expandida, perlada, harina, hojuela y sin escarificar.

CUADRO N° 1.4
CONTENIDO DE PROTEÍNAS EN VARIEDADES DE QUINUA
Contenido de proteínas (%) en quinua

Variedades	Contenido de proteínas (%) en quinua				
	Expandida	Hojuela	Harina	Sin escarificar	Perlada ²⁵
Saledo INIA	12,62	9,62	13,9	14,49	14,49
Blanca de Junín	9,47	9,45	14,73	14,73	14,73
Kancolla	6,9	9,27	—	14,73	13,32

Fuente: Laboratorio UNA-Puno, 2004.

En el cuadro N° 1.5, presenta la composición de aminoácidos de la quinua comparando con otros nutrientes; observándose que la quinua es uno de los pocos cereales que contiene los aminoácidos esenciales, sobretodo de lisina deficientes en otros cereales, haciendo un alimento completo.

^{23,24} Chacchi K., (2009)

²⁵ **Perlada:** para obtener la quinua perlada los granos de quinua deben pasar por un proceso de desaponificado, denominado también escarificado, el cual puede efectuarse de diferentes maneras existiendo escarificado mecánico o vía seca y escarificado combinado.

CUADRO N° 1.5
CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS EN LA QUINUA Y DE ORIGEN ANIMAL
 (mg /100g de proteínas)

Aminoácidos	Huevo	Leche de vaca	Carne de res	Quinua
Isoleucina	54	47	48	68
Leucina	86	95	81	104
Lisina	70	78	89	79
Metionina + Cistina	57	33	40	86
Fenilalanina + Tirosina	93	102	80	120
Treonina	47	44	46	40
Triptófano	17	14	12	16
Valina	66	64	5	76

Fuente: FAO, *Cultivos Andinos*, 2010

CUADRO N° 1.6
CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS EN LA QUINUA Y OTROS GRANOS
 (mg /100g de proteínas)

Aminoácido	Trigo	Cebada	Avena	Maíz	Quinua
Isoleucina	32	32	24	32	68
Leucina	60	63	68	103	104
Lisina	15	24	35	27	79
Fenilamina	34	37	35	27	79
Tirosina	16	17	16	14	41
Cistina	26	28	45	31	68
Metionina	10	13	14	16	18
Treonina	27	32	36	39	40
Triptofano	6	11	10	5	16
Valina	37	46	50	49	76

Fuente: COLLAZOS, C.P.L White, H.S. White et al, 1975.

1.5.2. ALMIDÓN

El mayor componente de los granos de quinua es el almidón, que constituye el 60% del peso fresco del grano con solo el 11% de amilasa²⁶. Sus gránulos pueden encontrarse aislados o en grupos más o menos compactos. Esta estructura contrasta con la de los cereales, donde los gránulos de almidón se encuentra aislados, son mucho más grandes y con un contenido de amilasa que va desde el 17% (arroz) al 28% (trigo). La estructura de la amilopectina del almidón de quinua es similar a la de los cereales, pero su elevado contenido hace que la pasta de quinua sea más viscosa que la del trigo. El almidón de la quinua es del tipo perispermo y no forma geles, se torna azul con el yodo, por el contrario, el almidón de los cereales se encuentra en el endospermo²⁷.

²⁶ Kaziol, (1992)

²⁷ Morron y Schejtman, (1997)

1.5.3. GRASA

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 en el aceite de quinua. Estos son isómeros con efectos beneficiosos para la salud, ya que actúan como antioxidantes naturales y permiten mayor tiempo de conservación²⁸.

En el cuadro N° 1.7, se muestra el contenido de ácidos grasos de la quinua, observándose que es uno de los pocos cereales que contiene los principales ácidos grasos esenciales Linoleico (Omega3) y Linolénico (Omega 6), que son indispensables para el desarrollo cerebral humano.

CUADRO N° 1.7
CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS DE LA QUINUA (g/100g de grasa)

Ácidos Grasos	Quinua de Junín lavado (a)	Quinua Junín sin Lavar (b)
---------------	-------------------------------	-------------------------------

Ácidos Grasos	Quinua de Junín lavado (a)	Quinua Junín sin Lavar (b)
Mirístico C14:0	0	0,1
Palmítico C16:0	15,2	7,7
Estearico C18:0	31,3	0,6
Araquídico C20:0	0	0,4
Palmitoleico C16:1	0	0,2
Oleico C18:1	46	24,8
Linoleico C18:2	7,4	52,3
Linolénico C18:3	0	3,9

Fuente: (a) Herrera, N y A Faching (1989), (b) Ruales, J & B. Nair (1992).

1.5.4. VITAMINAS

La quinua contiene vitamina B, C, E, (tiamina, riovflavina y niacina). Las vitaminas son compuestos químicos requeridos por el organismo en pequeñas cantidades para poder realizar el metabolismo, proteger la salud y asegurar el crecimiento de los niños, también están presentes en la formación de hormonas, las células de la sangre, el sistema nervioso y en todo el material genético²⁹.

²⁸ Espinoza *et al.*, (2001)

²⁹ Morron y Schejtman, (1997)

1.5.5. FIBRA DIETARIA

Se presenta más atención no solo al contenido de fibra cruda, sino también a las fibras solubles o dietéticas totales, por sus efectos beneficiosos para la digestión, en especial por su capacidad de absorción de agua, captación de cationes, absorción de compuestos orgánicos y formación de geles³⁰.

1.5.6. MINERALES

En el cuadro N° 1.7, puede destacarse que además del contenido en hierro de alta biodisponibilidad, potasio, cobre, magnesio y zinc; fácilmente disponible para nuestro organismo, el contenido de fósforo, calcio y magnesio; esta a su vez lo supera en potasio, un elemento que generalmente relacionado a una mayor resistencia de la planta de bajas temperaturas.

El cuadro N° 1.8 nos muestra el contenido de minerales como calcio, potasio, magnesio, sodio, fósforo y hierro, siendo los más principales³¹.

CUADRO N° 1.8
CONTENIDO DE MINERALES EN EL GRANO DE QUINUA

Minerales	Quinua (mg /100g m.s.)
Fósforo (P)	387
Potasio (K)	697
Calcio (Ca)	127
Magnesio (mg)	270
Sodio (Na)	11,5
Hierro (Fe)	12
Cobre (Cu)	3,7
Manganeso (Mn)	7,5
Zinc (Zn)	4,8

Fuente: Latinreco, 1990

1.6. USOS DE LAS MATERIAS PRIMAS

➤ **Uso tradicional:** La quinua se utiliza en la alimentación humana, en el desayuno de los niños como producto balanceado con otros granos, en sopas, en guisado,

³⁰ Morron y Schejtman, (1997)

³¹ Apaza, (2005)

ensaladas o croquetas, guisos, pesque, quispíño, mazamorra, chicha blanca, humita dulce de quinua, galletas, panes, tortillas y postres³².

➤ **Uso Industrial:** Los granos de quinua, en estos últimos tiempos vienen siendo transformados principalmente en quinua pelada y lavada con la finalidad de quitar el sabor amargo de la saponina, el mismo que servirá de materia prima para la transformación en hojuelas, harinas, expandidos y otros³³. Entre los principales derivados tenemos:

1. **Quinua perlada.** Son los granos a los que, por un proceso de fricción, se les elimina la cáscara para que queden libres de saponina (elemento amargo propio del producto).
2. **Hojuela de quinua.** Para obtener la hojuela de quinua, los granos son sometidos a un proceso de laminado a presión lo que permite darles una forma aplanada. Este producto es consumido previa cocción.
3. **Hojuela instantánea.** Los granos tostados sometidos a un proceso de laminado a presión dándoles una forma aplanada, apto para el consumo directo, sin previa cocción.
4. **Harina de quinua.** Es el producto resultante de la molienda de la quinua seleccionada y lavada. El grado de finura promedio oscila entre 0,6mm – 0,8mm., utilizado como harina para preparar alimentos.
5. **Harina instantánea.** Es la harina pre cocida reducida a polvo y que se diluye en agua hervida o leche con un grado de finura que puede oscilar entre 0,6 mm – 0,8 mm., usado en la preparación de alimentos.
6. **Pipoca / pop de quinua.** Producto resultado de la expansión brusca de los granos, obtenidos al someterlos a una temperatura alta y a descompresión violenta. Se obtiene un producto ligero y de buen volumen que puede ser saborizado o endulzado. Su grado de expansión es de 7 a 8 veces su condición inicial³⁴.

➤ **Uso Medicinal:** En la medicina, se le atribuyen propiedades cicatrizantes, desinflamantes, analgésicas y desinfectantes³⁵.

³² Mujica *et al.*, (2006)

³³ Mujica *et al.*, (2006)

^{34,35} SOLID PERU ., (2007)

1.7. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA

1.7.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL

La producción mundial de quinua mantiene un sostenido crecimiento tanto de la superficie cosechada como del volumen producido. Entre el año 2005 y el año 2011, el volumen mundial producido aumentó un 37,3% pasando de 58 443,00 TM a 80241,00 TM. Con respecto a la superficie cosechada para el mismo período, la misma creció un 47,4% (68 863,00 ha a 101 527,00 ha)³⁶.

CUADRO N° 1.9
HECTÁREAS COSECHADAS (Ha)

PAIS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bolivia	39 302,00	42 431,00	45 454,00	46 369,00	59 924,00	63 010,00	64 789,00
Perú	28 632,00	29 947,00	30 381,00	31 163,00	34 026,00	35 313,00	35 461,00
Ecuador	929,00	950,00	980,00	1 000,00	1 100,00	1 176,00	1 277,00
Total	68 863,00	73 328,00	76 815,00	78 532,00	95 050,00	99 499,00	101 527,00

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO.

En 2011, la producción mundial de quinua alcanzó las 80 241,00 toneladas, distribuidas de la siguiente manera: Perú 51,31% (41 168,00 TM.), Bolivia 47,68% (38 257,00 TM) y Ecuador 1,02% (816,00 TM). Cabe resaltar que para el período de análisis, la producción de quinua en Bolivia aumentó un 52%, en Perú un 26% y en Ecuador un 25%. Si se considera la extensión dedicada al cultivo, en el mismo tramo, Bolivia promedió el 60,5% de la superficie cosechada total a nivel mundial, Perú el 38,3% y Ecuador el 1,2% restante³⁷.

Durante el citado período (2005-2011), el volumen de la producción boliviana experimentó un 51,81% de aumento, en Perú alcanzó el 26,32% y en Ecuador el 25,15%. Con respecto a la participación en la producción mundial, Bolivia promedió el 52,96% del volumen producido, Perú el 45,91% y Ecuador el 1,91%³⁸.

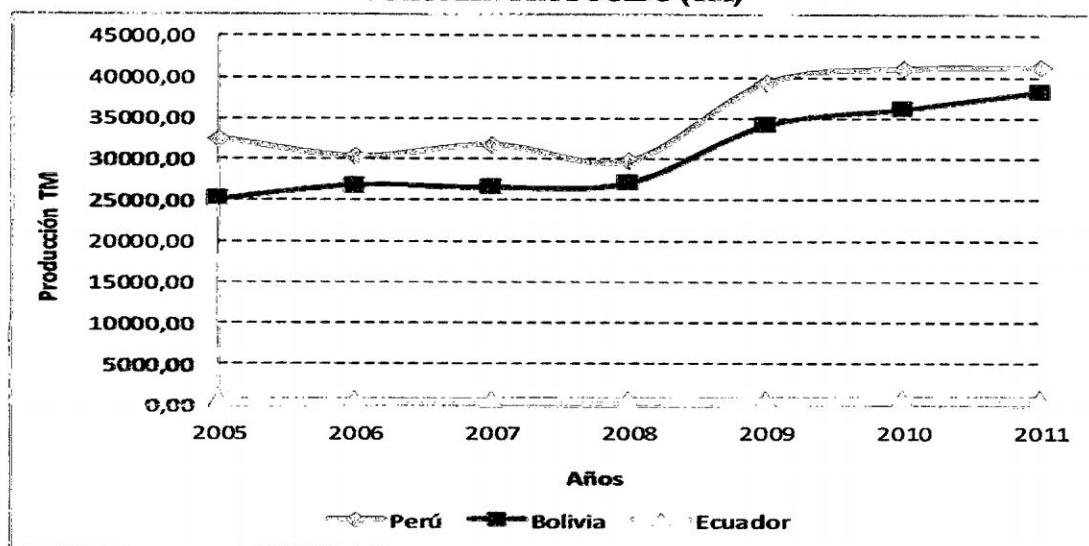
^{36, 37, 38}Brakic M. Y García A., (2013)

**CUADRO N° 1.10
VOLUMEN PRODUCIDO (TM)**

PAIS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Perú	32 590,00	30 429,00	31 824,00	29 867,00	39 397,00	41 079,00	41 168,00
Bolivia	25 201,00	26 873,00	26 601,00	27 169,00	34 156,00	36 106,00	38 257,00
Ecuador	652,00	660,00	690,00	741,00	800,00	897,00	816,00
Totales	58 443,00	57 962,00	59 115,00	57 777,00	74 353,00	78 082,00	80 241,00

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO.

**GRÁFICO N° 1.1
VOLUMEN PRODUCIDO (TM)**



En el Perú, la quinua representa el 0,17% del PBI agrícola y comprende alrededor de 36 mil hectáreas, por debajo de Bolivia que es el primer productor de quinua en el mundo, teniendo alrededor de 53 mil has. Sin embargo, Bolivia tiene un rendimiento promedio (572 Kg./ha) menor al rendimiento de este cultivo en Perú (1,158 Kg./ha). En el período 2005-2011 la producción de quinua creció a un ritmo de 7,2%, llegando a sobrepasar las 40 mil toneladas, y con mayor relevancia en Puno que concentra alrededor del 80% de la producción nacional³⁹.

1.7.2. PRODUCCIÓN NACIONAL

La producción y superficie cosechada de quinua a nivel nacional muestra crecimientos sostenidos desde el año 2003. En tal sentido la tasa de crecimiento promedio de la producción en los últimos 10 años es de 3,8% y de la superficie

³⁹ Organic Sierra Y Selva, (2012)

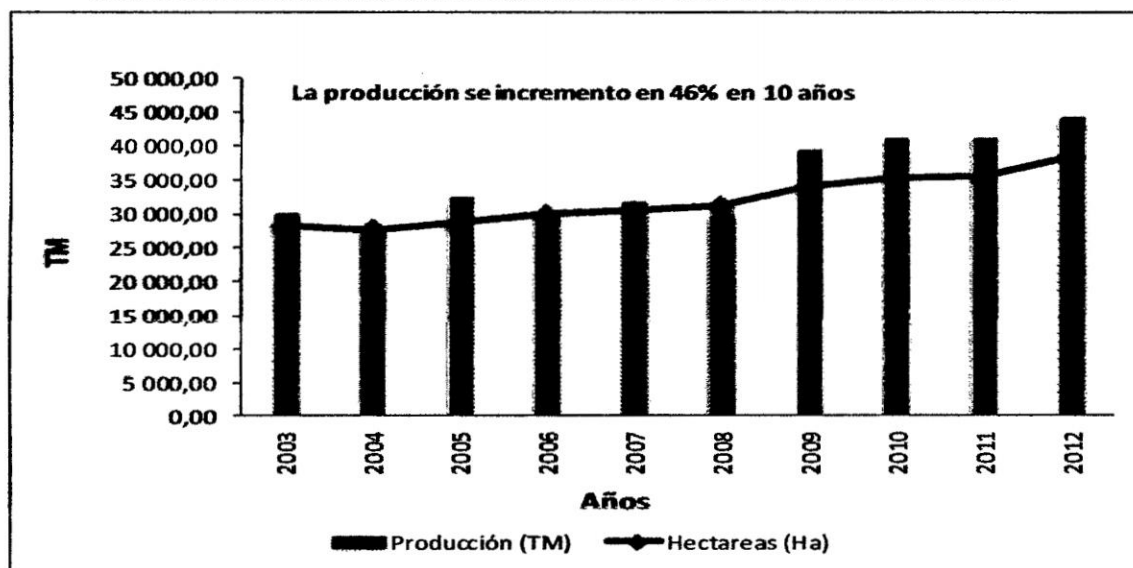
cosechada es aproximadamente 3,3%. Como se aprecia en el cuadro N° 1.11 se registró mayor producción en el año 2012, con 44 207,00 toneladas y 38 500,00 hectáreas a nivel nacional para la cadena de quinua.

**CUADRO N° 1.11
PRODUCCIÓN NACIONAL DEL 2003 AL 2012**

AÑO	HECTÁREAS (Ha)	PRODUCCIÓN (TM)
2003	28 300,00	30 100,00
2004	27 700,00	27 400,00
2005	28 700,00	32 600,00
2006	29 900,00	30 400,00
2007	30 400,00	31 800,00
2008	31 200,00	29 900,00
2009	34 000,00	39 400,00
2010	35 300,00	41 077,00
2011	35 500,00	41 180,00
2012	38 500,00	44 207,00

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2012.

**GRÁFICO N° 1.2
COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN Y SUPERFICIE COSECHADA**



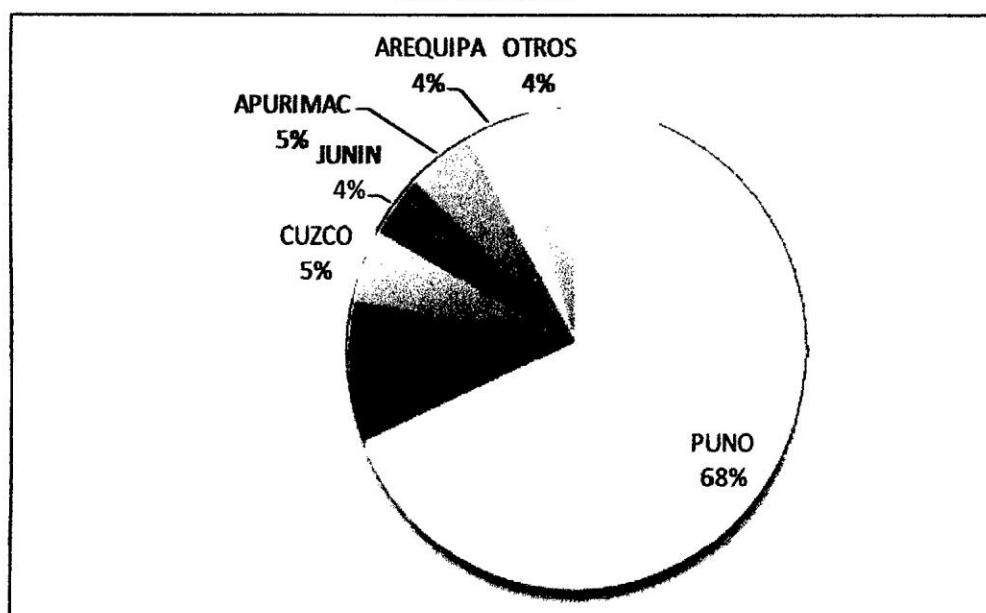
En el cuadro N° 1.12, apreciamos la producción de quinua del año 2010 al 2012 a nivel Nacional, expresadas en TM/año, siendo los mayores productores las regiones de Puno, Ayacucho, Cuzco, Junín, Apurímac, Arequipa entre otros.

**CUADRO N° 1.12
PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL PERÚ**

DEPARTAMENTOS	QUINUA(TM/Año)		
	2010	2011	2012
PUNO	31 951,00	32 740,00	30 179,00
AYACUCHO	2 368,00	1 444,00	4 185,00
CUZCO	1 890,00	1 796,00	2 227,00
JUNIN	1 586,00	1 448,00	1 882,00
APURIMAC	1 212,00	1 262,00	2 095,00
AREQUIPA	650,00	1 013,00	1 683,00
OTROS	1 420,00	1 477,00	1 956,00
TOTAL	41 077,00	41 180,00	44 207,00

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2012.

**GRÁFICO N° 1.3
DETERMINACIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL PERÚ
DEL AÑO 2012**



Es importante señalar que la región Puno concentra la mayor cantidad de producción con un 68%; manteniéndose como la principal región productora a nivel nacional, seguida por la región Ayacucho con 10% y las regiones de Cusco, Apurímac, Junín y Arequipa entre otras aportan un total de 22% de la producción.

En cuanto a la producción existen unas 44 207,00 toneladas para el año 2012 con un ascenso de 6,85% con respecto al año 2011. Las regiones que han registrado mayores crecimientos son: Ayacucho con el 65,50%, Arequipa con 39,81% y Apurímac con

39,76%. La región Puno, mayor productor a nivel nacional de la quinua mostró una disminución de 8,49% en cuanto a la producción.

1.7.3. PRODUCCIÓN REGIONAL

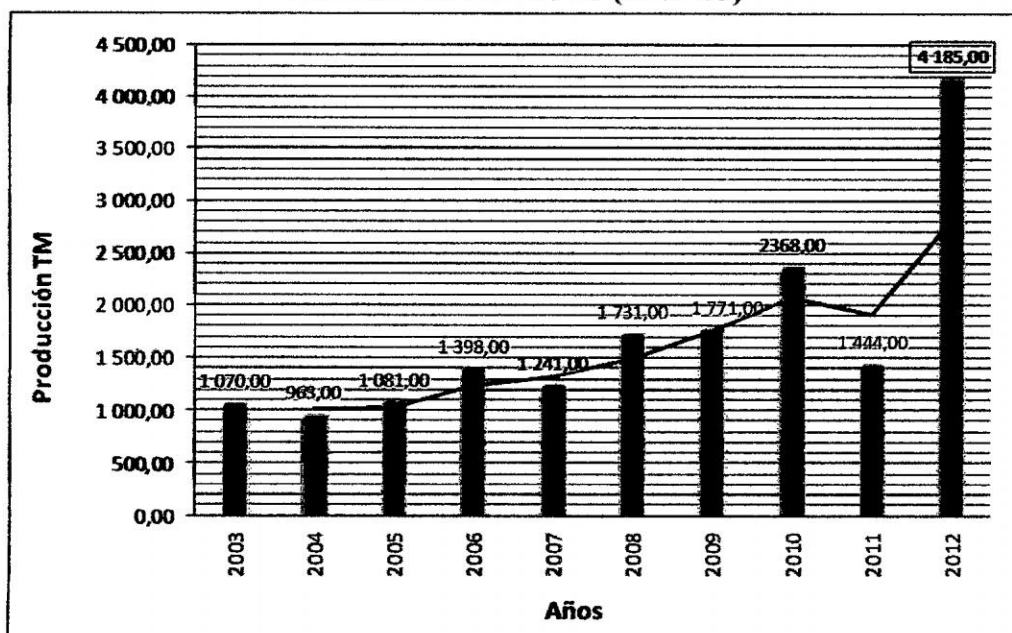
En el cuadro N° 1.13 se muestra la producción histórica de la quinua expresada en TM/año.

**CUADRO N° 1.13
PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA QUINUA EN LA
REGIÓN AYACUCHO**

2003	1 070,00
2004	963,00
2005	1 081,00
2006	1 398,00
2007	1 241,00
2008	1 731,00
2009	1 771,00
2010	2 368,00
2011	1 444,00
2012	4 185,00

Fuente: Agencias agrarias de la DRA Ayacucho, 2010.

**GRÁFICO N° 1.4
COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA QUINUA EN LA
REGIÓN DE AYACUCHO (TM/AÑO)**



La producción de quinua en la región de Ayacucho a partir del 2003 al 2012, como podemos apreciar en el cuadro N° 1.13 con su respectiva gráfica N° 1.4 nos presenta las variación de producción de la quinua por cada año, donde el año 2011 al 2012 es la más representativa con un diferencia de 2 741TM/ año de producción, debido a la demanda insatisfecha en el mercado Exterior por el Tratado de Libre Comercio (TLC); lo que es favorable para el proyecto planteado.

En la gráfica N° 1.4 se aprecia una caída de producción en el año 2011, por una fuerte granizada que atacó las hectáreas sembradas en las diferentes zonas entre ellas se encuentran la provincia Cangallo, Huamanga, Vilcashuamán, etc.

En la cuadro N° 1.14. Se muestra la producción de la campaña 2011-2012 expresada en toneladas métricas de materia prima. Como podemos ver las provincias de Huamanga, Cangallo y Vilcashuamán son los mayores productores de quinua.

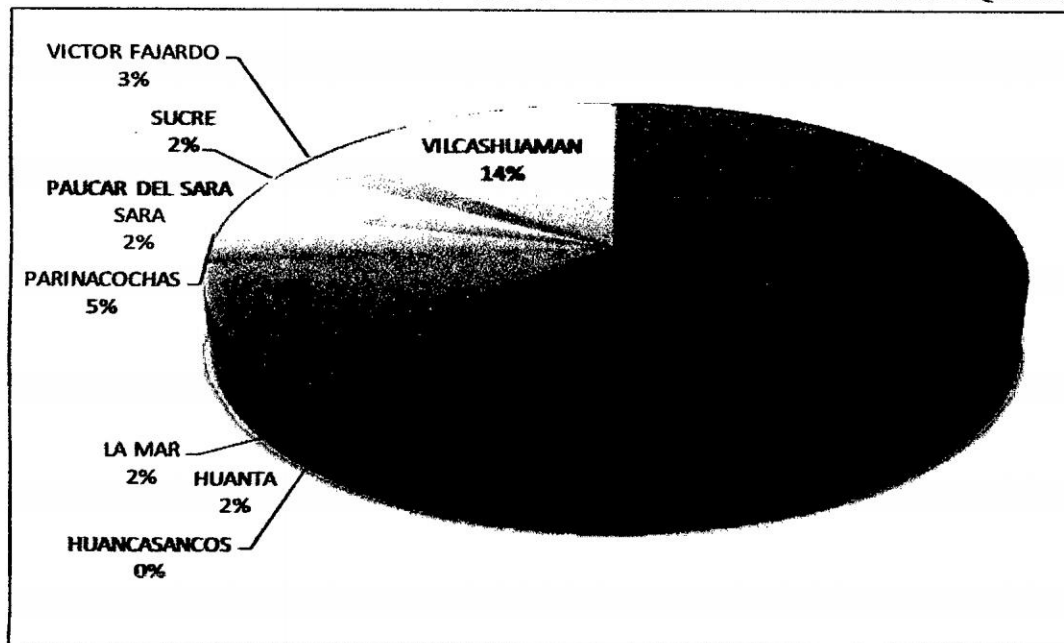
**CUADRO N° 1.14
PRODUCCIÓN DE QUINUA POR PROVINCIAS DEL 2012**

PROVINCIAS	MATERIAS PRIMAS 2012
Cangallo	900,00
Huamanga	2 254,00
Huancasancos	21,00
Huanta	84,00
La mar	97,00
Lucanas	401,00
Parinacochas	250,00
Paucar del sara sara	124,00
Sucre	118,00
Victor fajardo	144,00
Vilcashuamán	717,00

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2012.

En el gráfico N° 1.5 nos demuestra la distribución porcentual por provincias de la producción de quinua, de tal manera vemos que Huamanga es el mayor productor de quinua en un 44%, seguida por Cangallo con 18% y Vilcashuamán con 14%.

GRÁFICO N° 1.5
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR PROVINCIAS DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA



Como resultado, las provincias de Huamanga, Cangallo y Vilcashuamán serán los proveedores de la materia prima, por ser los primeros productores de quinua en la región de Ayacucho.

1.7.4. PRODUCCIÓN DE LAS PROVINCIAS SELECCIONADAS

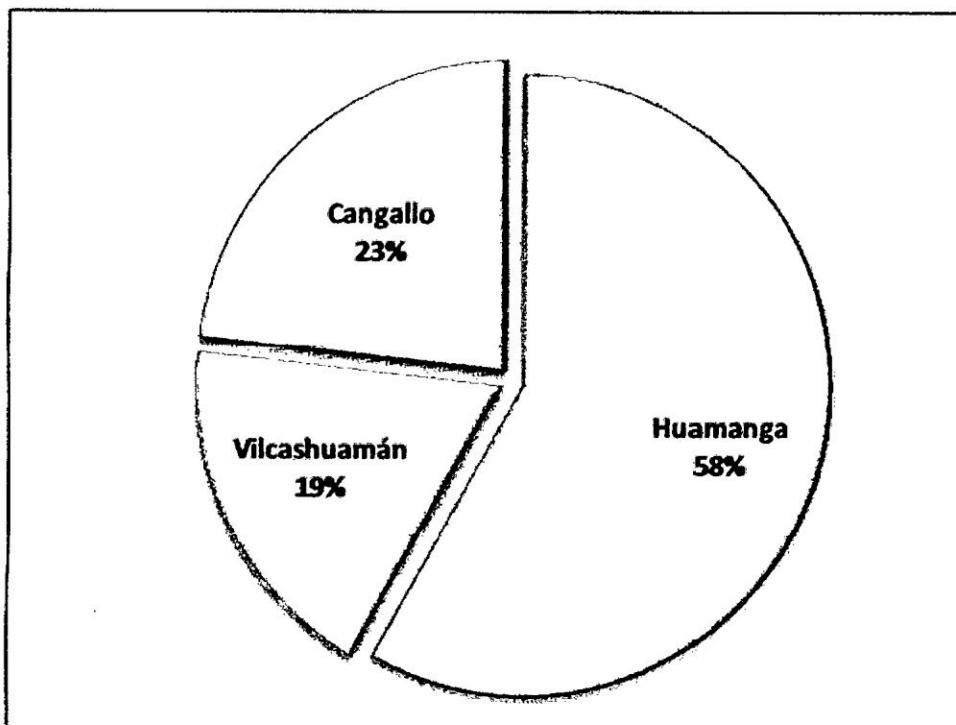
El cuadro N° 1.15 muestra la producción de quinua por provincias seleccionadas de la región de Ayacucho del 2012.

CUADRO N° 1.15
PRODUCCIÓN DE QUINUA POR PROVINCIAS DEL 2012

PROVINCIAS	Quinua
Huamanga	2 254,00
Vilcashuamán	717,00
Cangallo	900,00
TOTAL	3 871,00

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2010.

GRAFICO N° 1.6
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR PROVINCIAS SELECCIONADAS DE LA
PRODUCCIÓN DE QUINUA 2012



De acuerdo al compendio emitido por la Agencia Agraria Ayacucho hasta el 2012, las provincias seleccionadas suman un total de producción de 3 871,00 TM de materia prima, que viene a ser significativo para el uso en el proyecto como podemos apreciar en el cuadro N° 1.15. Mientras que el gráfico N° 1.6 nos muestra el porcentaje de participación de cada una de ellas; es decir, la provincia de Huamanga participa con 58%, Cangallo con 23% y Vilcashuamán con 19%.

1.8. PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

1.8.1. PRODUCCIÓN HISTÓRICA

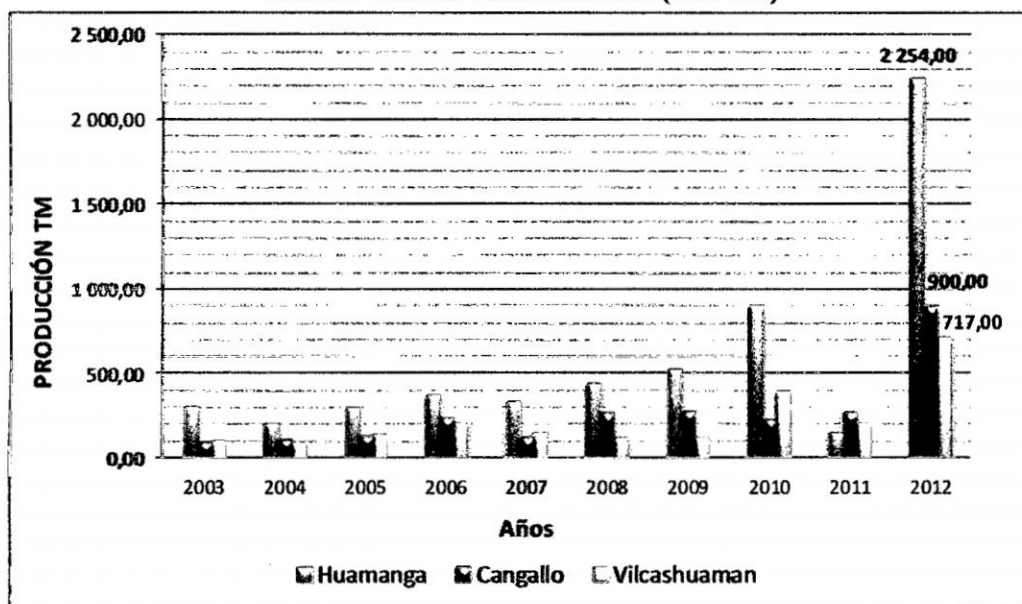
El cuadro N° 1.16, reporta la producción histórica de quinua en las provincias seleccionadas.

**CUADRO N° 1.16
PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE QUINUA EN LAS PROVINCIAS SELECCIONADAS**

AÑO	MATERIA PRIMA (TM/año)		
	Huamanga	Cangallo	Vilcashuamán
2003	308,00	100,00	111,00
2004	210,00	117,00	99,00
2005	300,00	139,00	142,00
2006	376,00	244,00	218,00
2007	335,00	130,00	159,00
2008	443,00	271,00	122,00
2009	529,00	279,00	126,00
2010	898,00	231,00	400,00
2011	158,00	274,00	209,00
2012	2 254,00	900,00	717,00

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2010.

**GRÁFICO N° 1.7
COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA QUINUA EN LAS
PROVINCIAS SELECCIONADAS (TM/Año)**



La curva estadística de producción de quinua hasta el año 2012 es creciente, siendo muy favorable para el presente estudio, como podemos ver en el gráfico N° 1.7. Pero de acuerdo a la Agencia Agraria Ayacucho en el año 2011, presenta una disminución de producción debido a los fenómenos naturales como las lluvias en exceso, granizada intensas y la helada.

1.8.2. PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

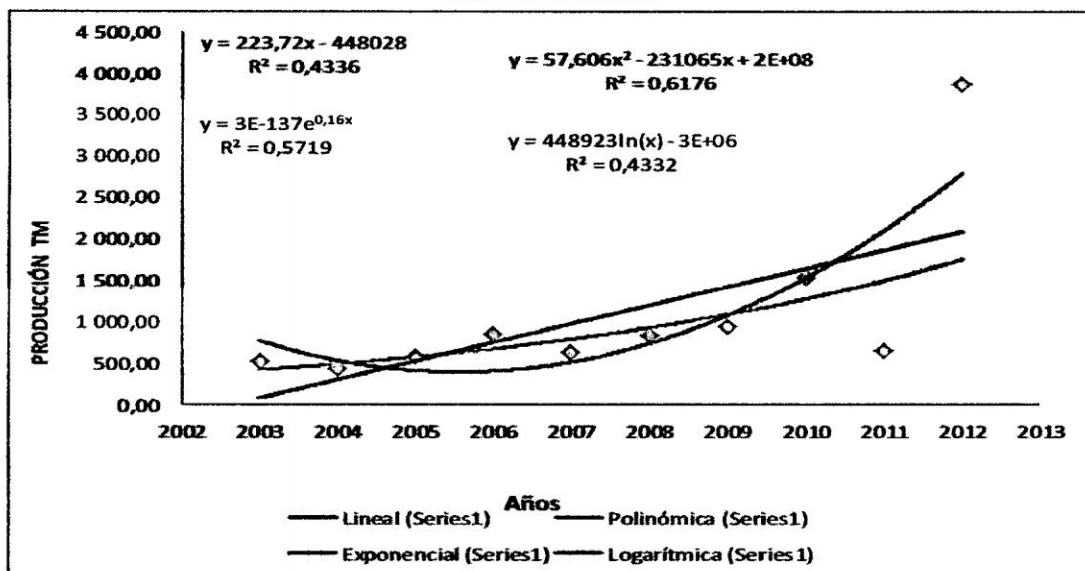
La proyección de la materia prima nos permitirá conocer el comportamiento futuro de la producción en las zonas de estudio, esta cuantificación hace la tendencia histórica de las provincias seleccionadas para poder sustentar la evolución futura de la producción de la quinua. Seguidamente veremos el análisis por el método gráfica de tendencias y método de análisis de la tasa de crecimiento anual de las superficies cosechadas conocido como método de medias.

a. Por el método gráfica de tendencias

Para proyectar la producción futura de la materia prima se empleó los modelos matemáticos de proyección, en el cual se considera el coeficiente de Pearson o de regresión el principal factor para considerar si la tendencia es la adecuada o no.

Por el método de gráfica de tendencias, se determina las curvas: logarítmica, lineal, polinomial y exponencial eligiendo aquella tendencia que tenga el coeficiente de correlación de variables (R^2) entre 0,95 a 1,00 por considerar que se ajusta mejor a la tendencia de datos y su dispersión sea mínima.

GRÁFICO N° 1.8
TENDENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA, SEGÚN LOS MODELOS MATEMÁTICOS



En el gráfico N° 1.8 vemos la tendencia logarítmica, lineal, polinomial y exponencial de la producción de quinua dando resultados de R^2 menores al rango 0,95-1,00. Siendo la dispersión no muy favorable para la proyección de la materia prima, por presentar grandes variaciones por año de producción.

b. Por el método de las medias

Para proyectar la producción para los productos agrícolas se realiza encontrando el promedio del rendimiento histórico, con el cual la proyección se realizará de una manera más adecuada, donde este valor podemos apreciar en el cuadro N° 1.17.

**CUADRO N° 1.17
COMPORTAMIENTO HISTÓRICO, PRECIO, RENDIMIENTO Y TASA DE
CRECIMIENTO PROMEDIO DE QUINUA**

Año	n	Producción TM	Superficie ha	Rendimiento TM/ha	%variación anual
2003	0	519,00	613,00	0,85	0,00
2004	1	426,00	498,00	0,86	-18,76
2005	2	581,00	672,00	0,86	34,94
2006	3	838,00	931,00	0,90	38,54
2007	4	624,00	732,00	0,85	-21,37
2008	5	836,00	1 073,00	0,78	46,58
2009	6	934,00	1 142,00	0,82	6,43
2010	7	1 529,00	1 645,00	0,93	44,05
2011	8	641,00	1 007,00	0,64	-38,78
2012	9	3 871,00	3 626,00	1,07	260,08
Promedio de los últimos 3 años		2 700,00			
Promedio de crecimiento anual			2 092,67	1,00	7,38

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2010.

La proyección de la producción se realiza utilizando la siguiente relación matemática:

$$S_n = S_0 * (1 + T_{cp})^n$$

Dónde:

S_n = Superficies cosechada en el año n.

S_0 = Superficie promedio de los últimos tres años (2 700,00 ha).

T_{cp} = Tasa de crecimiento promedio de las superficies cosechadas (7,38%).

Para el caso de la producción se utiliza la siguiente relación matemática:

$$P_n = S_n * Rp$$

Dónde:

P_n = Producción en el año n

S_n = Superficies cosechada en el año n.

Rp = Rendimiento promedio/hectárea de los últimos 10 años (1,00 TM/Ha).

Reemplazando los datos tenemos el resultado de la producción proyectada hasta el año 2022 que se muestra en el cuadro N° 1.18.

**CUADRO N° 1.18
PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA**

Año	n	Superficie proyectada Has	Producción proyectada TM
2013	0	2 092,67	2 089,58
2014	1	2 247,11	2 243,79
2015	2	2 412,94	2 409,38
2016	3	2 591,02	2 587,20
2017	4	2 782,23	2 778,13
2018	5	2 987,56	2 983,16
2019	6	3 208,05	3 203,31
2020	7	3 444,80	3 439,72
2021	8	3 699,02	3 693,57
2022	9	3 972,01	3 966,16

De acuerdo al análisis efectuado por los dos métodos se optó por la proyección de la materia prima utilizando el método de análisis de la tasa de crecimiento anual de las superficies cosechadas y teniendo en cuenta el rendimiento promedio histórico de las materias primas.

1.8.3. MATERIA PRIMA DISPONIBLE

La materia prima disponible viene hacer el balance entre la oferta y la demanda, donde la oferta está representada por la producción total de quinua, mientras que la demanda viene a ser la cantidad destinada al procesamiento, autoconsumo, semilla y perdidas en cosecha (obtenidas mediante una entrevista a los productores, comerciantes, etc.).

El cuadro N° 1.19 presenta la disponibilidad de materia prima en base a la demanda y oferta proyectadas.

CUADRO N° 1.19
MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN LA REGIÓN AYACUCHO (TM/AÑO)

Año	Producción	Industrialización	autoconsumo	semilla	MP	MP
		14%	5%	2,5%	Utilizada	Comerciable
2013	2 089,58	292,54	104,48	52,24	449,26	1 640,32
2014	2 243,79	314,13	112,19	56,09	482,42	1 761,38
2015	2 409,38	337,31	120,47	60,23	518,02	1 891,37
2016	2 587,20	362,21	129,36	64,68	556,25	2 030,95
2017	2 778,13	388,94	138,91	69,45	597,30	2 180,83
2018	2 983,16	417,64	149,16	74,58	641,38	2 341,78
2019	3 203,31	448,46	160,17	80,08	688,71	2 514,60
2020	3 439,72	481,56	171,99	85,99	739,54	2 700,18
2021	3 693,57	517,10	184,68	92,34	794,12	2 899,45
2022	3 966,16	555,26	198,31	99,15	852,72	3 113,43

1.9. ESTACIONALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Para elaborar el calendario de producción y establecer la concentración de la producción (Estacionalidad) se ha tomado los indicadores del año 2012. La mayor concentración de la producción se da entre los meses de abril a Agosto, total aproximado del 85% (conocido como la campaña grande). En el mes de Diciembre a Enero se señala la campaña chica que hoy en día los agricultores acostumbran realizar y esto viene hacer el 15% de la producción total del año. Estos resultados nos permiten trabajar todo el año con el proyecto.

CUADRO N° 1.20
ESTABILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

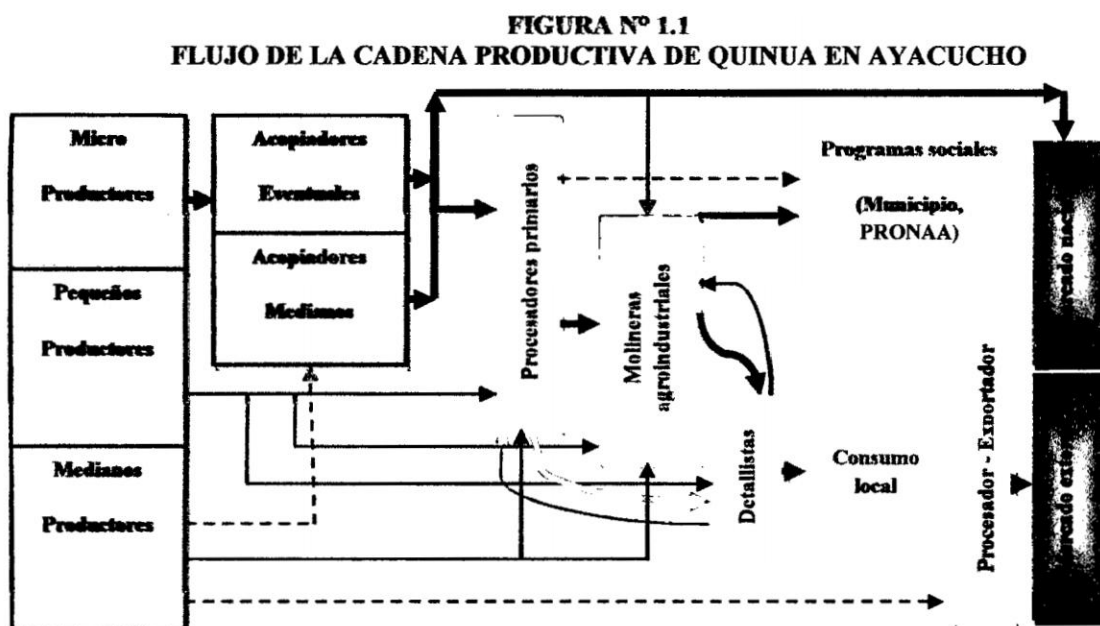
Cultivo	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
QUINUA												

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2010. LEYENDA: Cosecha.

1.10. ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de la quinua a nivel del Perú sigue una cadena productiva, que entrelaza la producción, la circulación y el consumo. El término circulación también es asociada con la comercialización, éste incluye la concentración o acopio, la nivelación o preparación para el consumo y la distribución.

La cadena productiva de la quinua en Ayacucho se describe en la figura N° 1.1.



Fuente: Solid Perú, 2007

La planta adquirirá la materia prima de tres tipos de proveedores. Estas son:

1. La compra directa a los mismos productores de quinua, que ellos mismos pueden traer a la planta de producción o de lo contrario realizar la compra en la misma chacra.
2. Compra a los acopiadores locales, que son aquellos pequeños comerciante de la misma zona, que compran la quinua de diferentes anexos, distritos de la región de Ayacucho.
3. Compra a los intermediarios, que son aquellos comerciantes que cuentan con depósitos de quinua en el capital de la región. La compra lo realiza de los acopiadores locales y/o los mismos productores.

FIGURA N° 1.2
CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS A LA PLANTA



1.11. ANÁLISIS DE PRECIOS

En la comercialización de la quinua se tiene precios variados dependiendo de la etapa de intercambio que se encuentra, así se tiene tres clases de precio a saber: precio en chacra, precio mayorista y precio minorista, incrementándose el precio en ese orden.

También el precio depende de la temporada y de la calidad del grano, si por decir se quiere adquirir la materia prima en las temporadas de cosecha el precio es bajo a comparación de las temporadas de escasez; donde el precio se incrementa, estas son generalmente de Noviembre a Marzo.

En el cuadro N° 1.21 se muestra la variación de precios en chacra, a este se le denominará en moneda corriente, a nivel Regional, desde 2003 hasta el año 2012.

CUADRO N° 1.21
PRECIO DE LAS MATERIAS PRIMAS EN CHACRA EN
MONEDA CORRIENTE (S./kg)

AÑOS	Quinua S.* kg
2003	1,53
2004	1,49
2005	1,65
2006	1,51
2007	1,55
2008	1,63
2009	3,35
2010	3,69
2011	3,53
2012	3,39
2013	8,00 ⁴⁰

Fuente: Agencia agrarias de la DRA Ayacucho, 2010.

⁴⁰ Información obtenida por una entrevista a los empresarios productores de la quinua perlada en Ayacucho (precio de materia puesta en la empresa).

La determinación de precios en moneda constante de las materias primas se efectuó con los índices de precios al consumidor (IPC). Utilizando la siguiente relación matemática:

$$P_{\text{moneda constante}} = \frac{P_{\text{moneda corriente}} * IPC_{\text{año base}}}{IPC_n}$$

Dónde:

$P_{\text{moneda constante}}$ = Precio real (constante) en el año n.

$P_{\text{moneda corriente}}$ = Precio nominal en el año.

IPC_n = Índice de precios al consumidor en el año n.

$IPC_{\text{año base}}$ = Índice de precios al consumidor en el año base (2002).

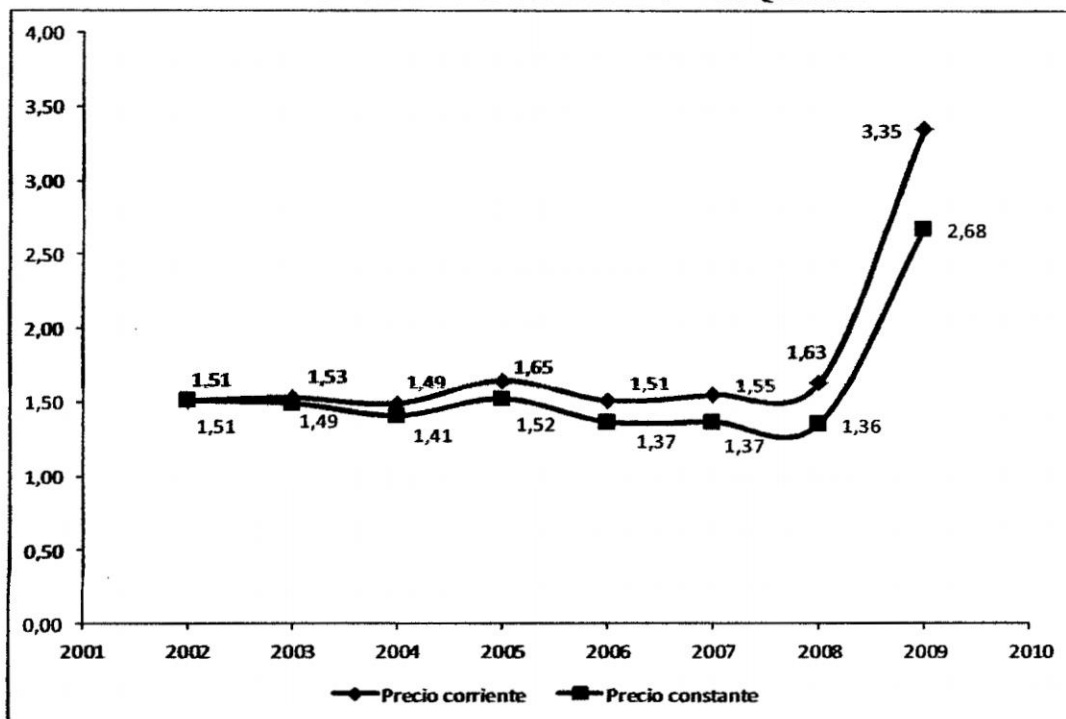
En el cuadro N° 1.22 y sus correspondiente gráficos N° 1.17 al 1.22 se muestran el comportamiento de los precios en moneda constante, observándose que tanto en la moneda corriente y en moneda constante los precios se mantienen alrededor de un promedio casi constante para todos los cereales y leguminosa.

CUADRO N° 1.22
PRECIO DE LAS MATERIAS PRIMAS EN CHACRA EN
MONEDA CONSTANTE (S./ KG)

Año	Precio en moneda corriente (S./ KG)	Precio en moneda constante (S./ KG)
2002	129,01	1,51
2003	132,23	1,49
2004	136,39	1,41
2005	139,81	1,52
2006	142,52	1,37
2007	146,39	1,37
2008	155,16	1,36
2009	161,53	2,68

⁴¹ INEI., (2009)

GRÁFICO Nº 1.9
COMPORTAMIENTO DEL PRECIO DEL QUINUA



CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado consta de la determinación y cuantificación de la oferta y demanda, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Cuyo objetivo es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado tomando en cuenta el riesgo⁴³. Y la American Marketing Association, citado por Peñalver (2009), define el estudio de mercado como: la recopilación sistemática, el registro y el análisis de los datos acerca de los problemas relacionados con el mercado de bienes y servicios.

El presente estudio tiene como objetivo estimar la cantidad de quinua perlada que el mercado requiere o solicita para la satisfacción de la necesidad específica a un precio determinado.

⁴³ Baca Urbina, G., 2001

2.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

El área geográfica que abarcará el proyecto en cuanto al producto final, denominado quinua perlada, serán las empresas exportadoras ubicadas en la ciudad de Lima. Están conformadas por las siguientes empresas:

**CUADRO N° 2.1
PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS DE QUINUA PERLADA**

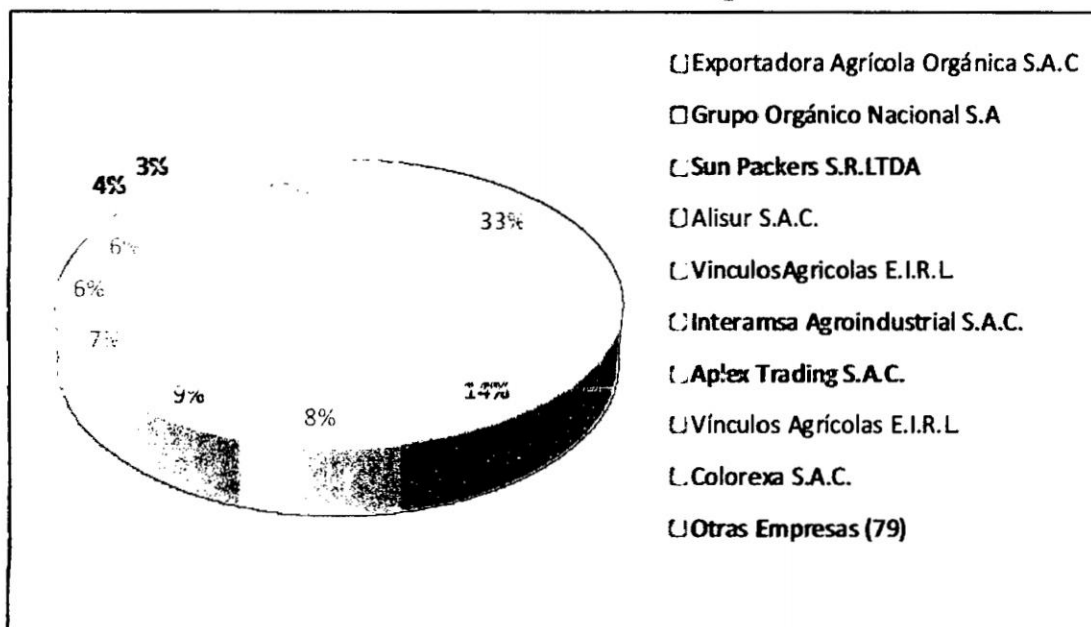
N°	Empresa	%Participación
		2012
1	Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C	33%
2	Grupo Orgánico Nacional S.A	14%
3	Sun Packers S.R.LTDA	8%
4	Alisur S.A.C.	9%
5	Vínculos Agrícolas E.I.R.L.	7%
6	Interamsa Agroindustrial S.A.C.	6%
7	Aplex Trading S.A.C.	6%
8	Vínculos Agrícolas E.I.R.L.	4%
9	Colorexa S.A.C.	3%
10	Otras Empresas	10%

Fuente: SUNAT-SIICEX, 2012

En el cuadro N° 2.1 se muestran las principales empresas exportadoras de quinua perlada, dentro de ellos distinguimos a la empresa EXPORTADORA AGRÍCOLA ORGÁNICA S.A.C., ALISUR S.A.C., APLEX TRADING S.A.C. y COLOREXA S.A.C. con un porcentaje de participación del 33%, 9%, 6% y 3% respectivamente; a la vez se encuentran otras empresas exportadoras y de venta nacional como la empresa VÍNCULOS AGRÍCOLAS E.I.R.L., AGROWORD S.A.C, AGRÍCOLA FUNDO EL EMBRUJO S.A.C. entre otras. Estas empresas son compradores de la quinua perlada en los diferentes puntos del país incluido Ayacucho.

En la gráfica N° 2.1 se observa el porcentaje de participación de las principales empresas exportadoras siendo la Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C., Grupo Orgánico Nacional S.A., Sun Parkers S.R.L.Tda, Alisur S.A.C. y Vínculos Agrícolas E.I.R.L. los primeros exportadores de cereales a nivel Nacional en el 2012, en este caso de quinua perlada.

GRÁFICO N° 2.1
PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS DE QUINUA PERLADA-2012



2.1.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

2.1.1.1. DEFINICIÓN DE LA QUINUA PERLADA

Según la NTP 205.062-2009 (ver Anexo N°2.1), son los granos de quinua que han sido sometidas a operaciones de limpieza y selección (clasificado), escarificado, lavado, secado y despedrado, resultando un producto apto para el consumo.



Imagen 2.1. Quinua Perlada (Fuente: Empresa soberanía alimentaria, 2013)

2.1.1.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

1. BROMATOLÓGICOS

La quinua perlada es considerado como uno de los granos andinos más ricos en proteína, obtenida por un proceso de corte, trillado, pulido y clasificado; contiene aminoácidos esenciales como la leucina, isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano y valina. La concentración de la lisina en la proteína de la quinua es casi el doble en relación a otros cereales y gramíneas⁴⁴.

Los requisitos bromatológicos que deben cumplir los granos de quinua, se especifican en el cuadro N° 2.2.

CUADRO N° 2.2
REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DE LOS GRANOS DE QUINUA

Requisitos	Unidad	Valores		Método de ensayo
		Mín	Máx	
Humedad	%		14	AOAC 945,15
Proteínas	%	10		AOAC 992,23
Cenizas	%		3,5	AOAC 945,38
Grasa	%	4		AOAC 945,38-920,39 C
Fibra Cruda	%	3		AOAC 945,38-962,09 E
Carbohidratos	%	65		Determinación Indirecta por la diferencia de 100 en %
Saponinas	mg/100g	Ausencia		Método de la espuma

Fuente: Norma Técnica Peruana 205.062-2009

NOTA 1: Los valores referidos están expresados en base seca.

NOTA 2: la unidad en la que se expresa el contenido de saponina es en mg/100g. El valor de 120mg/100g es equivalente a 0,12%

NOTA 3: Como información al consumidor, los granos de quinua no contienen gluten.

⁴⁴ Fuente: FAO, <http://www.fao.org/quinoa-2013/es>

2. MICROBIOLÓGICOS

Los requisitos microbiológicos que debe cumplir este grano andino, son los indicados en el cuadro N° 2.3.

CUADRO N° 2.3
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA QUINUA

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		Método de ensayo
					m	M	
Aerobios mesófilos (UFC/g)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶	AOAC 990.12
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴	AOAC 997.02
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³	ISO 4831
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴	AOAC 980.31
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	—	AOAC 967.25

Fuente: Norma Técnica Peruana 205.062-2009

Dónde:

n = número de muestras que se van a examinar;

c = número máximo de muestras permitidas entre m y M;

m = índice máximo permisible para indicar el nivel de buena calidad;

M = índice máximo permisible para indicar el nivel de calidad aceptable.

2.1.2. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Usualmente la quinua se envasa en: Sacos de polietileno dobles de alta densidad PEAD, de 25 y 50 kg, bolsas de papel trilaminado y/o multipliego de 25 kg, sacos de polipropileno con doble papel interior de 25 kg, bolsas de polipropileno bioentado x 500 grs, sacos PP x 50 o 25 kg para exportación⁴⁵.

En el presente proyecto, el producto denominado quinua perlada será envasado en sacos de polietileno color blanco de 50 kg codificado con un precinto por el tema de la trazabilidad que exigen los clientes. Mostradas en la imagen 2.2.

⁴⁵ Quinoa. Alimento Sagrado de los Incas., <http://chenopodiumquinoa2.blogspot.com/2010>.

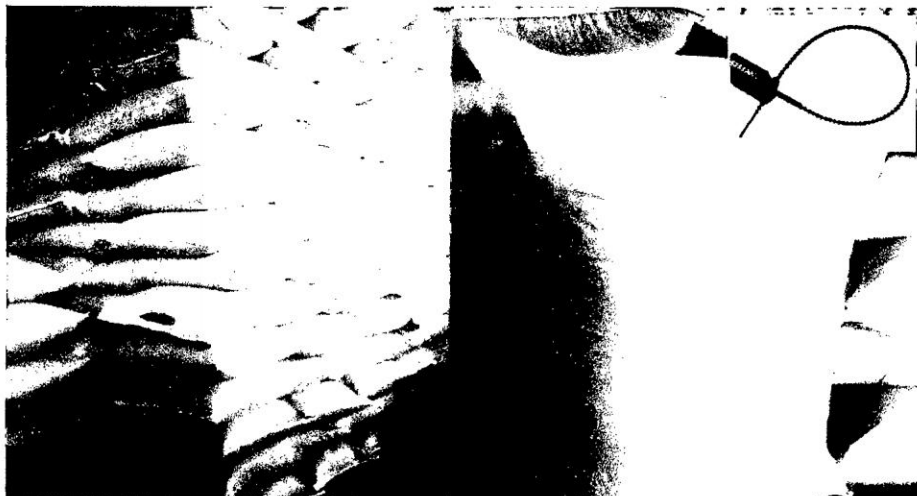


Imagen 2.2: Producto final de quinua perlada

2.1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los requisitos mínimos que exigen las empresas exportadoras (acopiadoras – exportadoras) demandantes de quinua perladas son las siguientes:

CUADRO N° 2.4
REQUISITOS QUE EXIGEN EMPRESAS EXPORTADORAS EN 100g

<i>Organolépticas</i>	
Sabor	Característico
Humedad	Máx. 12 %
<i>Características fisicoquímicas</i>	
Peso hectolitro	Min. 0.700 Kg./cc.
Picking Test (20 gr.)	N°
Granos con cáscara	Máx. 7
Granos rosados y marrones	Máx. 20
Granos verdes	Máx. 20
Granos negros	Máx. 40
Tallos y palillos	Máx. 1
Piedritas	Máx. 1
Granos dañados	Máx. 20
Proteína	12.2 g
Grasa	6.2 g
Fibra	5.7 g
Cenizas	2.6 g
<i>Tamaño de grano (nacional)</i>	
Malla n° 14	Min. 60%
Malla n° 25	Máx. 0.40%
<i>Saponina, infestación y contaminación</i>	
Saponina	0.01%
Presencia de infestación (PCC)	Negativa
Contaminación por roedores	Negativa
<i>Características Microbiológicas</i>	
Aerobios Mesófilos	< 10

Fuente: Especificaciones técnicas de la quinua, 2012.

2.1.4. PARTIDA ARANCELARIA

La quinua aparece en el arancel de aduana como: Sección II: Productos del Reino Vegetal Capitulo 10: Cereales 10.08: Alforfón, mijo y alpiste, los demás cereales 1008.90: Los demás cereales 1008.90.11.00: Para siembra 1008.90.11.00: Para siembra 1008.10.90.00: Los demás 1008901900: No es para la siembra. La partida más comercial es la 1008.90.19.00, y dentro del sistema de Aduanas es la única que ha presentado movimiento de exportación hasta el momento.

Las importaciones de quinua se efectuaron usando la partida arancelaria 1008901090 (Quinua (*chenopodium quinoa*) excepto para la siembra), cambiándose para el año 2007 por la partida 1008901900 con la cual se viene trabajando⁴⁶.

CUADRO N° 2.5
NÚMERO DE PARTIDA ARANCELARIA

Partida Arancelaria	Descripción
1008901900	Los demás: cereales
1008901090	Quinua (<i>chenopodium quinoa</i>) excepto para la siembra

Fuente: SIICEX, 2012.

2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.2.1. SELECCIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

En el caso particular de este proyecto se trabajará teniendo como mercado objetivo a las empresas exportadoras de quinua perlada ubicadas en la ciudad de Lima, debido a que son los principales compradores directos en Ayacucho. Entre ellos tenemos: EXPORTADORA AGRÍCOLA ORGÁNICA S.A.C., ALISUR S.A.C., APLEX TRADING S.A.C. y COLOREXA S.A.C.

⁴⁶ Aduanet, (2009)

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO OBJETIVO

**CUADRO N° 2.6
DATOS DE LAS EMPRESAS EN OBJETIVO**

DATOS	EMPRESA			
	EXPORTADORA AGRICOLA ORGANICA S.A.C.	ALISUR S.A.C.	APLEX TRADING S.A.C.	COLOREXA S.A.C.
Nombre de la Empresa	---	ALISUR S.A.C.	---	---
Nombre Comercial	---	ALISUR S.A.C.	---	---
RUC	20512019146	20465976561	20538176967	20545376033
Fecha de Fundación	13/12/2005	29/03/2000	18/11/2010	01/01/2012
Tipo de Sociedad	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Estado de la Empresa	ACTIVO	ACTIVO	ACTIVO	ACTIVO
Sector económico de desempeño	VENTA MAYORISTA DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS	VTA. MAY. DE OTROS PRODUCTOS.	VENTA MAYORISTA DE OTROS PRODUCTOS	ELABORACION FRUTAS, LEGUMBRES Y ORTALISAS
CIU	51212	---	51906	15130
Marca de Actividad Comercio Exterior	EXPORTADOR	EXPORTADOR	IMPORTADOR/EXPORTADOR	IMPORTADOR/EXPORTADOR
Dirección Principal	CAL. CALLE CAMINO REAL #1801	CAL. LAS FRAGUAS NRO. 379 URB. EL NARANJAL	CAL. CALLE MONTERREY #341	AV. AVENIDA LOS ALAMOS #-1040
Referencia de ubicación	PARQUE INDUSTRIAL SAN PEDRITO	LIMA - LIMA - INDEPENDENCIA	LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO	LIMA / LIMA / PUENTE PIEDRA
Población	LIMA / LIMA / SANTIAGO DE SURCO	---	---	---
Fax	---	---	---	---
Teléfonos	----2471197-	5221318 / 3332644 / 997505297	3726543	5510134
Nro. Trabajadores	55	---	--	--

Fuente: Páginas webs de las empresas Procesadoras, 2013.

CUADRO N° 2.7
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE
QUINUA PERLADA

EMPRESAS PROCESADORAS	DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA	PRODUCTOS	MARCA	PRINCIPALES CLIENTES
Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C.	Es el principal exportador de granos andinos orgánicos de la región andina de América del Sur.	Quinoa orgánica y convencional y el amaranto, así como castañas orgánicas, Semilla de chia, suplementos alimenticios.	Organic Sierra y Selva	EE.UU., Alemania, Italia, Canadá y Australia.
Alisur S.A.C.	Opera en el Perú desde el año 2000. La empresa está especializada en la selección, envasado, comercialización y exportación de Leguminosas, Frijoles, Alubias, Menestras y Cereales Andinos.	Principales productos son: Pallar, Frijol Castilla, Frijol Panamito, Frijol Red Kidney, Frijol Canario, Frijol Negro, Quinoa perlada, Kiwicha, Ajonjolí, entre otros.	Plebeyo, Bells y Metro	Supermercados y otras empresas nacionales y para exportación.
Aplex Trading S.A.C.	Es una empresa privada peruana creada para satisfacer las necesidades agrícolas de los clientes de una vuelta al mundo en los mercados de alimentos andinos.	Productos principales: Frijol Red Kidney, Frijol Canario, Frijol Negro, Quinoa perlada, entre otros.	Aplex Trading	EE.UU., Canadá, Alemania, Japón y Bélgica.
Colorexa S.A.C.	Somos una nueva, joven y fuerte compañía peruana que fabrica, exporta y ofrece sus productos naturales y orgánicos con alta calidad y precios excelentes.	Productos principales: Polvo de la paprika carmín de la cochinilla - E 120 quinoa blanca orgánica amaranto Kiwicha Canihua quinoa negra orgánica Kiwicha orgánico quinoa blanca quinoa roja quinoa roja orgánica quinoa negra .	Colorexa	Empresas nacionales y para exportación.

Fuente: Páginas webs de las empresas Procesadoras, 2013.



Imagen 2.3. Empresas como mercado objetivo

2.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA

La demanda actual se determinó mediante encuestas a profesionales especialistas en la producción, procesamiento, comercialización y sobre todo representantes de las instituciones involucrados sobre el tema de la producción de quinua en la ciudad de Ayacucho, en este caso al Ing. Helmer Cama Godoy - Proyecto PRA y al Lic. Didi Robay Robles - Solid Perú OPD. Y como resultados tenemos las cantidades de venta a las empresas acopiadoras de quinua plasmadas en el cuadro N° 2.8.

CUADRO N° 2.8
CANTIDAD DE ACOPIO DE QUINUA PERLADA POR LAS EMPRESAS EN AYACUCHO

N°	Empresa	Cantidad TM/Año				
		2009	2010	2011	2012	2013 ⁴⁷
1	Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C.	100,00	200,00	500,00	1 200,00	3 000,00
2	Alisur S.A.C.	0,00	0,00	76,00	500,00	1 000,00
3	Aplex Trading S.A.C.	0,00	0,00	0,00	280,00	1 200,00
4	Colorexa S.A.C.	0,00	0,00	0,00	0,00	800,00
Total		100,00	200,00	576,00	1 980,00	6 000,00

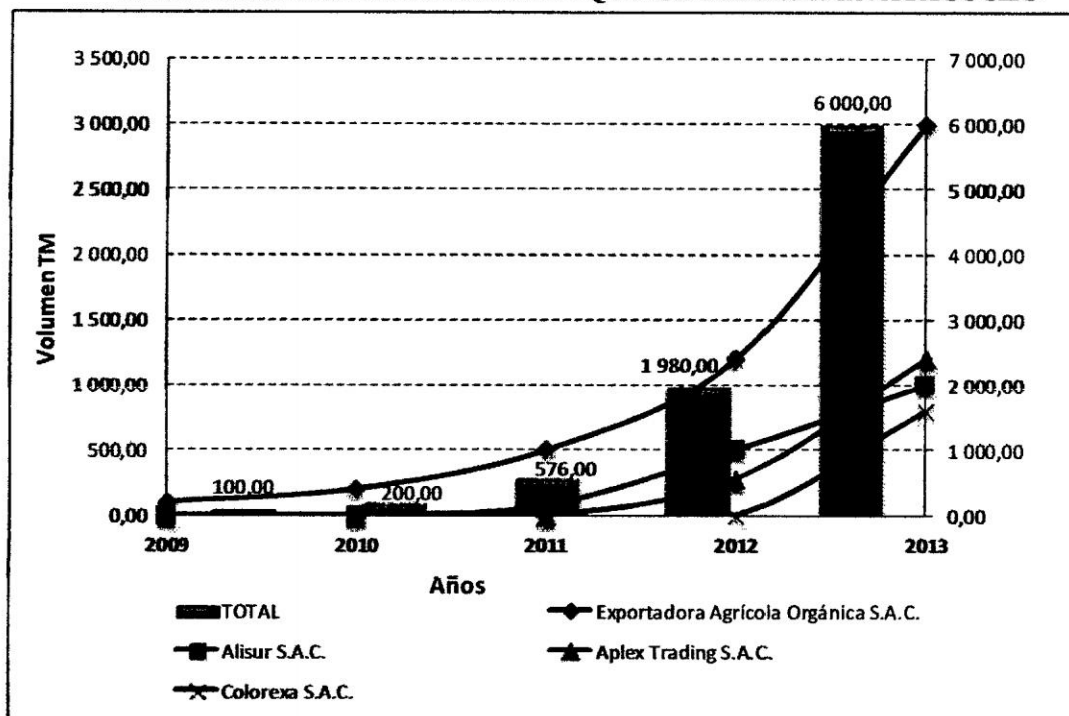
Fuente: Entrevistas y encuestas sobre la demanda de quinua (Anexo N° 2.2)

Vemos que la empresa Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C. lidera en la cantidad de compra hasta el año 2012 con 1 200,00 TM y tiene una proyección de compra de 3 000,00 TM para el 2013, seguida por Alisur S.A.C. con 1 000,00 TM, Aplex Trading S.A.C. con 1 200,00 TM y la empresa Colorexa S.A.C. que recién ingresó a posesionarse en este año con una compra de 800,00 TM.

En el gráfico N° 2.2 apreciamos la estadística de la demanda de quinua perlada en Ayacucho por las empresas acopiadoras de este producto; ya que esta curva se muestra ascendentemente con respecto al año anterior, siendo favorable para el proyecto. Según la información recopilada de SOLID- OPD en el año 2012 la cantidad estimada para la compra propuesta por la empresa Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C. (3 000,00 TM) no fue cubierto quedando una demanda insatisfecha. Asimismo sucedió con la empresa Alisur S.A.C. según la entrevista realizada al Lic. Isabel Bertolotto Perales (Gerente General de la empresa Corporación Dies S.A.C.).

⁴⁷ Cantidad estimada para compra de quinua (2013).

GRÁFICO N° 2.2
ESTADÍSTICA DE LA DEMANDA DE QUINUA PERLADA EN AYACUCHO



Dichas empresas no cuentan con una línea de producción de quinua perlada, razón por la cual requieren de una compra de quinua ya procesada fuera de saponina. No obstante el proyecto se direcciona a procesar la quinua perlada con el objetivo de comercializar a las empresas mencionadas en el cuadro N° 2.8 y a la vez realizando un análisis de rentabilidad puede llegar a prestar servicio de tamizado, escarificado, lavado, centrifugado, secado y selección de la quinua casi listo para la exportación o venta nacional a la empresas que lo soliciten en la campaña de cosecha que viene hacer el mes de Mayo, Junio y Julio.

2.3.1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

A continuación se presenta la proyección de la demanda futura de quinua perlada, tomando en cuenta los volúmenes de venta a las empresas acopiadoras para la exportación, para lo cual se emplea la siguiente ecuación.

$$I_n = I_0 \times (1 + Tc)^n$$

Dónde:***I_n***: Demanda proyectada***I₀***: Demanda en el pasado reciente de quinua perlada 1 980,00 TM (año 2 012) ver cuadro N° 2.9***T_c***: Tasa crecimiento promedio anual (exportaciones peruanas) (52,81 %)***n***: Número del año al que se proyecta (1, 2, 3, ... n)

**CUADRO N° 2.9
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE QUINUA PERLADA**

Año	n	Demanda Mercado Regional
2012	0	1 980,00
2013	1	3 025,72
2014	2	4 623,73
2015	3	7 065,72
2016	4	10 797,43
2017	5	16 500,00
2018	6	25 214,35
2019	7	38 531,11
2020	8	58 881,01
2021	9	89 978,55
2022	10	137 500,01

Con la demanda reportada en el cuadro N°2.8 de la cantidad de acopio en las empresas de Ayacucho se tiene una tasa discreta de crecimiento promedio de 177,25%, llegando en el año 2022 a 19 165 015,89 TM; siendo irrazonable. Por lo cual se toma el dato del anexo N° 2.5 del análisis del mercado mundial para la tasa de crecimiento promedio anual de exportaciones peruanas el valor de 52,81%.

2.4. ESTUDIO DE LA OFERTA

Actualmente son pocas las empresas productoras que operan y que además presentan una integración completa desde el acopio hasta la comercialización del producto final en la ciudad de Ayacucho. Entre el mercado competidor tenemos a la empresa Corporación Dies S.A.C., Wiraccocha del Perú S.A.C., Corporativo Gesi S.A.C. y otras empresas molineras mostradas en el cuadro N° 2.10 con sus respectivas cantidades de ventas realizadas.

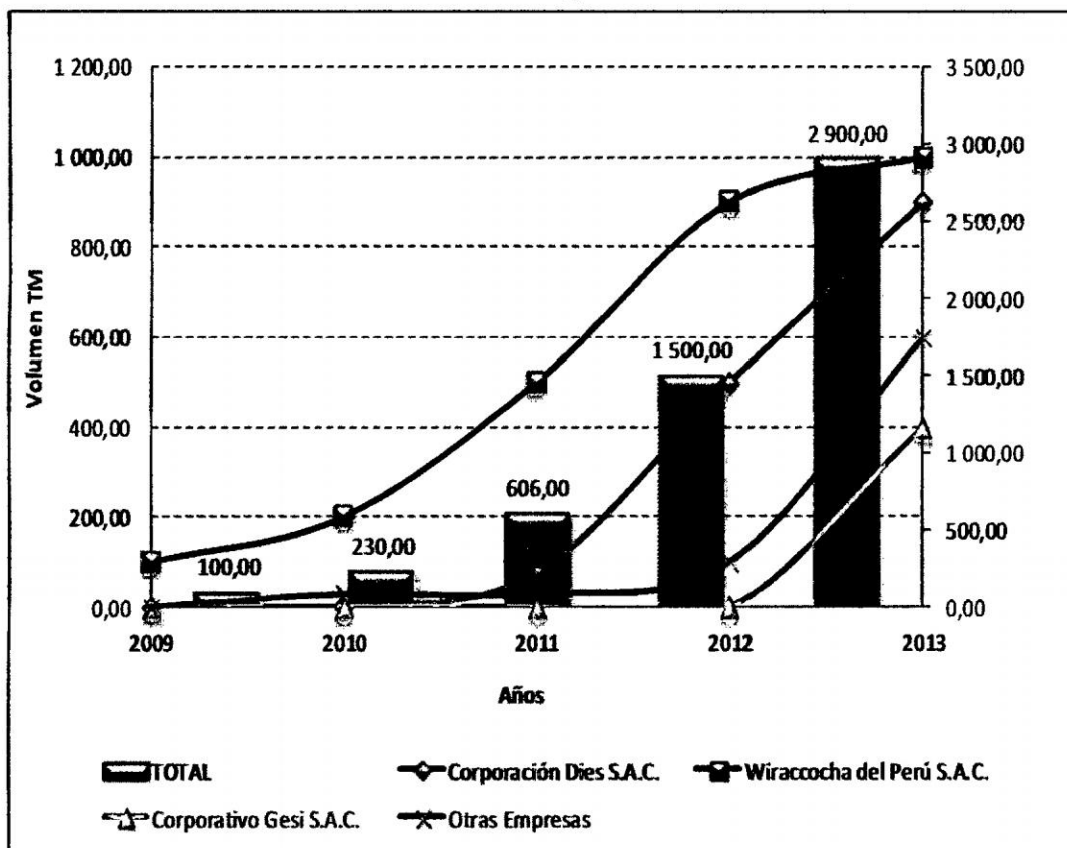
CUADRO N° 2.10
CANTIDAD DE VENTA DE QUINUA PERLADA POR LAS EMPRESAS LOCALES EN AYACUCHO

N°	Empresa	Cantidad TM/Año				
		2009	2010	2011	2012	2013
1	Corporación Dies S.A.C.	0,00	0,00	76,00	500,00	900,00
2	Wiracocha del Perú S.A.C.	100,00	200,00	500,00	900,00	1 000,00
3	Corporativo Gesi S.A.C.	0,00	0,00	0,00	0,00	400,00
4	Otra Empresas	0,00	30,00	30,00	100,00	600,00
Total		100,00	230,00	606,00	1 500,00	2 900,00

Fuente: Entrevistas y encuestas (Anexo N° 2.3)

En el gráfico N° 2.3 observamos la estadística de la oferta de quinua perlada en la ciudad de Ayacucho, donde hasta el año 2012 este fueron incrementándose de manera favorable para tomar como base de confiabilidad para implementar una plata procesadora, superando la calidad de producto con la implementación de tecnología.

GRÁFICO N° 2.3
ESTADÍSTICA DE LA OFERTA DE QUINUA PERLADA EN AYACUCHO



La empresa corporación Dies S.A.C., Wiracocha del Perú S.A.C. y Corporativo Gesi S.A.C. son las empresas de competencia directa en la ciudad de Ayacucho con el procesamiento de quinua perlada. Las características principales de las empresas competidores podemos ver en el cuadro N° 2.11.

**CUADRO N° 2.11
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS EMPRESAS OFERTANTES DE LA QUINUA
PERLADA**

DESCRIPCIÓN	EMPRESAS			
	Corporación Dies S.A.C.	Wiracocha del Perú S.A.C.	Corporativo Gesi S.A.C.	Otra Empresas
RUC	20494843642	20494626897	20534816554	---
Dirección y Ubicación	Mza. R Lote. 2 Asoc. Sr de los Milagros CARMEN ALTO, HUAMANGA, AYACUCHO	Jr. madrid 203 San Juan Bautista, Ayacucho	Jr. Los Álamos N°350- Ayacucho	---
Teléfono	966189065 #490040	051-66-314815/ 966013142	966655120 #244600	---
Cliente	Alisar S.A.C.	Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C.	Alicorp S.A.A.	Mercado local.
Descripción breve de la empresa	La empresa CORPORACIÓN DIES SAC, fue constituida el 25 de noviembre del 2009 por un total de 03 socios y con un capital social de S/. 12,000.00 (Doce mil nuevos soles con 00/100). Sus socios son personas naturales de profesión Ingeniero en Industrias Alimentarias, la licenciada en Contabilidad y un especialista en marketing y comercialización.	Wiracocha del Perú SAC, empresa privada cuyos fines están orientados a la producción, acopio, transformación y comercialización de cultivos andinos orgánicos y convencionales, para el mercado nacional e internacional.	La empresa Corporativo Gesi S.A.C., fue constituida el 24 de Enero del 2013 se dedica a la venta de quinua perlada.	Son empresas Molineras que habilitan una línea de quinua perlada de acuerdo a la Demanda.
Productos	Quinua perlada, hojuelas, harinas y granos de cereales y leguminosa.	Quinua, Kiwicha, Cañihus y Chía.	Quinua perlada	Quinua perlada
Tecnología	Semi-industrial	Semi-Industrial	Semi- Industrial	Artisanal

Fuente: Entrevistas y encuestas. Páginas webs de las empresas Procesadoras.

2.4.1. PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Para la proyección de la oferta para los diez años siguientes se trabajará con la información de oferta a nivel de las empresas productoras de quinua perlada mostradas en el cuadro N° 2.20, así se observa una tendencia creciente, pues el volumen de oferta para los años de proyección es alto en comparación al año anterior aclaramos que estos datos proporcionados por las mismas empresas sobre su producción anual; sabemos que es una aproximación, pero que será de bastante utilidad para el proyecto dentro del estudio de mercado, estos datos proporcionados

nos permite calcular una tasa de crecimiento en su producción año tras año, con la ecuación:

$$O_f = O_o \times (1 + Tc)^n$$

Dónde:

O_f: Oferta final.

O_o: Oferta inicial 1 500,00 TM (año 2 012) ver cuadro N° 2.12.

Tc: Tasa crecimiento anual (capacidad de la producción) (10 %).

n: Número del año al que se proyecta (1, 2, 3, ... n).

El cuadro N° 2.12 muestra la oferta proyectada que se generará en un futuro de diez años, confirmándose la existencia pero en crecimiento, lo cual es muy considerable para el presente proyecto, si se viera perjudicado el programa de producción a falta de materia prima se recurrirá a los departamentos vecinos para así complementar la cantidad que pudiese faltar.

**CUADRO N° 2.12
OFERTA PROYECTADA**

Año	n	Oferta Mercado Regional
2012	0	1 500,00
2013	1	1 650,00
2014	2	1 815,00
2015	3	1 996,50
2016	4	2 196,15
2017	5	2 415,77
2018	6	2 657,34
2019	7	2 923,08
2020	8	3 215,38
2021	9	3 536,92
2022	10	3 890,61

2.5. BALANCE DE LA OFERTA - DEMANDA

En este acápite lo que hacemos es comparar la Oferta y Demanda en el presente proyecto, para determinar si existe déficit o excedente de productos en el mercado objetivo, si existe déficit; quiere decir que hay mercado insatisfecho, por lo tanto nuestro proyecto considerará dicha brecha como mercado libre, sobre el cual dimensionaremos los volúmenes de producción de la planta futura, si resulta lo contrario; quiere decir que hay excedente de productos en el mercado, por lo que será difícil ingresar nuestros productos en estudio⁴⁸. De los resultados obtenidos en el análisis de la demanda y la oferta, se observa una demanda insatisfecha para el producto como se puede observar en el siguiente cuadro N° 2.13, que se obtiene de la diferencia de la demanda y oferta.

CUADRO N° 2.13
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE QUINUA PERLADA

Año	n	Demanda Proyectada TM	Oferta Proyectada TM	Demanda Insatisfecha TM
2013	1	1 980,00	1 500,00	480,00
2014	2	3 025,72	1 650,00	1 375,72
2015	3	4 623,73	1 815,00	2 808,73
2016	4	7 065,72	1 996,50	5 069,22
2017	5	10 797,43	2 196,15	8 601,28
2018	6	16 500,00	2 415,77	14 084,24
2019	7	25 214,35	2 657,34	22 557,01
2020	8	38 531,11	2 923,08	35 608,03
2021	9	58 881,01	3 215,38	55 665,62
2022	10	89 978,55	3 536,92	86 441,63

2.6. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

La decisión de la forma como exportar, estará en función a asumir el menor riesgo posible; aumentando este compromiso a medida que ganamos experiencia, por ello se escogió la forma de exportación indirecta, a través de intermediarios o “trading” (Sociedad Intermedia), los cuales buscan los compradores en los mercados

⁴⁸ AMOROCHO Q., 2010

extrajeras. Se escogió esta forma de exportación, porque su principal ventaja para una pequeña o mediana empresa, es que esta es una manera de acceder a los mercados internacionales sin tener que enfrentar la complejidad de la exportación directa.

2.6.1. ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

2.6.1.1. PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

Lograr la articulación comercial a nivel empresarial no es una tarea fácil, se requiere contar con productos de calidad exigidos por el mercado y cumplir con los requisitos para la venta del producto, esto significa que la empresa cultivará una cultura que le permita lograr los contactos comerciales exitosos; no todos los productos cuentan con la posibilidad de insertarse con el mercado de una manera sencilla.

1. Marketing

La empresa, buscará posicionarse como un sólido proveedor brindando un producto competitivo en precio y calidad; así como brindar un excelente servicio al exportador.

La característica de permanencia en el largo plazo que la empresa ofrecerá es lo que más valoran los exportadores. La razón que explica esto es sencilla: Es muy costoso en tiempo, dinero y esfuerzo para los exportadores peruanos ir buscando, identificando y evaluando nuevos proveedores; sobre todo en un mercado exigente, donde abundan las ofertas y los proveedores competitivos procedentes de todas partes del mundo.

En cuanto a la educación del consumidor, se podrían realizar: Promoción en ferias internacionales.

2. Promoción comercial a través de medios virtuales:

Es necesario lograr la presencia de quinua perlada en diversos medios de difusión a través de trípticos, brochurs, etc., así mismo en la actualidad juegan un papel muy importante los medios virtuales, para ello se contará con una página web que permita promocionar, difundir, destacar sus propiedades nutritivas, y lograr ventas a través de Internet. Elaboración y envío de muestras promocionales y catálogos.

2.6.2. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Los canales de comercialización de la quinua perlada se muestran figura. N° 2.1.

FIGURA N° 2.1. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE LA QUINUA PERLADA

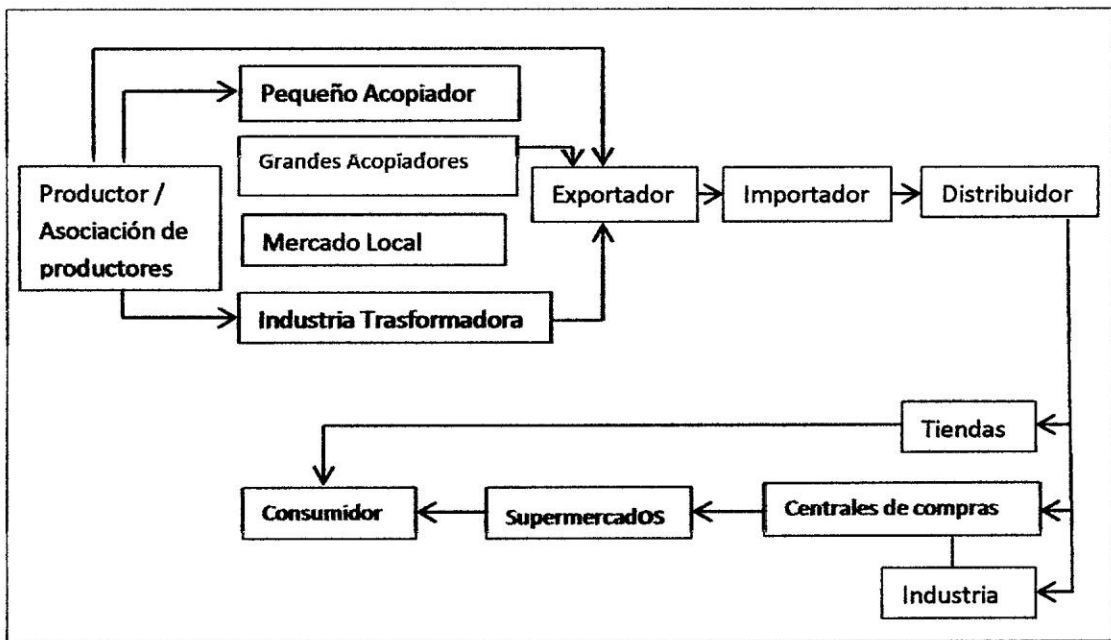
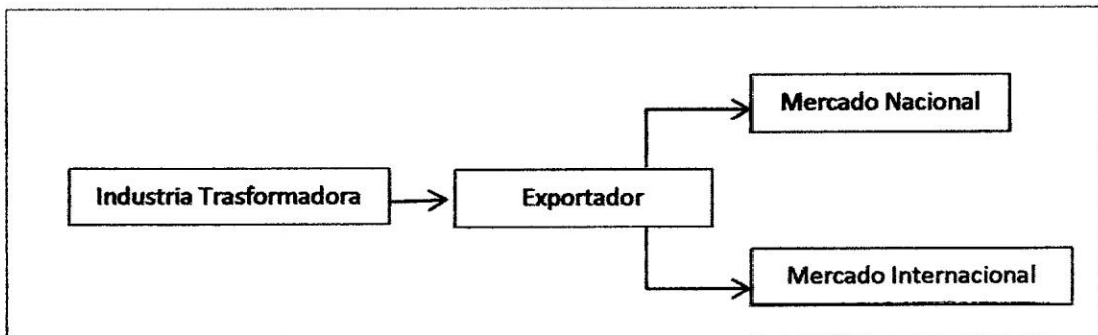


FIGURA N° 2.2. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN PROPUESTA PARA EL PROYECTO



2.7. ANÁLISIS DE PRECIOS

En el cuadro siguiente se presenta los precios de comercialización de los oferentes de quinua perlada, los cuales varían de acuerdo a la calidad del producto y el cliente.

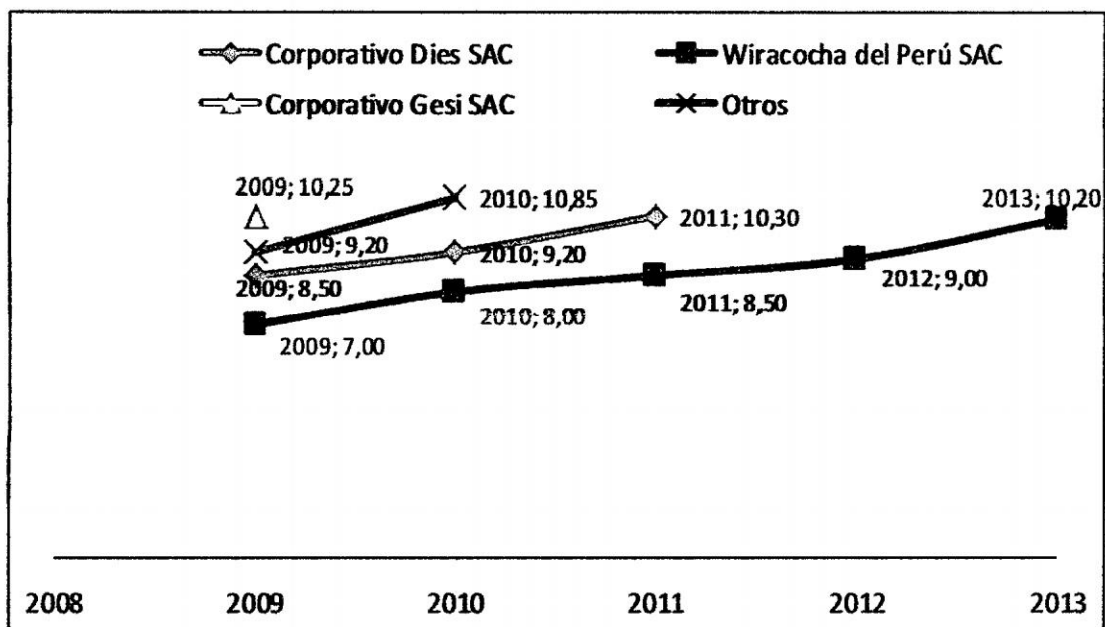
CUADRO N° 2.14
ANÁLISIS DE PRECIO DEL SERVICIO DE QUINUA PERLADA

EMPRESAS	AÑOS (S/. / años)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Corporación Dies S.A.C.	-	-	8,50	9,20	10,30
Wiracocha del Perú S.A.C.	7,00	8,00	8,50	9,00	10,20
Corporativo Gesi S.A.C.	-	-	-	-	10,25
Otros	-	-	-	9,20	10,85

Fuente: Entrevistas y encuestas (Anexo N° 2.3)

De acuerdo a los datos proporcionados por la empresas mencionada en el cuadro N° 2.4 tenemos un promedio de precio de venta en el 2013, siendo el valor de S/. 10,40 nuevos solos, que este monto se tomará posteriormente para los cálculos económicos.

GRÁFICO N° 2.4
ANÁLISIS DE PRECIO DE VENTA DE QUINUA PERLADA



CAPÍTULO III

TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año⁵⁰. Uno de los aspectos que requiere atención, es el estudio técnico de la determinación del tamaño más conveniente. La selección del tamaño óptimo es básica para la determinación de las inversiones y los costos de operación, teniendo en cuenta las estimaciones futuras del mercado, de esta manera permitir el normal desarrollo durante el horizonte del proyecto.

3.1. FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

Determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger⁵¹. El análisis de los factores condicionantes mencionados se detalla a continuación.

⁵⁰, ⁵¹ Baca Urbina., (2001)

3.1.1. TAMAÑO – MATERIA PRIMA

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materia prima es un aspecto vital en el desarrollo del proyecto⁵², razón por la cual para este análisis se toma en cuenta la disponibilidad de materia, cantidad de materia prima a obtener con el uso del 50% de la materia prima comerciable, cantidad de materia prima requerida para cubrir la demanda insatisfecha, tal como indican los cuadros del N° 3.1 y 3.2.

CUADRO N° 3.1
100% MATERIA PRIMA DISPONIBLE

Año	Quinua TM/Año
2013	1 640,32
2014	1 761,38
2015	1 891,37
2016	2 030,95
2017	2 180,83
2018	2 341,78
2019	2 514,60
2020	2 700,18
2021	2 899,45
2022	3 113,43

CUADRO N° 3.2
50% DE LA MATERIA PRIMA DISPONIBLE

Año	Quinua TM/Año
2013	820,16
2014	880,69
2015	945,68
2016	1 015,47
2017	1 090,42
2018	1 170,89
2019	1 257,30
2020	1 350,09
2021	1 449,73
2022	1 556,72

⁵² Baca Urbina., (2001)

En función a los valores de la demanda insatisfecha determinadas en el estudio de mercado (Capítulo III) y al rendimiento de los procesos de quinua perlada que viene a ser el 92% se realizan los cálculos de la cantidad de materia prima que se requiere para cubrir la demanda insatisfecha del proyecto. En el cuadro N° 3.3 y 3.4 se muestran los resultados.

**CUADRO N° 3.3
CANTIDAD DE M. P. QUE SE REQUIERE PARA
CUBRIR LA DEMANDA INSATISFECHA**

Año	Quinua TM/Año
2013	75,27
2014	215,74
2015	440,45
2016	794,93
2017	1 348,82
2018	2 208,63
2019	3 537,30
2020	5 583,91
2021	8 729,26
2022	13 555,43

**CUADRO N° 3.4
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA REQUERIDA PARA EL PROYECTO**

Año	50% de materia prima disponible TM/Año	M.P. requerida para el proyecto TM/Año
2013	820,16	75,27
2014	880,69	215,74
2015	945,68	440,45
2016	1 015,47	794,93
2017	1 090,42	1 348,82
2018	1 170,89	2 208,63
2019	1 257,30	3 537,30
2020	1 350,09	5 583,91
2021	1 449,73	8 729,26
2022	1 556,72	13 555,43

Del cuadro N° 3.4, se concluye que el 50% de la materia prima disponible, es regularmente suficiente para abastecer la demanda insatisfecha cubierta por el proyecto. Por lo tanto este factor es limitante para el tamaño de planta.

3.1.2. TAMAÑO – MERCADO

La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto⁵³, con respecto a los costos unitarios propios del proyecto. De acuerdo al análisis realizado en el capítulo de estudio de mercado, existe un nivel representativo de demanda insatisfecha durante el horizonte del proyecto. En el cuadro N° 3.5 se muestra la demanda insatisfecha, así como la demanda cubierta por el presente proyecto lo cual es de 14,52 %.

CUADRO N° 3.5
DEMANDA INSATISFECHA Y LA DEMANDA CUBIERTA POR EL
PROYECTO (TM/AÑO)

Años	Demanda insatisfecha	Demanda cubierta por el proyecto 14,52%
	TM/Año	TM/Año
2013	480,00	69,70
2014	1 375,72	199,75
2015	2 808,73	407,83
2016	5 069,22	736,05
2017	8 601,28	1 248,91
2018	14 084,24	2 045,03
2019	22 557,01	3 275,28
2020	35 608,03	5 170,29
2021	55 665,62	8 082,65
2022	86 441,63	12 551,32

La relación tamaño - mercado, siendo un condicionante fundamental, definirá el volumen de producción a ofertar durante la vida útil del proyecto, por otro lado existe la posibilidad de variar sustancialmente el comportamiento de la demanda y demás variables a considerar en el proyecto, por la mayor cantidad de demanda insatisfecha, por lo cual se designa al mercado como factor no limitante para dimensionar el tamaño óptimo de la planta.

⁵³ Baca Urbina., (2001)

3.1.3. TAMAÑO – TECNOLOGÍA

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada⁵⁴.

Para determinar si la relación de Tamaño – Tecnología es un factor limitante se procedió a solicitar las cotizaciones respectivas de los equipos necesarios, donde la empresa denominada “corporación FAMAPA”, “Inversiones MAVEL E.I.R.L.” y “TECMAIND S.A.C.” nos hizo llegar gentilmente las cotizaciones de los equipos para un flujo continuo de procesamiento de quinua (Perlado-escarificado-lavado y secado). Cabe señalar que dicho documento plasma el uso, descripción técnica, capacidad y precio de cada uno de los equipos. Por ende, desde el punto de vista tecnológico es viable por la disponibilidad y existencia de equipos, además por ser una tecnología de sistema continuo contribuirá a: disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto. Por lo tanto la tecnología no es un factor limitante del proyecto.

3.1.4. TAMAÑO – FINANCIAMIENTO

Indudablemente uno de los factores más importantes para la viabilidad del proyecto es la disponibilidad de recursos financieros. Los costos y gastos de inversión, sean fijas o variables, necesitarán de los recursos financieros, para su adquisición e implementación. Pues si los recursos financieros no cubren la inversión de una planta de tamaño mínimo, es claro que la realización del proyecto es imposible, este será un limitante para el tamaño; no obstante este factor es superado considerando que hoy en día existen entidades financieras como por ejemplo “BVA Banco Continental” quién brinda financiamientos de proyectos diversos considerando hasta un 70% del monto total que es S/. 684 631,89 nuevos soles, bajo ciertos criterios y requisitos

⁵⁴ Baca Urbina., (2001)

exigidos, considerando lo anterior se construye el cuadro N° 3.6, donde el S/. 293 479,90 nuevos soles aporte propio será de 30%. Por lo tanto se afirma que el financiamiento no limita la ejecución del proyecto.

**CUADRO N° 3.6
FINANCIAMIENTO**

Monto total	Fuente de financiamiento			
	BVA Banco Continental		Aporte propio	
	%	S/.	%	S/.
978 111,79	70	684 631,89	30	293 479,90

3.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR LIMITANTE

El tamaño de la planta se determina en función al análisis de cada factor que condiciona el tamaño de la planta, para el presente proyecto el factor limitante es el tamaño – Materia Prima.

**CUADRO N° 3.7
RESUMEN DEL ANÁLISIS DE TAMAÑO**

TAMAÑO	ANÁLISIS
Materia prima	Limita
Mercado	No limita
Tecnología	No limita
Financiamiento	No limita

3.3. PROPUESTA DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de la planta propuesta para la producción de quinua perlada será de 1248,00 TM/Año, cuyo valor está dado en función al mercado. La capacidad máxima de producción anual se determinó teniendo en cuenta las consideraciones generales, indicadas a continuación.

Consideración para capacidad máxima de producción:

Capacidad secador	:	500 Kg/h
Número de horas de trabajo diario	:	8 h
Capacidad diarias	:	4 000 Kg/día
Número de días a trabajar al mes	:	26 días
Capacidad mensual	:	104 000,00 Kg/mes
Capacidad Anual	:	1 248,00 TM/año

Como se observa en el cuadro N° 3.8 la planta de procesamiento de quinua perlada iniciará sus actividades en el primer año con 60% de producción equivalente a 748,00 TM por año, logrando alcanzar al 100% de la capacidad máxima de producción en el año 2022.

**CUADRO N° 3.8
TAMAÑO PROPUESTO DE LA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE QUINUA
PERLADA**

Años	% capacidad	Capacidad de producción (TM/Año)	Capacidad de producción mensual (TM)	Producción diaria (Kg)
2013	60,00%	748,80	62,40	2 400,00
2014	70,00%	873,60	72,80	2 800,00
2015	80,00%	998,40	83,20	3 200,00
2016	90,00%	1 123,20	93,60	3 600,00
2017-2022	100,00%	1 248,00	104,00	4 000,00

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El objetivo general de este punto es, por supuesto, llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta, debido a que la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital⁵⁵.

Para la gran mayoría de los proyectos, el estudio de su ubicación final tiene un alto grado de sensibilidad con respecto a los resultados financieros y socioeconómicos del mismo. En efecto, la decisión de localización de un proyecto tiene repercusiones de orden económico y social de largo plazo, por lo tanto su estudio supone un análisis integrado con las otras variables del proyecto.

⁵⁵ Baca Urbina., (2001)

4.1. MACROLOCALIZACIÓN

Como alternativas de macrolocalización de la planta se toman las ciudades de Huamanga y Vilcashuamán. Seleccionadas por ubicarse cerca de los centros de producción de la materia prima, entre otros.

A. Ciudad de Huamanga

Huamanga se ubica en la región centro occidental del departamento con una altitud de 2 761 m.s.n.m. y una superficie de 2 981,37 km², es la provincia más poblada y la de mayor producción agrícola. Dedicada al cultivo de cereales, papa, maíz y hortalizas⁵⁶.

B. Ciudad de Vilcashuamán

Vilcashuamán es una ciudad del Perú, capital de la Provincia de Vilcashuamán (Departamento de Ayacucho), situada a una altitud de 3 490 m.s.n.m. en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes. Se ubica sobre un antiguo sitio arqueológico. A 80 kilómetros al sur este de la ciudad de Ayacucho⁵⁷.

4.1.1. ANÁLISIS DE FACTORES CUANTITATIVOS

Este análisis permite determinar la localización óptima en base a costos reales, los cuales son evaluados mediante el método ponderado. A continuación se detallan los rubros que constituyen de este factor:

A. Disponibilidad de Materia Prima

Es uno de los factores más importantes para la localización de la planta, porque es necesario contar con un abastecimiento constante y oportuno de las materias prima. Por tanto cuanto más cerca se encuentre la materia prima a la planta, éste se obtendrá a un menor costo debido a que los costos de transporte son menores reduciendo el costo de producción.

^{56, 57} Web: Ayacucho Perú.com, (2012)

**CUADRO N° 4.1
PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA POR PROVINCIAS DEL 2012**

Provincias	Materias Primas
	Quinua
Huamanga	2 254,00
Vilcashuamán	717,00
Total	2 971,00

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG), 2012

El cuadro N° 4.1 muestra la producción comparativa de la materia prima de las dos ciudades propuestas para la localización de la planta procesadora de quinua perlada, y como se puede observar la ciudad de Huamanga es potencial en la producción de quinua con 2 254,00 TM/año; pero el costo de materia prima es mayor en comparación con la de Vilcashuamán. Estos resultados nos muestran que la adquisición de la materia prima en la ciudad de Vilcashuamán es más económica, sin embargo por la cantidad de materia prima es conveniente que el proyecto se ubique en la ciudad de Huamanga.

B. Costo de Materia Prima

El mejor precio de la materia prima es en el lugar donde existe mayor producción y a la vez la cercanía a la planta procesadora, razón por la cual se puede afirmar que la ciudad de Huamanga cumple con estas perspectivas para una buena elección de localización.

C. Mano de Obra

La mano de obra en una empresa es de suma importancia, para el normal funcionamiento de la misma, por esta razón es necesario que el lugar donde se establecerá la planta cuente con una oferta de mano de obra calificada y no calificada.

En Huamanga se cuenta con mayor disponibilidad de mano de obra capacitada relacionando con Vilcashuamán por poseer la especialización y capacitación permanente, tanto en el área profesional y técnica, existe una población

económicamente activa (PEA) desocupada que es notable, tal como se observa en el cuadro N° 4.2 debido precisamente a la falta de fuentes de trabajo y a las últimas reducciones de personal; principalmente de las instituciones públicas, Por consiguiente, la PEA desocupada en Vilcashuamán, por lo menos se dedica a la agricultura.

**CUADRO N° 4.2
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA SEGÚN PROVINCIA**

PROVINCIA	PEA TOTAL	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA	NO PEA
Huamanga	192 585	71283	3828	117 474
Vilcashuamán	20 502	5937	244	14 321

Fuente | Instituto Nacional de Estadística e Informática - Ayacucho 2007.

De acuerdo a los datos estadísticos registrados en el cuadro N° 4.2 la ciudad de Huamanga es el lugar que cuenta con mayor cantidad de población disponible para trabajar en el proyecto, dentro de ello están los profesionales de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con conocimientos en el procesamiento de quinua perlada. Razón por la cual la Ciudad de Huamanga es la mejor opción para la instalación de la planta.

D. Disponibilidad de terreno

Para la localización de la planta, en la elección del terreno se deben tener presente algunos aspectos fundamentales como son los accesos de transporte, abastecimiento de agua, sistema de alcantarillado, energía eléctrica, sobre todo ubicar la planta en zonas industriales y también tener presente la expansión futura de la población urbana. Es importante también el costo del terreno para la ubicación de la planta⁵⁸.

HUAMANGA: La disponibilidad aquí en la Ciudad es relativamente más cara S/.250.00 a S/.400.00 por m² y también depende el precio de la zona de ubicación de los terrenos; pero los servicios básicos son beneficiosos.

⁵⁸ Baca Urbina., (2001)

VILCASHUAMAN: Existe disponibilidad de terreno, pero los precios varían según su ubicación. En la ciudad el precio promedio es de S/.150.00 a S/.350.00 por m².

**CUADRO N° 4.3
COSTO DE TERRENOS POR ALTERNATIVAS**

LOCALIDAD	ÁREA REQUERIDA (m2)	COSTO S./m2	COSTO TOTAL (S/. / m2)
Huamanga	307,93	300,00	92379,00
Vilcashuamán	307,93	200,00	61586,00

Fuente | Ministerio de Vivienda y Construcción, 2010

Es preciso señalar que el costo de terreno para la construcción de la planta es relativamente más elevado en la ciudad de Huamanga en comparación con la ciudad de Vilcashuamán, como podemos distinguir en el cuadro N° 4.3. Esta diferencia, se debe a la mayor demanda o crecimiento poblacional de la ciudad de Huamanga. En cambio, la ciudad de Vilcashuamán cuenta con mayores áreas periféricas con suficiente características de ubicación y accesibilidad. De acuerdo al análisis las dos ciudades podrían ser una buena opción. Sin embargo la ciudad de Vilcashuamán no cuenta con suficiente servicio básico (agua potable), por lo tanto sería una buena opción ubicar el proyecto en la ciudad de Huamanga.

E. Transporte

El transporte es un factor de mucha importancia para la localización de la planta, ya que tanto la materia prima, envases y productos finales necesitan ser movilizadas desde los centros de abastecimiento, producción hasta los centros de entrega del producto final.

✦ Transporte de materia prima

Para el transporte de la materia prima se cuenta con carreteras afirmadas y asfaltadas hacia la ciudad de Huamanga, cada una de las vías de comunicación terrestres se encuentra articulada a los distritos y centros poblados que producen materia prima. En el cuadro N° 4.4 se muestran los costos de transporte para la alternativa seleccionada de acuerdo a la distancia recorrida y el tiempo respectivo.

**CUADRO N° 4.4
FLETES SEGÚN RUTAS OFICIALES**

Provincias	Distancia (km)	Tiempo	Flete (S/. / kg)
Huamanga - Ciudad de Ayacucho	50	1 hora y 30 minutos*	0,10
Vilcashuamán - Ciudad de Ayacucho	118	3 horas	0,15

Fuente | Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Como podemos observar en el cuadro de fletes según rutas oficiales, los costos de transporte para materia prima está en función a la distancia recorrida; siendo la ciudad de Huamanga la más favorecida por encontrarse en zona céntrica de todas las provincias y teniendo un promedio de flete de 0.10 S./kg.

➔ Transporte de Envases

Los empaques para la elaboración de los productos, se adquieren en la ciudad de Lima o de lo contrario en Ayacucho, debido a la disponibilidad. En el cuadro siguiente se muestra el costo de transporte desde la ciudad de Lima hacia cada una de las alternativas en estudio.

**CUADRO N° 4.5
FLETES SEGÚN RUTAS OFICIALES**

RUTA	DISTANCIA (Km)	FLETE (S./kg)
Lima -Huamanga	557,00	0,10
Lima - Vilcashuamán	902,40	0,15

Fuente | Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

➔ Transporte de producto terminado

Se refiere el costo de transporte del producto final al mercado destino⁵⁹. Es recomendable ubicar la planta en la provincia de Huamanga por encontrarse allí el mercado potencial (Acopiadores de quinua perlada) y a la vez como se puede ver en el cuadro N° 4.4 la distancia al mercado de la Ciudad de Vilcashuamán está a 118km y el flete de 0, 15 S./ Kg eleva el costo del transporte ha dicho lugar. Pero en este caso el cliente corre con la cuenta de los gastos de flete.

⁵⁹ Ponce J., (2007)

F. Disponibilidad de agua

Para una planta de industria de alimentos es de mucha importancia el recurso agua, ya que es indispensable en todo proceso productivo. Por lo tanto se debe contar con una disponibilidad suficiente de agua que reúna condiciones de calidad; de ninguna manera se debe admitir agua dura, ya que de no ser así, los costos aumentarían por este rubro al tener que darle un tratamiento de potabilización.

Las fuentes de abastecimiento de agua en la ciudad de Huamanga proviene de las quebradas de Chiara, Mutuyhuaycco, Qosqohuaycco y Lambrashuaycco, captando en el orden descrito con un caudal que varía de acuerdo al año, de igual manera las aguas provenientes del proyecto Cachi de Chiara, Allpachaca, Cuchoquesera y Chicllarazo, Choccoro y por último la fuente de Apacheta. Para el debido tratamiento del agua se tiene dos planta; la planta N° 01 que produce 230 L/s y la planta N° 02 que produce 250 L/s, haciendo un total de 480 L/s, con un funcionamiento diario de 24 horas. En Vilcashuamán también cuenta con servicio de agua tratada, cuyo costo por m³ es de S/.0, 500, mientras que en Huamanga la tarifa por m³ es 2.570 nuevos soles. Como se muestra en el cuadro N° 4.6.

CUADRO N° 4.6
PRECIO DE AGUA POTABLE – TARIFA INDUSTRIAL

Ciudad	categoria	Rango (m3)	Cargo Fijo (S/.)	Asignación de consumo (m3/mes)	Servicio de desagüe
Huamanga	industrial	0 a más	1,600	60	45% del importe del servicio de agua
Vilcashuamán ⁶⁰	industrial	0 a más	0,500	60 a más	45% del importe del servicio de agua

Fuente | Centro de información de EPSASA Ayacucho – Perú, 2012.

En vista de que una planta procesadora de quinua perlada requiere mayor uso de agua potable, y siendo el principal insumo para el proceso; es recomendable de acuerdo al análisis que la mejor ubicación de la planta podría estar en la ciudad de Huamanga por contar con suficiente de agua potable.

⁶⁰ Agua tratada

G. Disponibilidad de energía eléctrica

Uno de los factores de mayor importancia para la localización de la planta es la energía eléctrica, ya que la mayoría de los equipos y maquinarias requieren de este servicio. La ausencia de esta, originaría la paralización de la planta y generara pérdidas económicas considerables.

La provincia de Huamanga y Vilcashuamán es abastecida por Electro Centro S.A. con la que se viene suministrando la energía. En Huamanga se cuenta con tres fuentes de energía eléctrica: un sistema interconectado al Mantaro cuya capacidad instalada es 1 200 Kw, una planta térmica de 4 motores Diesel con 4 160 Kw de capacidad instalada y una planta hidráulica con dos turbinas 1 040 Kw de potencia. La potencia instalada y la demanda máxima de electricidad en Huamanga son de 15 Mv y 3 Mv; y en Vilcashuamán 7 Mv y 1,5 Mv, respectivamente.

**CUADRO N° 4.7
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

LOCALIDAD	CONSUMO HR-PUNTA S/. /Kw-hr	CARGO POR ENERGÍA (S/.)
Huamanga	8000 Mw	0,45
Vilcashuamán	8000 Mw	0,45

Fuente | Empresa Regional de Servicios Público de Electricidad del Centro S.A. 2012

De lo expuesto se concluye que tanto el ciudad de Huamanga y Vilcashuamán cuenta con la disponibilidad de energía eléctrica y de acuerdo a las tarifas ambos son favorables por mostrar igualdad.

H. Disponibilidad de servicios públicos e infraestructura social

La Ciudad de Huamanga cuenta con la infraestructura social y servicios básicos, como entidades financieras, instituciones públicas y privadas, Banco de la Nación, Banco de Crédito, cajas rurales, Institutos superiores, Centro de Salud, medios de transportes y comunicaciones, etc. por lo que la planta estaría ubicado en esta ciudad por las facilidades.

La concentración de mercado objetivo, representantes de las empresas, se encuentra ubicada en la ciudad de Huamanga, razón por la cual es la mejor opción ubicar en dicha ciudad.

4.1.2. ANÁLISIS DE FACTORES CUALITATIVOS

Como su nombre indica estos factores no pueden ser cuantificables, pero son de mucha importancia en la elección de la ubicación de la planta; estos factores son de carácter geográfico, político administrativo, etc.

A. Vías de comunicación

HUAMANGA: Tiene mayores vías de comunicación como carreteras integradas de: Huamanga - Andahuaylas - Abancay - Cusco, y Huamanga- Ica y Lima, además con carreteras de carácter interdistrital que lo comunica con gran parte de las capitales de distrito haciendo posible la integración subregional. Las vías de comunicación aérea lo comunican con las diferentes Regiones del país. Y estas conexiones están con buena infraestructura.

VILCASHUAMÁN: Esta provincia tiene una vía de acceso que comunica con la ciudad de Ayacucho – Lima, así como cuenta con carreteras de carácter interdistrital. Y estas conexiones están con regular infraestructura.

B. Condiciones Climáticas y ambientales

Huamanga su clima es templado – seco, está ubicado a una altura de 2 746 m.s.n.m, con una temperatura mínima de 7,4° C, temperatura media de 16,5° C y una temperatura máxima de 25,3° C. Humedad relativa media es de 56%, fluctuando entre 32% a 83,7%. Con horas de sol entre Abril y Noviembre. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 224 mm.

Vilcashuamna su clima es frígido, está ubicado 2 628 m.s.n.m, la temperatura mínima es 4,1° C y la máxima de 26,9° C. su humedad relativa promedio es de 44,5%.

Las ciudades de posibles localizaciones brindan buenas condiciones, por ser capitales de provincia y cuentan con los servicios básicos; y en cuanto a calidad de servicios, las ciudades de Huamanga ofrecen mejores condiciones.

C. Políticas de descentralización

De acuerdo al artículo 188° de la Constitución Política del Perú, la descentralización es un proceso permanente que tiene como objetivo el desarrollo integral del país. En el Art. 59° expresa que el estado brinda oportunidades de superación a los sectores que sufren cualquier desigualdad; en tal sentido, promueve las pequeñas empresas en todas sus modalidades. El concepto de empresa industrial descentralizada se establece del Art. 64° de la Ley General de Industrias N° 23407, expresándose que la empresa industrial y descentralizada es aquella que tiene su sede principal y más de sesenta por ciento del valor de producción del departamento de Lima y de la provincia constitucional del Callao.

El DL. N° 22407 a la letra dice: Empresa agroindustrial y descentralizada es aquella que tiene su sede principal y más del 70% del valor de producción de sus activos fijos, de sus trabajadores y monto de planilla fuera del departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao. La región Ayacucho se acoge a las políticas de descentralización establecidas por el gobierno regional y por ende están expeditos para recibir apoyo financiero y tributario obedeciendo a los planes de gobierno de descentralizar a la agroindustria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socioeconómico de otras regiones.

Este factor cualitativo contempla idénticas condiciones de apoyo para ambas ciudades, tienen iguales oportunidades tanto en apoyo tributario como financiero.

4.1.3. ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA

Para elegir la ubicación ideal de la planta de procesamiento, se realiza por el método cualitativo de puntaje ponderado (Ranking de factores). Para ello se tendrá cuenta ocho factores locacionales. El coeficiente de factor de ponderación se muestra en el cuadro N° 4.9.

Para el análisis se tomó la cantidad de producción de la quinua en TM/año.

CUADRO N° 4.8
ALTERNATIVAS LOCACIONALES

UBICACIÓN EN ESTUDIO	NOMINACIÓN
Huamanga	A
Vilcashuamán	B

CUADRO N° 4.9
FACTORES LOCACIONALES

N°	Factores	Unidades	Localidad A	Localidad B
A	Disponibilidad de materia prima	TM/año	898,00	400,00
B	Costo de materia Prima	S/. /kg	3,53	3,08
C	Mano de Obra	PEA desocupados	3828	244
D	Disponibilidad de terreno	S/. / m2	600	300
E	Transporte	S/. / kg	0,05	0,08
F	Disponibilidad de agua	S/. / m3	2,570	0,500
G	Disponibilidad de energía eléctrica	S/. / kw-h	2,44	2,44
H	Condiciones de vida	S/. / mes	700	500

CUADRO N° 4.10
FACTORES DE ANÁLISIS POR MÉTODO DE LA MATRIZ

Localidad A										
	A	B	C	D	E	F	G	H	Factor	%
A	X	1	0	1	1	1	1	1	6	19
B	0	X	0	0	1	1	1	0	3	10
C	1	1	X	1	0	0	1	1	5	16
D	0	1	0	X	1	0	1	0	3	10
E	0	1	0	0	X	0	1	1	3	10
F	0	0	1	1	1	X	1	0	4	13
G	0	0	1	1	1	0	X	0	4	13
H	0	1	0	0	0	1	1	X	3	10
									32	100

**CUADRO N° 4.11
ESCALA DE PONDERACIÓN**

Escala	Puntaje
0	Muy malo
2	Malo
4	Regular
6	Bueno
8	Muy bueno

En el cuadro N° 5.11 se muestra los puntajes totales de cada una de las alternativas en estudio para la ubicación de la planta.

**CUADRO N° 4.12
LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA**

Factor	Ponderación	Localización A		Ponderación	Localización B	
		Calificación	Puntaje		Calificación	Puntaje
A	0,19	8	1,50	0,21	6	1,29
B	0,09	6	0,56	0,11	6	0,64
C	0,22	6	1,31	0,18	4	0,71
D	0,13	8	1,00	0,14	4	0,57
E	0,13	6	0,75	0,00	4	0,00
F	0,06	8	0,50	0,04	6	0,21
G	0,03	6	0,19	0,07	4	0,29
H	0,16	4	0,63	0,25	4	1,00
Total	1,00	52	6,44	1,00	38	4,71

Según el análisis por factor ponderado se concluye que la alternativa elegida es la localización (A), debido a que recibe mayor puntuación de 52, esto demuestra que cuenta con las condiciones favorables para el funcionamiento de la planta de elaboración de la quinua perlada y hojuelas de quinua a partir del pseudocereal, durante el horizonte del proyecto.

4.1.4. ANÁLISIS POR COSTOS

El análisis de la macrolocalización por costos, es el más adecuado en la selección de la zona de emplazamiento de la nueva unidad productiva, se compara el valor presente de los costos, calculado a partir de los costos anuales de la capacidad máxima para el horizonte del proyecto, tomando como base el costo de oportunidad del proyecto.

$$VP = CT * \frac{[(1+i)^n - 1]}{[(1+i)^n * i]}$$

Para la determinación del valor presente (VP), se tomará algunas consideraciones:

- Se asume que los costos totales anuales son iguales o se mantienen constantes a lo largo del horizonte de planeamiento del proyecto.
- n = 10 (horizonte de planeamiento del proyecto).
- i = Costo de oportunidad del capital (28,39%).

**CUADRO N° 4.13
ANÁLISIS DE LA MACROLOCALIZACIÓN POR COSTOS**

FACTORES LOCACIONALES	REQUERIDO	HUAMANGA		VILCASHUAMÁN	
	(año)	P.U (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	P.U (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
MATERIA PRIMA - TM					
Quinua	806 707,84	8,00	6 453 662,69	7,80	6 292 321,13
TRANSPORTE - TM					
Materia prima	806 707,84	0,10	80 670,78	0,15	121 006,18
Prod. Terminado	748 800,00	0,10	74 880,00	0,15	112 320,00
Envases (costales, pavilo y precinto)	672,34	2,98	2 003,56	3,00	2 017,01
SUMINISTROS					
Energía eléctrica (Kw)	144 429,97	0,45	64 993,49	0,45	64 993,49
Agua (m3)	3 746,40	1,60	5 994,24	1,50	5 619,60
OTROS					
Terreno (m ²)	307,93	300,00	92 379,00	200,00	61 586,00
Mano de Obra	15,00	975,00	14 625,00	980,00	14 700,00
COSTO TOTAL (S/.)			6 789 208,76		6 674 563,40

4.2. MICROLOCALIZACIÓN

La microlocalización de la planta se realiza mediante los análisis más exhaustivos de diferentes factores que influyen en la elección más adecuada de la ubicación de la planta, para nuestro proyecto tomaremos en cuenta 2 alternativas:

- (1) Distrito de Carmen Alto

(2) Distrito de San Juan Bautista

4.2.1. FACTORES LOCACIONALES

➤ **FACTOR A: Disponibilidad de Terreno**

La extensión de terreno que se requiere para el proyecto es aproximadamente 307,93 m².

Para la elección del terreno, se tiene en cuenta cuales son las zonas industriales en cada distrito, el costo de terreno, acceso a vías de transporte, costo de infraestructura, acceso a servicios básicos, distancia a la próxima zona urbana y otros. Se considera zona industrial a los lugares alejados del casco urbano y centro de la ciudad.

Los precios de terreno para estos lugares varían según ubicación, la accesibilidad a los principales servicios básicos y el desarrollo particular de la zona.

**CUADRO N° 4.14
COSTOS DE TERRENOS EN LUGARES ALTERNATIVOS**

ALTERNATIVAS	COSTO S/. m ²	
	(A)	(B)
Distrito de Carmen Alto		
Carmen alto	300	350
Distrito de San Juan Bautista		
Santa Elena	380	300
San Melchor	350	290

Fuente | Oficina de catastro de las Municipalidades de Huamanga.

➤ **FACTOR B: Agua y desagüe**

Los distritos antes mencionados cuentan con los servicios básicos de agua y desagüe en condiciones equivalentes. El abastecimiento de agua potable prácticamente es todo el día, el precio es de S/. 2,57 nuevos soles el m³ de agua para uso industrial y el desagüe el 45% del importe del servicio de agua, como podemos apreciar el

cuadro N° 4.6. Ya que este insumo es de gran importancia para el dicho proyecto debido a que su uso es en considerables cantidades.

↘ **FACTOR C: Energía Eléctrica**

La disponibilidad de energía eléctrica en nuestra ciudad es óptima, no existiendo problemas de importancia en los dos distritos ya que cuentan con la misma capacidad instalada. Los terrenos donde se pretende instalar la planta de procesamiento cuenta con una red primaria para la instalación de energía eléctrica por lo que no existe dificultad alguna para el suministro de energía.

4.2.2. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADECUADA

Para la selección de la mejor alternativa de microlocalización para la instalación de la planta se consideró una evaluación ponderada, cuyos resultados se observan en el cuadro N° 4.15.

**CUADRO N° 4.15
ANÁLISIS DE MICRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Factor	Ponderación	CARMEN ALTO		SAN JUAN BAUTISTA	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
A	40	8	320	6	240

Observando el cuadro N° 4.15 diremos que la mejor zona para ubicar la planta será el distrito de Carmen Alto, debido a la disponibilidad adecuada del terreno (Ver anexo N° 4.1).

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipos y maquinarias, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva⁶¹.

El estudio de ingeniería del proyecto llegará a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción de la quinua perlada. Para ello se analizarán las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados a cada una de las alternativas de producción⁶².

⁶¹ Baca Urbina., (2001)

⁶² Sapag C. *et al.*, (2003)

5.1. ESTUDIO DE LA ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN

5.1.1. ALTERNATIVA “A”- Secado tradicional (*exposición a la radiación solar*)

Se entiende por secado tradicional a aquél en que el movimiento del aire de secado se debe a la acción de los vientos, y la energía para evaporar la humedad proviene de la capacidad de secado del aire y de la incidencia directa de la energía solar (Imagen 5.1). Este método de secado es muy utilizado por la mayoría de los pequeños empresarios de la quinua perlada, a veces por desconocimiento de técnicas más modernas y porque las condiciones climáticas permiten su uso a un costo muy reducido aparentemente. Otra gran limitante para el uso de tecnologías más elaboradas lo constituye el nivel de inversiones que se requiere y que, por lo general, se encuentran muy por encima de las posibilidades de muchos empresarios⁶³.



Imagen 5.1: Secado de quinua al sol

5.1.2. ALTERNATIVA “B”- Secado por Hidrociclones

Los hidrociclones pueden ser considerados como una centrífuga de camisa maciza, en la cual ésta permanece fija, mientras que la rotación de la suspensión es producida por la

⁶³ <http://www.fao.org/docrep/x5027s/x5027S05.htm>

propia alimentación al ciclón tangencialmente ya presión. El puerto de alimentación adopta la forma de dirección involute para reducir el grado de la turbulencia por la divergencia súbita al entrar el material, lo que hará el flujo estable para mejorar el secado⁶⁴.

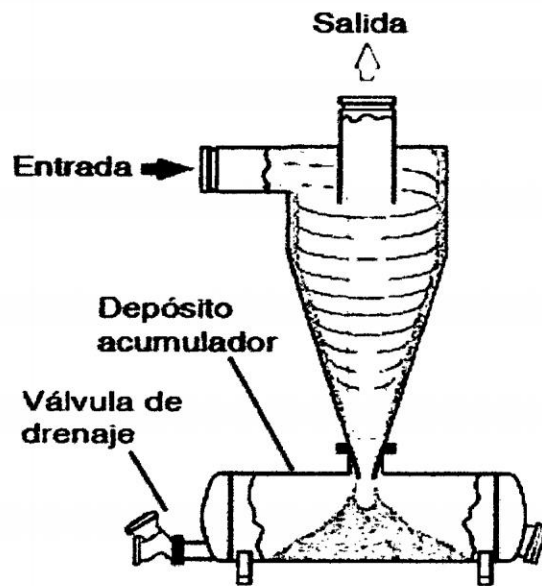


Imagen 5.2: Secado de quinua por hidrociclones

5.1.3. ALTERNATIVA “C”- Secado por lecho Fluidizado

Entre las operaciones unitarias, la fluidización se distingue por la presencia de una fase sólida en forma de partículas (fase dispersa) que se encuentra suspendida por una corriente de fluido (líquido o gas). En estas condiciones, la fase dispersa tiene un comportamiento similar al de un fluido, de ahí el origen del nombre de esta operación unitaria⁶⁵.

⁶⁴ <http://www.slurrypumpprice.net/sxuanliuqi.html?gclid>

⁶⁵ Kunii y Levenspiel, (1991)

Si inicialmente se tiene un lecho de partículas en reposo (lecho empacado) y se empieza a hacer pasar el fluido ascendentemente a baja velocidad a través del lecho, el fluido simplemente pasa por los espacios huecos entre las partículas y el lecho permanece en su condición empacada. Al incrementando la velocidad del fluido, aumenta la fuerza de arrastre ejercida hacia arriba por el fluido sobre las partículas, hasta que se llega al punto en el que esta fuerza de arrastre balancea aproximadamente el peso de la partícula y la fuerza de flotación⁶⁶. Entonces el lecho se expande ligeramente y las partículas adquieren cierta libertad de movimiento. Esta condición se conoce como “mínima fluidización” o “fluidización incipiente”. Se caracteriza también por que la caída de presión del fluido al pasar por el lecho es aproximadamente igual al peso flotante de todo el lecho.

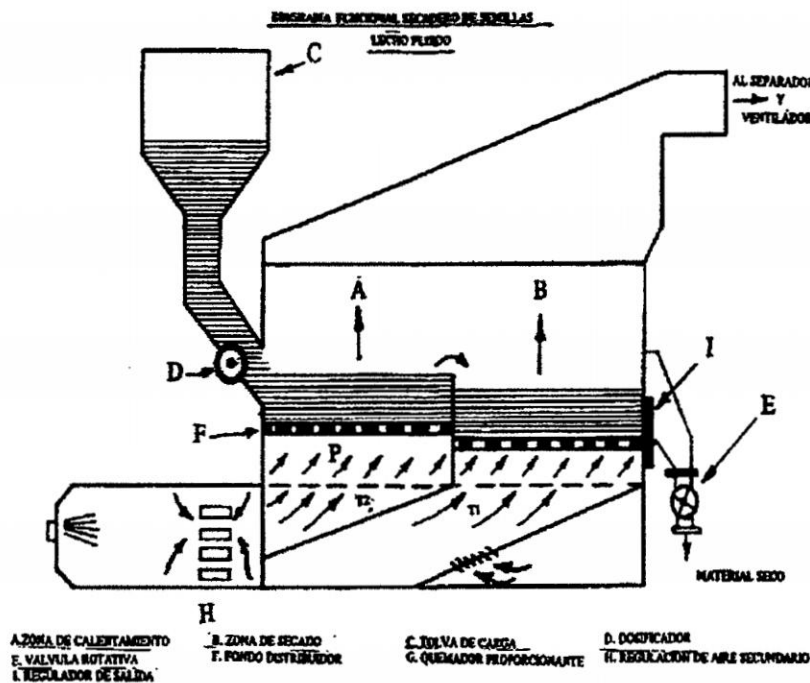


Imagen 5.3: Secado de quimia por lecho fluidizado

⁶⁶ Gibilaro, (2001)

5.2. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Figura N° 5.1. ALTERNATIVA "A"- Secado tradicional

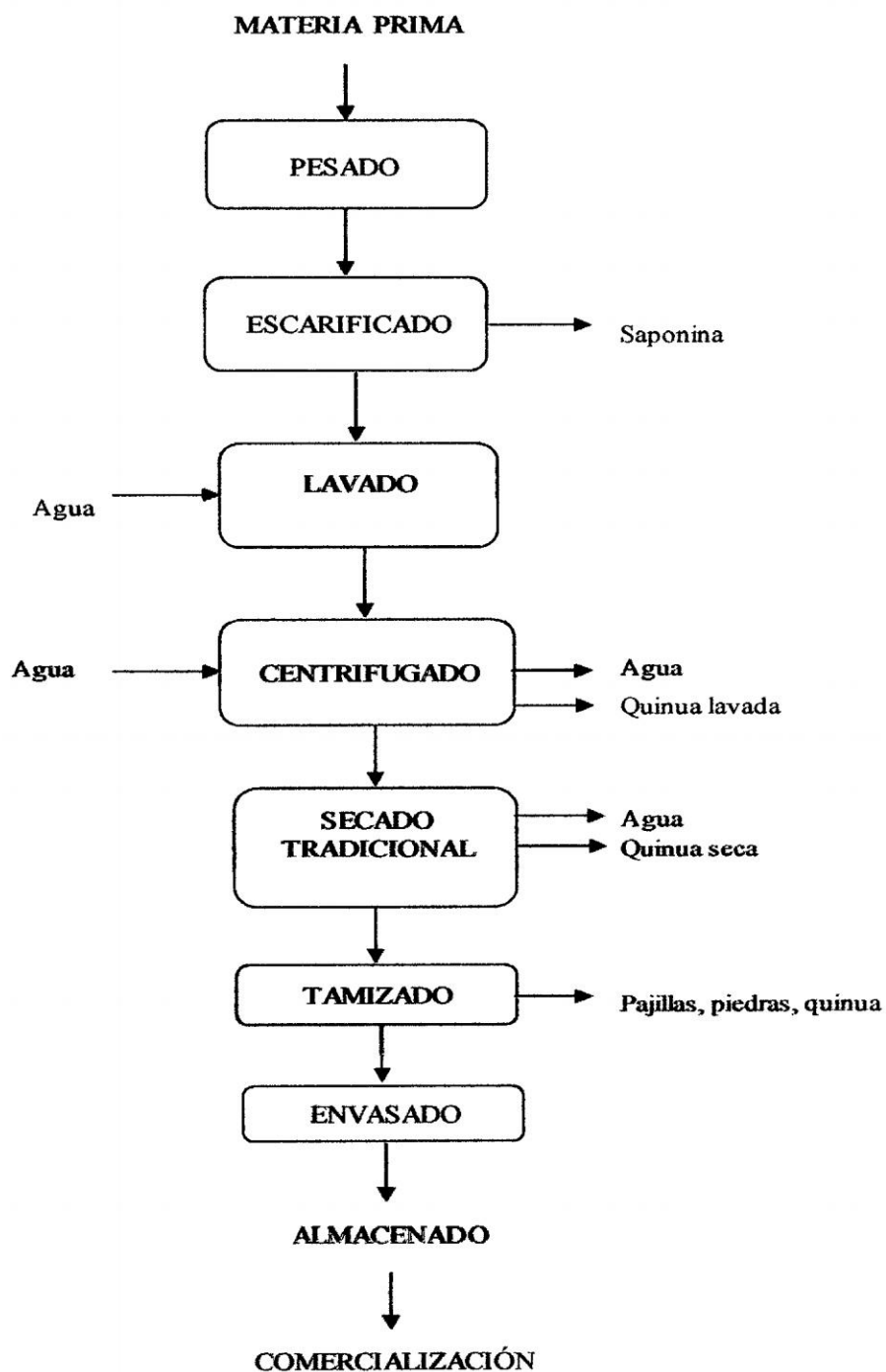


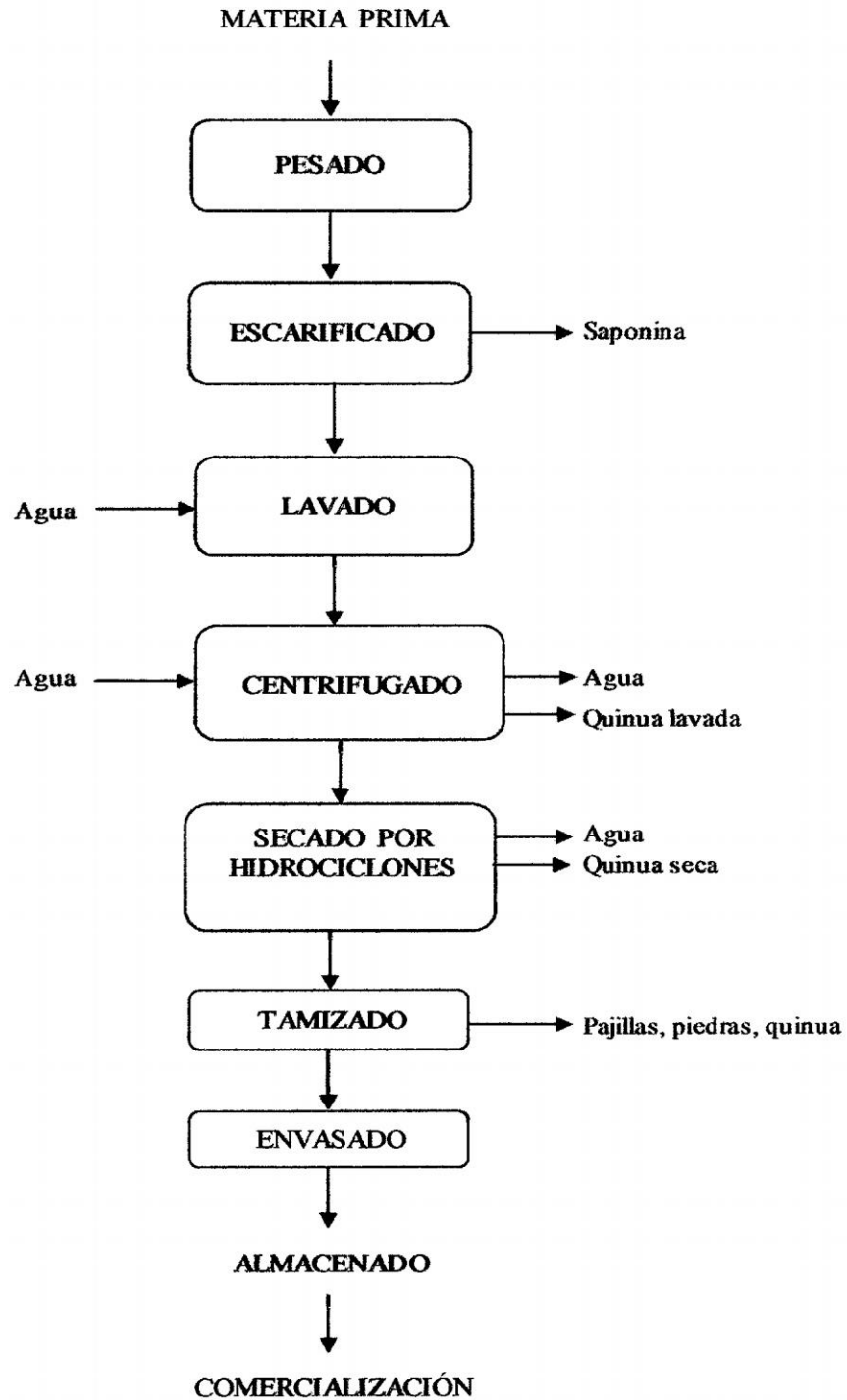
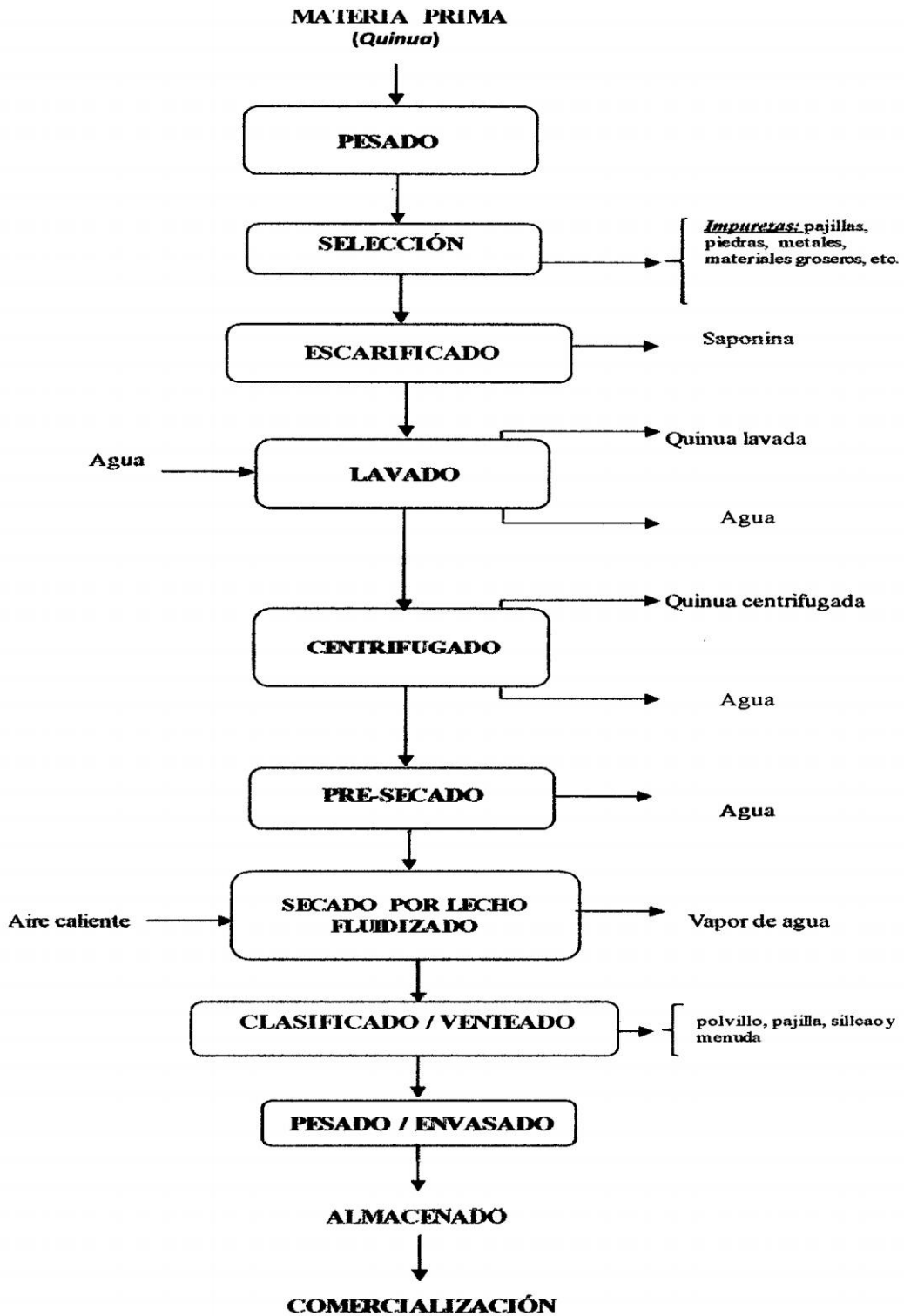
Figura N° 5.2. ALTERNATIVA “B”- Secado por Hidrociclones

Figura N°5.3. ALTERNATIVA "C"- Secado por lecho Fluidizado



5.3. SELECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El criterio de decisión incorpora una base para su comparación, donde resume las diferencias significativas entre las distintas propuestas. En el cuadro N° 5.1 se muestra las comparaciones entre las tres alternativas de producción; para posibilitar la selección más apropiada son reducidas a una base temporal común (igual vida útil), entendiéndose como tal, la comparación realizada en el mismo punto del eje temporal. Asimismo vemos una gran diferencia en el valor presente neto donde la Alternativa C es más favorable para la selección del proceso productivo con el monto de S/.184 746,59.

CUADRO N° 5.1
INVERSIÓN Y GASTOS DE OPERACIÓN PARA LAS ALTERNATIVAS A, B Y C
ALTERNATIVAS DE SECADO

RUBROS	A: Tradicional	B: Por Hidrociclones	C: Lecho Fluidizado
Inversión (S/.)	35500,00	35880,00	34580,00
Costo de mano de obra (S/.)	45000,00	9000,00	9000,00
Costo de mantenimiento o reinversión (S/.)	1775,00	1794,00	1729,00
Consumo de electricidad (S/.)	0,00	6069,47	7140,56
Vida útil (S/.)	10,00	10,00	10,00
COSTO TOTAL	82275,00	52743,47	52449,56
Costo de Oportunidad del Capital	28,39%	28,39%	28,39%
Valor Presente Neto	S/. 289 802,75	S/. 185 781,87	S/. 184 746,59

En el cuadro N° 5.2 apreciamos el análisis de factores para la tecnología de producción de las tres alternativas.

CUADRO N° 5.2
ANÁLISIS DE FACTORES PARA LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN
ALTERNATIVAS PARA LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

RUBROS	A: Tradicional	B: Por Hidrociclones	C: Por Lecho Fluidizado
Maquinaria	Sin uso de maquinaria	Presencia de maquinaria	Presencia de maquinaria
Disponibilidad	Los materiales (mantas, jaladores, carretas y sacos) se encuentran en el mercado a fácil disposición.	No se puede disponer con facilidad esta maquinaria en el mercado nacional, por ende se manda a diseñar.	Fácil disposición en el mercado nacional.
Costo (S/.)	Manta = S/.190.00 (25x4 c/u) Jaladores = S/. 12.00 c/u Carreta = S/. 200.00 c/u	S/.40 000.00 nuevos soles	S/. 37 000.00 nuevos soles
Uso	Tedioso	Muy tedioso	De fácil uso
Otros factores	No requiere energía eléctrica	Requiere energía eléctrica u otro tipo de combustible	Requiere energía eléctrica u otro tipo de combustible

En el cuadro N° 5.3 observamos la comparación del análisis de factores para la calidad del producto de las tres alternativas.

CUADRO N° 5.3
ANÁLISIS DE FACTORES PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL
ALTERNATIVAS PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

RUBROS	A: Tradicional	B: Por Hidrociclones	C: Por Lecho Fluidizado
Olor	Característico	Característico	Característico
Color	Característico	Característico	Característico
Sabor	Característico	Característico	Característico
% de Humedad	Falta de homogeneidad en el secado, por lo tanto en la determinación del % humedad existe mucha variación.	Secado homogéneo	Secado homogéneo, estandarización del porcentaje de humedad requerido y/o exigido por los clientes.
Contaminación	Contacto directo con las radiaciones solares (gama, infrarrojo, uv, etc). Contaminación directa del producto con el medio ambiente, zapatos, pájaros y trabajadores.	Es menos propensa la contaminación del producto	Es menos propensa la contaminación del producto, ya que el equipo se encuentra en un área cerrado.
factores climáticos	La inestabilidad climática de la naturaleza (baja intensidad de la radiación solar y presencia de lluvia) afecta la producción de la cantidad establecida.	La producción es continua con la cantidad establecida de producción por día.	La producción es continua con la cantidad establecida de producción por día; debido a que el factor climático no interviene en el proceso de secado.
Pérdidas	Mayor pérdida del producto por: Traslado, manipulación brusco con los jaladores, agujeros de la manta, picoteo de aves en el lugar de secado, juntar para el recojo en los costales.	Perdidas mínimas por el control de humedad	Reduce el porcentaje de pérdida del producto en minimas cantidades.
Factor Tiempo	Traslado de los costales desde el área de secado hacia el almacén, se requiere mayor tiempo de producción.	Disminuye el tiempo de producción.	Disminuye el tiempo de producción, debido a la ayuda de una faja transportadora para el traslado del producto hacia el área de tamizado y venteado.
Otros factores	El calor del sol es agotador para los trabajadores.	Elevado costo del equipo.	Minimiza los costos y tiempo de secado.

Por lo tanto como el cuadro de análisis de costos y gastos, análisis de factores para la tecnología de producción y análisis de factores para la calidad del producto final demuestran que la Alternativa C: Secado por lecho Fluidizado, es de mayor conveniencia para el proyecto; razón por la cual se opta por esta alternativa tecnológica.

5.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La Industria de quinua perlada ofrece diversas posibilidades para su procesamiento, tiene similitudes con otros alimentos de gran consumo, sobre los cuales se basa a la alternativa seleccionada.

Las fases involucradas en la producción se muestran en la figura N° 5.3, A continuación se detalla el proceso productivo que ofrece el proyecto:

A. Recepción y Almacenamiento de Materia Prima – Pesado

La recepción de la materia prima es generalmente en sacos de polipropileno de 80 y/o 100 Kg de capacidad, los mismos que serán colocados en rumas sobre parihuelas, evitando contacto con el piso y las paredes. En esta etapa se realiza un control de calidad sobre el producto y esto consiste básicamente en ver si la quinua está fuera de impurezas (pajillas, piedras, sillcao, entre otros objetos extraños), presencia del hayali (ojo de gallo)⁶⁷, granos chupados o granos verdes por falta de maduración, la determinación de la humedad que debe registrar entre 10-14% y el control del peso en Kg.

B. Selección

El proceso tiene el propósito de seleccionar los granos de primera y segunda con la finalidad de disminuir el tiempo de escarificado. A la vez separar las materias extrañas que comúnmente se encuentran en los granos de quinua, como por ejemplo: Piedras, pajillas, metales y entre otros materiales groseros, que son propensos a dañar el equipo escarificador, para ello se utilizan zarandas o mallas metálicas de 1 y 1,2 mm de diámetro de orificios. En esta operación se considera una pérdida de 1,40% de peso.

⁶⁷ Es una variedad de quinua que se caracteriza por ser de color opaco cristalino.

C. Escarificado y/o Desaponificado

Es un proceso que consiste en la separación del pericarpio (descascarado) y segmentos secundarios del grano de quinua, donde se concentra el mayor contenido de saponinas, alcaloide – glucósido que le confiere el sabor amargo y astringente impropio para poder ser aprovechado en la alimentación. Esta fase se realiza a través de medios mecánicos abrasivos (escarificador y/o Desaponificador), donde la acción combinada de un tornillo sin fin con cuchillas y un cilindro estacionario permite un constante raspado de los granos de quinua contra las paredes del cilindro, el polvillo desprendido de los granos pasa a través de la malla y es separado mediante el uso de succionadores de aire que finalmente son almacenadas en ciclones propios del escarificador; Dicho proceso se realiza durante 2 a 7 minutos por bach. La Pérdida en este proceso es de 5,80% aproximadamente.

D. Lavado

Los residuos de saponina que quedan impregnadas en el grano de la quinua son removidos y eliminados con agua potable en el tanque de lavado cuya capacidad es de 500Kg/hora, el tiempo requerido para el lavado es de 2 minutos aproximadamente por Bach de 130 kg. La relación de la cantidad de quinua escarificada y agua a usar es de 1 a 3, con una pérdida de 0,20% y la eliminación de agua de 87,00%.

E. Centrifugado

Esta operación consiste en eliminar el agua que le acompaña a la quinua después del proceso de lavado y se realiza con una centrifuga de acero inoxidable de 1 000 revoluciones por minuto, con la finalidad de facilitar el proceso de secado. El tiempo requerido es de 1 minuto por Bach de 50 Kg, con una pérdida de 0,10% y una eliminación de agua del 15,00%.

F. Pre-secado

La quinua húmeda es colocada en unas bandejas, ya que en este proceso se elimina aún más la cantidad de agua que se encuentra en la quinua lavada, debido a que producto centrifugado presenta una humedad de 27% y con esta etapa se llega a tener una humedad de 16%. El tiempo de oreo es de 2 horas aproximadamente y existe una pérdida de 10,71% de agua.

G. Secado por Lecho Fluidizado

La quinua ingresa al secador por lecho fluidizado que posee una capacidad de 500 kg/h, con una humedad de 16%, donde el agua es arrastrado por el aire caliente en forma de vapor a una temperatura de 60°C, hasta llegar a una humedad de 12% (condición a la cual la quinua mantiene la calidad estable, evitando la germinación y una posible fermentación y cumple con uno de los requisitos exigidos por las empresas exportadoras). En este proceso la pérdida es de 4,55% de agua.

H. Clasificado / Venteado

Consiste en la separación de granos partidos o menudos, algunas impurezas captadas durante el proceso productivo y polvillos o pajillas mejorando la calidad del producto final, donde se ocasiona una pérdida de 0,50%.

I. Pesado / Envasado

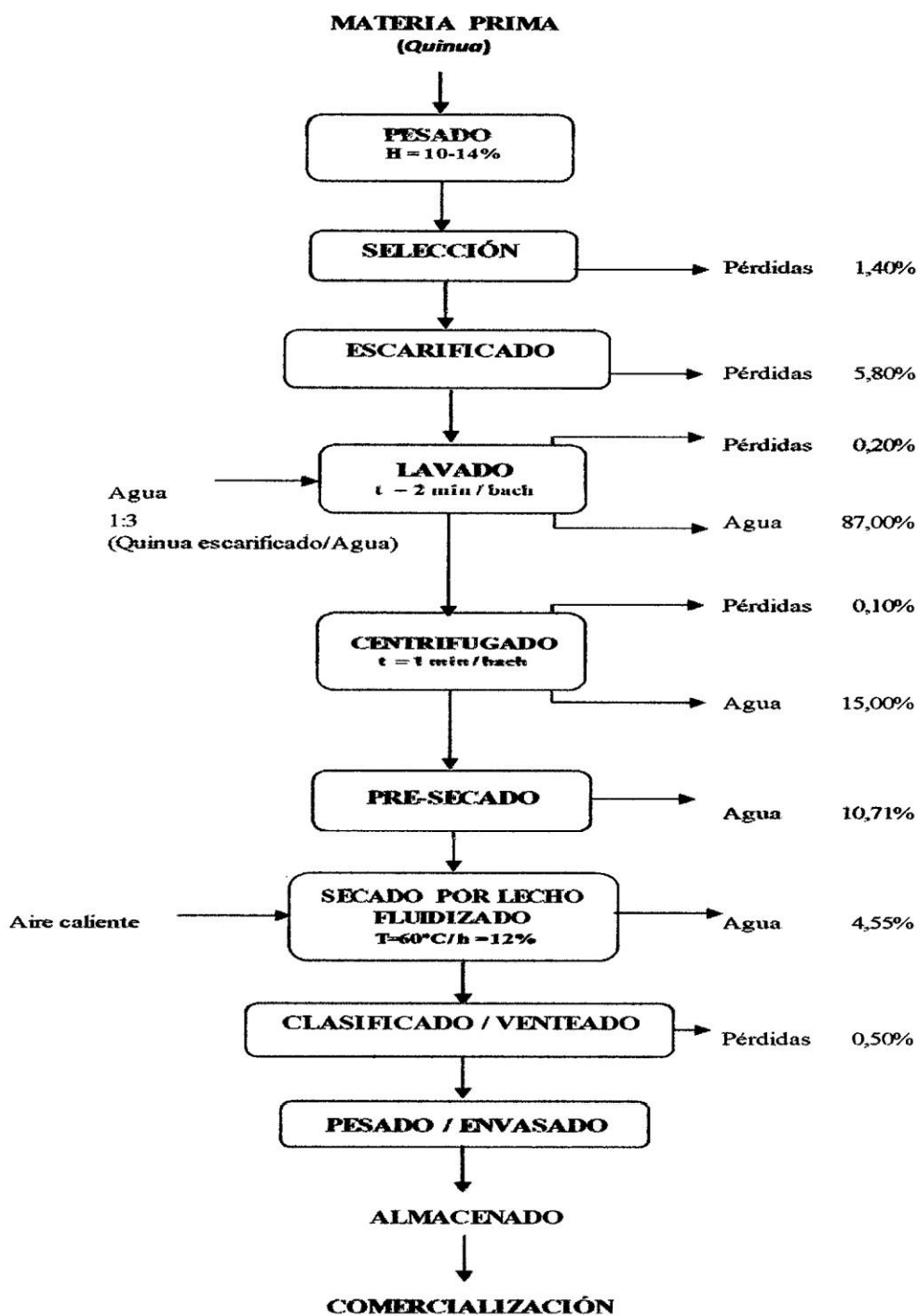
La quinua perlada será envasada en bolsas de polipropileno de 50 Kg (de acuerdo a los requisitos exigidos por las empresas exportadoras); el envasado será de manera mecánica y haciendo uso de una cocedora eléctrica.

J. Almacenado

Una vez envasado la quinua perlada es trasladado a la sala de almacenamiento, donde serán colocados en rumas sobre parihuelas y a partir de este lugar se realizará la distribución y entrega correspondiente a los clientes.

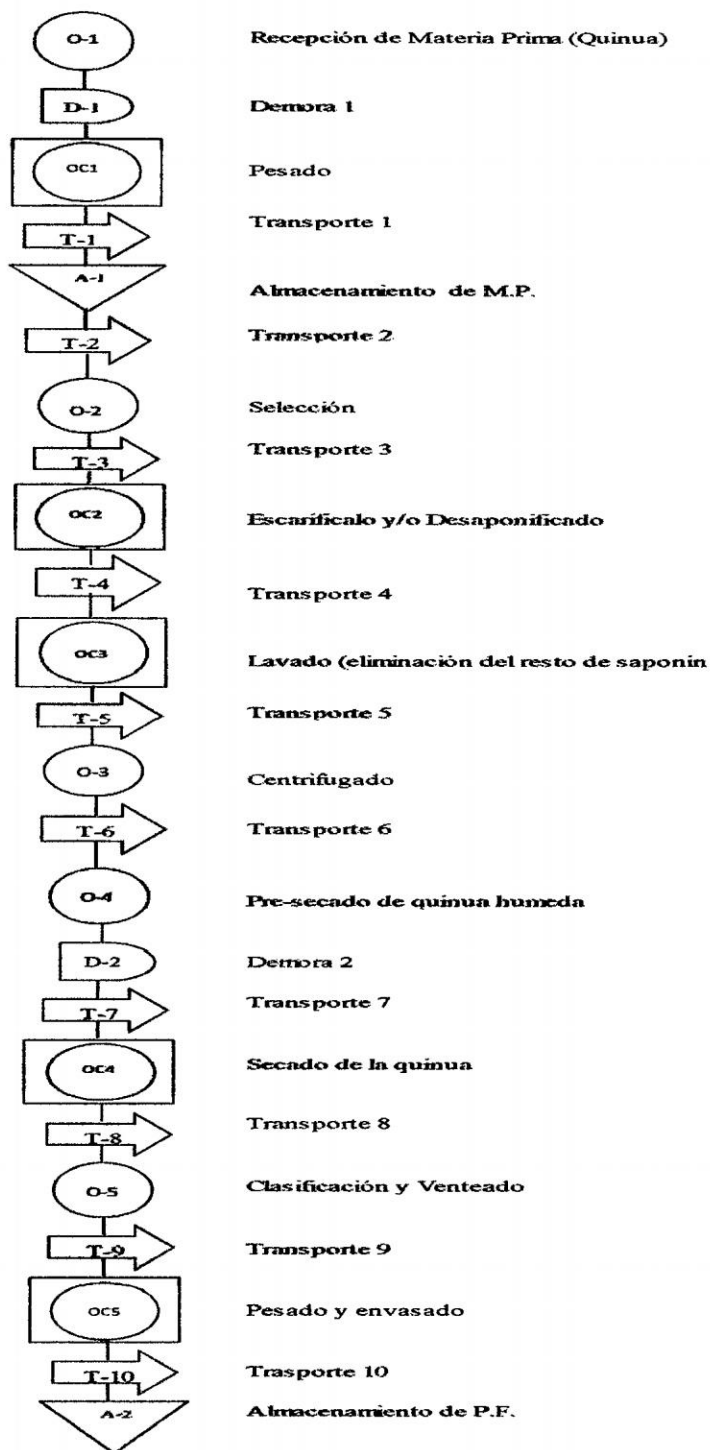
5.5. DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Figura N° 5.4. Diagrama de flujo cualitativos de la quinua perlada



5.6. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

Figura N° 5.5. Flujo grama de operaciones de la quinua perlada



5.7. BALANCE DE MATERIA

El balance de materia tiene por finalidad expresar cuantitativamente todos los materiales que entran y salen en cada una de las operaciones, cuyos resultados nos permitirán dimensionar el tamaño de los equipos y considerar las interrelaciones entre estos. El balance de materia se realiza en base al diagrama de bloques del proceso productivo de cada uno de los productos del proyecto. Los datos empleados en los cálculos están de acuerdo a la capacidad máxima de producción de la planta.

A continuación se muestran las diferentes etapas del balance de materia para la obtención de quinua perlada.

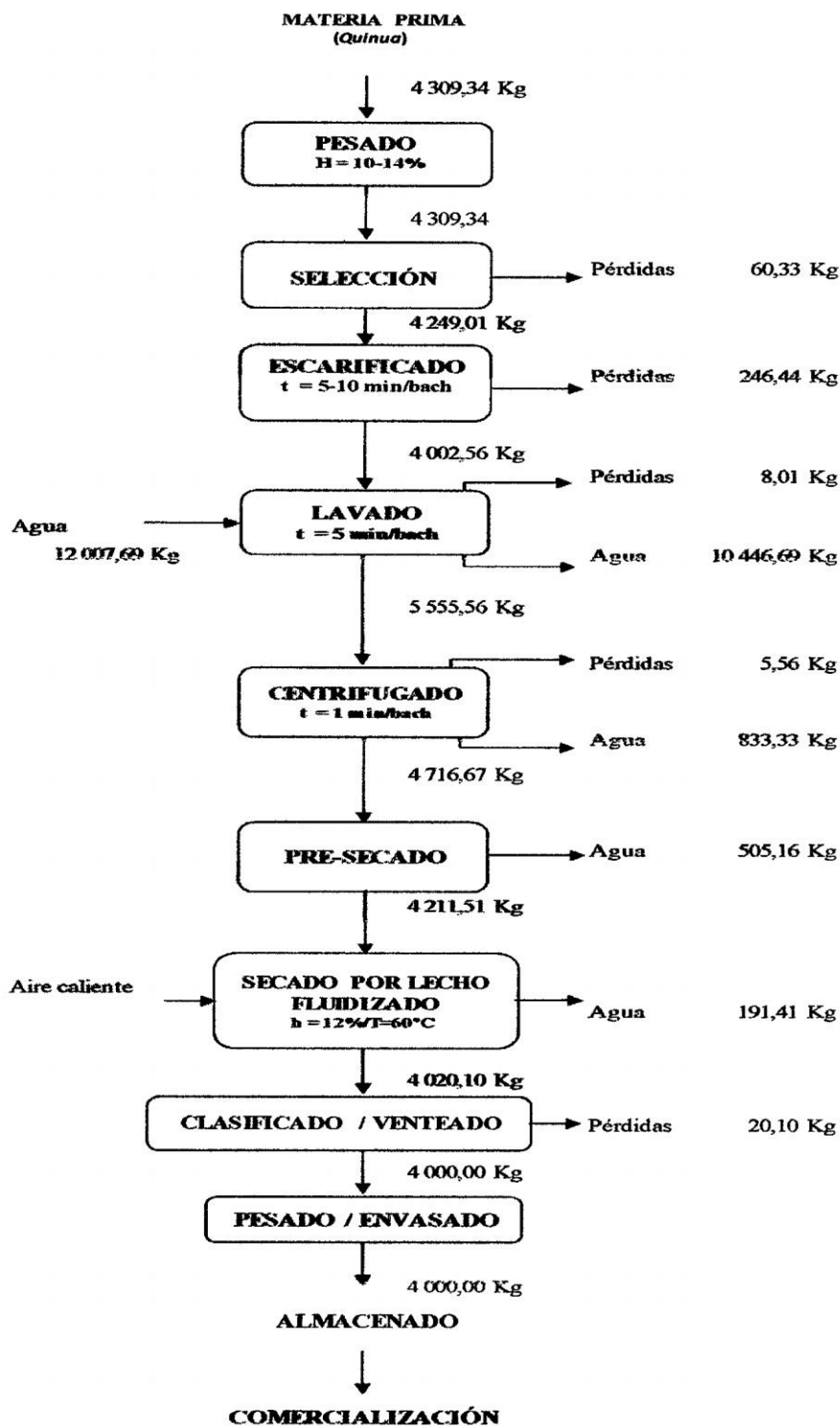
PESADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinua entera</i>	4 309,34	100,00%	<i>Quinua entera</i>	4 309,34	100,00%
Total	4 309,34	100,00%	Total	4 309,34	100,00%
SELECCIÓN					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinua entera</i>	4 309,34	100,00%	<i>Quinua tamizada</i>	4 249,01	98,60%
			<i>Perdida (Impurezas)</i>	60,33	1,40%
Total	4 309,34	100,00%	Total	4 309,34	100,00%
ESCARIFICADO Y/O DESAPONIFICADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinua entera</i>	4 249,01	100,00%	<i>Quinua escarificada</i>	4 002,56	94,20%
			<i>Perdida (Saponina en polvo)</i>	246,44	5,80%
Total	4 249,01	100,00%	Total	4 249,01	100,00%
LAVADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinua escarificada</i>	4 002,56	25,00%	<i>Quinua lavada más agua</i>	5 555,56	12,80%
<i>Agua (1:3)</i>	12 007,69	75,00%	<i>Perdida</i>	8,01	0,20%
			<i>Agua</i>	10 446,69	87,00%
Total	16 010,25	100,00%	Total	16 010,25	100,00%

CENTRIFUGADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinoa lavada más agua</i>	5 555,56	1,00	<i>Quinoa lavada centrifugada</i>	4 716,67	0,85
		0,00	<i>Agua de flujo</i>	833,33	0,15
			<i>Perdidas</i>	5,56	0,00
Total	5 555,56	1,00	Total	5 555,56	1,00
PRE-SECADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinoa lavada centrifugada</i>	4 716,67	100,00%	<i>Quinoa Oreada</i>	4 211,51	89,29%
		0,00%	<i>Agua de flujo</i>	505,16	10,71%
Total	4 716,67	100,00%	Total	4 716,67	100,00%
SECADO POR LECHO FLUIDIZADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinoa Oreada</i>	4 211,51	100,00%	<i>Quinoa perlada</i>	4 020,10	95,46%
			<i>Agua</i>	191,41	4,55%
Total	4 211,51	100,00%	Total	4 211,51	100,00%
CLASIFICADO / VENDEADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinoa perlada</i>	4 020,10	100,00%	<i>Quinoa perlada</i>	4 000,00	99,50%
			<i>Perdida</i>	20,10	0,50%
Total	4 020,10	100,00%	Total	4 020,10	100,00%
ENVASADO					
ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
<i>Quinoa perlada</i>	4 000,00	100,00%	<i>Quinoa Envasada</i>	4 000,00	100,00%
Total	4 000,00	100,00%	Total	4 000,00	100,00%

5.8. DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO

En la figura N° 5.6 se observa el diagrama de flujo cuantitativo de la obtención de quinua perlada por día, donde la capacidad de producción es 4 000 Kg/día.

Figura N° 5.6. Diagrama de flujos cuantitativos de la quinua perlada



5.9. DISEÑO DE EQUIPO Y BALANCE DE ENERGÍA

El diseño de equipos consiste en determinar haciendo uso de relaciones matemáticas las variables que respondan las necesidades del proceso, y las características físicas necesarias para su construcción.

El balance de energía se realiza con la finalidad de conocer los requerimientos energéticos como: cantidad de energía eléctrica para llevar a cabo el proceso productivo.

El equipo principal a dimensionar en el presente proyecto es: el secador por lecho Fluidizado; asimismo se observa la cotización de todos los equipos requeridos para la planta en el Anexo N° 5.1.

<u>Datos :</u>	<u>Valor</u>	<u>Formula</u>
Flujo másico	: F = 0,4680 Kg	Sp = F(1-Xf) ms = Sp
Humedad inicial	: Xf = 16,00%	
Solido seco	: Sp = 0,3931 Kg	
Humedad final	: Xw = 12,00%	
Área de bandeja 40 x 29,2cm ²	: A = 0,1168 m ²	
Velocidad de secado	: R c = 0,03510 kg/m ² xmin	

$$T \text{ secado} = Tc + Td$$

Dónde:

Tc = Tiempo de secado a velocidad constante

Td = Tiempo de secado a velocidad decreciente

a. Cálculo del tiempo de secado a velocidad constante:

S = Sólido seco (equivalente a una carga) = 0,3931 Kg

$$t_c = \frac{s * (w_i - w_c)}{A * N} \dots\dots\dots 1$$

Dónde:

Wi : Humedad inicial = 0,190 Kg agua/Kg s.s

Wc: Humedad crítica = 0,1373 Kg agua/Kg s.s

A : Área de las bandejas = 0,1168 m²

N : Velocidad de secado = ?

$$N = \frac{h(T_2 - T_w)}{\lambda} \dots\dots\dots 2$$

Dónde:

λ : Calor latente de vaporización a temperatura de bulbo húmedo⁶⁸

: 2394,75 Kj/Kg

T2: Temperatura de ingreso del aire caliente: 60 °C

Tw : Temperatura de bulbo húmedo del aire de ingreso (caliente) : 45 °C

h : Coeficiente convectivo de aire : $h = 0,0204*(G)^{0,8}$

Dónde:

G : Velocidad lineal del aire:

$$G = \rho * V$$

Dónde:

ρ : Densidad del aire a 45 °C : 1,1157 Kg/m³

V : Velocidad lineal (experimental) : 8,50 m/s

30600,00 m/h

$$G = 34140,42 \text{ Kg/m}^2 \text{ h}$$

Por lo tanto:

$$h = 86,347 \text{ J/sm}^2\text{°C}$$

⁶⁸ Del apéndice A.2.9 Geankoplis, (1998)

Reemplazando en la ecuación 2:

$$N = 1,9470 \text{ Kg/hm}^2$$

Reemplazando en la ecuación 1:

$$T_c = 0,09 \text{ h}$$

b. Cálculo del tiempo de secado a velocidad decreciente:

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$T_d = \frac{(S^* (W_c - W_e))}{(AN) * \text{Ln} \left\{ \frac{(W_c - W_e)}{(W_f - W_e)} \right\}} \dots\dots\dots 3$$

Dónde:

We = Humedad de equilibrio : 0,0180 Kg agua/Kg s.s

Wf = Humedad final : 0,0695 Kg agua/Kg s.s

Reemplazando los datos en la ecuación 3 se tiene:

$$T_d = 0,17 \text{ h}$$

$$\text{Tiempo total de secado} = T_c + T_d = 0,26 \text{ h}$$

$$t = 15,60 \text{ min}$$

5.9.1. DISEÑO DEL SECADOR POR LECHO FLUIDIZADO

Datos:

$$\text{Masa} = 200,00 \text{ Kg}$$

$$\rho_a = 712,28 \text{ Kg/m}^3$$

$$V = 0,2810 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} D_I &= 1,00 \text{ m} \\ R &= 0,50 \text{ m} \\ \text{Área} &= 0,785 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h=L_0=V/A &= 0,358 \text{ m} \\ L=L_0/(1-e) &= 0,539 \text{ m} \\ \text{Altura real lecho} &= 0,81 \text{ m} \end{aligned}$$

a. Densidad de la partícula (ρ_p)

Datos:

$$\begin{aligned} \text{Diámetro equivalente de la partícula: } D_p &= 2,35 \text{ mm} = 0,00235 \text{ m} \\ \text{Densidad aparente: } \rho_a &= 712,28 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Porosidad o fracción de huecos: } \varepsilon &= 0,337 \end{aligned}$$

$$\varepsilon = 1 - \frac{\rho_a}{\rho_p}$$

$$\rho_p = \frac{\rho_a}{1 - \varepsilon}$$

Dónde:

ε : Porosidad o fracción de huecos
 ρ_a : Densidad aparente
 ρ_p : Densidad de partícula

$$\text{Densidad de partícula: } \rho_p = 1074,33 \text{ Kg/m}^3$$

b. Porosidad mínima de fluidización (ε_{mf})

$$\varepsilon_{mf} = 1 - 0,356 * (\log d_p - 1)$$

d_p : Diámetro equivalente de la partícula

$$\varepsilon_{mf} = 0,337$$

c. Velocidad mínima de fluidización (vmf)

$$v_{mf} = \left[0,756 * \left[\frac{\rho_p - \rho}{\rho} \right] * g * (\varepsilon_{mf})^3 * d_p \right]^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

Diámetro equivalente de la partícula	Dp =	0,00235 m
Densidad de partícula	ρp =	1074,33 Kg/m ³
Densidad del fluido	ρf =	1,0585 Kg/m ³
Constante de la gravedad	g =	9,81 m/s ²
Porosidad mínima de fluidización	εmf =	0,337
Viscosidad del fluido	μf =	2,044E-05 Kg/m*s = Pa*s

$$v_{mf} = 1.095 \text{ m/s}$$

d. Velocidad de arrastre (Va)

$$V_a = \sqrt{\frac{4 * D_p * (\rho_p - \rho_f) * g}{3 * \rho_f * C_D}}$$

$$V_a = 8,416 \text{ m/s}$$

e. Reynold: Para comprobar la ecuación de arrastre

$$Re_p = \frac{V_a * D_p * \rho_f}{\mu_f}$$

$$Re = 1,024E+03 > 100$$

f. Caudal de aire necesario (Q_v)

$$Q_v = 2,5 * v_{mf} * \frac{P_i}{4} * D1^2$$

$$Q_v = 2,150 \text{ m}^3/\text{s}$$

g. Pérdida de presión

$$\Delta P_{roz} = (1-e) * (dp-df) * g * L$$

$$(1-e)L = \text{masa de sólido} / (dp * S)$$

$$S = (\pi/4) * D1^2$$

$$(1-e)L = 0,12$$

$$\Delta P_{roz} = 1247,81 = 1,248 \text{ N/m}^2$$

5.9.2. BALANCE DE ENERGÍA EN EL SECADOR POR LECHO FLUIDIZADO

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

Dónde:

Q_1 : Calor requerido para calentar el soporte

Q_2 : Calor requerido para calentar el equipo

Q_3 : Calor requerido para calentar la quinua

Q_4 : Calor requerido para evaporar el agua

Q_5 : Calor que se pierde por convección natural a través de las paredes del secador

a. Calor requerido para calentar el soporte

$$Q1 = m * C_p * \Delta T$$

$$\rho \text{ acero} = 8000 \text{ Kg/m}^3$$

$$V \text{ soporte} = 0,0015708 \text{ m}^3$$

$$m \text{ soporte} = 12,56 \text{ Kg}$$

$$C_p \text{ AISI 304} = 0,5 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_i = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_f = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = 263,89 \text{ Kcal}$$

$$Q_1 = 1\,104,13 \text{ KJ}$$

b. Calor requerido para calentar el equipo

$$Q_2 = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Datos:

$$\rho \text{ acero} = 8000 \text{ Kg/m}^3$$

$$V \text{ camara de secado} = 0,005 \text{ m}^3$$

$$m \text{ cámara de secado} = 53,22 \text{ Kg}$$

$$C_p \text{ AISI 304} = 0,5 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_i = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_f = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = 1117,70 \text{ Kcal}$$

$$Q_2 = 4\,676,45 \text{ KJ}$$

c. Calor requerido para calentar la quinua

$$Q_3 = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Datos:

$$m \text{ quinua} = 200,00 \text{ Kg/bach}$$

$$T_{\text{secado}} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{amb.}} = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Determinando el Cp de la quinua:

$$X_{\text{HC}} = 66,60\%$$

$$X_{\text{P}} = 13,36\%$$

$$X_{\text{GR}} = 5,80\%$$

$$X_{\text{CZ}} = 2,50\%$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = 11,50\%$$

$$C_p \text{ quinua} = 0,419 \text{ Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$$

$$Q_3 = 3\,523,24 \text{ Kcal}$$

$$\boxed{Q_3 = 14\,741,25 \text{ KJ}}$$

d. Calor requerido para evaporar el agua

$$Q_4 = m_{\text{agua}} \cdot \lambda$$

$$\text{Humedad inicial quinua} = 16,00\%$$

$$\text{Humedad final de quinua} = 12,00\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 8,00 \text{ Kg/bach}$$

$$\lambda \text{ ó hfg} = 2358,50 \text{ Kj/Kg}$$

$$T_i = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

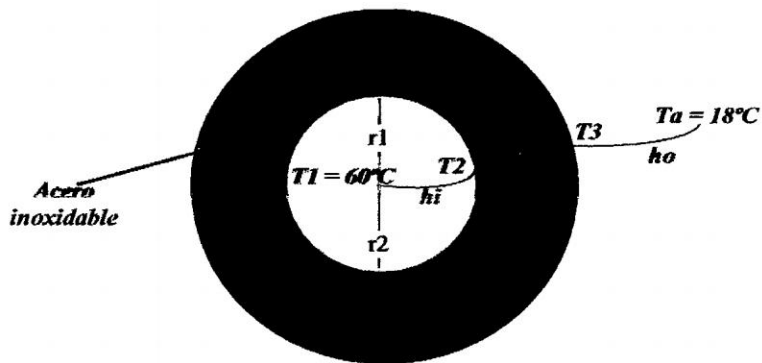
$$T_f = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\boxed{Q_4 = 18\,868,00 \text{ KJ}}$$

e. Calor que se pierde por las paredes del equipo por convección y radiación

e.1. Energía perdida por conducción y convección (E3)

$$Q_5 = U \cdot A \cdot \Delta T = U \cdot A \cdot (T_1 - T_a)$$



Planteamiento de ecuaciones:

En tubos cilíndricos, en este caso la transferencia de calor se da en serie:

$$Q = h_i \cdot 2 \cdot r_1 \cdot \pi \cdot L \cdot (T_1 - T_2) \quad \dots\dots\dots 1$$

$$Q = \frac{T_2 - T_3}{\frac{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}{2\pi L \cdot K_{ac}}} \quad \dots\dots\dots 2$$

$$Q = h_o \cdot 2 \cdot r_2 \cdot \pi \cdot L \cdot (T_3 - T_a) \quad \dots\dots\dots 3$$

$$Q = \frac{T_1 - T_a}{R_A + R_B + R_C} \quad \dots\dots\dots 4$$

Realizando equivalencia entre las ecuaciones:

De la ecuación 2:

$$T_2 = T_3 + q * \left(\frac{\ln \left(\frac{r_2}{r_1} \right)}{2 * \pi * L * k_{ac}} \right) \dots \alpha$$

Datos:

<i>r2: Radio externo del secador:</i>	0,502 m
<i>r1: Radio interno del secador:</i>	0,500 m
<i>Kac: Conductividad térmica del acero:</i>	14,90 W/mK
<i>L: Longitud del secador = h:</i>	0,81 m
<i>T3: Asumiendo una constante de:</i>	30 °C
<i>Ta: Temperatura de ambiente:</i>	18 °C
<i>T1: Temperatura interna:</i>	60 °C

Calculando el coeficiente convectivo de transferencia de calor externo (ho)

Temperatura del ambiente: 18 °C

Para: $T_3 = 30 \text{ °C} = 303,15 \text{ °K}$

Las propiedades del aire en la interfase se determinan a la temperatura de película:

$$T_f = (T_3 + T_a) / 2$$

$$T_f = 24 \text{ °C}$$

Dónde:

Cp: Capacidad calorífica del aire = 1,007 Kj/Kg°K

μ: Viscosidad del aire = 1,8490E-07 Pas

κ: Conductividad térmica del aire = 2,55E-07 Kw/m°K

δ : Densidad del aire	=	1,184 Kg/m ³
L: Longitud del equipo	=	0,809 m
g: Gravedad específica	=	9,80 m/s ²
β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido	=	0,003299 K ⁻¹
ΔT : Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la totalidad del fluido=		12 °C

Para la determinación del coeficiente de transferencia de calor es necesario conocer:

$$N^{\circ} \text{ de prandt: } Pr = \frac{C_p \times \mu}{K}$$

$$N^{\circ} \text{ de Grasoft: } Gr = \frac{g \times \beta \times (T_s - T_x) \times \delta^2 \times L^3}{\mu^2}$$

Reemplazando datos en las ecuaciones de prandt y grasoft, se tiene:

$$N_{pr} = 0,7299$$

$$N_{gr} = 8,417E+12$$

$$N_{pr} * N_{gr} = 6,144E+12$$

Para:

$$N_{pr} * N_{gr} > 10^9 \quad h_o = 1,8 * (\Delta T)^{0,25} \dots\dots\dots \beta$$

$$N_{pr} * N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4 \quad h_o = 1,3 * (\Delta T/L)^{0,25}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (β):

$$h_o = 3,350 \text{ W/(m}^2\text{°K)}$$

$$h_o = 12,06 \text{ Kj/khm}^2$$

Reemplazando en la ecuación correspondiente se tiene:

En la ecuación 3:

$$Q_5 = 184,61 \text{ KJ}$$

CALOR TOTAL NECESARIO:

$$Q_T = 39\,574,43 \text{ KJ}$$

Por seguridad se le agrega un 15% al total calculado:

$$Q_T = 45\,510,60 \text{ KJ}$$

5.9.3. BALANCE DE ENERGÍA EN EL PRECALENTADOR

Calculo de la masa de aire necesario:

$$m_{\text{aire}} = \frac{Q_T}{h_e - h_s}$$

Datos:

$$Q_T = 182\,042,42 \text{ KJ/h}$$

$$h = 0,24 T + 47 T + 595$$

$$m_{\text{aire}} = \frac{182\,042,40}{2671,54 - 2567,42}$$

$$m_{\text{aire}} = 1\,699,42 \text{ Kg/h}$$

$$m_{\text{aire}} = 0,4721 \text{ Kg/Seg}$$

DIAMETRO DE LA TUBERIA PARA EL AIRE:

$$m_{\text{aire}} = Q * \rho_{\text{aire a } 60^{\circ}\text{C}}$$

$$m_{\text{aire}} = \frac{\pi}{4} D^2 * v * \rho_{\text{aire a } 60^{\circ}\text{C}}$$

$D = 0,53 \text{ m}$

CALOR DE LA ALIMENTACIÓN:

$$Q_{\text{Alimentación}} = m_{\text{aire}} * (h_e - h_s)$$

$$Q_{\text{Alimentación}} = 0,4721 * (2546,60 - 2671,54)$$

Energía necesaria por cada bach: 14,75 Kw-h/Bach

Energía necesaria diaria: 383,40 Kw-h/día

Energía necesaria mensual: 9 968,33 Kw-h/Mes

<i>Energía necesaria anual:</i>	119 619,90	Kw-h/Año
--	-------------------	-----------------

5.10. ESPECIFICACIONES Y SELECCIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Como se puede observar en el cuadro N° 5.4 se hace un resumen de las características de los equipos y maquinarias empleadas en el proceso de elaboración de la quinua perlada.

**CUADRO N° 5.4
ESPECIFICACIONES DE LAS MAQUINARIA**

DESCRIPCIÓN	TAMIZADORA	TRANSPORTADOR POR CANGILONES	ESCARIFICADORA	TOLVA DE ALIMENTACIÓN	LAVADORA / CENTRIFUGA	ESTANTES	SECADOR POR LECHO FLUIDIZADO	CLASIFICADOR/ VENTEADO
N° número de unidades	01	01	01	01	01	04	01	01
Dimensiones (m2)	1,20x1,00x2,50	0,50x0,50x2,60	1,50x1,20x2,20	0,70x0,70x2,60	1,50x1,10x3,00	2,00x1,00x2,00	2,00x1,40x2,40	2,50x1,60x2,70
Capacidad nominal (Kg/h)	350	500	500	500	500	250	500	500
Material de contacto	Acero inoxidable	acero inoxidable calidad 304 todas las partes en contacto con el alimento.	Acero inoxidable AISI 304	Acero inoxidable	inoxidable calidad 304	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Potencia (HP)	3	2	14	2	12.5		7	3
Función	Selección se la semilla de quinua de las impurezas	Arrastra la quinua desde un tolva de alimentación de la parte inferior hacia arriba	Extracción de la saponina de la quinua, por fricción.	Es una tolva de arrastre para alimentar la quinua pelada al siguiente equipo	Eliminación de la saponina impregnada en las paredes de la quinua con agua, y eliminación del agua.	Disminuye el porcentaje de agua	Secar la quinua hasta tener la humedad de 12%	Eliminación de algunas pajillas y impurezas de quinua
Proveedor	MAVEL E.I.R.L.	CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C.	TECMAIND S.A.C.	CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C.	CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C.	CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C.	CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C.	MAVEL E.I.R.L.

5.10.1. EQUIPOS DE LABORATORIO

- **Determinador de humedad MAC 50:**

Marca: Radwag

Precisión de lectura: 0,1 – 0,5%

Rango de temperatura: +50 - +160°C

Alimentación: 230V 50Hz

- **Termohidrómetros digital**

- **Balanza Digital de 1000 g**

- **Selladora digital**

5.10.2. OTROS EQUIPOS

- **Balanza digital electrónica de 250 y 500 Kg**

5.11. DISEÑO DE PLANTA

El diseño de la planta combina todo el conjunto de elementos físicos de fabricación, de tal manera que la distribución sea lo más funcional, económica y eficiente en la utilización de los recursos y ambientes. Dicho diseño incluye las áreas de máquinas, espacios para el libre tránsito del personal, recorrido de materiales, disposición de máquinas, etc. La distribución debe realizarse en términos de departamentos o divisiones.

5.11.1. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA PLANTA

A. AMBIENTES DE PROCESAMIENTO

Para realizar el análisis del terreno y área necesaria requerida, que permita luego sobre él desarrollar la disposición adecuada de la planta se aplica el método de las superficies parciales (GOURCHET). Este método determina las posibles dimensiones de c/u de las estaciones de trabajo en el área de proceso, se basa en el dimensionamiento de las áreas a partir de una serie de ecuaciones que interrelacionan el equipamiento y operación con áreas extras para el movimiento y circulación de los operarios. Es decir, todo lo que se va a distribuir.

a) Superficie Estática (Ss)

Es el área ocupada por el equipo o maquinaria en su proyección ortogonal al plano horizontal.

$$Ss = L \times A$$

Dónde:

L = Largo

A = Ancho

b) Superficie Gravitacional (Sg)

Es el espacio necesario para el movimiento alrededor del puesto de trabajo, tanto para el personal como para materiales empleados durante el proceso. Tiene la fórmula siguiente.

$$Sg = Ss \times N$$

Dónde:

N = número de lados útiles del equipo.

c) Superficie de Evolución (Se)

Corresponde al área reservada para los desplazamientos entre las máquinas, equipos, etc. Así como para la salida de productos terminados. La expresión es la siguiente:

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

Dónde:

$$k = \frac{H}{2h_e \times h_m}$$

K resulta del coeficiente entre la altura de la planta (H) y el promedio de la altura de los elementos móviles (h_m) y 2 veces el promedio de la altura de los elementos estáticos (h_e).

d) Superficie total (Sr)

La expresión total empleada es la siguiente:

$$ST = (S_s + S_g + S_e) * n; n \text{ es el número de equipos}$$

CUADRO Nº 5.5
CÁLCULO DEL ÁREA REQUERIDA EN LA SALA DE PROCESO

Área 1: Área de Selección									10,98
Tamizador	1	1,20	1,00	2,50	1	1,20	1,20	2,54	4,94
Transportador por cangilones	1	0,50	0,50	2,60	2	0,25	0,50	0,79	1,54
Parihuela	1	1,50	1,50	0,20	1	2,25	2,25	0,00	4,50
Área 2: Escarificado									7,41
Escarificador	1	1,50	1,20	2,20	1	1,80	1,80	3,81	7,41
Área 3: Almacén de Escarificado									9,77
Tolva de alimentación	1	0,70	0,70	1,00	2	0,49	0,98	1,55	3,02
Parihuela	1	1,50	1,50	0,20	2	2,25	4,50	0,00	6,75
Área 4: Lavado y centrifugado									12,14
Lavadora	1	1,50	1,10	3,00	1	1,65	1,65	3,49	6,79
Centrifuga	1	1,30	1,00	1,40	1	1,30	1,30	2,75	5,35
Área 5: Área de oreo									16,00
Estantes	4	2,00	1,00	2,00	1	2,00	2,00	0,00	16,00
Área 6: Secado									11,52
Secador de lecho Fluidizado	1	2,00	1,40	2,40	1	2,80	2,80	5,92	11,52
Área 7: Clasificado y venteado									18,31
Tamizadora/veteadora	1	2,50	1,60	2,70	1	4,00	4,00	8,46	16,46
Balanza de 250 Kg y 500Kg	2	0,50	0,30	1,00	2	0,15	0,30	0,48	1,85
Área Total (m2)									86,14
h planta	4,00	Margen de seguridad 10%							8,61
k	1,06	Área Total (m²)							94,75
<i>Promedio de Móviles</i>	<i>0,85</i>								
<i>Promedio de Estáticos</i>	<i>2,23</i>								

Según los resultados que indica el cuadro Nº 5.5 se requiere para la sala de proceso de quinua perlada una superficie mínima de 86,14 m² al cuál se le adiciona un margen de seguridad del 10%, obteniendo de esta manera una superficie total de 94,75m².

B. ÁREA DEL ALMACEN DE MATERIA PRIMA

Materias primas: Cantidad/día
Quinua 4309,34 Kg

Días de almacenamiento

5 Días

11 Apilaciones

Cantidad de materias primas a almacenar:

Rubro	Cantidad	Unidad	Presentación	Nº sacos	Nº sacos/tarima	Nº tarimas necesarias
Quinoa M.P.	21546,68	Kg	80,00	269	55,00	5

Dimensiones de las tarimas:

Longitud:	3,00 m
Ancho:	2,25 m
Altura:	0,20 m
Área de cada parihuela:	6,75 m ²
Área total ocupada por las parihuelas:	33,01 m ²

CUADRO Nº 5.6
ÁREA TOTAL DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

AREAS	n	L	A	H	Área total (m ²)
Almacén de Materia prima					
Área tarima	5	3,00	2,25	0,20	33,01
Área que ocupa la balanza	1	0,70	1,00	1,00	0,70
Espacio pared - tarima (2,5*0,5)		3,79	0,50		9,27
Área de circulación (40%)					17,19
TOTAL (m²)					60,17

C. ÁREA DEL ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS

Cantidad de producto: Cantidad/día
Quinoa perlada 4000,00 Kg

Días de almacenamiento 7 Días 10 Apilaciones

Cantidad de producto final a almacenar:

Rubro	Cantidad	Unidad	Presentación	Nº sacos	Nº sacos/tarima	Nº tarimas necesarias
Quinoa P.F.	28000,00	Kg	50,00	560	70,00	8

Dimensiones de las tarimas:

Longitud:	1,95 m
Ancho:	1,61 m
Altura:	0,20 m
Área de cada parihuela:	3,14 m ²
Área total ocupada por las parihuelas:	25,12 m ²

**CUADRO N° 5.7
ÁREA TOTAL DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA**

AREA	n	L	A	H	Área total (m ²)
Almacén de producto terminado					
Área tarima	8	1,95	1,61	0,20	25,12
Área que ocupa la balanza	1	0,50	0,30	1,00	0,15
Espacio pared - tarima (2,5*0,5)		1,56	0,50		6,22
Área de circulación (40%)					12,59
TOTAL (m²)					44,08

D. ÁREA DEL ALMACEN DE ENVACES Y ENBALAJES

**CUADRO N° 5.8
ÁREA TOTAL DEL ALMACÉN DE ENVASES Y EMBALAJES**

AREAS	n	L	A	H	Área total (m ²)
Almacén de envases y embalajes					
Parihuela	2	2,00	1,50	0,20	6,00
Estante	1	2,50	0,78	2,00	1,96
Área pared-parihuela		2,00	0,50		2,00
Área de circulación-manipulación (40%)					3,98
TOTAL (m²)					13,94

E. OTROS AMBIENTES

CUADRO N° 5.9
ÁREA TOTAL DE OTROS AMBIENTES

AREAS	n	L	A	H	Área total (m2)
Laboratorio de control de calidad					
Área de mesa mayólica	1	2,00	0,80	1,10	1,60
Área de sillas	1	0,30	0,40	0,70	0,12
Estante	1	2,50	0,52	2,00	1,30
Área de circulación (40%)					1,21
TOTAL (m2)					4,23
Sala de mantenimiento de Maq./Eq.					
Área de mesa	1	4,00	1,00	1,20	4,00
Área de sillas	3	0,30	0,40	0,70	0,36
Estante	2	2,50	0,59	1,50	2,96
Área de circulación (60%)					4,39
TOTAL (m2)					11,71
Oficinas					
Área del escritorio	5	2,00	0,82	1,20	8,24
Área de sillas	12	0,70	0,50	1,00	4,20
Área escritorio- pared		1,50	0,50		3,75
Área de archivador	5	1,50	0,50	2,00	3,75
Área de circulación (60%)					11,96
TOTAL (m2)					31,90
SS.HH. Y ducha					
Área Inodoro	4	0,70	0,60	0,60	1,68
Área urinario	3	0,70	0,60	0,60	1,26
Área ducha	2	1,70	1,69	2,00	5,76
Área lava manos	1	0,50	0,50	1,20	0,25
Área de circulación (40%)					3,58
TOTAL (m2)					12,52
Vestuario varones					
banca	2	2,50	0,34	0,50	1,70
estante	1	3,50	0,70	2,00	2,45
Área de circulación (40%)					1,66
TOTAL (m2)					5,81
vestuario mujeres					
banca	2	2,50	0,34	0,50	1,70
estante	1	3,50	0,70	2,00	2,45
Área de circulación (40%)					1,66
TOTAL (m2)					5,81
Guardiania					
Área de mesa	1	1,50	0,89	1,50	1,33
Área de sillas	2	0,30	0,40	0,70	0,24
Área de circulación (40%)					0,63
TOTAL (m2)					2,19

5.11.2. RESUMEN DEL ÁREA DE LOS AMBIENTES DE LA PLANTA

Finalmente luego de haber calculado las áreas de proceso, utilizando el método de Gourchet, se procedió a determinar las demás áreas de la Planta utilizando el método de escala, el cual se ve plasmado en el cuadro N° 5.10 y el plano de distribución de planta; por lo que se requiere una área construida de 307,93 m².

**CUADRO N° 5.10
RESUMEN DE LAS AREAS DE LA PLANTA**

Ambientes	L (m)	A (m)	H (m)	Area Real (m ²)
Área 1: Área de Selección	3,99	3,00	4,00	11,97
Área 2: Escarificado	2,88	2,81	4,00	8,09
Área 3: Almacén de Escarificado	4,01	2,42	4,00	9,70
Área 4: Lavado y centrifugado	3,85	2,81	4,00	10,82
Área 5: Área de oro	5,24	2,95	4,00	15,46
Área 6: Secado	4,28	2,77	4,00	11,86
Área 7: Clasificado y venteado	5,26	2,95	4,00	15,52
Almacén de Materia prima	13,40	4,49	4,00	60,17
Almacén de envases y embalajes	4,20	3,32	3,00	13,94
Almacén de producto terminado	10,30	4,28	4,00	44,08
Laboratorio de control de calidad	2,71	1,56	4,00	4,23
Sala de mantenimiento de Maq./Eq.	4,01	2,92	3,00	11,71
Oficinas	7,47	4,27	3,00	31,90
SS.HH. Y ducha	4,91	2,55	3,00	12,52
Vestuario varones	2,85	2,04	3,00	5,81
vestuario mujeres	2,85	2,04	3,00	5,81
Guardiana	1,50	1,46	3,00	2,19
Área construida				275,78
Área no construida 123%				339,49
Área total (m²)				615,27

**CUADRO N° 5.11
RELACIONAL DE ACTIVIDADES**

Actividades	Áreas	Áreas Definitivas
Recepción	Almacén de M.P.	Almacén de M.P.
Pesado	Almacén de M.P.	
Almacenamiento	Almacén de M.P.	
Selección	Proceso	Proceso
Escarificado	Proceso	
Lavado	Proceso	
Centrifuga	Proceso	
Pre-secado	Proceso	
Secado por Lecho Fluidizado	Proceso	
Clasificado /Venteado	Proceso	
Envasado, pesado y codificado	Proceso	
Recepción	Almacén de envases y embalajes	
Almacenamiento	Almacén de envases y embalajes	
Almacenado de quinua perlada	Almacén de P.F.	Almacén de P.F.
Control de Calidad	Laboratorio	laboratorio de control de calidad
Administración	Oficinas	Oficinas Administrativas
Necesidad fisiológica	SS.HH.	SS.HH.

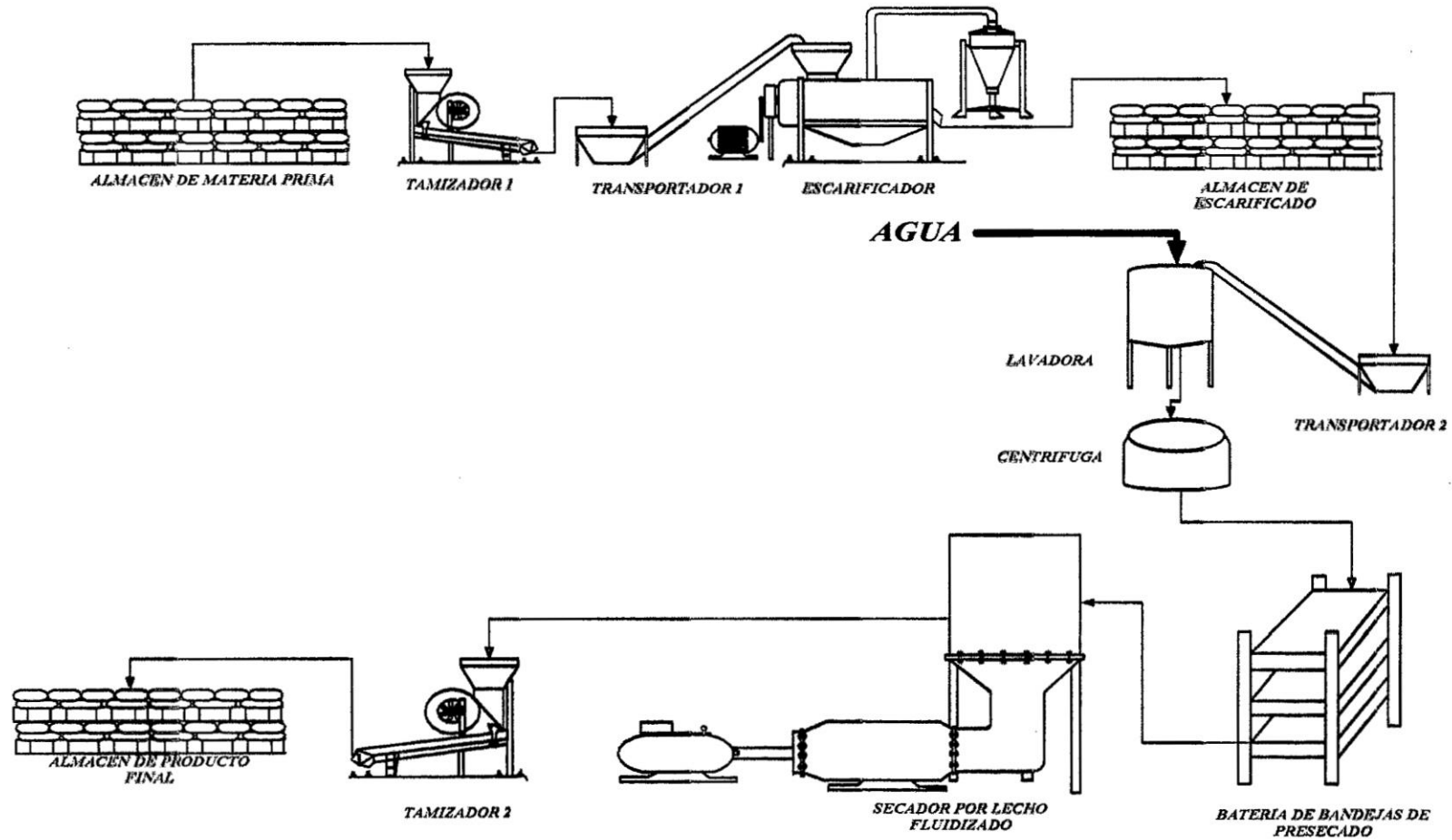
5.11.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS

La distribución de los equipos se muestra en la figura N° 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:

- Reducción del manejo de materiales.
- Disminución de las cantidades de material en proceso, permitiendo deducir el tiempo de producción.
- El uso efectivo de la mano de obra, mayor facilidad de entrenamiento al personal.
- Reducir la congestión y el área del suelo ocupado.

Para la planta observamos que la distribución de los equipos se encuentra en forma de U.

FIGURA Nº 5.7 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS (QUINUA PERLADA)



5.11.4. ANÁLISIS DE PROXIMIDAD

Teniendo en cuenta la distribución de los equipos y maquinarias dentro de la sala de proceso, se procede a realizar la distribución de las demás áreas a través del análisis de proximidad, de tal manera que los ambientes que constituyen la planta industrial, estén **adecuadamente distribuidos, buscando la optimización de tiempos, movimientos personas y materiales dentro de la planta.** Para tal efecto se debe cumplir los siguientes:

- a. **El arreglo de las áreas de producción en términos de departamentos o divisiones, está de acuerdo a la disposición de las maquinarias y equipos, que a su vez están en función al flujo de proceso, el cual señala la secuencia en la que se ubicarán.**
- b. **En función a lo mencionado se efectúa el análisis de proximidad respectivo, teniendo en consideración el grado de proximidad entre áreas y razones de cercanía o lejanía entre áreas.**

De acuerdo a las características del terreno elegido y al proceso productivo a desarrollar, se puede desarrollar la respectiva distribución de la planta mediante el modelo del Sistemático Layout Planning (SPL), es decir, una distribución racional y lógica de los equipos de procesamiento. Este sistema condiciona la distribución de las áreas para el resto de proceso, como la sala de recepción de materia prima, laboratorio, almacén, cuarto de máquinas, etc.

El análisis de proximidad no es más que la preparación racional de la distribución, una forma organizada de enfocar los proyectos de distribución y consiste en fijar en un cuadro de operaciones de fases, una serie de procedimientos y normas que permiten identificar y valorar todos los elementos que intervienen en la preparación de la distribución.

5.12. OBRAS CIVILES

El diseño de ingeniería civil tiene en cuenta el proceso productivo así como el requerimiento de las instalaciones de las maquinarias, las obras civiles se realiza de acuerdo al reglamento nacional de construcciones del Perú (cámara peruana de construcción). Los materiales a emplear para la construcción de la infraestructura están de acuerdo a la disponibilidad de la zona y sus condiciones climáticas.

La planta estará ubicada en el distrito de Carmen alto, la disponibilidad de terreno hasta la fecha es de 600 m² de las cuales para el estudio se requiere 307,93 m² el cual será dispuesto para el diseño de la planta de procesamiento de quinua perlada.

El terreno reúne las condiciones que se detallaron en el Capítulo IV del presente proyecto, en la parte de micro localización, donde se resaltan las características del terreno.

5.12.1. DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES

La planta presenta una infraestructura hecha de material noble adecuada para el funcionamiento, la distribución de los diferentes ambientes de la planta está de acuerdo al análisis de proximidad de áreas y al método de escala. Las operaciones a realizar son:

a. Limpieza del terreno

Comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de residuos, elementos sueltos, livianos y pesados. En este caso, el lugar no requiere mucho trabajo puesto que el relieve es plano y no existe desmonte.

b. Trazos, niveles y replanteo

El trazo se refiere el llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos. El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos y el planteo a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de edificación.

c. Movimiento de tierras

Comprende las excavaciones, cortes, rellenos y eliminaciones de materiales excedentes necesarios para ajustar el terreno a las rasantes señaladas para la ejecución del edificio y sus exteriores, así como dar cabida a los elementos que deban ir enterrados, tales como cimentaciones, tuberías, etc.

d. Nivelación de terreno

Esta partida comprende los trabajos de corte y relleno necesario para dar al terreno la nivelación o el declive indicado en los planos. En este caso el corte y la nivelación son relativamente de poca altura y podrá ejecutarse a mano o maquinaria.

e. Excavaciones

Comprende los trabajos de excavación que se realizan en el terreno donde se edificará la obra, se realizará las excavaciones de zanjas practicadas para alojar los cimientos de muros, zapatas de las columnas, vigas de cimentación, bases de maquinarias, tuberías de instalaciones sanitarias, etc.

f. Rellenos

Comprende la ejecución de trabajos pendientes a rellenar zanjas (Como el caso de colocación de tuberías, cimentaciones enterradas), los rellenos se realizan con material propio de las excavaciones.

g. Eliminación del material excedente

Comprende la eliminación de material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de obra como son los residuos de mezclas, ladrillos, etc. originadas durante la ejecución de la construcción.

h. Obras de concreto simple

- **Cimientos corridos.** Constituyen la base de la formación de los muros y que sirven para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.
- **Sobre cimientos.** Se constituye encima de los cimientos corridos y que sobre sale a la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros y aislar el muro contra la humedad o de cualquier otro agente externo.
- **Encofrado y desencofrado.** Comprende la moldura que se le dará al concreto del sobre cimiento de acuerdo a los planos existentes. Para lo que se tendrá que utilizar madera de tornillo, el que tenga suficiente rigidez que pueda resistir el empuje del cemento.

i. Obras de concreto armado

Constituida por la unión del concreto con la armadura de acero, comprende en su ejecución una estructura temporal y otra permanente. La primera es el encofrado de uso provisional que sirve para contener la masa del concreto en la primera etapa de endurecimiento y la segunda se refiere a la obra definitiva donde interviene el cemento, agregados, agua y armadura de acero.

- **Columnas.** Son elementos de apoyo aislados, generalmente con medida de altura muy superior a las transversales cuya sollicitación principal es de compresión. En planta baja se considera distancia entre la cara superior de la zapata y la cara superior de la viga, para el metrado del encofrado tenemos que tener en cuenta que las columnas van endentadas con los muros por cuanto con columnas de amarre.
- **Vigas.** son los elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales, cuya sollicitación principal es la de flexión. Cuando las vigas se apoyan sobre las columnas, su longitud estará comprendida entre las caras de

la columnas; en el caso de vigas apoyadas en los muros, su longitud deberá comprender el apoyo de las vigas. Las vigas soleras son las que se apoyan sobre los muros de albañilería, no requieren encofrado en el fondo.

j. Muros de ladrillo

Los muros de ladrillo deberán ser colocados de soga o de cabeza según corresponda, asentados con mortero de cemento y arena 1,5. La junta tendrá un espesor de 2 cm., la construcción se deberá ejecutarse perfectamente nivelada y escuadrada.

k. Revoques, enlucidos y molduras

Consiste en la aplicación de morteros o pastas en una o más capas sobre la superficie interior de los muros y tabiques, columnas, viga o estructuras en bruto, con el fin de vestir y formar una superficie de protección.

l. Mayólicas

Comprende todos los trabajos y materiales necesarios para recubrir los zócalos o revestimiento con el material indicado la altura de mayólica será de 0,5 m en la sala de procesos y 1,5 m en los servicio higiénicos, incluyendo el piso.

m. Carpintería metálica

Incluyen los elementos metálicos que no tengan función estructural o resistente, en el cual se incluyen las puertas, ventanas y estructuras similares que se ejecutan con perfiles especiales y planchas de acero, aluminio, bronce y barandas metálicas.

n. Cerrajería

Se considera en este rubro los elementos accesorios de los que figuran en carpintería metálica destinados a facilitar el movimiento de las hojas y dar seguridad al cierre de las puertas, ventanas y otros elementos similares.

o. Vidrios cristales y similares

Este rubro comprende la provisión y colocación de cristales, etc. para ventanas y puertas, incluyendo todos los elementos necesarios para su fijación como ganchos, masilla, etc. para las ventanas y puertas se utilizará vidrio de tipo catedral.

p. Pintura

Este rubro comprende todos los materiales y manos de obra necesarias para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra (paredes, contra zócalos, revestimientos, carpintería, etc.), consideraremos la pintura látex lavable y resistente al agua.

5.12.2. PLANOS

Los planos se muestran en el anexo N° 5.3.

5.13. REQUERIMIENTO DE SERVICIOS BÁSICOS

Se incluyen los requerimientos anuales de la planta. Las cantidades que se muestra a continuación son para los años de máxima producción proyectada, cuya determinación es importante ya que nos facilitará los cálculos de presupuesto, así como los flujos de caja del proyecto.

5.13.1. REQUERIMIENTO DE AGUA

Se requiere el agua de manera indirecta, por otro lado el agua es muy importante en la limpieza de los equipos y maquinarias, para la higiene del personal de la planta, entre otros. En el cuadro siguiente se muestra el requerimiento de agua en la planta de procesamiento.

a) Cantidad de agua que requiere el proceso productivo y otros servicios

En el cuadro N° 5.12 se muestra la cantidad de agua requerida para todas las áreas de la planta procesadora de quinua perlada.

**CUADRO N° 5.12
CÁLCULO DEL ÁREA REQUERIDA EN LA SALA DE PROCESO**

DETALLE	m³ de agua / día	m³ de agua / mes	m³ de agua / año
PROCESO	12,01	312,20	3 746,40
Lavado	12,01	312,20	3 746,40
LABORATORIO	0,01	0,20	2,40
SS.HH	2,32	46,40	556,80
Lavaderos	0,12	2,40	28,80
Inodoros	0,50	10,00	120,00
Urinarios	1,60	32,00	384,00
Ducha	0,10	2,00	24,00
OTROS (5% DEL SUBTOTAL)	0,72	17,94	215,28
Total de m³ de agua requerida	15,05	376,74	4 520,88

Por lo tanto, la planta requiere en el proceso productivo y en los diversos servicios un total de 4 520,88 m³/ año. Por último, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con tanque de agua por prevención de escasez.

b) Requerimiento anual de agua potable m³

**CUADRO N° 5.13
PROYECCIÓN DEL REQUERIMIENTO ANUAL DE AGUA POTABLE**

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Procesos (m ³)	2 247,84	2 622,48	2 997,12	3 371,76	3 746,40
S.S.HH, laboratorio (m ³)	335,52	391,44	447,36	503,28	559,20
Otros (m ³)	129,17	150,70	172,22	193,75	215,28
TOTAL	2 712,53	3 164,62	3 616,70	4 068,79	4 520,88

c) Desagüe y saneamiento

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

5.13.2. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

a. Áreas a calcular

En este rubro damos alcance de los requerimientos energéticos por parte de las maquinarias y o equipos que participan en el proceso productivo de cada uno de los productos obtenidos en la planta de procesamiento. En el cuadro N° 5.14 se muestra en requerimiento de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos de proceso.

Zonas	Áreas (m ²)
Área total	307,93
Área techada	275,78
Área no techada	32,15

CUADRO N° 5.14
REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LOS EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS

Carga	EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Potencia HP	Horas de trabajo	Consumo watts	Consumo KW-h/día	Consumo KW-h/mes	Consumo KW-h/año
C.I.1	Área techada		8	5 515,65	44,13	1147,25	13767,05
C.I.2	Área no techada		12	160,74	1,29	33,43	401,21
C.I.3	Reserva			3 000,00	24,00	624,00	7488,00
C.I.4	Tornacorrientes			1 500,00	12,00	312,00	3744,00
C.I.5	Tamizadora	3	8	2237,10	17,90	465,32	5583,80
C.I.6	Transportador por cangilones 300-TTF	3	8	2237,10	17,90	465,32	5583,80
C.I.7	Perladora-Escarificadora en Seco	14	8	10439,80	83,52	2171,48	26057,74
C.I.8	tolva de alimentación	3	8	2237,10	17,90	465,32	5583,80
C.I.9	Lavadora de quinua continua - motor principal	7,5	8	5592,75	44,74	1163,29	13959,50
C.I.10	Dosificación constante con motor reductor	1	8	745,70	5,97	155,11	1861,27
C.I.11	Bomba de agua	1	8	745,70	5,97	155,11	1861,27
C.I.12	Centrifuga de quinua M-1	1,5	8	1118,55	8,95	232,66	2791,90
C.I.13	Centrifuga de quinua M-2	1,5	8	1118,55	8,95	232,66	2791,90
C.I.14	Secadora de por lecho fluidizado	7	8	5219,90	41,76	1085,74	13028,87
C.I.15	Clasificador/ventado	3	8	2237,10	17,90	465,32	5583,80
Sub Total				44 105,74	352,85	9 173,99	110 087,92
Agregándole un 10% por seguridad:					35,28	917,40	11 008,79
Total de energía eléctrica					388,13	10 091,39	121 096,71

Es necesario 121 096,71 Kw-h/año de energía eléctrica para todo el funcionamiento del proyecto, donde está considerada todas la instalaciones.

b. Sistema de alumbrado

En el proyecto debe considerarse la instalación de un sistema de iluminación interior y exterior que garantice una adecuada iluminación. Para la iluminación interior puede emplearse la iluminación artificial o mixta, en ambos casos debe fijarse el nivel de iluminación deseado en lux. Este valor en las industrias de alimentos o plantas de procesamiento oscilan entre 200 a 1 000 luxes y un promedio de 250 lux. Se debe proporcionar el espacio suficiente para el cableado (normalmente por la parte inferior de la estructura).

- ▼ **Alumbrado general.** Se refiere al sistema de iluminación en el cual las luminarias, su altura de montaje y su distribución están dispuestas para que se obtenga una iluminación uniforme sobre toda la zona a iluminar.

- **Alumbrado localizado.** Consiste en producir un nivel de iluminación moderado colocando un alumbrado directo para disponer de niveles adecuados de iluminación en aquellos puestos específicos de trabajo que así lo requieran.
- **Alumbrado de exteriores.** El alumbrado de exteriores comprende el de espacios descubiertos en exterior como es: Alumbrado de fachadas de edificios, Alumbrado de patios y áreas de acceso.

c. Cálculo de alumbrado

Para el diseño del sistema de alumbrado, se debe considerar el área en donde se requiere instalar.

d. Niveles de iluminación

El nivel de iluminación en los centros de trabajo debe asegurar una operación y mantenimiento eficiente de la planta y las instalaciones y no ser un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades. Se debe tener un nivel de iluminación adecuado en el plano de trabajo para el tipo de actividad a desarrollar, así como evitar fatiga visual.

En general todas las luminarias, lámparas, balastros y accesorios deben tener alto rendimiento en lúmenes por watt, alta eficiencia de la luminaria, alto factor de potencia todo ello con el propósito de ahorro de energía.

e. Alumbrado en interiores

Se considera un alumbrado interior que garantice una adecuada iluminación artificial: Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$\phi = \frac{E * S_l}{K * (\text{lumen} - \text{lámpara})}$$

Dónde:

Ø: Número de luminarias

E: Iluminación deseada en lux (*anexo N° 4.3*)

SI: Superficie en planta del ambiente

K: Factor de transmisión

El factor K se obtiene con la siguiente relación:

$$K = Cu * Cc$$

Dónde:

Cu: Rendimiento de iluminación (anexo N° 4.3)

Cc: Coeficiente de conservación (anexo N° 4.3)

Estos valores se obtienen de las tablas, para lo cual es necesario conocer el índice de local (IL) que se calcula con la siguiente ecuación:

$$II = \frac{L * A}{H * (L + A)}$$

Dónde:

L : Longitud del ambiente (m).

A : Ancho del ambiente (m).

H : Altura de la lámpara (m).

Para la iluminación interior de cada uno de los ambientes se emplea fluorescentes de 40 W.

Para todos los ambientes la iluminación deseada es de 120 Lux.

En base a las ecuaciones anteriores se elabora el cuadro N° 5.15, donde se presenta el número de focos necesarios para cada uno de los ambientes que conforman la planta de procesamiento.

f. Requerimiento anual de energía eléctrica (kw-h)

**CUADRO N° 5.16
PROYECCIÓN DE REQUERIMIENTO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Kw-h)**

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Maquinarias y equipos					
Quinoa perlada	144 429,97	168 501,63	192 573,29	216 644,95	240 716,61
Sub total	144 429,97	168 501,63	192 573,29	216 644,95	240 716,61
Iluminación	843,15	983,68	1 124,20	1 264,73	1 405,25
Otros (10% de la iluminación)	84,32	98,37	112,42	126,47	140,53
TOTAL	145 357,43	169 583,67	193 809,91	218 036,15	242 262,39

5.14. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

En el cuadro N° 5.17 podemos ver el programa de producción de acuerdo a la capacidad instalada por año, donde la producción empieza con el 60%.

**CUADRO N° 5.17
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

AÑOS	% Capacidad	Producción	Producción	Producción	Producción
		TM/AÑO	TM/MES	Kg/día	Sacos/año
1	60%	748,80	62,40	2 400,00	14 976,00
2	70%	873,60	72,80	2 800,00	17 472,00
3	80%	998,40	83,20	3 200,00	19 968,00
4	90%	1123,20	93,60	3 600,00	22 464,00
5	100%	1248,00	104,00	4 000,00	24 960,00
6	100%	1248,00	104,00	4 000,00	24 960,00

5.15. REQUERIMIENTO DEL PROCESO INDUSTRIAL

Los requerimientos de la planta de procesamiento están divididos en dos grupos, aquellos materiales que intervienen directamente en el proceso productivo tales como las

materias primas, insumos, envases y embalajes, y aquellos que participan indirectamente como el servicio de agua, luz, etc.

5.15.1. MATERIALES DIRECTOS

Referido a los materiales propios del proceso de fabricación u obtención de cada uno de los productos del proyecto. En el cuadro siguiente se muestra los requerimientos de materiales directos del proyecto.

**CUADRO N° 5.18
REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS**

CONCEPTO	AÑO DE OPERACION				
	1	2	3	4	5 al 10
Quinoa entera (Kg)	806707,84	941159,14	1075610,45	1210061,76	1344513,06
Sacos de polietileno (Unidades)	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00
Pavilo	14,976	17,472	19,968	22,464	24,96
Precintos	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00

5.15.2. MATERIALES INDIRECTOS

Está representado por los materiales que intervienen en el proceso productivo, pero que no forman parte del producto final. Se dividen en materiales indirectos de fabricación y de operación.

A. MATERIALES INDIRECTOS DE OPERACIÓN

Referido a los materiales que requieren los diferentes departamentos de la planta con excepción del departamento de producción; entre ellos útiles de oficina, útiles de aseo, etc.

5.15.3. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra es clasificado en: Mano de obra de fabricación y mano de obra de operación.

A. MANO DE OBRA DE FABRICACIÓN

Es la mano de obra que requiere el departamento de producción y que a su vez se divide en mano de obra de fabricación directa e indirecta.

B. MANO DE OBRA DE OPERACIÓN

Mano de obra que requiere la planta para las áreas de administración y ventas.

En el cuadro N° 5.19, se muestra la mano de obra requerida anualmente, tanto directa-fabricación como indirecta-operación.

CUADRO N° 5.19
REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
I. DE FABRICACION		9	9	11	11	12
MANO DE OBRA DIRECTA		7	7	9	9	10
Obreros	NC	7	7	9	9	10
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		6	6	6	6	6
M. O. ADMINISTRATIVA		5	5	5	5	5
Gerente/administrador	C	1	1	1	1	1
Secretaria Contable	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
Almacenero	NC	1	1	1	1	1
M. O. VENTAS		1	1	1	1	1
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
TOTAL		15	15	17	17	18

5.16. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

La inocuidad de los alimentos se asegura principalmente mediante el control en el punto de origen, el control de la planificación y formulación del producto y la aplicación de buenas prácticas de higiene durante la producción, la elaboración (incluido el etiquetado), la manipulación, la distribución, el almacenamiento, la venta, la preparación y el uso, junto con la aplicación del BPM (Buenas prácticas de manufactura), PHS (programa de higiene y saneamiento) y el sistema de HACCP. Este enfoque preventivo ofrece un control mayor del que se obtiene con los ensayos microbiológicos, habida cuenta de que la eficacia del ensayo microbiológico para evaluar la inocuidad de los alimentos es limitada. En el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación, figuran orientaciones detalladas para establecer sistemas basados en el sistema de HACCP.

5.16.1. CONTROL DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

La calidad de la materia prima y el insumo utilizado en la obtención de la quinua perlada, determina la calidad de los productos finales obtenidos, es responsabilidad del encargado de producción y del responsable del área de control de calidad, que las materias prima y los insumos que lleguen a la planta cumplan con las especificaciones de calidad exigidas, para lo cual, los controles que se realizan son los siguientes:

- Verificar que los proveedores entreguen la materia prima en buenas condiciones.
- Periódicamente se realizaran análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la materia prima y el insumo.
- Se realiza el control de la humedad de la quinua; los cuales deben tener como máximo 12 a 14 % de humedad. La determinación se efectúa en un determinador de humedad.

- Se evalúa el contenido de impurezas de la quinua a almacenar, rechazando aquellas entregas que tengan más de 10 cuerpos extraños por cada 100g de muestra obtenida al azar.

5.16.2. CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

En las etapas de producción de la quinua perlada se realizará los siguientes controles:

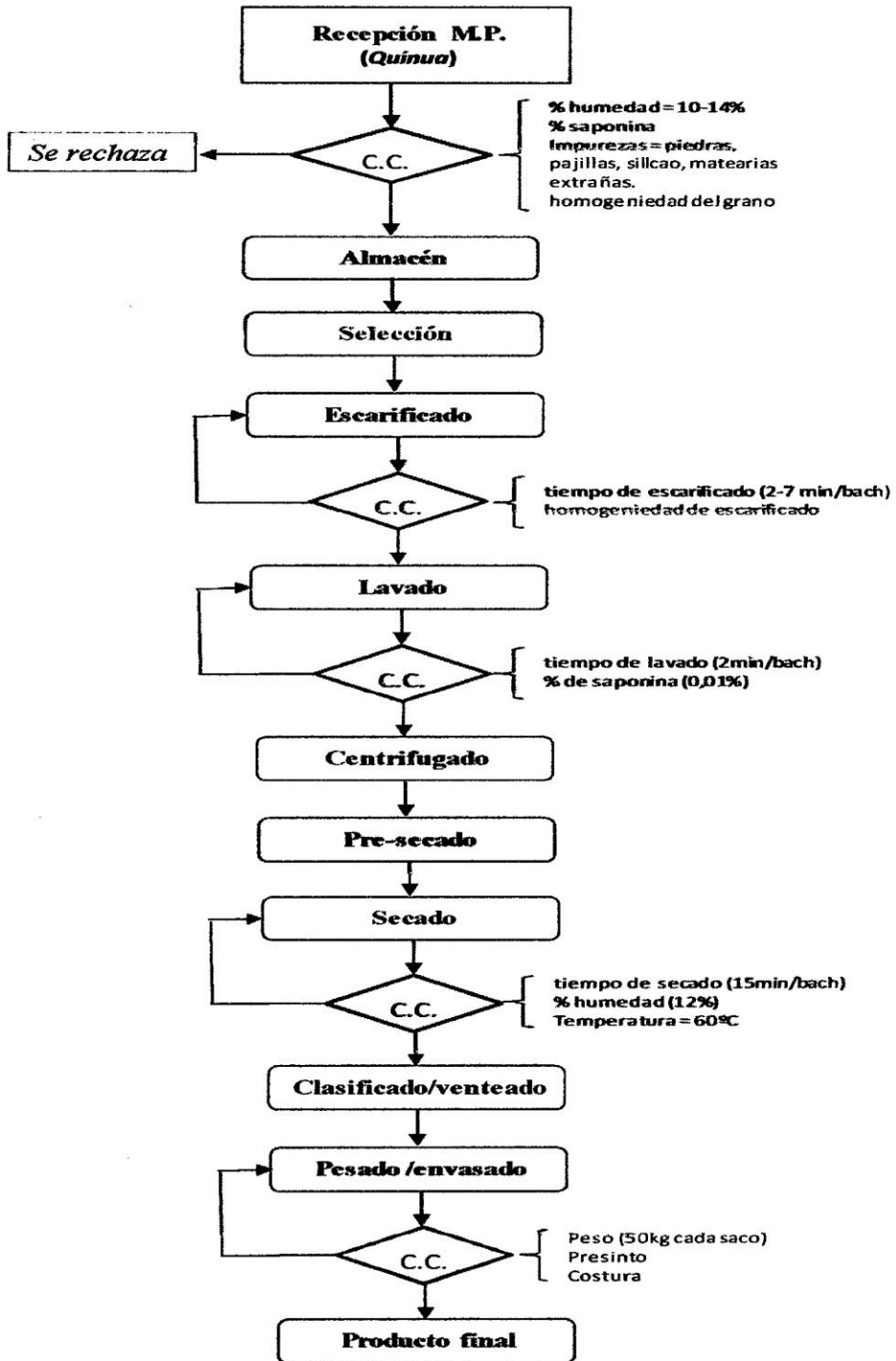
- Verificación de la calidad de la quinua (materia prima) e insumo (agua) a utilizarse en para la obtención de la quinua perlada.
- Verificación de los granos en el proceso de escarificado, para un pelado homogéneo.
- Verificación del lavado correcto de quinua.
- Control de la humedad en el proceso de secado.

5.16.3. CONTROL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS EN LA PLANTA

- Verificación de la granulometría de la quinua perlada antes del envasado.
- Verificar la costura de los sacos, para evitar alguna contaminación al derramarse dicho producto.
- Verificación del almacén del producto final, que este esté adecuado limpio para el armado de rumas de los sacos.
- Verificar el carro de traslado del producto final.

En la figura N° 5.9 apreciamos el diagrama de flujo de control de calidad, donde nos muestra los puntos de C.C. y PCC (puntos críticos de control).

Figura N° 59. Diagrama de flujo de control de calidad (C.C.)



CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental es de suma importancia, pues implica prevenir repercusiones medioambientales que causarían las actividades industriales del proyecto. **Se debe tener en cuenta para la toma de decisiones: a la entrada de la materia prima, producción, comercialización y en la disposición final de los productos.**

La evaluación del impacto ambiental varía según el tipo de naturaleza del proyecto, pero **en cualquier caso constituye un proceso continuo interactivo de identificación y evaluación del impacto, cuyos efectos pueden afectar o comprometer la salud humana, las actividades socioeconómicas, los recursos naturales, los paisajes y los bienes de capital o de valor estético⁶⁹.**

⁶⁹ Collazos Cerrón J., (2005)

6.1. PRINCIPIOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Una evaluación de estudio de impacto ambiental (EIA) está dirigida a alcanzar tres tipos de valor: 1). *Sostenibilidad*. Por cuanto el proceso de EIA resultará en salvavidas ambientales; 2). *Integridad*. Porque el proceso de EIA estará en conformidad de estándares acordados y 3). *Utilidad*. Debido a que el proceso proporcionará información equilibrada y confiable para la toma de decisiones⁷⁰.

Todo EIA implica necesariamente la cobertura de los principios guías siguientes: Participación, Transparencia, Certeza, Responsabilidad, Credibilidad, Efectividad de costos, Flexibilidad y Practicidad. En tanto los principios operativos implican que la EIA debe aplicarse a todas las actividades de un proyecto, probable de causas de impactos adversos potencialmente significativos, o agregar a efectos acumulativos reales o potenciales predecibles.

6.2. NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

La legislación peruana en materia de protección ambiental cuenta con leyes, decretos y reglamentos que enmarcan las actividades que pueden afectar el medio ambiente y soportan desde el punto de vista legal y técnico, las acciones dirigidas a la protección de los recursos naturales.

Entre los instrumentos que regulan y normalizan la política ambiental están:

- ✓ Código del Medio Ambiente (D.L. 613).
- ✓ Ley N° 26786 “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades” referente a la utilización de recursos naturales.
- ✓ Ley N° 27446, del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, publicada el 20 de abril del 2001.

⁷⁰ Collazos Cerrón, J. (2005)

- ✓ Decreto supremo N° 019-97-ITINCL, del 01-10-97, reglamento de protección ambiental para el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera.
- ✓ Ley N°23407, de 1 982, ley general de industrias: que en su artículo 103, sobre la **responsabilidad ambiental de los titulares de la actividad industrial**, señala que **estos no deben afectar al ambiente ni alterar el equilibrio de los ecosistemas, ni causar perjuicios a las colectividades y otros.**

6.3.GESTIÓN AMBIENTAL

Gestión ambiental es la acción de administrar los recursos en función a una política ambiental.

Cuando el hombre interactúa con el entorno natural, el primer impacto que genera es el uso de los recursos naturales y el segundo impacto es la creación de residuos, para crear menos impacto se debe generar menos residuos, esto se puede lograr empleando una tecnología limpia y optimizando el proceso para emplear menos recurso natural.

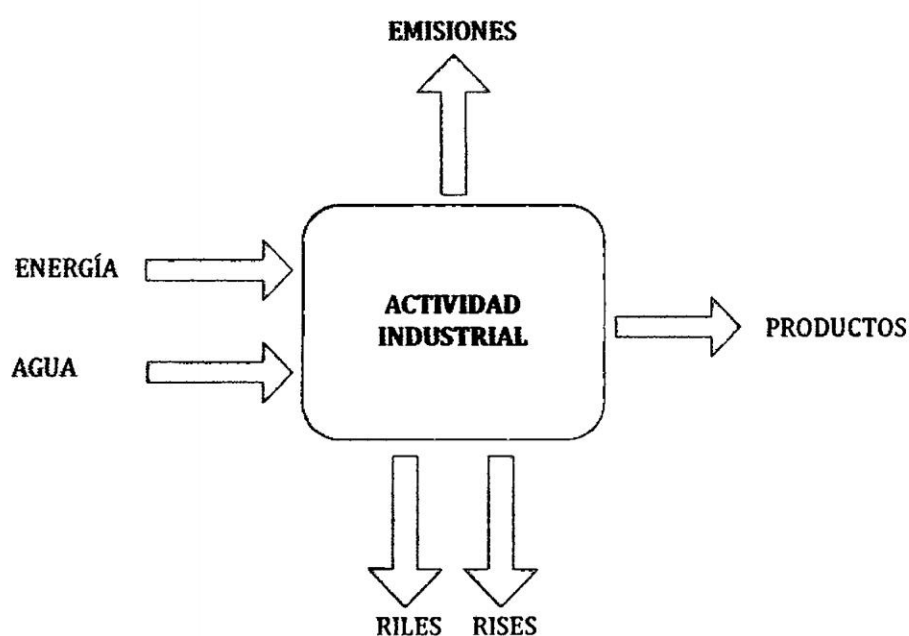
6.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA.

La Gestión de Residuos en la Industria significa tener una política de producción limpia, esto significa realizar las acciones correspondientes para:

- ✓ **Reducir** la producción de todo tipo de residuos.
- ✓ **Reciclar** los residuos que se pueden usar como materia prima para la producción de otros productos (en este caso del proyecto, se usa como turba para cultivo agrícola, así mismo como sustratos para la producción de abonos orgánicos).
- ✓ **Recuperar** los residuos que aún pueden tener utilidad. Los residuos que se producen a pesar de haber reducido, reciclado y recuperado se deben dar un **tratamiento** para disminuir su efecto de contaminación hacia el medio ambiente, por ejemplo en la producción de compostaje, biogás, etc. y lo que queda después de esta acción se debe **disponer** en un relleno sanitario.

El objetivo de la gestión de los residuos es controlar, recolectar, procesar, utilizar y eliminar de la manera más económica y adecuada respecto a la protección del medio ambiente y la salud y vida de las personas.

Los residuos generados en la industria no se pueden eliminar pero si reducirlos, cuando más productos obtenemos de una cantidad de materia prima, se producirán menores cantidades de residuo, para lograrlo se debe optimizar el proceso,



RILES - Residuos Industriales Líquidos

RISES - Residuos Industriales Sólidos

- ✓ **RESIDUO.** La Real Academia Española la define como *“aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo, material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación”*. Este concepto nos dice que un residuo, ya sea sólido o líquido es inservible, en la actualidad este concepto está cambiando y en una adecuada gestión de residuos se considera el residuo como un material lleno de posibilidades para producir otros productos, es decir que se debe emplear como materia prima para otros productos hasta agotar todas las posibilidades.

- ✓ **RESIDUOS PELIGROSOS (RSP).** Son aquellos que presentan algún riesgo para la salud y vida de los seres humanos y su entorno, por ejemplo residuos nucleares, metales pesados, catalizadores agotados, etc.
- ✓ **RESIDUOS NO PELIGROSOS (NSNP).** Son aquellos residuos inertes y que por lo tanto no implican riesgo para la salud y vida de las personas y su entorno, ejemplo los residuos de la construcción, la basura domiciliaria.

6.3.2. ETAPAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

1. **Prevención de la Generación de Residuos.** Se debe planificar el uso de las materias primas y de los recursos, para minimizar la generación de residuos.
2. **Minimización.** Uso de tecnología limpia, es decir usar maquinarias y equipos que no generen demasiado residuo, al generar mayor producto se estaría reduciendo la cantidad de residuo.
3. **Valorización.** Significa que se debe tener una política de reciclar y recuperar los residuos generados.
4. **Tratamiento.** Es el uso de tecnologías de tratamiento para reducir la capacidad de contaminación de los residuos.
5. **Disposición final de los residuos.** Es el confinamiento de los residuos que quedaron a pesar de haber realizado las cuatro acciones descritas anteriormente. Este confinamiento no significa votarlos en cualquier lugar alejado de la ciudad si no disponerlos en vertederos controlados (Rellenos Sanitarios).

6.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

6.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se presenta el estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Estudio de Pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de quinua perlada (*chenopodium*)

quinoa willd) en Ayacucho”, consisten en la construcción y operación de una planta donde se procesará quinua perlada, utilizando para ellos tecnología apropiada.

El proyecto no estará ubicado próximo a áreas protegidas o consideradas patrimonio nacional, ni cerca de poblaciones animales susceptibles a ser afectados de manera negativa.

La implementación se realizará en terrenos de patrimonio de la empresa para este efecto se tiene un promedio de 307.63 m² en Santa Elena, en el distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, región de Ayacucho. Esta zona cuenta con todos los servicios necesarios como: energía eléctrica, agua y desagüe.

6.4.2.IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN OBRAS CIVILES

a. Identificación del impacto ambiental

La construcción, implementación y operación del proyecto demandará de sistemas de comunicación, energía, servicios de agua desagüe.

El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos, durante la etapa de construcción desechos de construcción, tales como despuntes de acero y madera, restos de PVC, embalajes y otros.

Las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para comercializarlos o desecharlos.

b. Medidas de mitigación

Antes de la ejecución del proyecto se deberán realizar coordinaciones con las autoridades locales y solicitud de los permisos pertinentes. La realización de las coordinaciones y permisos puede crear expectativas de generación de empleo, inversión e intercambio comercial. Entre las medidas a considerar:

- ✓ La empresa coordinará antes y durante la ejecución del proyecto con las entidades competentes el cumplimiento de las disposiciones relacionadas a la ejecución del proyecto, y la protección y conservación del ambiente. Entre ellas se consideran a la Municipalidad distrital de Carmen Alto y otras instituciones afines.
- ✓ Se obtendrá la licencia de construcción con la debida anticipación.

c. Etapa de construcción

- ✓ **Calidad de aire.** La mitigación del efecto en la calidad del aire está enfocada en la reducción de material articulado en caso que las condiciones meteorológicas siguen en el área de trabajo, el polvo generado por el movimiento de tierra será minimizado humedeciéndola o mediante el uso de agregados. Las vías de acceso al área circundante del proyecto, que tendrán un tránsito frecuente, se mantendrán húmedas con el fin de evitar la generación de polvo. De ser necesario se instalará una malla en el perímetro de la construcción a fin de evitar la dispersión de material articulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo, con la recomendación que la altura que debe alcanzar la malla, debe ser por lo menos de 4 m o al menos de 1 m por sobre la altura máxima de los acopios.
- ✓ **Nivel de ruido.** Se deberá de controlar el nivel de ruido, reduciendo la cantidad de ruido generado durante la construcción es importante evitar el riesgo para los trabajadores y visitantes del lugar. En la obra se demarcará claramente aquellas zonas de trabajo que requieran de protección auditiva.

6.4.3. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO

En el capítulo V del estudio de ingeniería se ha descrito de manera detallada la descripción de cada proceso productivo, en donde también mediante el balance de materia se ha determinado las cantidades de los residuos de cada etapa. En este punto nos dedicaremos a evaluar los distintos aspectos medioambientales en cada proceso

productivo, su valoración y la cuantificación de los residuos dando alcances de los posibles tratamientos que se puedan realizar para mitigar la contaminación ambiental.

**CUADRO N° 6.1
MATRIZ DE LAS ETAPAS Y COMPONENTES DEL PROYECTO**

ETAPAS	COMPONENTES	ACTIVIDADES
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Construcción de planta de procesamiento de quinua perlada, con capacidad de 1248 TM/año, será de material noble con paredes de ladrillo, piso pulido, techo aligerado y de extensión de 307,93 m ² , contarán con 17 ambientes.	Para la construcción de las estructuras planteadas en las edificaciones de la planta se contempla las siguientes actividades: Excavación, nivelación, limpieza de terreno manual, relleno y compactación en zanjas, cimientos, encofrado y desencofrado, vereda de concreto, zapatas, columnas, vigas, tarrajeo de interiores y exteriores, pisos y pavimentos, carpintería de madera, carpintería metálica, vidrios, cristales y similares, instalación de sistema de agua y desagüe, instalaciones eléctricas, eliminación de material de desechos de construcción.
ETAPA DE OPERACIÓN	Recepción/pesado	La materia prima es transportada hasta la planta en camiones cubiertas con toldera, que después del recepcionado el producto se procede a pesar para verificar la cantidad.
	Selección	El producto ingresa a una máquina de selección (tamizador) con la finalidad de eliminar impurezas: piedras, pajillas, metales, objetos extraños (1,40%).
	Escarificado	En esta etapa se realiza la extracción y eliminación de la saponina por medios mecánicos abrasivos (fricción), la cantidad de 5,80%.
	Lavado y centrifugado	La quinua escarificada pasa a ser lavada y centrifugada con el propósito de eliminar los residuos de saponina impregnadas en los granos (0,20%).
	Pre-secado	Proceso donde se elimina el agua superficial de la quinua, por venteado y movimiento.
	Secado	Es el proceso donde se llega a tener la humedad de la quinua en un 12%, y para ello se requiere un flujo de aire caliente.
	Clasificación / venteado	Clasificado de granos, primera, segunda y menuda; asimismo se realiza la última limpieza de polvillos o pajillas a través de un venteado (0,50%).
	Envasado/Pesado	Para el envasado de la quinua perlada se utilizará sacos de polipropileno con capacidad de 50Kg, pavillo para la costura de sacos y un precinto para la codificación de los lotes.
	Almacenamiento	Se almacena en ambientes temperados, para tener el control de humedad.

6.4.4. EMISIONES DEL PROYECTO

**CUADRO N° 6.2
MATRIZ DE IMPACTOS DEL PROYECTO**

ETAPAS	COMPONENTES	ACTIVIDADES
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Construcción de planta de procesamiento de quinua perlada, con capacidad de 1248 TM/AÑO, es de material noble con paredes de ladrillo, piso pulido, techo aligerado y de extensión de 307,93 m ² , contarán con 17 ambientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos sólidos: Se generan desechos, tales como bolsas de cemento, despuntes de madera aceros, clavos, restos de pvc, material de embalaje. • Emisiones Atmosféricas: Producción de polvo por movimiento de tierras y construcción • Emisión de ruidos: Se generan ruidos característicos, debido al movimiento de tierra, equipo y maquinarias utilizadas en la construcción.
ETAPA DE OPERACIÓN	Recepción/pesado	No genera impactos negativos
	Selección	El equipo de selección genera un ruido interno (dentro de la planta) leve, por el motor.
	Escarificado	Se genera polvo al momento de extraer la saponina del equipo, para luego depositar al almacén de dicho residuo sólido.
	Lavado y centrifugado	El equipo de selección genera un ruido interno (dentro de la planta) leve, por el motor.
	Pre-secado	No genera impactos negativos
	Secado	El equipo de selección genera un ruido interno (dentro de la planta) leve, por el motor.
	Clasificación / venteado	El equipo de selección genera un ruido interno (dentro de la planta) leve, por el motor. Y por el tema del venteado se genera un poco de polvo para el ambiente de proceso.
	Envasado/Pesado	No genera impactos negativos
	Almacenamiento	No genera impactos negativos

6.5. PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y MANEJO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Según Cerrón, J.; 2005, El programa de mitigación y manejo del impacto tiene el propósito de prevenir, paliar o corregir los impactos ambientales introduciendo medidas de tal forma que los impactos negativos de la propuesta sean eliminados o minimizados y los beneficios aumentados, y asegurar que el público o los individuos no tengan que pagar costos mayores a los beneficios ofrecidos.

Por consiguiente, el éxito del manejo de gestión implica que las medidas de mitigación sean implementadas en el momento oportuno y en la forma correcta, los que demanda de

un plan de acción, escrito y convenido de forma clara. Las medidas de mitigación que básicamente están dirigidas a anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.

**CUADRO N° 6.3
MATRIZ DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

ETAPAS	COMPONENTES	MITIGACIÓN
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Construcción de planta de procesamiento de quinua perlada, con capacidad de 1248 TM/Año, es de material noble con paredes de ladrillo, piso pulido, techo aligerado y de extensión de 307,93 m ² , contarán con 17 ambientes.	Para los desechos generados se identifica botaderos existentes en la zona (Huamanga).
		Para mitigar el polvo, se mantendrá los terrenos humedecidos y se colocaran mallas en el perímetro de la obra de tal manera que se evite la dispersión de la misma
		Para que los ruidos generados durante la obra no incomode a los vecinos, las maquinarias funcionarán durante el tiempo necesario
ETAPA DE OPERACIÓN	Recepción/pesado (quinua como materia prima)	En esta etapa se plantea programas de capacitación a los proveedores de materia prima, en buenas prácticas de cosecha y poscosecha, control integral de plagas y enfermedades así mismo el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, dichas actividades irán acompañadas de asistencias técnicas el que permitirá monitorear el aprovechamiento sostenible de recursos (en este caso la quinua).
	Selección	El ruido es interno (dentro de la planta), por la tanto se tomara las medidas preventivas, en este caso los obreros utilizaran protectores del oído.
	Escarificado	Se buscaran clientes para la saponina, debido a que este producto tiene infinidad de derivados (jabón, bebidas, compus, etc.). Sin embargo, se almacenaran en un ambiente adecuado hasta el día de su despacho. En cuanto al polvo generado dentro del ambiente de trabajo los operarios tendrán la protección debida (mascara de filtro, orejeras para el ruido de la máquina y lentes).
	Lavado y centrifugado	El ruido es interno (dentro de la planta), por la tanto se tomara las medidas preventivas, en este caso los obreros utilizaran protectores del oído.
	Clasificación / venteado	El ruido es interno (dentro de la planta), por la tanto se tomara las medidas preventivas, en este caso los obreros utilizaran protectores del oído. En cuanto al polvillo los operarios estarán protegidos con una máscara de filtro y lentes.

6.6. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Consiste en el desarrollo de pronósticos de impacto ambiental mediante el uso de modelos, diagramas y cuadros de valores de diversas clases tanto para el aire, agua, suelo, ruido, etc. Para la obtención de predicciones confiables es recomendable disponer

de una información apropiada, donde la documentación clasificada juega un rol preponderante, particularmente para la valoración cualitativa y cuantitativa.

Un modelo, por lo general, se expresa matricialmente; siendo su objetivo llegar a establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no tanto de su alteración, sino de su impacto neto sobre el medio ambiente.

Es por ello que el impacto ambiental de las empresas ha cobrado gran importancia en el país en los últimos años. Con el objetivo de determinar el grado de impacto ambiental de cada empresa se han desarrollado diversos métodos, los cuales determinan, el de una manera u otra, el impacto producido.

Se hará uso de una matriz para determinar el impacto ambiental que producirá el proyecto en la instalación y puesta en marcha de esta.

Esta matriz funciona de la siguiente manera: Se lista cada una de las actividades del proceso y se califican de acuerdo a diferentes factores ambientales. La calificación es de -3 a +3; siendo calificado con -3 una actividad que hace daño extremo al factor ambiental calificado y con una calificación de +3 a una actividad que promueve la preservación ambiental.

En el cuadro N° 6.4 se muestra la matriz y seguido la interpretación del resultado.

TIERRA

1. Erodabilidad
2. Compactación
3. Contaminación

AGUA

1. Contaminación
2. Arrastre de sedimentos
3. Colmatación acuífera

ATMOSFERA

1. emisión de gases y partículas
2. emisión de ruidos

FLORA

1. Herbáceas
2. Arbustivas

FAUNA

1. Mamíferos
2. Aves

SOCIALES

1. socio económicas
2. culturales

MAGNITUD CALIFICACION

- (1) leve
- (2) Moderado
- (3) Significativos

CALIFICACIÓN

- Positivo (+)
Negativo (-)

**CUADRO N° 6.4
IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL MEDIO QUE RESULTARÍAN AFECTADOS EN LA CONSTRUCCIÓN														
	FISICO QUIMICOS						BIOLOGICO						SOCIO CULTUTRALES		TOTAL
	A. Tierra			B. Agua			C. Aire		D. Flora		E. Fauna		F. sociales		
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	
PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN															
Constratación de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	1	1	-1
levantamiento de campamentos de obreros	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	-1
Identificación de canteras y botaderos	2	0	0	1	1	2	0	0	-2	-2	0	0	1	0	3
Móvilización y desmóvilización de equipos y herramientas	0	-2	-1	1	1	1	-2	-3	0	0	0	0	1	1	-3
roce limpieza de calzada	-3	-1	0	0	-2	2	0	-1	-1	-1	1	3	1	0	-2
EN LA CONSTRUCCIÓN															
Excavación de zanjas	-1	3	3	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-1	-1	1	1	-2
Retiro de desmonte	0	0	0	0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	1	2	1	-3
limpieza de derumbes a maquinas	-1	2	0	0	-1	0	-2	-1	-2	0	0	0	2	0	-3
formación de terraplanes	0	0	0	0	-1	0	2	-2	1	-1	-1	-1	1	0	-2
afirmado y estabilizado	2	-2	1	-1	1	1	-2	-3	0	0	-1	-2	2	1	-3
excavacion y uso de materiales de canteras	0	0	1	2	-2	-2	0	-2	0	0	0	0	1	1	-1
demarcacion y señalizacionm	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1	-1	0	2	1	-3
POST CONSTRUCCIÓN															
Disposición de materiales sobrantes	0	0	-1	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	2	0	-3
movimiento vial	1	-1	0	-1	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	2	2	-2

CAPÍTULO VII

INVERSIONES DE PROYECTO

El objetivo de este capítulo es analizar cómo la información que proveen los estudios de mercado, ingeniería y organizacional definen la cuantía de las inversiones de un proyecto, a fin de ser incorporada como un antecedente más en la proyección del flujo de caja que posibilite su posterior evaluación⁷¹.

Si bien la mayor parte de las inversiones se debe realizarse antes de la puesta en marcha del proyecto, pueden existir inversiones que sea necesario realizar durante la operación, ya sea porque se precise reemplazar activos desgastados o porque se requiere incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la demanda⁷².

De igual forma, el capital de trabajo inicial puede verse aumentado o rebajado durante la operación si se proyectan cambios en los niveles de actividad. Se tratan en detalle en

^{71, 72} Sapag Chain *et al.*, (2003)

este capítulo los distintos criterios de cálculo de la inversión en capital de trabajo y la forma de tomarlos en consideración⁷³.

7.1. COMPOSICIÓN DE LAS INVERSIONES

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha de un proyecto productivo se pueden clasificar en tres grupos:

- ✓ **Activos fijos (Inversiones tangibles)**
- ✓ **Activos diferidos (Inversiones Intangibles)**
- ✓ **Capital de trabajo**

7.1.1. ACTIVOS FIJOS

Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o fijo, los bienes de propiedad de la empresa y se llama fijo porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas, hasta su extinción por depreciación u obsolescencia⁷⁴.

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de la materia prima e insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen activos fijos, entre otros, los terrenos; las obras físicas (edificios industriales, sala de venta, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, etc.); el equipamiento de la planta, oficinas y salas de venta (en maquinarias y equipos, muebles, herramientas y alhajamiento en general) e infraestructura de servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etc.)⁷⁵.

⁷³, ⁷⁴ Sapag Chain, (2003)

⁷⁵ Baca Urbina, G., (2001)

Los activos fijos están constituidos por todos los bienes de capital que son indispensables para el funcionamiento del proyecto, entre estos activos se pueden mencionar los siguientes:

a. Terreno

El área donde se encuentra el terreno requerido para la infraestructura de la planta, está ubicada en la provincia de Huamanga, distrito de Carmen Alto, que cuenta con una superficie total de 307,93 m².

Conforme al instituto pública descentralizada del sector transporte comunicaciones y vivienda (Consejo Nacional de tasaciones) el costo del terreno por metro cuadrado es de S/.300,00; por lo tanto, teniendo en cuenta el precio real el costo total del terreno asciende a la suma de **S/.92 379,07** nuevos soles, como podemos apreciar en el cuadro N° 7.1.

**CUADRO N° 7.1
COSTO DEL TERRENO POR METRO CUADRADO**

Concepto	Unidades	Área (m2)	S/. / m2	Total (S/.)
Terreno	m2	307,93	300,00	92 379,07

b. Construcciones y obras civiles

Se refiere a la inversión fija específicamente del área construida de la planta (307,93m²). El costo general de las obras incluye ciertas erogaciones iniciales de preparación y adaptación para la construcción, tales como: limpieza, replanteo, nivelación, drenajes, etc. Además de las edificaciones donde funcionará la planta, también hacen parte de estas inversiones, los honorarios destinados al pago de contratistas, ingenieros y arquitectos, incluyendo los pagos de licencias de construcción, jornales de operarios con sus respectivas prestaciones, aportes al seguro social y servicios provisionales. El costo total de las inversiones en obras civiles asciende a **S/.305 570,49** nuevos soles. El detalle del presupuesto de obras civiles se muestra en el anexo N° 7.1.

c. Maquinarias y equipos

Se refiere a la inversión específicamente de las maquinarias y equipos de procesamiento de la quinua perlada, así como los equipos que se utilizan en las instalaciones auxiliares y entre otros, que asciende a la suma de **S/.140 350,00** nuevos soles; la cotización corresponde a la CORPORACIÓN FAMAPA S.A.C., TECMAIND S.A.C. y MAVEL E.I.R.L. (Fabricación de Maquinarias para la Industria Alimentaria) porque son la más representativas, dentro del mercado de proveedores. La adquisición de dichos equipos será con el precio CIF para clarificar el contrato de compra en el sentido de que el valor de la negociación incluye todos los costos hasta entregar las mercancías en planta.

**CUADRO N° 7.2
COSTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

Maquinarias y Equipos	Capacidad (Kg/h)	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Tamizador	350-500	1	14500,00	14500,00
Escarificadora	500	1	14 000,00	14 000,00
Lavadora	250-300	1	14 500,00	14 500,00
Centrifuga	500	1	12 000,00	12 000,00
Secador por lecho fluidizado	500	1	37 000,00	37 000,00
Clasificadora / Venteadora	500	1	15 500,00	15 500,00
Tomillo trasportador 300-TTF	500-1000	2	5 500,00	11 000,00
Estantes	500	4	700,00	2 800,00
Balanza digital de 500 Kg	500	1	250,00	250,00
Balanza digital de 250 Kg	500	1	500,00	500,00
Equipo compresor de aire		1	12 500,00	12 500,00
Extractores de aire		2	2 000,00	4 000,00
Tanques de almacenamiento de agua	2500 Lt	2	900,00	1 800,00
TOTAL				140 350,00

d. Bienes físicos de laboratorio

Implica todos los materiales y equipos necesarios para las pruebas de control de calidad y análisis en el periodo de funcionamiento de la planta. Los costos de los materiales de laboratorio asciende a **S/. 6 326,00** nuevos soles. Según la cotización realizada de la compañía comercializadora de material de vidrio, equipo de estandarización, equipo y

material para laboratorio (GIARDINO PERÚ S.A.). Los costos se muestran en el cuadro N° 7.3.

**CUADRO N° 7.3
COSTOS DE LOS MATERIALES DE LABORATORIO**

Bienes Físicos de laboratorio	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Determinador de Humedad	Unid.	1	5 500,00	5 500,00
Termohidrómetros	Unid.	2	50,00	100,00
Selladora Eléctrica	Unid.	1	500,00	500,00
Balanza digital de 1kg de 2 dígitos	Unid.	1	100,00	100,00
Tubos de ensayo	Unid.	6	2,00	12,00
Mortero y pilón	Unid.	1	50,00	50,00
Espátulas	Unid.	2	15,00	30,00
Plumas de muestreo	Unid.	4	5,00	20,00
Recipiente de muestreo-bolsas de polietileno	paquetes	2	7,00	14,00
TOTAL (S/.)				6 326,00

e. Indumentarias

En el cuadro N° 7.4 observamos los costos de las indumentarias que son necesarios para la protección del personal y de la contaminación de parte de los manipuladores directos del producto, el costo es de S/. 1 078,00 nuevos soles.

**CUADRO N° 7.4
COSTOS DE LAS INDUMENTARIAS**

Indumentaria	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Uniformes de pyma - Azul	Unid.	7	30,00	210,00
Mascarillas de filtro	Unid.	7	35,00	245,00
Botas y/o Zapatos	Unid.	7	40,00	280,00
Gorras y Guantes	Unid.	7	10,00	70,00
Guardapolvos pyma - blanco	Unid.	5	35,00	175,00
Otros (10% sub total)				98,00
TOTAL				1 078,00

f. Equipos auxiliares y de seguridad

Se refiere a los equipos utilizados en el almacén y laboratorio que coadyuvan al normal funcionamiento de la planta como: tarimas, mesa, sillas, estante y equipos de seguridad como extintores, botiquín y medicamentos en caso de que se presenten problemas de salud o accidentes en la planta en general, el monto de inversión asciende a la suma de S/.1 837, 00 nuevos soles. En el cuadro N° 7.5 se muestra la inversión de bienes físicos auxiliares y de seguridad.

**CUADRO N° 7.5
COSTOS DE EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD**

Equipos auxiliares y seguridad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Parihuelas para los almacenes	Unid.	13	50,00	650,00
Escalera metálica 1m x 0.90m	Unid.	1	300,00	300,00
Malla para centrifugar	mts	15	5,00	75,00
Reloj de pared para el área de pelado/lavado y secado	Unid.	3	12,00	36,00
Mesa para el laboratorio de 2m x 1m	Unid.	1	65,00	65,00
Sillas para el laboratorio	Unid.	2	22,00	44,00
Andamio para laboratorio	Unid.	1	100,00	100,00
Estante para almacenar empaque	Unid.	1	150,00	150,00
Botiquín con medicamentos	Unid.	1	50,00	50,00
Extintor	Unid.	2	100,00	200,00
Otros (10% sub total)				167,00
TOTAL (S/.)				1 837,00

g. Productos y materiales de limpieza

En el cuadro N° 7.6 se aprecia una lista de productos y materiales de limpieza, necesarias para mantener todas las áreas de producción libres de contaminación ya sea de forma directa o indirecta. Asimismo es útil para el aseo de los operadores de proceso. El costo es de S/. 513,15 nuevos soles.

CUADRO N° 7.6
COSTOS DE LOS PRODUCTOS Y MATERIALES DE LIMPIEZA

Productos y materiales de limpieza	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Detergentes Industrial	Kg	20	4,00	80,00
Jabón líquido	Lt	10	3,70	37,00
Desinfectante	Lt	7	7,00	49,00
Escobas de nylones pequeño	Unid.	5	2,50	12,50
Escobas grande PVC hude	Unid.	10	10,00	100,00
Recogedores de plástico	Unid.	10	5,00	50,00
Tachos	Unid.	10	12,00	120,00
Trapeador	Unid.	3	6,00	18,00
Otros (10% sub total)				46,65
TOTAL (S/.)				513,15

h. Bienes físicos de oficina

Comprende los costos relacionado a muebles de oficina para el equipamiento administrativo, entre los más importantes se encuentra la computadora que es inevitable para el manejo de los ingresos y egresos, documentación entre otras. El monto de inversión asciende a la suma de S/4 121,70 nuevos soles.

CUADRO N° 7.7
COSTOS DE LOS BIENES FÍSICOS DE OFICINA

Bienes físicos de oficina	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Escritorio de madera (tipo gerente)	Unid.	2	170,00	340,00
Sillas hidráulicas	Unid.	2	150,00	300,00
Estantes de archivadores	Unid.	2	175,00	350,00
Computadora/impresora	Unid.	1	2 400,00	2 400,00
Computo pequeño	Unid.	1	110,00	110,00
Sillas de recepción	Unid.	6	22,00	132,00
Reloj de pared	Unid.	1	15,00	15,00
Materiales de oficina	paquete	1	100,00	100,00
Otros (10% sub total)				374,70
TOTAL (S/.)				4 121,70

i. Equipos de mantenimiento

Implica los diversos equipos (herramientas, llaves, etc) necesarios para el normal funcionamiento de los equipos y maquinarias, como son: bienes de mantenimiento. El costo es de S/ 458,70 nuevos soles. La relación de dichos equipos observamos en el cuadro N° 7.8.

**CUADRO N° 7.8
COSTOS DE LOS EQUIPOS DE MANTENIMIENTO**

Equipos de mantenimiento	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Caja de herramientas	Unid.	1	250,00	250,00
Laves de 7 piezas	Unid.	1	50,00	50,00
Llave inglesa	Unid.	1	27,00	27,00
Andamio metálico	Unid.	1	90,00	90,00
Otros (10% sub total)				41,70
TOTAL (S/.)				458,70

j. Bienes físicos complementarios

Dentro de este rubro se consideran aquellos que no se hayan incluido en ningún de los bienes físicos mencionados, como el generador de energía eléctrica y subestación trifásica, esto se muestra en el cuadro N° 7.9.

**CUADRO N° 7.9
COSTOS DE LOS BIENES FÍSICOS COMPLEMENTARIOS**

Bienes físicos complementarios	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Generador de energía eléctrica (503 KVA)	1	25 000,00	25 000,00
Subestación trifásica	1	60 000,00	60 000,00
TOTAL			85 000,00

k. Mitigación ambiental

En el cuadro de costo de mitigación ambiental se considera los costos ocasionados para la venta de saponina, por ende evitar la contaminación con este producto al medio ambiente. El costo es de **S/. 7 172,00** nuevos soles.

**CUADRO N° 7.10
COSTOS DE LA MITIGACIÓN AMBIENTAL**

Inversión para mitigación ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Construcción de un ambiente para el depósito de saponina	Unid.	1	4 000,00	4 000,00
Costo de transporte	Kg	36000	0,07	2 520,00
Otros (10% sub total)				652,00
TOTAL (S/.)				7 172,00

7.1.2. ACTIVOS DIFERIDOS

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectarán al flujo de caja indirectamente por la vía de una disminución en la renta imponible y, por tanto, de los impuestos pagaderos⁷⁶. Y incluyen: patentes de inversión, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia tecnológica, gastos preoperativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, agua, corriente trifásica y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etc⁷⁷.

⁷⁶ Sapag Chain *et al.*, (2003)

⁷⁷ Baca Urbina, G., (2001)

a. Estudios previos

Incluye los gastos para la formulación a nivel de factibilidad y el estudio de ingeniería de construcción (elaboración de planos necesarios: plano de ubicación, de arquitectura y de instalación), se asigna un monto total de **S/. 15 000,00** nuevos soles.

b. Gastos de organización y constitución

Implican todos los gastos de la implantación de una estructura administrativa, ya sea para el período de instalación como para el periodo de operación, se debe incluir aquí: acuerdo de voluntades; constitución y registro de la sociedad; matrícula mercantil; solicitud y tramitación de créditos; gestión de adquisición de equipos; etc.

Comprende todos los gastos que implican la constitución y registro de la sociedad, adquisición de la licencia de funcionamiento, inscripción en el registro industrial, registro unificado para la empresa, inscripción en ESSALUD, gastos a la SUNAT y honorarios jurídicos y contables. Se asigna para ambos un monto total de **S/. 2 137,50** nuevos soles.

c. Gastos de instalación y montaje

La instalación de los equipos se suele contratar con el mismo proveedor, por un precio que resulta de un porcentaje del valor del equipo, para el estudio se asigna un monto de **S/. 7 017,50** nuevos soles que representa el 5% del costo total de las maquinarias y equipos.

d. Gastos de puesta en marcha

Antes de iniciar la producción en forma regular, la organización deberá asumir ciertos gastos, como: salarios de operarios, costos de materias primas y materiales, insumos y honorarios de ingenieros, con el fin de probar y auditar la calidad del producto, en este caso la quinua perlada y garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

Los gastos operacionales en que se incurra en el período de prueba y hasta que se alcancen niveles satisfactorios de calidad y eficiencia, son a este concepto. Los costos para 3 días de prueba asciende a: S/. 4 275,00 nuevos soles.

e. Gastos de instalación de servicios básicos.

Comprende a los gastos en el que se incurren al realizar las instalaciones de agua y energía eléctrica a la respectiva empresa procesadora de la quinua perlada. La suma asciende a S/. 2 850,00 nuevos soles.

f. Intereses pre operativos

El costo causado por el uso del capital ajeno, durante el periodo de instalación, que incluye: intereses, costos de administración del crédito, lo mismo que las comisiones que se pagan en la emisión y colocación de nuevas acciones o para suscripción de valores, forman parte de este concepto.

Es importante la información sobre la duración del periodo de instalación arroje el estudio técnico, ya que una prolongación no prevista, podría determinar incrementos notables en estas cifras. Vale la pena distinguir con claridad la diferencia entre los intereses cargados a la inversión durante el periodo de instalación y aquellos que se pagan durante el periodo de funcionamiento; los primeros hacen parte de la inversión diferida en tanto que los segundos se cargan a la producción en cada periodo de

vigencias del crédito. Los intereses pre-operativos del presente proyecto asciende a la suma de: S/. 116 128,54 nuevos soles.

Este monto de interés pre operativo, debe cubrir los intereses que me tocan pagar en el periodo pre operativo, de acuerdo al cronograma de inversiones, por lo consiguiente dentro de la fase pre operativa se deben pagar tres intereses trimestrales.

g. Cursos de capacitación

Son los desembolsos provenientes de instruir, adiestrar y preparar al personal con el propósito de favorecer el desarrollo de habilidades y conocimientos que deban tener antes de puesta operativa del proyecto, capacitación del personal dentro y fuera de la empresa, etc., y el gasto para este rubro se considera S/. 5 000,00 nuevos soles.

**CUADRO N° 7.11
GASTOS DE ACTIVOS INTANGIBLES**

INTANGIBLES	152 408,54
Estudios previos	15 000,00
Gastos de organización y constitución	2 137,50
Gastos de instalación	7 017,50
Gastos en puesta en marcha	4 275,00
Gastos en instalación de servicios básicos	2 850,00
Intereses pre-operativos	116 128,54
Cursos de capacitación	5 000,00

7.1.3. CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo⁷⁸, para una capacidad y tamaño determinados. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto a la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar la empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Todo esto constituirá el activo circulante. Pero así como hay que invertir en estos rubros, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos como impuestos y algunos servicios y proveedores, y esto es el llamado pasivo circulante. De aquí se origina el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar⁷⁹.

Se ha determinada un capital de trabajo para un ciclo productivo de siete días al 60% de su capacidad instalada equivalente a la suma de S/.161 718,47 nuevos soles. Como podemos apreciar en el cuadro N° 7.12.

⁷⁸ Se denomina ciclo productivo al proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y termina cuando se venden los insumos, transformados en productos terminados, y se percibe el producto de la venta y queda disponible para cancelar nuevos insumos.

⁷⁹ Baca Urbina, G., (2001)

**CUADRO N° 7.12
CAPITAL DE TRABAJO**

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
1.COSTOS DIRECTOS				148 172,72
1.1. Materiales directos				146 578,80
Materia Prima				144 793,71
Quimica	kg	18099,21	8,00	144 793,71
Envaces y Empaque				325,25
Sacos de polietileno (Unidades)	Und.	336,00	0,90	302,40
Pavilo	Und.	0,34	8,00	2,69
Precintos	Und.	336,00	0,06	20,16
Suministros				1 459,83
Energía eléctrica	KW-h	3240,42	0,45	1 458,19
Agua	m3	1,03	1,60	1,65
1.2. Mano de obra directa				1 593,92
Obreros	Pers.	7	950,00	1 593,92
2. COSTOS INDIRECTOS				1 493,20
2.1. Materiales Indirectos				192,04
Energía eléctrica	KW-h	20,81	0,45	9,36
Agua	m3	10,43	1,60	16,68
Desinfectantes	Global			49,00
Productos de Limpieza	Global			117,00
2.2. Mano de obra Indirecta				1 301,16
Jefe de planta	Pers.	1	715,64	715,64
Jefe de control de calidad	Pers.	1	585,52	585,52
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS				1 932,21
Gerente / administrador	Pers.	1	813,23	813,23
Secretaria contable	Pers.	1	243,97	243,97
Vigilante	Pers.	1	175,01	175,01
Almacenero	Pers.	1	175,01	175,01
Personal de limpieza	Pers.	1	175,01	175,01
útiles de oficina	Global			230,00
teléfono	Global			120,00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN				2 419,46
Jefe de ventas	Pers.	1	585,52	585,52
Publicidad	Global	1		50,00
Gastos de transporte	Global			1 783,94
IMPREVISTOS (5%) DEL SUBTOTAL				7 700,88
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO				161 718,47

En el siguiente cuadro N° 7.13 se muestra el resumen de la inversión total del proyecto productivo de quinua perlada, considerando la inversión tangible e intangible y capital de trabajo, siendo la suma de S/. 978 111,79 nuevos soles.

**CUADRO N° 7.13
RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO**

INVERSIÓN	MONTA S/
INVERSIÓN FIJA	797 214,65
TANGIBLES	644 806,11
Terreno	92 379,07
Obras civiles	305 570,49
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	140 350,00
Equipos de laboratorio	6 326,00
Indumentaria	1 078,00
Productos y materiales de limpieza	513,15
Equipos auxiliares y seguridad	1 837,00
Bienes físicos de oficina	4 121,70
Equipos de mantenimiento	458,70
Bienes físicos complementarios	85 000,00
Inversión para mitigación ambiental	7 172,00
INTANGIBLES	152 408,54
Estudios previos	15 000,00
Gastos de organización y constitución	2 137,50
Gastos de instalación	7 017,50
Gastos en puesta en marcha	4 275,00
Gastos en instalación de servicios básicos	2 850,00
Intereses pre-operativos	116 128,54
Cursos de capacitación	5 000,00
CAPITAL DE TRABAJO	161 718,47
IMPREVISTOS 2.0% SUB TOTAL*	19 178,66
INVERSIÓN TOTAL	978 111,79

7.1.4. CRONOGRAMA DE INVERSIONES PRE-OPERATIVAS

Este es simplemente un diagrama de Gantt, en el que, tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores, y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable⁸⁰.

El cronograma de inversiones de la etapa pre-operativa del proyecto se efectúa durante 9 meses; en el cual se designa la cantidad a invertir en cada mes, pues obviamente en los primeros meses se realiza la compra del terreno, estudios previos, etc. Y a partir de sexto mes se procede a la adquisición de los equipos de procesamiento, materiales de laboratorio, materiales de oficina, etc. Por último en el noveno mes se invierte en el capital de trabajo.

En el cuadro N°7.14, se muestra el cronograma de inversiones pre operativas del proyecto en estudio que permite señalar el monto de cada una de las inversiones, y el momento en que estas se deben realizar.

⁸⁰ Baca Urbina, G., (2001)

CAPÍTULO VIII

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

La empresa estará financiada en el momento que pide el capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión. Debe entenderse por dinero barato los capitales pedidos en préstamo a tasas mucho más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias⁸¹.

El préstamo bancario y otras fuentes de financiamiento de corto plazo deben evaluarse en función de los costos y beneficios que reportan, así como medirse los montos óptimos y disponibles⁸².

⁸¹ Baca Urbina., (2001)

⁸² Sapag Chain *et al.*, (2003)

8.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

8.1.1. Fuentes no convencionales de financiamiento

Las fuentes no convencionales de financiamiento 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 asistencia y cooperación.

8.1.2. Fuentes convencionales de financiamiento

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 y crédito comercial.

El BBVA banco continental, promueve el éxito de sus clientes con soluciones financieras adecuadas para sus necesidades y así apoya el desarrollo sostenido del país. Es una entidad que cuenta con líneas de crédito para el financiamiento a empresas y proyectos con tasas de interés preferenciales y algunas otras condiciones adicionales comerciales.

La principal fuente de financiamiento convencional para el presente proyecto es el BBVA banco continental, dicho banco da 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 5 años de acuerdo al proyecto; la tasa de interés es 12% anual y 0.9489% mensual y forma de pago es trimestral, sin año de gracia; esta entidad presta hasta el 70% del 100% del proyecto, sujeto a restricciones del reglamento.

Pasos para obtener créditos de BBVA Banco Continental:

- Presentar un proyecto o perfil de proyecto empresarial y factible.
- Acudir al banco financiero con el proyecto, documentos que acrediten los bienes que pueden dar en garantía.
- Esperar a que le acepten la solicitud
- Acudir al intermediario financiero para recibir el desembolso de su préstamo.

Requisitos:

- Copia del DNI titular.
- Copia de recibo de luz o agua del local.
- Copia literal de la empresa completo.
- Copia del testimonio de constitución de empresa con todos los cambios u regularizaciones que exista.
- Proforma de la máquina y materiales.
- Copia de las facturas u máquinas que se tengan a la fecha.
- Copia literal del local comercial donde se colocara la maquina esto es para sustentar patrimonio de la empresa.

8.2. FINANCIAMIENTO POR DEUDA

Se trabajará con la entidad financiera BBVA Banco Continental, quien prestará el 70% de la inversión total y el 30% restante será financiado por aporte propio. El plazo máximo para la devolución del préstamo, que incluye un año de gracia, será de cinco años.

Las condiciones de préstamo son:

Monto requerido vía crédito : S/. 684 631,89

Tasa de interés nominal anual : 12%

Forma de pago : trimestral

Periodo de gracia : 0 años

Periodo de amortización : 5 años

8.3. APORTE PROPIO

Está referida a los aportes de capital de trabajo y a los intangibles, son los que se canaliza como capital social de la empresa. El capital propio es una fuente de financiamiento importante en el proyecto que tiene una participación del 30 %.

8.4. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

En el cuadro N° 8.1, se detallan la estructura de financiamiento, donde el 70,00% será financiado por el Banco “BBVA Banco Continental” y el 30,00% de la inversión será cubierto por aporte propio de los accionistas de la empresa.

**CUADRO N° 8.1
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

RUBROS	TOTAL (S/.)	FUENTE DE FINANCIAMIENTO			
		BBVA Continental		APORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
INVERSIÓN FIJA	797 214,65				
TANGIBLES	644 806,11				
Terreno	92 379,07			100,00%	92 379,07
Obras civiles	305 570,49	100,00%	305 570,49	0,00%	0,00
Maquinarias y equipos	140 350,00	100,00%	140 350,00	0,00%	0,00
Equipos de laboratorio	6 326,00	100,00%	6 326,00	0,00%	0,00
Indumentaria	1 078,00	100,00%	1 078,00	0,00%	0,00
Productos y materiales de limpieza	513,15	100,00%	513,15	0,00%	0,00
Equipos auxiliares y seguridad	1 837,00	100,00%	1 837,00	0,00%	0,00
Bienes físicos de oficina	4 121,70	100,00%	4 121,70	0,00%	0,00
Equipos de mantenimiento	458,70	100,00%	458,70	0,00%	0,00
Bienes físicos complementarios	85 000,00	100,00%	85 000,00	0,00%	0,00
Inversión para mitigación ambiental	7 172,00	100,00%	7 172,00	0,00%	0,00
INTANGIBLES	152 408,54				0,00
Estudios previos	15 000,00			100,00%	15 000,00
Gastos de organización y constitución	2 137,50			100,00%	2 137,50
Gastos de instalación	7 017,50			100,00%	7 017,50
Gastos en puesta en marcha	4 275,00			100,00%	4 275,00
Gastos en instalación de servicios básicos	2 850,00			100,00%	2 850,00
Intereses pre-operativos	116 128,54			100,00%	116 128,54
Cursos de capacitación	5 000,00			100,00%	5 000,00
CAPITAL DE TRABAJO	161 718,47	81,75%	132 204,85	18,25%	29 513,62
IMPREVISTOS 2.0% SUB TOTAL*	19 178,66			100,00%	19 178,66
INVERSIÓN TOTAL	978 111,79	70,00%	684 631,89	30,00%	293 479,90

8.5. SERVICIO A LA DEUDA

Vienen a ser los montos por conceptos de amortización e intereses que resulte el préstamo del proyecto a cancelar en periodos fijos.

El servicio de la deuda se hará en montos constantes para cada trimestre, la que resulta de sumar la amortización del préstamo más intereses correspondientes al periodo.

Para determinar el reembolso trimestral se utiliza la siguiente ecuación:

$$R = SD = P \frac{[i(i + 1)^n]}{[(i + 1)^n - 1]}$$

Dónde:

R: Monto a pagar por trimestre *CUOTA* = S/. 37 744,18

P: Monto del préstamo (S/.978 111,79)

T: Número de periodos (20)

i: Tasa de interés efectivo trimestral (2,87%)

i: Tasa de interés anual (12%)

8.5.1. Determinación del porcentaje de interés trimestral:

$$TET = (1 + TEA)^{m/n} - 1$$

Dónde:

TET: Tasa efectiva trimestral

TEA: Tasa efectiva anual

Aplicando la ecuación detallada se presenta el cuadro N° 8.2, donde reflejamos el servicio de la deuda con cuotas fijas anuales y periodos de pago trimestrales.

CUADRO N° 8.2
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

AÑOS	MES	SALDO	INTERES	AMORTIZACIÓN	DESGRAVAMEN	CUOTA
1	1	684 631,89	6 496,47	31 247,71	965,33	37 744,18
	2	653 384,18	6 199,96	31 544,22	965,33	37 744,18
	3	621 839,96	5 900,64	31 843,54	965,33	37 744,18
	4	589 996,41	5 598,48	32 145,71	965,33	37 744,18
2	5	557 850,70	5 293,45	32 450,74	965,33	37 744,18
	6	525 399,97	4 985,52	32 758,66	965,33	37 744,18
	7	492 641,30	4 674,67	33 069,51	965,33	37 744,18
	8	459 571,79	4 360,88	33 383,31	965,33	37 744,18
3	9	426 188,49	4 044,10	33 700,08	965,33	37 744,18
	10	392 488,41	3 724,32	34 019,86	965,33	37 744,18
	11	358 468,55	3 401,51	34 342,68	965,33	37 744,18
	12	324 125,87	3 075,63	34 668,55	965,33	37 744,18
4	13	289 457,32	2 746,66	34 997,52	965,33	37 744,18
	14	254 459,80	2 414,57	35 329,61	965,33	37 744,18
	15	219 130,18	2 079,33	35 664,86	965,33	37 744,18
	16	183 465,33	1 740,90	36 003,28	965,33	37 744,18
5	17	147 462,05	1 399,27	36 344,92	965,33	37 744,18
	18	111 117,13	1 054,39	36 689,79	965,33	37 744,18
	19	74 427,34	706,24	37 037,94	965,33	37 744,18
	20	37 389,40	354,79	37 389,40	965,33	37 744,18
TOTAL			70 251,77	684 631,89	19 306,62	754 883,66

CUADRO N° 8.3
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	126 781,18	131 662,22	136 731,17	141 995,27	147 462,05
Intereses	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69
TOTAL	150 976,73	150 976,73	150 976,73	150 976,73	150 976,73

CAPÍTULO IX

PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

El objetivo de esta parte del análisis y proyecciones es estimar los resultados financieros de la operación del proyecto, culminando en la estimación de los estados financieros proyectados⁸³. El presupuesto de ingresos y egresos se ha obtenido teniendo en cuenta los costos de fabricación y los precios de mercado, con el propósito de conocer las salidas de inversión del capital y las entradas de efectivos por la venta de quinua perlada, para luego ser evaluadas en el presente proyecto.

Se establecerá un calendario de operación el cual incluye los elementos necesarios para determinar el período durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Este calendario de operaciones deberá ubicar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y egresos, así como ciertas características y momentos tales como: reposición de equipos con nuevas inversiones, el valor económico de los activos al liquidar el proyecto, etc.

⁸³ Ponce J., (2010)

La vida útil y/o el horizonte del proyecto, se proyecta para 10 años, con una operación de 312 días al año.

9.1. PRESUPUESTO DE EGRESOS

Permite determinar los egresos, principalmente el costo de producción en un año, base fundamental para determinar el precio de venta y beneficios que genera el presente proyecto.

Los egresos pueden clasificarse en cuatro rubros:

- ✓ Costos de producción.
- ✓ Gastos de operación.
- ✓ Gastos financieros.
- ✓ Gastos de impacto ambiental
- ✓ Depreciación y amortización.

9.1.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Denominado también costos de fabricación o de manufactura, que a su vez comprende dos tipos de costos: **costos directos** y **costos indirectos**. Los **costos directos** son exclusivamente los que se identifican con el producto y su proceso, como materia prima, insumos y mano de obra directa, mientras que los **costos indirectos**, llamados también **gastos generales de fabricación** incluyen aquellos relacionados con la producción, estos comprenden los **gastos de mano de obra indirecta, materiales y gastos indirectos**.

A. COSTOS DIRECTOS

Dentro de este rubro se consideran a aquellos que están involucrados en los productos finales como: **materiales directos, materias primas, insumos y la mano de obra directa**.

1. MATERIALES DIRECTOS

Son aquellos materiales que participan directamente en el proceso de producción. Se consideran la materia prima, envases, embalajes y suministros. A continuación se presenta en forma detallada:

a. Materia prima

Es aquella que sufrirá precisamente el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en el bien producido. Componente principal de los costos directos del proyecto, los costos se muestran en el cuadro N° 9.1.

CUADRO N° 9.1
COSTO ANUAL DE LA MATERIA PRIMA
AÑOS DE OPERACION

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Cantidad de quinua - Kg	806 707,84	941 159,14	1 075 610,45	1 210 061,76	1 344 513,06
Costo S./kg	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
COSTO TOTAL (S/.)	6 453 662,69	7 529 273,14	8 604 883,59	9 680 494,04	10 756 104,49

b. Envases y empaques

Comprenden los costos por los costales, codificadores (precintos) y pabilos; en el cuadro N° 9.2 se muestra los costos anuales por este concepto.

CUADRO N° 9.2
COSTO ANUAL DE LOS ENVASES Y EMPAQUES
AÑOS DE OPERACION

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Cantidad de costales de 50kg	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00
Costo S./unidad	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Sub-total	13478,4	15724,8	17971,2	20217,6	22464
Cantidad de codificadores para costales	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00
Costo S./unidad	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Sub-total	898,56	1048,32	1198,08	1347,84	1497,6
Pabilos (unidades)	14,98	17,47	19,97	22,46	24,96
Costo S./unidad	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sub-total	119,80	139,77	159,74	179,71	199,68
COSTO TOTAL (S/.)	14 496,77	16 912,90	19 329,02	21 745,15	24 161,28

c. Suministros

Dentro de ese rubro se consideran a los servicios de energía eléctrica y agua, que se involucran directamente en la obtención de los productos terminados. En el cuadro N° 9.3 se muestran los costos anuales que corresponden a este rubro.

**CUADRO N° 9.3
COSTO ANUAL DE SUMINISTROS**

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Energía eléctrica (kw-hr)	144 429,97	168 501,63	192 573,29	216 644,95	240 716,61
Costo S./kw-hr	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Sub-total	64993,49	75825,73	86657,98	97490,23	108322,48
Agua (m3)	2247,84	2622,48	2997,12	3371,76	3746,40
Costo S./m3	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Sub-total	3596,544	4195,968	4795,391	5394,815	5994,239
COSTO TOTAL (S/.)	68 590,03	80 021,70	91 453,37	102 885,04	114 316,72

2. MANO DE OBRA DIRECTA

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, como: obreros, operarios de máquinas, etc.

Estos costos de planilla se calculan en función al número de trabajadores, por el sueldo mensual que perciben, más las bonificaciones y las leyes sociales fijadas por el gobierno, en esta incluye las cargas sociales como ESSALUD, AFP, CTS Y gratificaciones (ver Anexo N° 9.1). En el cuadro N° 9.4, se establecen los costos anuales de mano de obra directa.

**CUADRO N° 9.4
COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA**

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Obreros y Operarios	7	7	9	9	10
Total sueldo básico anual (S/.)	58 800,00	58 800,00	75 600,00	75 600,00	84 000,00
Total carga social anual (S/.)	23 173,08	23 173,08	29 793,96	29 793,96	33 104,40
Total Remuneración Anual (S/.)	81 973,08	81 973,08	105 393,96	105 393,96	117 104,40

B. COSTOS INDIRECTOS

Son aquellos costos que se involucran indirectamente con el producto. En este rubro se encuentran los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los gastos de fabricación indirectas.

1. Materiales Indirectos

Se trata principalmente de: útiles productos y materiales de limpieza e indumentarias necesarias para el procesamiento de los productos. Los costos mencionados se muestran en el cuadro N° 9.5.

CUADRO N° 9.5
COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Desinfectantes y productos de limpieza	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15
Indumentaria	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00
COSTO TOTAL (S/.)	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15

2. Mano de obra indirecta

Se considera mano de obra indirecta el costo del personal que interviene indirectamente en el proceso productivo, como es el caso del jefe de planta, jefe de control de calidad; en el cuadro N° 9.6, se muestra los costos anuales respectivos.

CUADRO N° 9.6
COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
JEFE DE PLANTA	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	26 400,00	26 400,00	26 400,00	26 400,00	26 400,00
Total carga social anual	10 404,24	10 404,24	10 404,24	10 404,24	10 404,24
Total remuneración (S/.)	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00
Total carga social anual	8 512,56	8 512,56	8 512,56	8 512,56	8 512,56
Total remuneración (S/.)	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56
Total Remuneración Anual (S/.)	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80

3. Mantenimiento y reparación

Es el costo que se realiza por el servicio de mantenimiento de las maquinarias y equipos, una vez por año.

CUADRO N° 9.7
COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5-10
Especialista (S/.)	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50
TOTAL REMUNERACION ANUAL (S/.)	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50

4. Suministros

Dentro de estos rubros se consideran a los servicios de energía eléctrica necesaria para la iluminación y otras necesidades y agua para los servicios higiénicos entre otros, que no se involucran directamente en la obtención de los productos terminados. En el cuadro N° 9.8 se muestran los costos anuales que corresponden a este rubro.

CUADRO N° 9.8
COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Energía eléctrica (kw-hr)	927,47	1 082,04	1 236,62	1 391,20	1 545,78
Costo S./kw-hr	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Sub-total	417,35925	486,919125	556,479	626,038875	695,59875
Agua (m3)	464,69	542,14	619,58	697,03	774,48
Costo S./m3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Sub-total	743,50	867,42	991,33	1115,25	1239,17
COSTO TOTAL (S/.)	1 160,86	1 354,34	1 547,81	1 741,29	1 934,77

9.1.2. GASTOS DE OPERACIÓN

A. Gastos de Administración

Entre los gastos de administración están considerados los sueldos del personal administrativo, útiles de oficina, gastos en teléfono, etc. En el cuadro N° 9.9, se muestran los gastos de administración del proyecto en general y en el cuadro N° 9.10 del gasto anual de útiles de oficinas y otros.

CUADRO N° 9.9
GASTOS ADMINISTRATIVOS

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Gerente/administrador	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00
Total carga social anual	11 823,00	11 823,00	11 823,00	11 823,00	11 823,00
Total remuneración (S/.)	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00
Secretaria Contable	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00
Total carga social anual	3 546,90	3 546,90	3 546,90	3 546,90	3 546,90
Total remuneración (S/.)	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90
Personal de seguridad	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00
Total carga social anual	2 006,31	2 006,31	2 006,31	2 006,31	2 006,31
Total remuneración (S/.)	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31
Personal de limpieza	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00
Total carga social anual	2 544,31	2 544,31	2 544,31	2 544,31	2 544,31
Total remuneración (S/.)	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31
Almacenero	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00	6 456,00
Total carga social anual	2 544,31	2 544,31	2 544,31	2 544,31	2 544,31
Total remuneración (S/.)	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31
TOTAL REMUNERACION ANUAL (S/.)	80 832,83	80 832,83	80 832,83	80 832,83	80 832,83

CUADRO N° 9.10
GASTO ANUAL DE UTILES DE OFICINA Y OTROS
AÑOS DE OPERACION

RUBROS	1	2	3	4	5-10
Útiles de oficina	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00
Teléfono	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00
TOTAL (S/.)	4 200,00	4 200,00	4 200,00	4 200,00	4 200,00

B. Gastos de comercialización y ventas

Entre los gastos de comercialización podemos distinguir los siguientes: sueldos y salarios del jefe de ventas; gastos de publicidad y promoción (radio, televisión, muestras gratis, exposiciones, ofertas, etc.). Entre los gastos de transporte de (materia prima e insumos, envases y embalajes) y transporte de productos terminados.

En el cuadro N° 9.11 se muestran los gastos de comercialización y ventas del producto.

CUADRO N° 9.11
GASTO DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTA
AÑOS DE OPERACION

RUBROS	1	2	3	4	5-10
JEFE DE VENTAS	1	1	1	1	1
Total sueldo básico anual	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00	21 600,00
Total carga social anual	8 512,56	8 512,56	8 512,56	8 512,56	8 512,56
Total remuneración (S/.)	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56
Publicidad / Promoción	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Gasto de transporte	79 512,63	92 764,73	106 016,84	119 268,94	130 025,05
TOTAL (S/.)	110 225,19	123 477,29	136 729,40	149 981,50	160 737,61

9.1.3. GASTOS FINANCIEROS

Corresponde a los intereses a ser pagados por el préstamo previsto, calculados según las condiciones del préstamo a solicitar.

Los intereses se calculan tomando en cuenta el monto del préstamo previsto, el plazo concedido y la tasa de interés vigente para el momento de la formulación del proyecto. En el cuadro N° 9.12 se muestran los gastos financieros del proyecto.

**CUADRO N° 9.12
GASTO FINANCIEROS DEL PROYECTO**

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5-10
Intereses generados	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69
TOTAL (S/.)	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69

9.1.4. GASTOS DE IMPACTO AMBIENTAL

En el cuadro N° 9.13 nos muestra los montos por año del impacto ambiental, aquí se consideran los gastos del transporte de la saponina.

**CUADRO N° 9.13
GASTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5-10
Transporte de residuos sólidos	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
TOTAL (S/.)	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00

9.1.5. GASTOS DE AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES Y DEPRECIACIÓN

La depreciación de bienes tangibles, son considerados dentro de los gastos generales de fabricación, asimismo la amortización de intangibles se consideran dentro de los gastos generales administrativos. No obstante en nuestro caso serán gastos independientes para facilitar cálculos posteriores.

a. Amortización de intangibles

Se considera este gasto como la forma de recuperación de la inversión en intangibles, más el escalamiento de la inversión para lo cual se divide entre 5 años (ver anexo N° 9.2).

**CUADRO N° 9.14
GASTO ANUAL POR AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES**

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Amortización de intangibles	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71
TOTAL (S/.)	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71

b. Depreciación de activos fijos

La depreciación desempeña una función importante en la determinación del flujo de caja; debido a su uso con el tiempo las máquinas y equipos se desgastan. El tratamiento contable de los gastos de depreciación deduce y registra en cada periodo de operación. Además indica, cuáles serán los cargos anuales por depreciación de los activos tangibles para así mantener la capacidad física de la planta. La empresa tiene una depreciación anual de S/. 29 077,71 y un valor residual de S/. 203 713,69 (ver anexo N° 9.3).

**CUADRO N° 9.15
GASTO ANUAL POR DEPRECIACIÓN DE TANGIBLES**

RUBROS	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5-10
Depreciación de tangibles	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71
TOTAL (S/.)	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71

9.1.6. RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN

En el cuadro N° 9.16, se muestra el resumen de los costos y gastos de producción del proyecto en estudio.

**CUADRO Nº 9.16
COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN**

CONCEPTO	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7-10
1. COSTOS DE PRODUCCIÓN	6 695 640,17	7 785 330,45	8 898 441,60	9 988 131,88	11 089 532,59	11 089 532,59	11 089 532,59
A. COSTOS DIRECTOS	6 618 722,57	7 708 180,82	8 821 059,95	9 910 518,20	11 011 686,89	11 011 686,89	11 011 686,89
1.1. Materiales directos	6 536 749,49	7 626 207,74	8 715 665,99	9 805 124,24	10 894 582,49	10 894 582,49	10 894 582,49
Materia Prima	6 453 662,69	7 529 273,14	8 604 883,59	9 680 494,04	10 756 104,49	10 756 104,49	10 756 104,49
Ervases y empaques	14 496,77	16 912,90	19 329,02	21 745,15	24 161,28	24 161,28	24 161,28
Suministros (energía eléct. y agua)	68 590,03	80 021,70	91 453,37	102 885,04	114 316,72	114 316,72	114 316,72
1.2. Mano de obra Directa	81 973,08	81 973,08	105 393,96	105 393,96	117 104,40	117 104,40	117 104,40
Obreros	81 973,08	81 973,08	105 393,96	105 393,96	117 104,40	117 104,40	117 104,40
B. COSTOS INDIRECTOS	76 917,60	77 149,63	77 381,65	77 613,68	77 845,70	77 845,70	77 845,70
2.1. Materiales Indirectos	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15	1 591,15
Productos y materiales de limpieza	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15
Indumentaria	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00	1 078,00
2.2. Mano de obra Indirecta	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80
Jefe de planta	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24	36 804,24
Jefe de control de calidad	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56
2.3. Mantenimiento y reparación	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50
Especialista	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50
2.4. Suministro	1 392,15	1624,178486	1856,203984	2088,229482	2320,25498	2 320,25	2 320,25
energía eléctrica	927,465	1082,0425	1236,62	1391,1975	1545,775	1 545,78	1 545,78
agua	464,69	542,14	619,58	697,03	774,48	774,48	774,48
2. GASTOS DE OPERACIÓN	195 258,02	208 510,12	221 762,23	235 014,33	245 770,44	245 770,44	245 770,44
A. GASTOS ADMINISTRACIÓN	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83
Gerente General	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00	41 823,00
Secretaria contable	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90	12 546,90
Personal de Seguridad	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31	8 462,31
Personal de limpieza	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31
Almaceno	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31	9 000,31
Útiles de oficina	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00	2 760,00
Teléfono	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00
B. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	110 225,19	123 477,29	136 729,40	149 981,50	160 737,61	160 737,61	160 737,61
Jefe de ventas	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56	30 112,56
Publicidad / Promoción	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Gasto de transporte	79 512,63	92 764,73	106 016,84	119 268,94	130 025,05	130 025,05	130 025,05
3. GASTOS FINANCIEROS	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69	0,00	0,00
Intereses generados	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69	0,00	0,00
4. GASTOS DE IMP. AMB.	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
Transporte de residuos sólidos	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
5. G. AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42
Amortización de intangibles	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	0,00	0,00
depreciación	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71
COSTO SUB TOTAL	6 977 173,16	8 075 234,51	9 196 528,82	10 294 207,09	11 400 897,14	11 400 897,14	11 400 897,14
IMPREVISTOS (2%) SUB TOTAL	139 543,46	161 504,69	183 930,58	205 884,14	228 017,94	228 017,94	228 017,94
COSTO TOTAL	7 116 716,63	8 236 739,20	9 380 459,39	10 500 091,23	11 628 915,08	11 628 915,08	11 628 915,08

9.2. PRESUPUESTOS DE INGRESOS

En un proyecto los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas de los productos, el cual estará directamente relacionado al volumen de producción o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa. La estimación de los ingresos en ocasiones es muy complicada, y depende, en gran parte, de la calidad y rigor de los estudios de mercado, sobre todo en lo que respecta al comportamiento de los precios y la política de crédito.

9.2.1. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Es muy importante conocer los costos unitarios de producción durante el horizonte del proyecto, porque nos permite ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada baja de precio en el producto. Teniendo los costos y los volúmenes de producción anuales, los costos unitarios de producción resultan de la siguiente relación matemática.

$$CUP = \text{Costo total de producción} / \text{Volumen de producción}$$

CUADRO N° 9.17
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN DE LA QUINUA PERLADA

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
Costos Anuales Totales	7 116 716,63	8 236 739,20	9 380 459,39	10 500 091,23	11 628 915,08	11 628 915,08
Producción Anual de 50kg (Unidad)	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00	24 960,00
Costo de producción unitario (S/Und)	9,50	9,43	9,40	9,35	9,32	9,32

9.2.2. VALOR DE VENTA

El valor de venta de los productos se calcula empleando la siguiente relación matemática.

$$\text{Valor de venta} = \text{Costo unitario de producción} + \% \text{ utilidad}$$

$$\text{Precio de venta} = \text{Valor de venta} + \text{IGV}$$

En el cuadro N° 9.18 se detallan el valor de venta y el precio de venta de cada uno de los productos durante el horizonte del proyecto.

**CUADRO N° 9.18
VALOR DE VENTA DE LOS PRODUCTOS**

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
Costos Anuales Totales	7 116 716,63	8 236 739,20	9 380 459,39	10 500 091,23	11 628 915,08	11 628 915,08
Producción Anual de 50kg (Unidad)	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	24 960,00	24 960,00
Costo de producción unitario (S/Unid)	9,50	9,43	9,40	9,35	9,32	9,32
% utilidad	6,82%	7,56%	7,89%	8,35%	8,65%	8,65%
Precio de venta S/Unidad	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20

9.2.3. INGRESOS POR VENTAS

Teniendo en cuenta los precios de venta (cuadro N° 9.19) y los volúmenes de producción, los ingresos por ventas resultan de la siguiente relación:

$$\text{Ingresos} = \text{Volumen de producción} * \text{Valor de venta}$$

En el siguiente cuadro se observa la proyección de ingresos por ventas del producto durante el periodo de operación del proyecto.

**CUADRO N° 9.19
INGRESOS POR VENTAS**

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
Quinua perlada (kg)	748 800,00	873 600,00	998 400,00	1 123 200,00	1 248 000,00	1 248 000,00
Precio (S/.)	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20	S/. 10,20
TOTAL (S/.)	7 637 760,00	8 910 720,00	10 183 680,00	11 456 640,00	12 729 600,00	12 729 600,00

9.3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS VARIABLES Y FIJOS

La determinación del punto de equilibrio es importante, para el cual es necesario clasificar los costos: en costos fijos y variables. Costos fijos son aquellos que no varían con los volúmenes de producción y los costos variables son aquellos costos inherentes a la producción, es decir, varía con el volumen de producción.

**CUADRO N° 9.20
COSTOS VARIABLES Y COSTOS FIJOS DEL PRODUCTO**

CONCEPTO	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7-10
1. COSTOS VARIABLES	6 869 004,37	7 993 675,95	9 142 233,07	10 266 896,99	11 400 955,58	11 400 955,58	11 400 955,58
Materia Prima	6 453 662,69	7 529 273,14	8 604 883,59	9 680 494,04	10 756 104,49	10 756 104,49	10 756 104,49
Envases y empaques	14 496,77	16 912,90	19 329,02	21 745,15	24 161,28	24 161,28	24 161,28
Suministro	68 590,03	80 021,70	91 453,37	102 885,04	114 316,72	114 316,72	114 316,72
Mano de obra directa	81 973,08	81 973,08	105 393,96	105 393,96	117 104,40	117 104,40	117 104,40
Productos y materiales de limpieza	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15	513,15
Gastos de comercialización y ventas	110 225,19	123 477,29	136 729,40	149 981,50	160 737,61	160 737,61	160 737,61
Imprevistos 2% de subtotal	139 543,46	161 504,69	183 930,58	205 884,14	228 017,94	228 017,94	228 017,94
2. COSTOS FIJOS	246 634,26	241 985,25	237 148,32	232 116,24	226 881,49	223 366,81	223 366,81
Mano de obra indirecta	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80	66 916,80
Mantenimiento y reparación	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50	7 017,50
Suministro (agua y energía eléctrica)	1392,152988	1624,178486	1856,203984	2088,229482	2320,25498	2320,25498	2320,25498
Gastos de administración	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83
Gastos financieros	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69	0,00	0,00
Gastos de impacto ambiental	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
Gastos de amortización y depreciación	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42	59 559,42
TOTAL	7 115 638,63	8 235 661,20	9 379 381,39	10 499 013,23	11 627 837,08	11 624 322,39	11 624 322,39

9.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es aquel en el que se igualan los ingresos con los egresos, es decir cuando los ingresos son suficientes para cubrir los costos y gastos de operación. En este punto, no se gana ni se pierde, es decir se encuentra en equilibrio. Por debajo de este punto, se producirán pérdidas para la empresa y por arriba se generarán utilidades.

Para la determinación del punto de equilibrio se hace uso del cuadro N° 9.20, en el que se ha disgregado los costos en fijos y variables, con el que se obtiene el punto de equilibrio tanto para la producción como para el precio. El cálculo se realiza en el quinto año cuando la producción trabaja al 100% de la capacidad instalada.

ANALÍTICAMENTE:

El punto de equilibrio se determina mediante la ecuación que se muestra a continuación:

$$CT = CF + CV$$

Dónde:

CT: Costo total

CF: Costo fijo

CV: Costo variable

Se tiene que: $CV = cvu * V$

Dónde:

cvu : Costo variable unitario

V : Volumen de producción

En el punto de equilibrio: $IT = CT \quad Pe = CF / (Pv - cvu)$

Reemplazando datos de la ecuación:

Por lo tanto el punto de equilibrio = 326 055,13 Kg de quinua perlada (%capacidad que representa 16,13%)

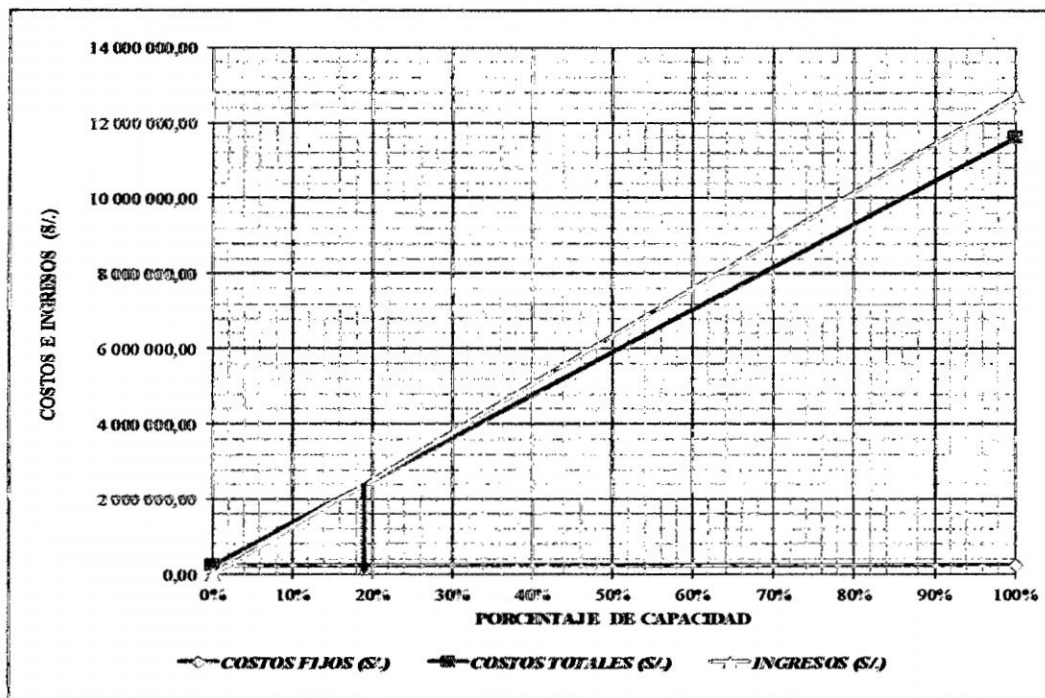
GRÁFICAMENTE:

Se utiliza los datos calculados en los costos fijos y variables del proyecto.

CUADRO N° 9.21
COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES DEL PROYECTO

Capacidad	Costo fijo (S/.)	Costo total (S/.)	Ingresos (S/.)
0%	226 881,49	226 881,49	0,00
100%	226 881,49	11 627 837,08	12 729 600,00

GRAFICO N° 10.1
PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO



En la gráfica del punto de equilibrio corresponde al 19,50% de su capacidad instalada; la cual indica que si la planta opere a este nivel, solo alcanzaría a cubrir sus costos totales, es decir no obtiene utilidades. Sin embargo, si la empresa sobrepasa este punto de equilibrio; sus ingresos serán mayores que sus costos totales.

CAPÍTULO X

ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

En este capítulo se presentará el movimiento general de los ingresos económicos, así como los egresos generados en el horizonte del proyecto; por consiguiente el objetivo principal de los estados financieros es demostrar de manera resumida la situación económica y financiera del proyecto.

10.1. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Es el estado que muestra la utilidad o pérdida de las operaciones de la empresa, mediante la comparación de los ingresos por ventas efectuadas con los costos y gastos incurridos en el mismo periodo, el mismo que se observa en el cuadro N° 10.1.

El estado de pérdidas y ganancias está formado por el rubro de ingresos y egresos. Los ingresos están compuestos por dos elementos, tales como ingresos por ventas y otros ingresos.

Los ingresos por ventas son los diferentes ingresos de operación de la empresa o proyecto, resultado de las ventas efectivas de los productos en un periodo determinado, en base a precios de mercado establecidos por unidad monetaria y unidad de producto. La información pertinente se extrae del presupuesto de ingresos.

Los otros ingresos que difieren de los ingresos por operación de ventas efectivas. Se incluye en este rubro ingresos no procedentes de la actividad principal del negocio; pero que se realizan en forma permanente y son inherentes a su giro de explotación. Entre los otros ingresos se tiene: ingresos por la venta de desechos susceptibles de ser comercializado y alquileres de planta:

De otro lado es necesario mencionar que para fines de evaluación el proyecto, considera como ingresos el valor residual del activo y la recuperación del capital del trabajo. Los egresos del estado de pérdida y ganancias son referidos exclusivamente al costo de los productos vendidos.

10.2. FLUJOS DE CAJA

Es un estado financiero indicando en forma preferencial en la evaluación económica y la evolución financiera. Como tal, nos refleja los beneficios generados y los costos efectivizados en el horizonte del proyecto, registrándose entrada de dinero por el lado de beneficios y, salidas efectiva de dinero por el lado de costos para un periodo establecido.

Para materia de evaluación, el flujo de caja se divide en flujo de caja económico y flujo de caja financiero. El primero es usado para la evaluación económica y el segundo para la evaluación financiera.

10.2.1. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

El flujo de caja económico se caracteriza por reflejar las entradas y salidas de efectivo, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto. Por tanto, el producto de su operación es independiente a la modalidad de financiación.

Está conformada por los flujos de benéficos y los flujos de los costos, sin considerar los flujos de financiación. Los beneficios son el resultado de los ingresos por ventas efectivas cobradas,

ingresos por ventas de desechos más el valor residual del activo. De otro lado, es necesario mencionar que para fines de evaluación del proyecto, se consideran como ingresos la recuperación del capital de trabajo.

Los costos son valores de los recursos reales y financieros que son utilizados como capital de inversión y capital de operación para la producción de bienes.

10.2.2. FLUJO DE CAJA FINANCIERO

El flujo de caja financiero se caracteriza por reflejar las entradas y salidas efectivas de dinero, considerado o incluyendo la financiación del proyecto. Por tanto. El producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

Está formado por el flujo de préstamos, amortizaciones e interés.

**CUADRO N° 10.1
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS**

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	7 651 600,20	8 926 866,90	10 202 133,60	11 477 400,30	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	13 118 099,17
Ingresos por ventas de productos	7 637 760,00	8 910 720,00	10 183 680,00	11 456 640,00	12 729 600,00	12 729 600,00	12 729 600,00	12 729 600,00	12 729 600,00	12 729 600,00
Ingresos por ventas de subproductos	13 840,20	16 146,90	18 453,60	20 760,30	23 067,00	23 067,00	23 067,00	23 067,00	23 067,00	23 067,00
Valor residual										203 713,69
Valor de recuperación del capital de trabajo										161718,47
EGRESOS	7 116 716,63	8 236 739,20	9 380 459,39	10 500 091,23	11 628 915,08	11 594 918,68	11 594 918,68	11 594 918,68	11 594 918,68	11 594 918,68
Costos directos	6 618 722,57	7 708 180,82	8 821 059,95	9 910 518,20	11 011 686,89	11 011 686,89	11 011 686,89	11 011 686,89	11 011 686,89	11 011 686,89
Costos indirectos	76 917,60	77 149,63	77 381,65	77 613,68	77 845,70	77 845,70	77 845,70	77 845,70	77 845,70	77 845,70
Gastos administrativos	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83	85 032,83
Gastos de comercialización y ventas	110 225,19	123 477,29	136 729,40	149 981,50	160 737,61	160 737,61	160 737,61	160 737,61	160 737,61	160 737,61
Gastos financieros	24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de impacto ambiental	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
Depreciación	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71
Amortización de intangibles	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imprevistos 2% del subtotal	139 543,46	161 504,69	183 930,58	205 884,14	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO	534 883,57	690 127,70	821 674,21	977 309,07	1 123 751,93	1 157 748,32	1 157 748,32	1 157 748,32	1 157 748,32	1 323 180,48
Impuesto a la renta (30%)	160 465,07	207 038,31	246 502,26	293 192,72	337 125,58	347 324,50	347 324,50	347 324,50	347 324,50	456 954,15
UTILIDAD NETA	374 418,50	483 089,39	575 171,95	684 116,35	786 626,35	810 423,83	810 423,83	810 423,83	810 423,83	1 066 226,34

**CUADRO N° 10.2
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO**

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0,00	7 651 600,20	8 926 866,90	10 202 133,60	11 477 400,30	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	13 118 099,17
Ingresos por ventas		7 651 600,20	8 926 866,90	10 202 133,60	11 477 400,30	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00	12 752 667,00
Valor residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	203 713,69
Valor de recuperación del capital de trabajo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	161 718,47
COSTOS	978 111,79	7 252 986,15	8 424 462,99	9 612 716,09	10 784 302,49	11 962 525,97	11 942 243,18	11 942 243,18	11 942 243,18	11 942 243,18	12 051 872,83
Inversión fija tangible	644 806,11										
Inversión fija intangible	152 408,54										
Capital de trabajo	161 718,47										
Costos y gastos de producción		6 893 418,19	7 996 360,57	9 122 723,83	10 225 666,21	11 337 823,03	11 337 823,03	11 337 823,03	11 337 823,03	11 337 823,03	11 337 823,03
Depreciación		29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71	29 077,71
Amortización de intangibles		30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	30 481,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto a la renta (30%)		160 465,07	207 038,31	246 502,26	293 192,72	337 125,58	347 324,50	347 324,50	347 324,50	347 324,50	456 954,15
Imprevistos 2% subtotal	19 178,66	139 543,46	161 504,69	183 930,58	205 884,14	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94	228 017,94
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-978 111,79	398 614,05	502 403,91	589 417,51	693 097,81	790 141,03	810 423,83	810 423,83	810 423,83	810 423,83	1 066 226,34
Préstamos	684 631,89										
Amortización de la deuda		126 781,18	131 662,22	136 731,17	141 995,27	147 462,05					
Intereses		24 195,55	19 314,52	14 245,56	8 981,46	3 514,69					
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-293 479,90	247 637,32	351 427,18	438 440,78	542 121,08	639 164,30	810 423,83	810 423,83	810 423,83	810 423,83	1 066 226,34
SALDO DE CAJA RESIDUAL CAJA RESIDUAL ACUMULADA		247 637,32	351 427,18	438 440,78	542 121,08	639 164,30	810 423,83	810 423,83	810 423,83	810 423,83	1 066 226,34
		247 637,32	599 064,50	1 037 505,28	1 579 626,35	2 218 790,66	3 029 214,48	3 839 638,31	4 650 062,13	5 460 485,96	6 526 712,30

CAPÍTULO XI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

El principio fundamental de los proyectos de inversión consiste en medir el valor basándose en la comparación de los beneficios generados y los costos requeridos a través de los indicadores que permiten obtener elementos de juicio y determinar la **convivencia o no de ejecutar el proyecto**, por consiguiente evaluar un proyecto de inversión es medir su valor económico y financiero a través de ciertas técnicas e indicadores de evaluación con respecto a la toma de decisión a la ejecución o no del proyecto.

Esta evaluación enfoca el análisis desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total y rentabilidad del capital propio aportado. El primer enfoque es conocido como **evaluación económica** y el segundo como **evaluación financiera**.

11.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica se realiza con el propósito de medir las ventajas y desventajas del proyecto, para compararlo con otras opciones productivas, con la finalidad de disponer y orientar el recurso financiero a aquellos proyectos de mayor rentabilidad.

Se encarga de determinar el rendimiento y la rentabilidad de la inversión total que requiere el proyecto, valorizando independientemente del financiamiento de la inversión y del origen del mismo; examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad.

El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través de ciertos indicadores: el valor actual neto económico (VANE) y la tasa interna de retorno económico (TIRE).

11.1.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Se entiende por VANE de una inversión al valor actualizado de todos los rendimientos esperados, es decir igual a la diferencia entre el valor actualizado de los cobros esperados menos el valor actualizado de los pagos previstos.

En cuanto a determinar entre varias inversiones cual es el más conveniente, esta será, de entre las que tienen un VAN positivo, aquella que lo tenga mayor.

El VANE, se determina en función al flujo de caja económico y a un factor simple de actualización.

$$VANE = \sum_{k=0}^{k=n} [(FCE * FSA)] - I_0$$

Dónde:

VANE : valor actual neto económico.

FCE : flujo de caja económico del proyecto.

FSA : Factor simple de actualización-

Io : Inversión inicial (S/.978 111,47)

Siendo:

$$FSA = \frac{1}{(1 + COK)^n}$$

Dónde:

COK : Costo de oportunidad de capital.

n : tiempo (años).

Como se observa, el cálculo del VANE requiere previamente de la fijación del costo de oportunidad del capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alternativas. Vale decir, la tasa de descuento correspondiente al costo de oportunidad del capital del inversionista (COK).

El costo de oportunidad de capital se calcula con la siguiente relación:

$$COK = (1 + i) * (1 + R) * (1 + Ke) - 1$$

Dónde:

Tasa de interés a plazo fijo (Ke) - 18,00%

Riesgo del mercado (4-6%) (R) = 6,00%

Tasa de inflación anual promedio (i) = 2,65%

Reemplazando en la ecuación se tiene que:

COK = 28,39%

El VANE al costo de oportunidad mencionados es de S/. 1 001 938,41 nuevos soles. Esta cifra indica que los beneficios proyectados son superiores a los costos incurridos, es decir el VANE es mayor a cero.

**CUADRO N° 11.1
VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO**

AÑOS	FCE	FSA ($1/(1+COK)^n$)	VALOR ACTUALIZADO
0	-978 111,79	1,00000	-978 111,79
1	398 614,05	0,77888	310 471,26
2	502 403,91	0,60665	304 782,91
3	589 417,51	0,47250	278 502,72
4	693 097,81	0,36802	255 076,08
5	790 141,03	0,28664	226 489,79
6	810 423,83	0,22326	180 936,01
7	810 423,83	0,17389	140 926,87
8	810 423,83	0,13544	109 764,68
9	810 423,83	0,10549	85 493,17
10	1 066 226,34	0,08217	87 606,72
VANE=			1 001 938,41

11.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

Es la tasa de interés que hace que el VANE sea igual a cero; es decir, es la tasa que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas y gráficamente. El criterio de aceptación del proyecto es cuando TIRE es mayor o igual al COK (costo de oportunidad de capital).

El valor aproximado del TIRE, de manera analítica está dado por las siguientes relaciones matemáticas:

$$\sum \left[\frac{FCE}{(1 + TIRE)^n} \right] - VANE = 0$$

Dónde:

Fce : flujo de caja económico.

TIRE : tasa interna de retorno económico.

VANE : valor actual neto económico.

$$TIRE = COK_1 + \left[\frac{VANE_1 * (COK_2 - COK_1)}{VANE_1 + VANE_2} \right]$$

Dónde:

COK1 : Costo de oportunidad de capital inferior

COK2 : Costo de oportunidad de capital superior

VANE1 : Valor actual neto económico superior a cero

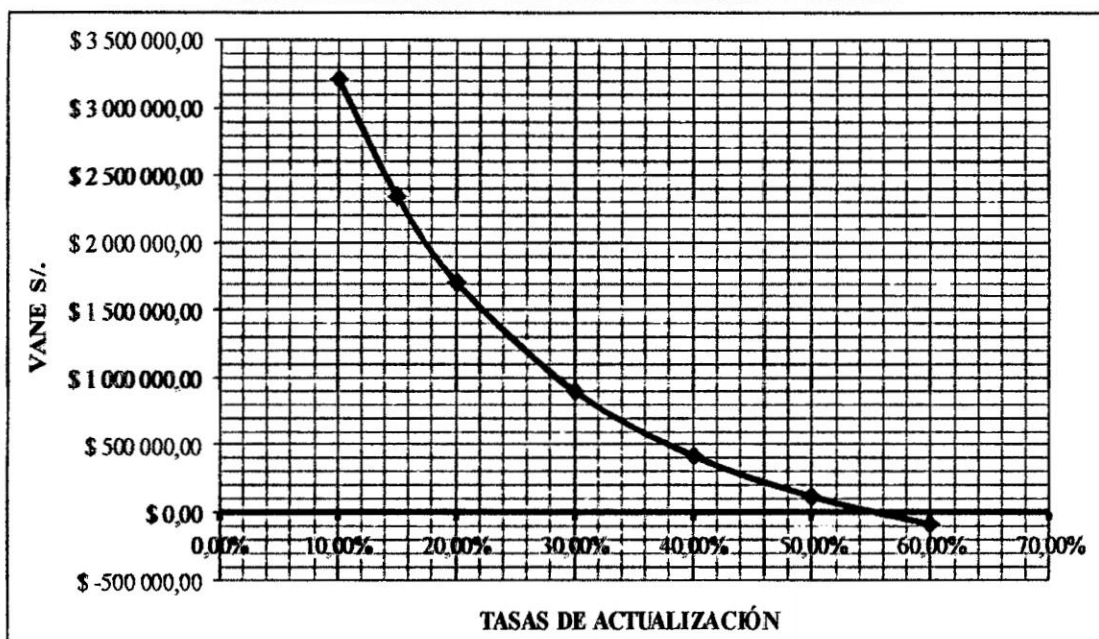
VANE2 : Valor actual neto económico inferior a cero, en valor absoluto.

**CUADRO N° 11.2
VANE PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN**

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VANE
10,00%	\$ 3 212 505,72
15%	\$ 2 338 964,69
20%	\$ 1 711 174,28
30%	\$ 899 727,43
40%	\$ 420 590,43
50%	\$ 116 296,46
60%	\$ -88 858,36

Para calcular el TIRE por el método gráfico es necesario obtener diferentes valores del VANE. La intersección de la curva con el eje de las abscisas corresponde el valor de la TIRE, tal como se puede observar en la gráfica N° 11.1.

GRÁFICO N° 11.1
VANE EN FUNCIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN



El tire resultante es igual 55,21% (analítica y gráficamente), valor positivo y a la vez es superior al costo de oportunidad del capital (28,39%). El valor de la TIRE significa, que la rentabilidad económica del proyecto es 55,21% superior al mínimo. La tasa interna de retorno económico es mayor al costo de oportunidad de capital, por lo tanto el proyecto es rentable.

11.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

Es aquella que mide la rentabilidad de los aportes de los promotores y del financiamiento aplicado al proyecto.

Evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero; consiste en medir el valor proyectado incluyendo los factores de financiamiento externo; es decir, tener presente las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses del préstamo en el horizonte del proyecto. La evaluación financiera de proyectos de inversión se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando los siguientes

indicadores: el Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF).

11.2.1. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

Es igual al flujo neto económico más los préstamos y menos el servicio de la deuda, lo que nos da el flujo neto financiero, el que se debe actualizar a una tasa que corresponde al costo promedio ponderado del capital.

$$VANF = \sum (FCF * FSA) - I_0$$

Dónde:

VANF : valor actual neto financiero.

FCF : flujo de caja financiero.

FSA : Factor simple de actualización-

I₀ : Inversión

$$FSA = \frac{1}{(1 + CPPC)^n}$$

Dónde:

CPPC: costo ponderado promedio del capital

n : tiempo en años

Como se observa la fórmula, el VANF requiere previamente de la fijación del costo promedio ponderado de capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alternativas, es decir se considera la tasa de interés con que se obtiene el préstamo financiero y el costo de oportunidad del capital del inversionista, este se calcula mediante la relación matemática siguiente:

$$CPPC = (\%APORTE) * (COK) + (\%FIMANCIAMIENTO) * (TASA DE INTERÉS)$$

<i>Tasa de interés Financiero</i>	12,00%
<i>Porcentaje de financiamiento =</i>	70,00%
<i>Costo de oportunidad del capital del inversionista =</i>	28,39%
<i>Porcentaje de Aporte propio</i>	30,00%

Reemplazando en la ecuación se tiene que:

$$CPPC = 16,92\%$$

El VANF es de S/. 2 275 029,52 nuevos soles, este valor es mayor al VANE, significa que el préstamo realizado conviene a los intereses del proyecto. A continuación se tiene el valor actualizado calculado utilizando las funciones financieras.

**CUADRO N° 11.3
VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO**

AÑOS	CFI	CFD	VALOR ACTUALIZADO
0	-293 479,90	1.0000000	-293 479,90
1	247 637,32	0,8553019	211 804,68
2	351 427,18	0,7315414	257 083,52
3	438 440,78	0,6256888	274 327,47
4	542 121,08	0,5351528	290 117,61
5	639 164,30	0,4577172	292 556,51
6	810 423,83	0,3914864	317 269,93
7	810 423,83	0,3348391	271 361,58
8	810 423,83	0,2863885	232 096,08
9	810 423,83	0,2449487	198 512,23
10	1 066 226,34	0,2095051	223 379,81
VANF=			2 275 029,52

11.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)

Se define como la tasa de actualización que hace cero al valor actual neto financiero (VANF), es decir que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. Las relaciones matemáticas que permiten calcular el TIRF son los siguientes:

$$\sum \left[\frac{FCF}{(1 + TIRF)^n} \right] - VANF = 0$$

Dónde:

FCF : flujo de caja financiero.

TIRF : tasa interna de retorno financiero.

VANF : valor actual neto financiero.

n : tiempo en años

$$TIRF = CPPCK_{0_1} + \left[\frac{VANF_1 * (CPPCK_{0_2} - CPPCK_{0_1})}{(VANF_1 + VANF_2)} \right]$$

Dónde:

CPPCK₀₁ : Costo de oportunidad de capital inferior

CPPCK₀₂ : Costo de oportunidad de capital superior

VANF1 : Valor actual neto financiero superior a cero

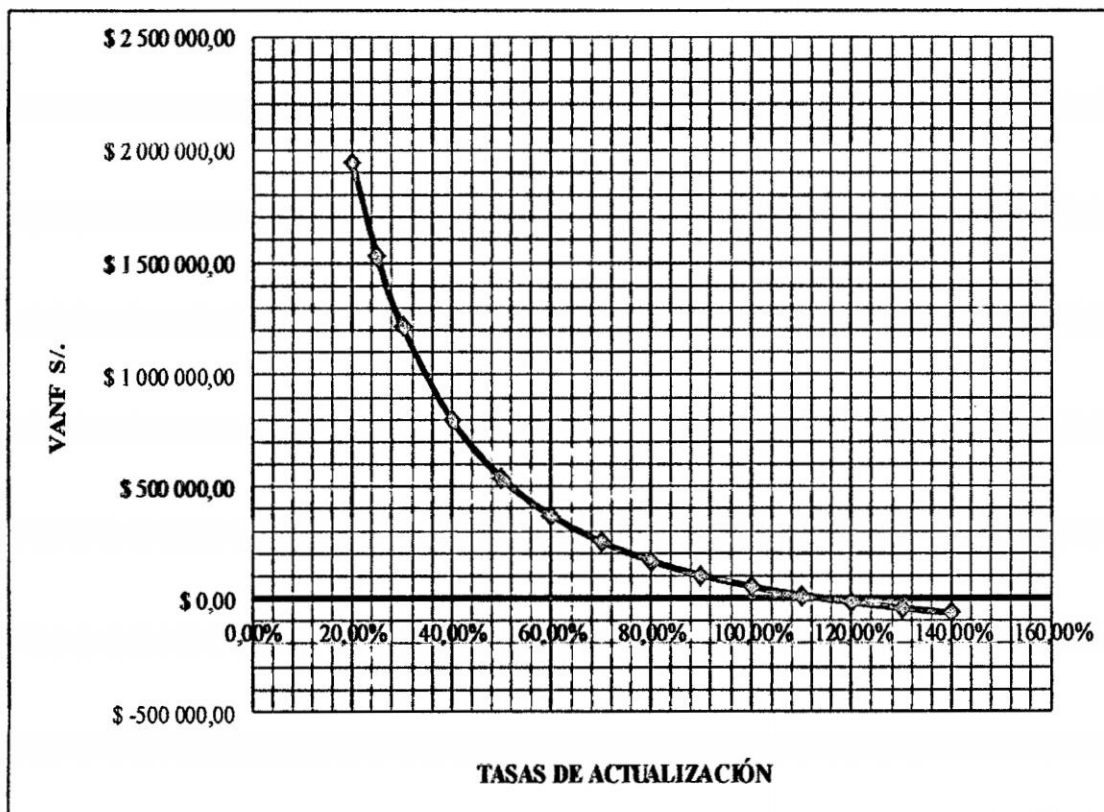
VANF2 : Valor actual neto financiero inferior a cero, en valor absoluto.

La tasa interna de retorno financiero (TIRF) resultante es 113,82% (método analítico y gráfico), esta cifra es superior a la tasa interna de retorno económico, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas.

**CUADRO N° 11.4
VANF PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN**

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VANF
20,00%	\$ 1 944 293,32
25,00%	\$ 1 527 150,10
30,00%	\$ 1 216 644,96
40,00%	\$ 797 959,92
50,00%	\$ 538 738,30
60,00%	\$ 368 142,75
70,00%	\$ 250 021,45
80,00%	\$ 164 699,27
90,00%	\$ 100 853,05
100,00%	\$ 51 641,23
110,00%	\$ 12 750,47
120,00%	\$ -18 641,77

**GRÁFICO N° 11.2
VANF EN FUNCIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN**



11.3. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO

La relación Beneficio/Costo, muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Es el cociente del valor actual de los beneficios del proyecto y los costos netos del proyecto, cuando la relación B/C es mayor que la unidad el proyecto es rentable, pues significa que los beneficios son mayores que los costos. Se calcula mediante la siguiente relación:

$$B/C = \frac{\sum(Bt * (FSA))}{\sum(Ct * (FSA))}$$

Dónde :

B/C : coeficiente beneficio/costo económico

Bt : beneficios brutos totales.

Ct : costos totales.

FSA : Factor simple de actualización.

CUADRO N° 11.5
RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

AÑOS	BENEFICIOS (US\$)	COSTOS (US \$)	BENEFICIO*FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTO*FSA (1/(1+COK) ⁿ)
0	0,00	978 111,79	0,00	978 111,79
1	7 651 600,20	7 252 986,15	5 959 654,34	5 649 183,08
2	8 926 866,90	8 424 462,99	5 415 476,33	5 110 693,42
3	10 202 133,60	9 612 716,09	4 820 559,08	4 542 056,36
4	11 477 400,30	10 784 302,49	4 223 949,66	3 968 873,58
5	12 752 667,00	11 962 525,97	3 655 485,16	3 428 995,37
6	12 752 667,00	11 942 243,18	2 847 172,80	2 666 236,79
7	12 752 667,00	11 942 243,18	2 217 597,01	2 076 670,14
8	12 752 667,00	11 942 243,18	1 727 235,00	1 617 470,32
9	12 752 667,00	11 942 243,18	1 345 303,37	1 259 810,20
10	13 118 099,17	12 051 872,83	1 077 851,48	990 244,76
TOTAL			33 290 284,22	32 288 345,81

La relación beneficio/costo del presente proyecto es 1,031, lo cual indica que existe un excedente de 0,031 por cada unidad monetaria invertida o costo de inversión; valor que indica que el proyecto genera utilidades.

11.4. PERIODO DE LA RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Determina el tiempo necesario para que el proyecto recupere el total de su inversión tiempo en el cual se equipará la inversión efectuada con los beneficios generados por el proyecto. Se deduce con la siguiente formula:

$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{inversión}}{(1 + \text{COK}_0)^n} = \sum_{t=g}^n \frac{I_t - C_t}{(1 + \text{COK}_0)^n}$$

CUADRO N° 11.6
PERIODO DE LA RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

AÑOS	FCF	FLUJO	
		ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
0	-293 479,90	-293 479,90	-293 479,90
1	247 637,32	211 804,68	-81 675,22
2	351 427,18	257 083,52	175 408,30
3	438 440,78	274 327,47	449 735,77
4	542 121,08	290 117,61	739 853,39
5	639 164,30	292 556,51	1 032 409,90
6	810 423,83	317 269,93	1 349 679,82
7	810 423,83	271 361,58	1 621 041,40
8	810 423,83	232 096,08	1 853 137,48
9	810 423,83	198 512,23	2 051 649,71
10	1 066 226,34	223 379,81	2 275 029,52

Por tanto el periodo de recuperación del capital es de 1 año, con 4 meses y 19 días.

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de la evaluación económica y financiera del proyecto.

CUADRO N° 11.7

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

RESULTADOS	REGLA DE DECISIÓN
<i>EVALUACIÓN ECONÓMICA</i>	
VANE = S/. 1 001 938,41	VANE > 0; El proyecto se acepta
TIRE = 55,21%	TIRE > COK; El proyecto se acepta
B/C = 1,031	B/C > 1; El proyecto se acepta
PRI = 1,39 años	PRI < Horizonte del proyecto, esta se acepta
<i>EVALUACIÓN FINANCIERA</i>	
VANF = S/. 2 275 029,52	VANF > VANE; El proyecto se acepta
TIRF = 113,82%	TIRF > TIRE; El proyecto se acepta

De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro N° 11.7, se establece que el proyecto evaluado mediante los indicadores económicos se encuentra dentro de los límites de rentabilidad, bajo estos criterios el proyecto resulta rentable financiera y económicamente.

CAPÍTULO XII

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en hacer conjeturas para la evaluación del VAN de un proyecto, para cada variación que ocurra en las variedades del mismo. El procesamiento consiste en suponer variaciones porcentuales para uno o más factores y luego medir sus efectos de los demás factores y como afecta a la rentabilidad del proyecto para saber hasta qué punto sigue siendo aceptable.

Además es de gran ayuda para la evaluación de un proyecto, pues el asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente estudio respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR se toma como referencia la variación en los costos de producción y variación en el precio del producto final.

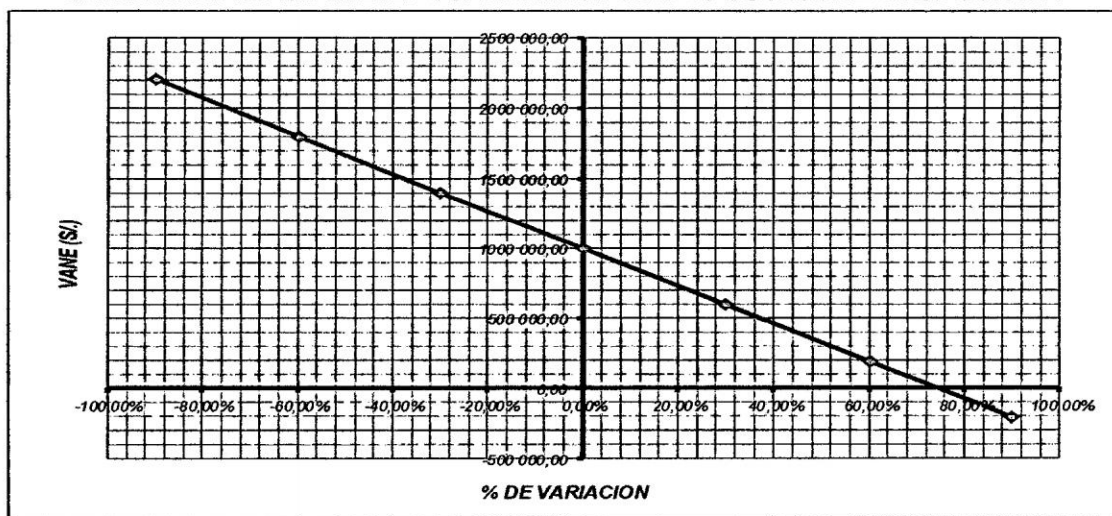
12.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En el cuadro y la figura N° 12.1 representan la variación de los costos de producción y los correspondientes valores del valor actual neto económico (VANE) y la tasa interna de retorno económico (TIRE) que genera, pues cualquier variación podría afectar directamente la rentabilidad del proyecto.

CUADRO N° 12.1
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

% DE VARIACIÓN	VANE (S/.)	TIRE
90,00%	-204900,45	22,28%
60,00%	197379,17	33,99%
30,00%	599658,79	44,84%
0,00%	1001938,41	55,21%
-30,00%	1404218,04	65,29%
-60,00%	1806497,66	75,19%
-90,00%	2208777,28	84,97%

CUADRO N° 12.1
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN



Como se observa en la figura N° 12.1, ante las variaciones en los costos de producción el proyecto es rentable hasta un incremento del 78%, lo cual indica que el proyecto no es muy sensible a la variación en los costos de producción.

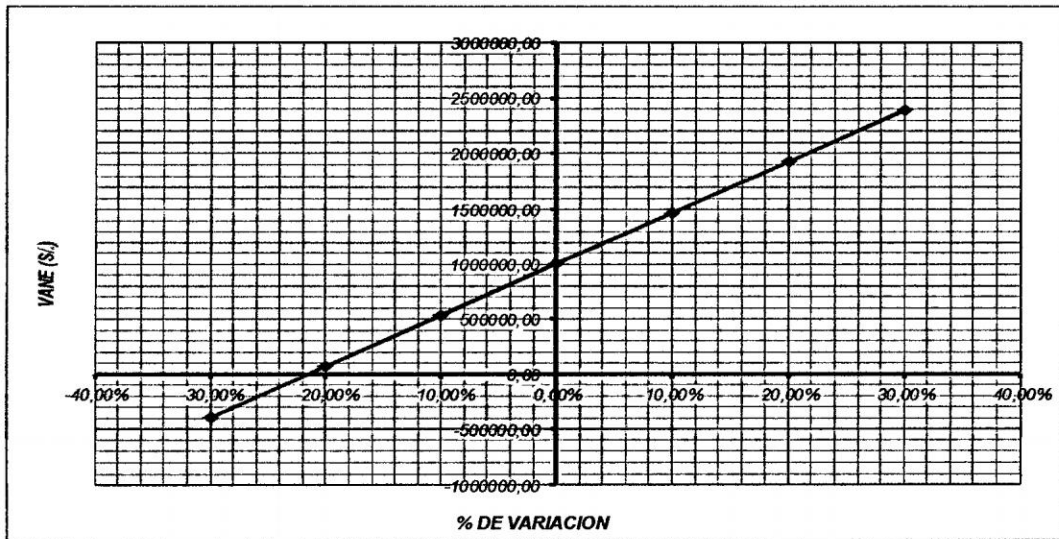
12.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD RESPECTO A LA VARIACIÓN DE INGRESOS

En el cuadro N° 12.2 y su respectiva gráfica nos muestra la sensibilidad con respecto a la variación de ingresos.

**CUADRO N° 12.2
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LA VARIACIÓN DE INGRESOS**

% DE VARIACIÓN	VANE (S/)	IRRE
30,00%	2396342,50	89,48%
20,00%	1931541,14	78,23%
10,00%	1466739,78	66,84%
0,00%	1001938,41	55,21%
-10,00%	537137,05	43,20%
-20,00%	72335,69	30,47%
-30,00%	-392465,67	16,31%

**CUADRO N° 12.2
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LA VARIACIÓN DE INGRESOS**



Como se observa en la figura N° 12.2, muestra la variación en los ingresos; donde presenta una sensibilidad mayor en relación a los costos de producción, ya que a variación de -22% el proyecto ya no es rentable.

CAPÍTULO XIII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

El estudio de este capítulo es de vital importancia para definir la estructura organizativa bajo la cual funcionará la empresa. La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en la etapa operativa del proyecto, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación.

El cumplimiento de los propósitos del proyecto exige un esfuerzo concertado de las diferentes personas o entidades responsables de llevarlo adelante. 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 un 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 armonías con la naturaleza. El tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidades de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros.

13.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA

13.1.1. ASPECTOS LEGALES

Mediante la Ley N° 28015, publicada el 2 de julio de 2003, se promulgó la Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa, con ello se daría una regulación a un régimen laboral especial para aquellas unidades económicas, denominadas micro y pequeñas empresas, constituidas por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial que tienen características propias como son determinada cantidad de trabajadores y ventas anuales.

El tratamiento laboral de las micro y pequeñas empresas, en el mes de julio de 2013, tomó un gran interés a nivel nacional dado al carácter temporal que se había establecido para las microempresas que se encontraban amparadas bajo la Ley N° 28015, siendo el contexto socio jurídico el vencimiento de dicho régimen especial laboral al 4 de julio de 2013; sin embargo, dos días previos a la fecha indicada se publica la Ley N° 30056, que establece una prórroga para las microempresas de la Ley N° 28015, y además incorpora importantes modificaciones al régimen laboral MYPE.

La denominación “texto único ordenado de la ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del acceso al empleo Decente, Ley MYPE”, aprobado mediante D.S. N°007-2008-TR (30.09.2008) ha sido cambiado por la de “Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial”.

13.1.2. ORGANIZACIÓN 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. 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.

CUADRO 13.1
CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES

CARACTERÍSTICAS	SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA "S.R.L"
NUMERO MÍNIMO DE SOCIOS	Mínimo 2 socios que pueden ser personas naturales o jurídicas.
NUMERO 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.
ORGANISMOS QUE INTEGRAN LA SOCIEDAD	El aporte puede ser efectivo, en efectivo y/o en servicios.
	GERENCIA: Pueden ser uno o más gerentes, socios o no. JUNTA GENERAL DE SOCIOS: Igual que la Sociedad Anónima.
ADQUISICION DE PERSONA JURÍDICA	Desde su inscripción en el registro
FORMA DE CONSTITUCION	Por Escritura Pública
JUNTAS NO PRECENCIALES	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
INSCRIPCION DE LAS ACCIONES EN EL REGISTRO PIBLICO DEL MERCADO DE VALORES	No pueden estar inscritas

13.1.3. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

El objeto del diseño organizacional está definido con las maneras en las cuales el objeto ha sido dividido en labores diferentes para luego lograr la coordinación entre dichas tareas. Para el desarrollo de todas las actividades se requieren dos requisitos fundamentales y opuestos entre sí; división de trabajo en varios labores para su realización y desempeño, y la coordinación de estas tareas para llevar a cabo la tarea en cuestión. Entonces la estructuración es la forma coordinada en la que divide un trabajo en diferentes tareas.

Teniendo en cuenta las características de la empresa (edad, tamaño, actividad o giro principal, etc.) y el contexto externo o medio ambiente se ha establecido una estructura organizacional del tipo funcional.

La organización funcional o agrupamiento por funciones confiere gran importancia a la especialización del trabajo y por lo tanto aprovecha mejor los recursos disponibles. Sin embargo, limita la coordinación; pero dado el tamaño de la empresa este efecto podrá ser revertido.

En la figura N° 13.1 muestra el organigrama estructural de la empresa y en la figura N° 13.2 se observa la estructura funcional de la misma. Esta estructura es de tipo vertical y por ello el poder formal se delega en forma jerárquica hacia abajo hasta los gerentes de línea como es el caso del gerente comercial y el gerente de producción.

FIGURA N°13.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA.

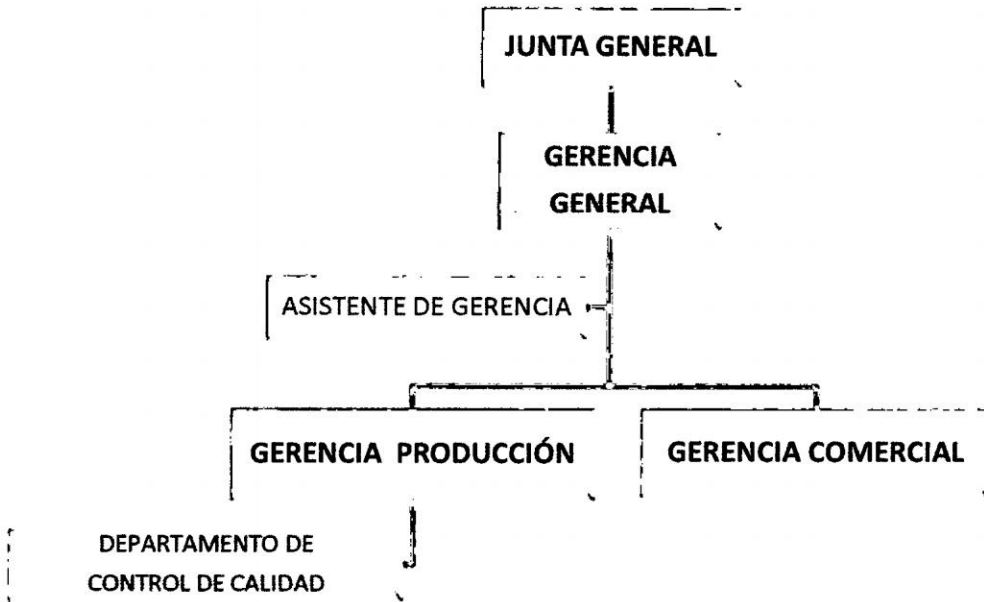
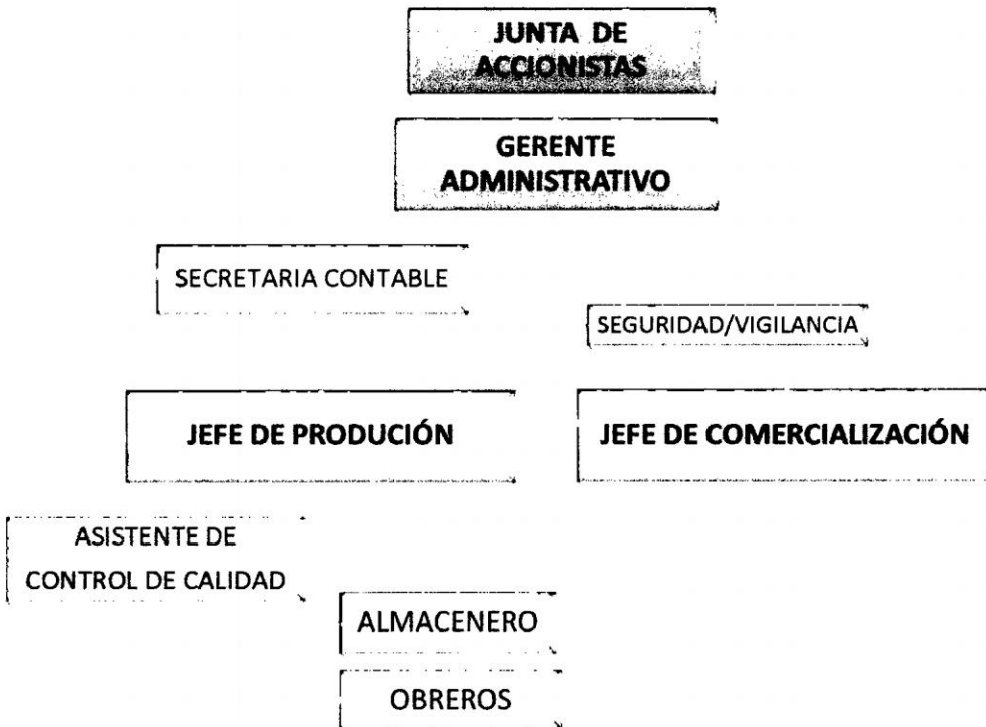


FIGURA N°13.1. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA.



13.1.4. DIRECCIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN

En una empresa todos los días se realizan diferentes actividades: 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.

Cuando la empresa es muy pequeña, es el empresario quien realiza el mismo casi todas estas funciones, 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.

Comúnmente, 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:

**CUADRO N° 13.2
FUNCIONES DE CADA ÁREA**

EMPRESA INDUSTRIAL	
Área de Producción	Desarrollo de productos. Planeamiento y control de la producción. Control de Calidad. Control de costos de producción. Acopio de información tecnológica. 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. 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, materias primas, 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, publicidad. Venta de productos y servicios. Control de gastos y costos de ventas. Evaluación y seguimiento post venta.

13.1.5. FUNCIONES

a. JUNTA GENERAL DE SOCIOS

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 ADMINISTRATIVO

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 los siguientes:

- ✓ **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.
- ✓ **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.
- ✓ **La dirección.** Consiste en coordinar el trabajo de muchas personas para que todas juntas marchen hacia el mismo destino.
- ✓ **El control.** Consiste en llevar el control de todas las áreas de la empresa, supervisar la contabilidad y los balances, ejecutar la contratación de personal calificado

c. JEFE DE PRODUCCIÓN

Conformada 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. JEFE 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 al cliente.

e. SECRETARIA CONTABLE

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).

f. ASISTENTE DE CONTROL DE CALIDAD

Es la persona encargada del control de calidad en cada etapa de producción, asegurando la calidad del producto final.

13.2. POLÍTICA ADMINISTRATIVA

13.2.1. DE COMPRAS

Las materias primas 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.

13.2.2. DE VENTAS

Las ventas serán al contado o al crédito con un plazo no mayor de 7 días calendario.

13.2.3. DE INVENTARIOS

Este rubro se divide en: los inventarios de materias primas 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.

a. De materia prima

Los inventarios mínimos de este rubro, se hallan ligados muy estrechamente a la tecnología adoptada en los procesos de producción, 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.

b. De productos terminados

El objeto primordial de la exigencia de los inventarios mínimos en productos terminados, es mantener asegurados 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.

13.2.4. DE LAS REMUNERACIONES

- ✓ El nivel de remuneraciones para la Gerencia y Jefes de cada Área se ajustará el vigente al mercado nacional.
- ✓ El nivel de remuneraciones para los obreros estará de acuerdo a lo vigente en el mercado local.
- ✓ Las remuneraciones serán en moneda nacional.

13.2.5. 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.

CONCLUSIONES

1. Se logró realizar el estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de quinua perlada (*chenopodium quinoa willd*) en Ayacucho, donde la industrialización de la quinua perlada generará oportunidades tanto en el sector agrario como también en el sector agroindustrial mediante el empleo de mano de obra, dando el valor agregado correspondiente al producto.
2. La materia prima comerciable es suficiente para cubrir lo que requiere el proyecto, para la producción de 748,80 TM (60%) de quinua perlada se requiere 806,71 TM en 2013 y se encuentra disponible 1 640,32 TM; para el 2022 se requiere de 1 344,51TM y se dispone de 3 113,43 TM y, por lo que es suficiente para garantizar el normal funcionamiento de la planta; en cuanto al precio la tendencia de los últimos años nos muestra una variabilidad habiendo alcanzado un precio de S/.8,00 por kg de quinua.
3. Se logró determinar como mercados potenciales a las empresas ubicadas en la ciudad de Lima entre ellas tenemos: la empresa EXPORTADORA AGRÍCOLA ORGÁNICA S.A.C., ALISUR S.A.C., APLEX TRADING S.A.C. y COLOREXA S.A.C. presentado una demanda insatisfecha para el año 2013 la cantidad de 480,00 TM y para el 2022 es de 86 441.63 TM.
4. Sobre la base de análisis interrelacionado de las variables condicionantes del tamaño de planta, se establece un tamaño de 1 248,00 TM/año. El porcentaje de participación del proyecto es de 14,52%. La localizando la planta es en la ciudad de Huamanga, específicamente en el distrito de Carmen Alto, Avenida Víctor Prado Mz D Lt 9. El proceso productivo es eficiente con un porcentaje de rendimiento de 92,82% asegurando la óptima calidad del producto. Además se diseñó la planta determinándose un requerimiento de 307,93 m² y el impacto ambiental del proyecto no es significativo.

5. Para la implementación y puesta en marcha del presente proyecto, se requiere de una inversión total de S/. 978 111,79 nuevos soles; del cual el 70% (S/. 684 631,89) será financiado por el banco “BBVA banco continental” y el 30% (S/. 293 479,90) restante por aporte propio de los accionistas. La rentabilidad económica y financiera es:

RESULTADOS	REGLA DE DECISIÓN
<i>EVALUACIÓN ECONÓMICA</i>	
VANE = S/. 1 001 938,41	VANE > 0; El proyecto se acepta
TIRE = 55,21%	TIRE > COK; El proyecto se acepta
B/C = 1,031	B/C > 1; El proyecto se acepta
PRI = 1,39 años	PRI < Horizonte del proyecto, esta se acepta
<i>EVALUACIÓN FINANCIERA</i>	
VANF = S/. 2 275 029,52	VANF > VANE; El proyecto se acepta
TIRF = 113,82%	TIRF > TIRE; El proyecto se acepta

6. Se recomienda un tipo de organización de Sociedad de Responsabilidad Limitada, por su política para la empresa; que a mayor detalle se puede apreciar en el Capítulo XIII.

RECOMENDACIONES

- 1. Se recomienda continuar y perfeccionar el estudio a nivel factibilidad, a fin de tener una base con mayor sustento para la toma de decisiones futuras, puesto que el estudio de pre-factibilidad desarrollado ha obtenido indicadores económicos y financieros positivos.**
- 2. Fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías modernas y adecuarlas para optar otras tecnologías para el proceso productivo de quinua perlada.**
- 3. Incentivar la inversión privada con la finalidad de incrementar el desarrollo productivo en el sector industrial, que beneficien el desarrollo socio- económico de la Región de Ayacucho.**

BIBLIOGRAFÍA

1. APAZA *et al.*, 2005. Manejo y Mejoramiento de Quinoa Orgánica. Puno, Perú. Serie Manual N° 01- Estación Experimental Agraria. ILLPA-Puno.
2. A. GORBITZ y R LUNA, Ministerio de Agricultura, Boletín n°54-2013
3. ADUANET, 2009. “Evolución del Comercio Exterior Diciembre” I. Intercambio Comercial. El intercambio comercial del Perú.
4. BACA URBINA, G., 2001. “Evaluación de Proyectos”, Instituto Politécnico Nacional 4TA EDICION por, Mc GRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
5. COLLAZOS, C. 1996. La Composición de Alimentos de Mayor Consumo en el Perú. 6ta edición. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Nutrición. Banco Central de Reserva. Lima, Perú.
6. COLLAZOS, C.P.L White, H.S. et al, 1975. “La Composición de los alimentos peruanos” Instituto de Nutrición-Ministerio de Salud.
7. CHACCHI TELLO K., 2009. “Demanda de la Quinoa (*Chenopodium quinoa Willdenow*) a Nivel Industrial” Universidad Nacional Agraria la Molina Escuela de Post Grado Especialidad de Agronegocios LIMA- PERÚ
8. CHRISTIE J. GEANKOPLIS *University of Minnesota* Del apéndice A.2.9 Geankoplis, 1998. Tercera edición mexico compañía editorial continental, s.a. de c.v. México
9. ESPINOZA R. *et al.*, 2001. Valor nutricional y usos de la quinoa (*Chenopodium quinoa will*) y de la Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*).
10. FAO, 2010. (Food and Agriculture Organization) “Cultivos Andinos”, Disponible en: <http://faostat.fao.org>.
11. GALLARDO, M. *et al.*, 1997. Morfología del fruto y semilla de *Chenopodium quinoa Willd.(Quinoa)*. *Chenopodiaceae. Lilloa*.
12. INEL, 2009. “Instituto Nacional de Estadística e Informática-Ayacucho” órgano rector de los sistemas nacionales de Estadística e Informática en el Perú.
13. JACOBSEN, S. y SHERWOOD, S. (1999) “Cultivo de granos andinos en Ecuador”. Informe sobre los rubros quinoa, chocho y amaranto. FAO.CIP.CRS.

14. KAZIOL, 1992. Demanda de la quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) a nivel industrial” UNALM – Escuela de Post Grado. Lima –Perú (Chacchi K., 2009).
15. LARA, A., et al., 2012 Reconstrucción de la cobertura de la vegetación y uso del suelo.
16. LATINRECO .1990. Quinua. Hacia su cultivo comercial. Latinreco S.A. Quito, Ecuador.
17. MUJICA *et al.*, 2001. Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*). Ancestral Cultivo Andino, Alimento del Presente y Futuro. Santiago, Chile. Consultado el 1 jul. 2008.
18. MIGUEL ARESTEGUI, 2009. Estudio Económico productivo del Perú –, Perú Acorde.
19. MUJICA, A. 1993. Cultivo de quinua. Instituto Nacional de Investigación Agraria, serie manual N° 11 Lima-Perú.
20. MUJICA, A. 2006. Selección de Variedades de Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en Chapingo, México. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Centro de Genética. Chapingo, México.
21. MUJICA, A. 1997. Cultivo de Quinua. INIA. Serie Manual RI, No. 1-97. Instituto Nacional de Investigación Agraria, Dirección General de Investigación Agraria. Lima, Perú. 130 p
22. MINAG, 2013. Ministerio de Agricultura “principales aspectos de la cadena productiva”.
23. MARIANA BRKIC y ADRIÁN GARCÍA ROSOLEN, (2013) “un cultivo ancestral para apuntar al futuro” | Año Internacional de la Quinua- alimentos Argentinos.
24. MIGUEL ARESTEGUI, 2009. Estudio Económico productivo del Perú – Perú Acorde.
25. MORRON Y SCHEJTMAN, 1997. Demanda de la quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) a nivel industrial” UNALM – Escuela de Post Grado. Lima –Perú (Chacchi K., 2009).
26. TAPIA, M. (1992). Cultivos marginados. Otra perspectiva. est FAO Inf N° 26, Perú.
27. PEÑALVER 2009. American Marketing Asociation.

28. SOLID PERU OPD., 2007. “La quinua-“el Grano de Oro” guía para la producción de quinua.

29. SAPAG CHAIN N., 2005. “Preparación y Evaluación de proyectos” Cuarta Edición. Universidad de Chile –Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Vía web:

1. WWW. SIERRAYSELVA.COM, 2012- MINAG
2. <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/home03.htm>
3. Quinoa. Alimento Sagrado de los Incas., [http://chenopodiumquinoa.2. Blogspot .com / 2010](http://chenopodiumquinoa.2.blogspot.com/2010).
4. <http://www.fao.org/quinoa-2013/es/>

ANEXOS

ANEXO N° 2.1
DATOS PRINCIPALES DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE
CEREALES

Ruc	Razón Social	Part 2012
20516092981	GRUPO INCA S.A.C.	22.67%
20491855020	INTERAMSA AGROINDUSTRIAL S.A.C.	21.9%
20538176967	APLEX TRADING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA APLEX TRADING S.A.C.	14.87%
20506984671	GRUPO ORGANICO NACIONAL S.A	12.41%
20293860131	SUN PACKERS S.R.LTDA	11.66%
20537674602	DE GUSTE GROUP SAC	11.11%
20504065121	VINCULOS AGRICOLAS E.I.R.L.	2.86%
20465976561	ALISUR S.A.C.	1.31%
20513303824	VIDAL FOODS S.A.C.	1.21%
20509895261	C & V EXPORT SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20509911054	ARHUSA TRADING S.A.C.	0%
20510344571	APLEX PERU SRL	0%
20510807694	MAPA LOGISTICA INTERNACIONAL SAC	0%
20511759642	LOS CUYES S.A.C.	0%
20512019146	EXPORTADORA AGRICOLA ORGANICA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20512153209	PERU WORLD WIDE SAC	0%
20512719717	ZANACEUTICA E.I.R.L.	0%
20513347953	MG NATURA PERU S.A.C.	0%
20513423307	MEGABUSINESS PERU S.A.C.	0%
20515405900	VILLAANDINASOCIEDADANONIMACERRADA	0%
20515758497	LAMAS TRADING EXPORT S.A.C.	0%
20515758578	NEGOCIOS AGRARIOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20517388701	AGROINDUSTRIA REAL S.A.C.	0%
20517636968	QUECHUA FOODS S.A.C.	0%
20518170873	CHL MULTISERVICIOS S.A.C.	0%
20518807901	ALTPEZ INTERNACIONAL S.A.C.	0%
20519331412	CONSORCIO SANGUINETI SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20519895464	IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DERIAGRO S.R.L.	0%
20519907578	EXPORT AROMATICO S.A.C.	0%
20519942489	IMPORT EXPORT AGROINDUSTRIAS JOSE SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	0%
20521790254	NEW AMERICAN ACCENTS S.A.C.	0%
20521950049	SANTIAGO E.I.R.L.	0%
20522105423	CV EXIMP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CV EXIMP S.A.C.	0%
20523273265	MIRANDA - LANGA AGRO EXPORT S.A.C - MIRANDA - LANGA S.A.C	0%
20524860415	CORPORACION BELLMAR S.A.C.	0%
20525033610	MANJARES DEL SUR E.I.R.L.	0%
20532383782	NOVOS DISTRIBUCION Y EXPORTACION DEL PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%

20532437386	ASNAPA INKACMANTA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20532533695	BUSSINES INTERNATIONAL MARLY EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	0%
20532645574	BODALIN PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20536355554	DON ELMER FOODS S.A.C.	0%
20536666711	PERGEMCHIL S.A.C	0%
20537216728	HANDMAKERS PERU G & L S.A.C	0%
20537964279	AGRO PERU ANDINO S.A.C.	0%
20544535669	KALLPA FOODS S.A.C.	0%
20545382785	KUSLY SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
10061880858	PRADA SUNCO FLOR MARGARITA	0%
10064080968	VARGAS GUEVARA ALDO ALFONSO	0%
10069398125	CHANCAFE GUERRA GEISEN	0%
10072380580	CALLIRGOS CORDTS JORGE MIGUEL	0%
10073163990	RODRIGUEZ ARTEAGA LUIS JAVIER	0%
10108314112	CASTRO VELA ALFREDO ALFONSO	0%
10158568328	FALVY DE MATOS CINTHYA LOURDES	0%
10403322356	LLERENA MACHADO ROSARIO SUSANA	0%
10419819561	CELIS CHUMBILE LEOPOLDO ELIAS	0%
10455239996	HUAYTA CASTRO SHIRLEY	0%
17171586518	JAUREGUI RIOS CARLOS ALBERTO	0%
20100633028	COMPAÑIA COMERCIAL HONG KONG S A	0%
20101738257	ROSYMAR S.R.L.	0%
20102170912	AGRO INDUSTRIAS SAN PEDRO S.A.C.	0%
20106728055	NEGOCIOS DE DISTRIBUCION Y EXPORTACION S.A.	0%
20114759733	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS CUSCO S.A.	0%
20186370571	IMPORTADORA Y EXPORTADORA DOÑA ISABEL E. I.R.L	0%
20262918441	AGROMIX EIRL	0%
20298253357	R. ORDONEZ S.A	0%
20303222741	CEREALES PERU S.A.C.	0%
20335018894	INDUSTRIAS ECOLOGICAS S.A.C.	0%
20393044811	MGFOODTRADINGS.A.C	0%
20409245405	INVERSIONES MASAVEL EIRL	0%
20424383831	LATIN MARKET S.A.C.	0%
20451792815	MARTINEZ LOGISTICA Y SERVICIOS S.A.C	0%
20453217036	AGROINDUSTRIAS SAN PEDRO SOC.ANONIMA	0%
20455481393	CGS GENERAL DISTRIBUTION S.A.C.	0%
20456144501	BM 45 S.A.C.	0%
20469058655	SOLNATURA E.I.R.L.	0%
20476152594	THE GREEN FARMER S.A.C.	0%
20480274157	FOOD EXPORT NORTE SAC	0%
20480420820	SASIL EXPORT S.A.C.	0%
20495097669	GLOBENATURAL AGRO COMPANY S.A.C.	0%
20501962598	AGROCONDOR S.R.L.	0%
20502203461	PERUVIAN NATURE S & S S.A.C.	0%

20502956133	PRODUCTOS ORIUNDO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA-PRODUCTOS ORIUNDO S.A.C.	0%
20503187966	PACHAKAMAQ TRADING E.I.R.L.	0%
20503640032	BELMONT FOODS PERU S.A.C.	0%
20503662354	IMEX FUTURA S.A.C.	0%
20504004415	GANDULES INC SAC	0%
20505357036	CORPORACION EL AGUILA E.I.R.L.	0%
20509088102	HIERBAS DEL PERU SOCIEDAD ANONIMA	0%
20509295663	NUTRY BODY SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0%
20509587877	PERU BEAN S.A.C.	0%

Fuente: SUNAT



Imagen 2.1. Logo de las principales empresas exportadoras de Quinoa en Perú

ANEXO N° 2.2
NORMA TÉCNICA PERUANA

QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd). Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las características que deben reunir los granos de quinua procesada (beneficiada), para establecer su clase y grado, en el momento de su comercialización.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-------|---------------------------------|--|
| 2.1.1 | CODEX STAN 1:1985
Rev.6-2008 | Norma General para el etiquetado de los alimentos preenvasados |
| 2.1.2 | ISO 4831:2006 | Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms -- Most probable number technique |

- 2.1.2 CAC/RCP 1-1969
Rev 4 – 2003 Código Internacional de Prácticas
Recomendado para principios generales de
higiene de los alimentos
- 2.1.3 CODEX STAN 193:1995
Rev.4-2008. Emd 2:2004 Norma General para los contaminantes y las
toxinas presentes en los alimentos
- 2.2 Normas Técnicas de Asociación**
- 2.2.1 AOAC 945.15 Crude Protein in Cereal Grains and Oilseeds
- 2.2.2 AOAC 945.38 Grains
- 2.2.3 AOAC 920.39 C Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed
- 2.2.4 AOAC 962.09 E Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food
- 2.2.5 AOAC 990.12 Aerobic Plate Count in Foods
- 2.2.6 AOAC 997.02 Yeast and Mold Counts in Foods
- 2.2.7 AOAC 980.31 Bacillus cereus in Foods
- 2.2.8 AOAC 967.25 Salmonella in Foods
- 2.3 Normas Técnicas Peruanas**
- 2.3.1 NTP-ISO 2859-1:2008 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO
PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS.
Parte 1: Esquema de muestreo clasificados
por línea de calidad de nivel aceptable (LCA)
para inspección lote por lote. 2ª edición.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las variedades, cultivares y ecotipos de quinua, cuyos granos están destinados al consumo humano y su comercialización, no así a los granos destinados a la siembra u otros usos.

4. DEFINICIONES

4.1 **color del grano de quinua no procesada:** Es el color del pericarpio y del episperma, presentes en los granos de quinua antes del procesado (beneficiado); se clasifica en:

- Granos blancos;
- Granos oscuros;
- Granos de color.

4.2 **granos contrastantes:** Son granos de quinua que, por su aspecto y color, difieren de las características predominantes del proceso de selección.

4.3 **granos enteros (no defectuosos):** Son aquellos granos de quinua procesada que no presentan ningún tipo de alteración en su forma física.

4.4 **granos quebrados:** Son pedazos de granos cuyos tamaños son menores a las tres cuartas partes del grano entero ocurridos por acción mecánica.

4.5 **granos dañados:** Son granos enteros o quebrados que en forma o estructura difieren de los demás, debido a que han sido alterados por agentes físicos, químicos o biológicos.

Comprenden a:

4.5.1 **granos infectados:** Son granos dañados por la presencia de microorganismos.

4.5.2 **granos infestados:** Son granos dañados por roedores o insectos que además pueden contener insectos vivos y/o muertos, como también sus larvas y/o excrementos.

4.5.3 **granos manchados:** Son granos enteros o quebrados que presentan una coloración diferente a la normal de la variedad o ecotipo, debido a los fenómenos biológicos, químicos, atmosféricos, etc.

4.6 **granos inmaduros:** Son granos que no han alcanzado su madurez fisiológica, caracterizándose por su pequeño tamaño y coloración verdusca.

4.7 **granos germinados:** Son granos que presentan desarrollo inicial de la radícula (embrión).

4.8 **quinua:** Es el grano procedente de la especie *Chenopodium quinoa*, de la familia Chenopodiaceae.

4.9 **quinua procesada (beneficiada):** Son los granos de quinua que han sido sometidos a operaciones de limpieza y selección (clasificado), escarificado, lavado, secado y despedrado, resultando un producto apto para el consumo.

4.10 **granos recubiertos (vestidos):** Son granos que conservan la envoltura (perigonio) o parte de la flor adherida al grano, antes o después del beneficio.

4.11 **impurezas:** Son materias extrañas a los granos de quinua y se dividen en dos grupos:

4.11.1 **impurezas orgánicas:** Son las cascarillas, partes de tallos, granos de otras especies, partes de hojas y otras materias orgánicas.

4.11.2 **impurezas inorgánicas:** Son las piedrecillas, la arenilla, la tierra y otras materias inorgánicas.

4.12 **saponina:** Moléculas que están constituidas por un elemento soluble en lípidos y un elemento soluble en agua, y forman una espuma cuando son agitados en agua. Las saponinas son tóxicas, podrían interferir en la asimilación de esteroides por el sistema digestivo o romper membranas de las células luego de ser absorbidas.

5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

5.1 Requisitos mínimos

Según las disposiciones especiales de conformidad para cada categoría y las tolerancias permitidas, los granos de quinua deberán cumplir con los siguientes requisitos:

5.1 Requisitos organolépticos

Color, olor y sabor característico del producto.

5.1.4 Aspecto

Debe responder a un grado de homogeneidad respecto a las otras características organolépticas.

5.2 Requisitos bromatológicos

Los requisitos bromatológicos que deben cumplir los granos de quinua, se especifican en la Tabla 1.

TABLA 1 - Requisitos bromatológicos de los granos de quinua

Requisitos	Unidad	Valores		Método de ensayo
		Mín.	Máx.	
Humedad	%		13,5	AOAC 945.15
Proteínas	%	10		AOAC 992.23
Cenizas	%		3,5	AOAC 945.38
Grasa	%	4,0		AOAC 945.38 - 920.39 C
Fibra cruda	%	3,0		AOAC 945.38 - 962.09 E
Carbohidratos	%	65		Determinación Indirecta por la diferencia de 100 en %
Saponinas	mg/100 g	Ausencia		Método de la espuma

NOTA 1: Los valores referidos están expresados en base seca.

NOTA 2: La unidad en la que se expresa el contenido de saponina es en mg/100g. El valor de 120 mg/100g es equivalente a 0,12 %.

NOTA 3: Como información al consumidor, los granos de quinua no contienen gluten.

5.3 Requisitos microbiológicos

Los requisitos microbiológicos que debe cumplir este grano andino, son los indicados en la **Tabla 2**.

TABLA 2 - Requisitos microbiológicos de la quinua¹

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		Método de ensayo
					m	M	
Aerobios mesófilas (UFC/g)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶	AOAC 990.12
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴	AOAC 997.02
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³	ISO 4831
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴	AOAC 980.31
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25g	—	AOAC 967.25

Donde:

- n = número de muestras que se van a examinar;
- c = número máximo de muestras permitidas entre m y M;
- m = índice máximo permisible para indicar el nivel de buena calidad;
- M = índice máximo permisible para indicar el nivel de calidad aceptable.

6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACION

6.1 Clasificación por el tamaño del grano

La clasificación del tamaño del grano de quinua, se define por el diámetro promedio, según la Tabla 3.

¹ Conforme a lo establecido en la regulación nacional vigente según NTS N° 071-MINSA/DIGESA.V.01 "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano".

TABLA 3 - Determinación del tamaño de los granos de quinua en función del diámetro promedio

Tamaño de los granos	Diámetro promedio de los granos, expresado en mm	Malla
Extra grande	mayor a 2,0	85 % retenido en la malla ASTM 10
Grandes	mayor a 1,70 hasta a 2,0	85 % retenido en la malla ASTM 12
Medianos	mayor a 1,40 hasta 1,69	85 % retenido en la malla ASTM 14
Pequeños	menor a 1,40	85 % que pasa por la malla ASTM 14

6.2 Clasificación por su categoría

Los granos de quinua se determinan por los valores porcentuales de las características citadas en la Tabla 4, indistintamente de la clasificación por el tamaño.

6.3 Designación de los granos de quinua, por su tamaño y categoría

Para designar a los granos de quinua, primero se nombrará su clase y por último su categoría.

Ejemplo: Quinua de tamaño grande, categoría 1 ó Quinua tamaño grande, categoría 3.

ANEXO N° 2.3

**ENCUESTA A PROFESIONALES, ESPECIALISTAS EN LA
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA**

El siguiente cuestionario es presentado con el objeto de obtener información para el trabajo de tesis que se viene realizando sobre “**Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de quinua perlada (*Chenopodium quinoa Willd*) en Ayacucho**”. Agradezco su colaboración.

Nombre:.....

Profesión:.....

1. ¿Cómo se denomina la institución donde labora?

.....

2. ¿Cuáles son las empresas externas que usualmente compran quinua en la ciudad de Ayacucho?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Cuál es la cantidad histórica de compra de quinua, de dichas empresas?

.....

.....

.....

.....

4. ¿Cuáles son las expectativas de compra para el 2013 de las empresas mencionadas?

.....

.....

.....

Gracias.

ANEXO N° 2.4

**ENCUESTA A LOS REPRESENTANTES DE LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA PERLADA- AYACUCHO**

El siguiente cuestionario es presentado con el objeto de obtener información para el trabajo de tesis que se viene realizando sobre “**Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de quinua perlada (*Chenopodium quinoa Willd*) en Ayacucho**”. Agradezco su colaboración.

Nombre:.....

Profesión:.....

5. ¿Razón social de la empresa?

.....

6. ¿Quiénes son sus clientes?

.....

.....

.....

7. ¿Cuál es la cantidad histórica de venta de quinua, que realizó a dichas empresas?

.....

.....

.....

8. ¿Cuáles son las expectativas de compra para el 2013 de las empresas mencionadas?

.....

.....

9. ¿Cuál es precio promedio de compra y venta de quinua):

Precio de compra como materia prima:.....

Precio de venta de producto final:.....

Gracias.

ANEXO N° 2.5

CUADRO N° 2.5.1.
CANTIDAD, VALOR FOB DE EXPORTACIÓN Y LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA QUINUA PERUANA

AÑOS	Valor FOB (miles de US\$)	Peso Neto (TM)	Valor Unitario FOB (US\$)	Principales Países de Destino
2007	1 787,78	1 348,15	1,33	EE.UU. 60,84%
2008	5 079,43	20 96,26	2,42	EE.UU. 62,58% y Japón 8,63%
2009	7 304,73	2 711,78	2,69	EE.UU. 45,54% y Alemania 10,09%
2010	13 190,25	4 782,863	2,76	EE.UU. 64,23% y Alemania 7,96%
2011	16 800,39	5 327,737	3,15	EE.UU. 63,43% y Canadá 7,94%
2012	29 555,00	10 200,00	2,90	EE.UU. 60%, Alem. 8% y Italia 7%

Fuente | SOLID-PROMPERÚ, 2012

ANEXO N° 2.6

2.5.1. REQUISITOS DE ACCESO SANITARIO - TÉCNICO A LOS PRINCIPALES MERCADOS

1. Estados Unidos



La quinua generalmente es inspeccionada en el puerto de entrada, a fin de que se realice un examen físico, un examen en el muelle o un examen de muestras con la finalidad de asegurar que el producto cumpla con la

legislación correspondiente y que no se superen los límites máximos permitidos de residuos químicos que puedan presentarse en el producto.

Se debe contar con un permiso o certificado por parte de la autoridad sanitaria del Perú, SENASA el cual certifica que las plantas y productos vegetales han sido inspeccionados y son considerados libres de enfermedades, plagas cuarentenarias y otras plagas perjudiciales.

Además de la certificación de BPA, de preferencia acreditado donde se asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos para las Buenas Prácticas Agrícolas aplicado al cultivo de quinua de acuerdo a las disposiciones de EE.UU. establecidas en la “Guía para Reducir al Mínimo los Peligros Microbianos en la Inocuidad de los Alimentos para Frutas y Vegetales Frescos” o a una norma internacional.

Respecto al envase y embalaje, la quinua a granel se coloca en sacos de polipropileno con doble papel interior de 25 kg. / 50 Lb. o en sacos de Papel multipliego x 25 kg. Bolsas de polipropileno bioorientado x 500 g. También en Sacos PP x 50 o 25 kg.

Respecto al marcado y etiquetado y dependiendo del tipo y presentación, el este debe llevar un rótulo que cumpla la normativa que le es de aplicación, el cual se encuentran en el Código de Regulaciones Federales, Título 21, Parte 101 “Food Labeling” (21 CFR 101). De lo contrario, las autoridades estadounidenses prohibirán la entrada del producto en su territorio.

La quinua orgánica deberá contar con la Certificación correspondiente. Los estándares de etiquetado para los productos orgánicos se basan en el porcentaje de ingredientes orgánicos contenidos en el producto. Los productos etiquetados “100 percent organic” deben contener solo ingredientes producidos orgánicamente. Los productos etiquetados como “organic” deben contener al menos un 95% de ingredientes producidos orgánicamente. Los productos que cumplan con los requerimientos de etiquetado establecidos para “100 percent organic” and “organic” pueden desplegar el sello del USDA.

Por último, cumplir con las disposiciones de la Ley contra el Bioterrorismo que empezó a regir en los EE.UU. a partir del año 2003 y se encuentra destinada a proteger la producción, distribución y venta de alimentos de origen norteamericano e importado, en contra de posibles atentados terroristas. El procedimiento para la aplicación de la presente Ley considera las siguientes etapas:

- a. Registro de instalaciones alimenticias.
- b. Notificación previa de alimentos importados.
- c. Detención administrativa.
- d. Norma final de establecimiento y mantenimiento de registros.

Sin embargo las dos primeras etapas son de cumplimiento obligatorio para las empresas extranjeras. Asimismo, la FDA prohíbe la importación de artículos adulterados o mal etiquetados y productos defectuosos, inseguros, sucios o en condiciones insalubres. Mayores exigencias se darán cuando entre en vigencia los reglamentos elaborados en el marco de la nueva Ley de Inocuidad de los Alimentos publicada en el 2011¹.

¹ Ministerio de Agricultura. www.minag.gob.pe

2. Unión Europea



Para el ingreso de la quinua a la Unión Europea deberá cumplir con la Normativa Comunitaria CE/178/2002 sobre los Principios Generales de la Legislación Alimentaria y procedimientos relativos a la seguridad de los alimentos, donde se

establecen los requisitos básicos que se aplican a todo alimento que ingresa a la UE.

Además de la Directiva 2000/29/CE donde se establecen medidas dirigidas a proteger los vegetales y los productos vegetales (frutos, hortalizas, flores, etc.) de los organismos nocivos para ellos, evitando la propagación de estos organismos en la UE. La Directiva prohíbe la presencia de organismos nocivos (bacterias, hongos, insectos, etc.) identificados en los vegetales o los productos vegetales y, para prevenir su propagación, prevé medidas de control y certificación del estado fitosanitario de los vegetales y los productos vegetales que circulan entre los Estados miembros de la UE o que proceden de terceros países.

Finalmente, cumplir con el Reglamento 1235/2008/CE, que regula las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países. Además del Reglamento 834/2007/CE regula la producción y etiquetado de los productos ecológicos. Perú no se encuentra en la lista de países autorizados/“países terceros” (que tienen métodos de control iguales a los de la UE). En este caso entonces, los importadores deben probar que los productos fueron inspeccionados y adquiridos de acuerdo con normas equivalentes a aquellas detalladas por la legislación de la Comunidad. Los importadores pueden probar esto si presentan certificados de las instituciones de inspección autorizadas².

3.1. RIESGO PAÍS

El riesgo país es el riesgo de una inversión económica debido sólo a factores específicos y comunes a un cierto país. Puede entenderse como un riesgo promedio de las inversiones realizadas en cierto país. Se utilizara este como un criterio para elegir al país al cual se destinara la producción de quinua perlada. El siguiente cuadro

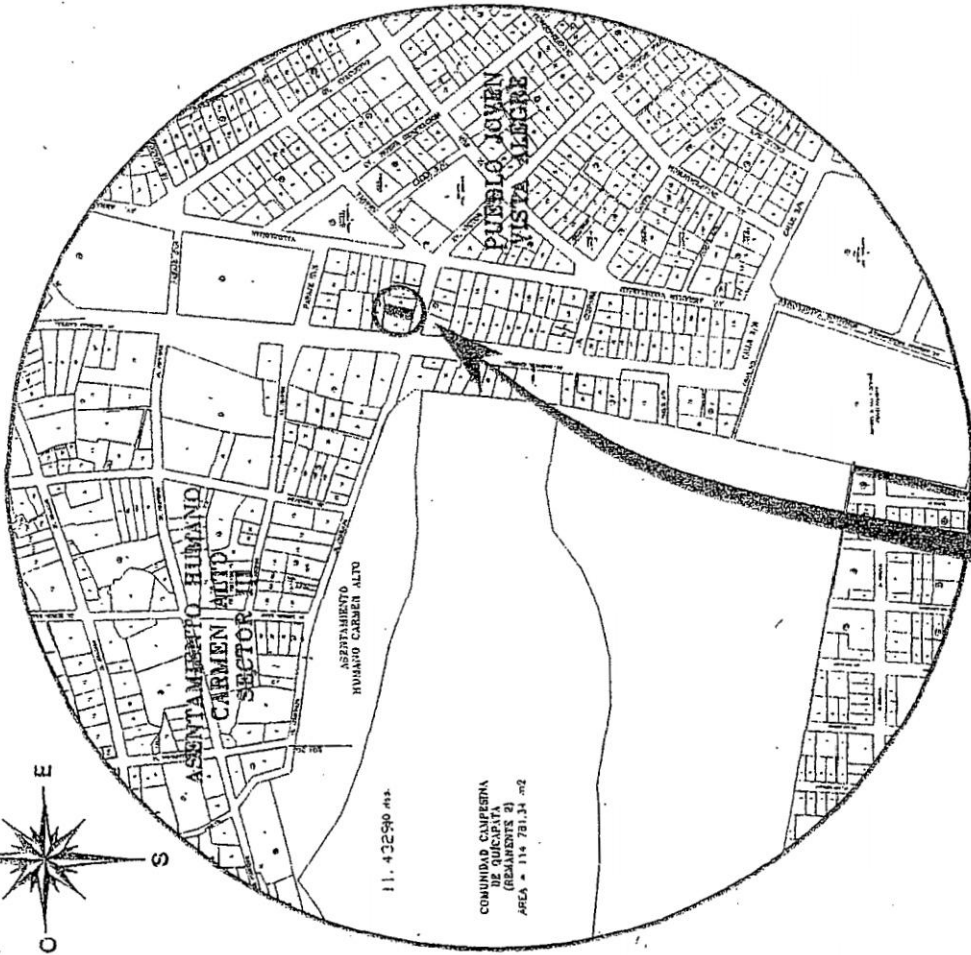
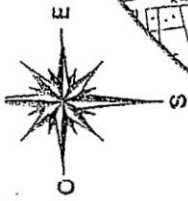
² Ministerio de Agricultura. www.minag.gob.pe

muestra las calificaciones de cada país respecto al riesgo que presentan las inversiones en ellos.

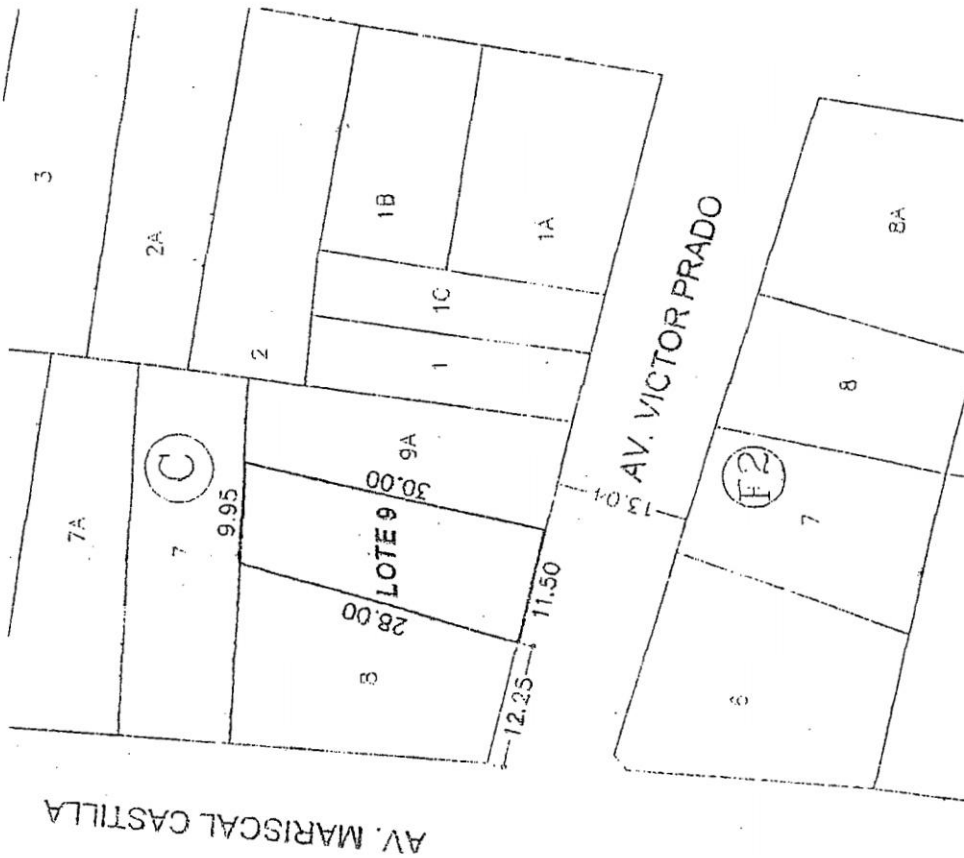
**CUADRO N° 2.5.1.
RIESGO PAÍS**

RANGO	PAÍS	PRIMA DE RIESGO	PD	NOTA	CLASIFICACIÓN
1 (1)	Greece	1644 (-22%)	98%	U, R, I, E, S	CCC
2 (2)	Venezuela	956 (3%)	88%		BB-
3 (4)	Pakistan	883 (5%)	86%	5y	B-
4 (3)	Portugal	855 (-5%)	85%		BBB-
5 (12)	Cyprus	809 (118%)	83%		A-
6 (5)	Ireland	716 (-5%)	79%	U, R, I, E, S, K	BBB+
7 (6)	Argentina	691 (7%)	77%	R	B
8 (7)	Jamaica	581 (5%)	71%		B-
9 (8)	Ukraine	494 (3%)	65%	I, U	B+
10 (20)	Spain	414 (40%)	58%		AA
11 (18)	Hungary	406 (30%)	57%	I, U, K, E, S	BBB-
12 (11)	Lebanon	398 (7%)	56%		B
13 (9)	Dominican Republic	391 (3%)	56%		B+
14 (10)	Dubai	387 (3%)	55%		
15 (15)	Croatia	378 (19%)	54%		BBB-
16 (29)	Italy	373 (66%)	54%		A+
17 (14)	Vietnam	354 (4%)	52%		BB-
18 (13)	Serbia	349 (1%)	51%	I	BB
19 (17)	Egypt	344 (9%)	51%	5y	BB
20 (16)	El Salvador	318 (0%)	48%		BB-
21 (19)	Iraq	299 (0%)	46%		
22 (23)	Romania	287 (14%)	45%	K, I	BB+
23 (25)	Malta	287 (19%)	45%		A
24 (24)	Bulgaria	285 (13%)	44%	U, K	BBB
25 (26)	Latvia	269 (15%)	42%	I, U, R, K, E, S	BB+
26 (27)	Lithuania	262 (12%)	42%	U, K	BBB
27 (22)	Bahrain	261 (1%)	41%		BBB
28 (21)	Iceland	256 (-8%)	41%	I, U, R	BBB-
29 (28)	Turkey	254 (11%)	41%		BB
30 (40)	Belgium	240 (40%)	39%		AA+
31 (32)	Poland	230 (19%)	38%	E	A-
32 (35)	Kazakhstan	224 (19%)	37%		BBB
33 (30)	Algeria	220 (0%)	36%		
34 (34)	Morocco	206 (8%)	34%		BB+
35 (31)	Costa Rica	203 (2%)	34%		BB
36 (33)	Guatemala	200 (4%)	33%		BB
37 (37)	Russia	197 (8%)	33%	K	BBB
38 (36)	Uruguay	189 (1%)	32%		BB
39 (38)	Philippines	182 (0%)	31%		BB
40 (39)	Indonesia	182 (1%)	31%		BB+
41 (41)	Israel	168 (3%)	29%		A
42 (49)	Slovenia	167 (26%)	29%		AA
43 (43)	Peru	167 (5%)	29%		BBB-
44 (42)	Thailand	164 (0%)	28%		BBB+
45 (45)	Brazil	161 (11%)	28%		BBB-
46 (44)	South Africa	159 (8%)	28%		BBB+
47 (58)	France	159 (46%)	28%	U	AAA
48 (46)	Mexico	157 (11%)	27%		BBB
49 (47)	Colombia	156 (10%)	27%		BBB-
50 (54)	Slovakia	155 (23%)	27%		A+
51 (52)	Panama	145 (12%)	25%		BB+
52 (48)	Korea	137 (3%)	24%		A
53 (51)	Malaysia	135 (4%)	24%		A-
54 (53)	China	130 (3%)	23%	U	AA-
55 (59)	Estonia	129 (22%)	23%		A
56 (57)	Czech Republic	128 (13%)	23%	R	A+
57 (50)	Qatar	127 (-3%)	23%		AA
58 (55)	Abu Dhabi	123 (-1%)	22%		AA
59 (56)	Japan	122 (0%)	22%		AA-
60 (63)	Austria	117 (39%)	21%		AAA
61 (69)	Denmark	101 (63%)	19%		AAA
62 (60)	Saudi Arabia	96 (1%)	18%	5y	AA-
63 (62)	United Kingdom	95 (12%)	17%	U	AAA
64 (61)	Chile	95 (1%)	17%		A+
65 (67)	Germany	89 (38%)	17%		AAA
66 (70)	Netherlands	78 (40%)	15%		AAA
67 (71)	Finland	75 (41%)	14%	S	AAA
68 (66)	Hong Kong	73 (9%)	14%		AAA
69 (65)	Singapore	73 (6%)	14%		AAA
70 (64)	New Zealand	70 (0%)	13%		AA+
71 (68)	USA	65 (2%)	12%	U	AA+
72 (73)	Sweden	61 (50%)	12%		AAA
73 (72)	Switzerland	48 (-2%)	9%		AAA
74 (75)	Norway	48 (49%)	9%		AAA
75 (74)	Australia	37 (0%)	7%		AAA

ANEXO N° 4.1
LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA



PLANO DE LOCALIZACION
ESC:1/5000



PLANO DE UBICACION
ESC:1/750

FEIX CABRERA GUTIERREZ
INGENIERO CIVIL
Colegio de Ingenieros del Peru No. 5908

MUNICIPALIDAD CENTRAL DE CARMEN ALTO
HUARANDA AYACUCHO
Ing. *[Signature]*
Calle 20 de Agosto Chayvay
Carmen Alto, Ayacucho

PROYECTANTE: GAVINO VICENTE MACCERHUA DE LA CRUZ

TITULO: UBICACION Y LOCALIZACION

FECHA:

LEZADO:

ESCALA:

ANEXO N° 5.1
PROFORMA DE EQUIPOS

COT-252-13-TM

LIMA, 18 de Octubre del 2013

Razón Social:

Sr(a) : **GUSTAVO JAUREGUI MONTERO**

Estimado Señor(a), reciba el cordial saludo a nombre de la empresa TECNOLOGÍA EN MAQUINARIAS INDUSTRIALES S.A.C sea propicia la ocasión para poner en vuestra consideración la cotización que se resume de la siguiente forma.

PRECIO AL CONTADO \$	
DESAPONIFICADOR DE QUINUA DTM500	5,055.00 \$
SIN IGV \$	
TOTAL \$	5,055.00 \$

GARANTÍA : 01 AÑO
TIEMPO DE ENTREGA : 30 días hábiles
FORMA DE PAGO : 75 % CONTRATO
25 % CONTRA ENTREGA
EMBALAJE Y FLETE : POR CUENTA DE LA EMPRESA
LUGAR DE ENTREGA : POR TRATAR
COT. VÁLIDA POR : 15 días

Los gastos de instalación de la maquinaria (viáticos y pasajes del personal) serán asumidos por el cliente.

ATENTAMENTE
HERNAN GARAGATI A.
RPM:
961610239
CELULAR: 961610239



TECMAIND S.A.C

TECNOLOGIA EN MAQUINARIAS INDUSTRIALES

DESAPONIFICADOR DE QUINUA

- Tolva de alimentación 50Kg con manija regulable continúa en acero inoxidable AISI 304.
- Cámara de secado con paletas regulables con tres válvulas de entrada de vapor seco en acero inoxidable AISI 304.
- Pirómetro digital para control de temperatura interna de cámara de secado Max. 150°C.
- Compuerta de descarga con visor de producto.
- Cámara de desaponificador con paletas regulables con 2 chumaceras de 1 ¼ con eje de soporte laterales de acero inoxidable AISI 304.
- Extractor de polvos (SAPONINA) de ciclos ventilado con motor de 1.5HP 3600 RPM.
- Motor principal de 10.5 HP en 1800 RPM.
- Boca de descarga con producto final.
- Producción continúa de 500 kg/hora.

CARACTERISTICAS

Modelo	Motor	Capacidad Producción	Aspiradora	Precio (SIN. IGV)
DTM 500	12.5 HP /1800RPM	500 kg/Hora	1.5 HP / 3600RPM	\$ 5,055.00

AV. EVITAMIENTO SUR No 398 - EL TAMBO PARQUE INDUSTRIAL

Teléfono: 064-252787

Celular: 961610239 - #961610239

E-mail: tecmaind_sac@hotmail.com





RUC: 20486751585
 JR. LOS MANZANOS # 20
 EL TAMBO - HUANCAYO
 ☎ 38 7977 CEL: 961 8888 RPM : #66644

HUANCAYO, 03 de octubre de 20

SEÑORES:
 ATENCIÓN:
 Telef.

De mi mayor consideración:

Me es grato saludarlos y a la vez hacerle llegar la cotización de los siguientes equipos para un flujo continuo de procesamiento de quinua. (Perla escarificado-lavado y secado)

COTIZACIÓN 00526-CF12

<u>MAQUINARIAS:</u>	PRECIO TOTAL
<p><u>TRANSPORTADOR POR CANGILONES 300-TTF</u> <u>1.-USOS O PROCESOS.</u> Para transportar el producto desde el escarificador hacia la lavadora. <u>2.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA.</u> ➤ Fabricación en acero inoxidable calidad 304 todas las partes en contacto con el alimento. ➤ Tubo de 4 pulgadas de diámetro, de 2.60 metros de longitud. ➤ Sin fin de 10 cm. de paso. ➤ Tolva de alimentación de producto de 50 x 50 cm., ➤ Tolva de salida de producto con brida. ➤ Motor 2.0 HP <u>3.-PRODUCCIÓN:</u> La producción es de 500 Kg. /h.(transporte)</p>	<p>5,500.00 s/. nuevos soles incluye I.G.V.</p>
<p><u>LAVADORA DE QUINUA.</u> <u>1.-USO O PROCESOS:</u> Para el lavado de quinua y eliminar los restantes de saponina. <u>2.-DESCRIPCIÓN TÉCNICA:</u> ➤ Fabricación en acero inoxidable calidad 304 todas las partes en contacto con el alimento. ➤ Cámara de lavado de quinua. ➤ Sistema de dosificación constante con moto reductor de 1 HP. ➤ Sistema de inyección de agua con bomba de 1 HP. ➤ Sistema de transmisión de cámara de lavado a base de motor de 7.5 HP. ➤ Tolva de descarga de producto con brida. <u>3.-producción:</u> la producción es de 500 kg. /hora de quinua</p>	<p>14,500.00 s/. nuevos soles incluye I.G.V.</p>
<p><u>CENTRIFUGA DE QUINUA</u> <u>1.-USO O PROCESOS:</u> Para reducir el porcentaje de humedad de la quinua después del lavado. <u>2.-DESCRIPCIÓN TÉCNICA:</u> ➤ Fabricación en acero inoxidable calidad 304 todas las partes en contacto con el alimento. ➤ Cámara de centrifugado de quinua continúa. Con malla. ➤ Sistema de dosificación constante.</p>	<p>12,000.00 s/. nuevos soles incluye I.G.V.</p>



RUC: 20486751585
 JR. LOS MANZANOS # 50
 EL TAMBO - HUANCAYO
 ☎ 38 7977 CEL: 961 8888 RPM : #66644

<p>➤ Sistema de transmisión con motor de 1.5 HP. ➤ Ventilador de succión de humedad de 1.5Hp. 3.-producción: la producción es de 500 kg. /hora de quinua</p>	
<p><u>SECADORA DE LECHO FLUIDIZADO SLF-100.</u></p> <p>1.-USO O PROCESOS: Para el deshidratado de quinua, maca, tubérculos, hierbas, hojas, frutas, hortalizas entre otros.</p> <p>2.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fabricado en su totalidad en acero inoxidable calidad AISI 304. con acabado sanitario. ➤ Cámara principal de secado de 200 x 140 centímetros por 240 cm. de altura con espesor de plancha de 2.0 mm. Consta de dos cámaras: inferior donde se concentra el aire caliente y superior separado por una plancha perforada donde se coloca el producto a secar. ➤ 02 compuertas amplias para la alimentación de los productos. ➤ 01 visores en la cámara superior, 02 termómetros digitales para la lectura de la temperatura en ambas cámaras. ➤ 01 intercambiadores de calor tubular con fuente de calor por medio de 2 quemadores de alta presión a gas propano. ➤ 01 ventiladores turbo- inyectores de aire con filtros para evitar el ingreso de polvos y pelusas dentro de la cámara. Y 01 extractor de humedad y aire caliente con 2 motores de 7 HP. De 3450 rpm. ➤ Tolva de descarga de producto. Con 02 palas para remover y descargar producto. ➤ Ciclón recolector de polvos durante el proceso. Con sus respectivos ductos. ➤ Sistema de recuperación de calor a base de ductos de retorno. ➤ <u>Tablero metálico de mando eléctrico</u> con sistema de arranque para cada motor con contactor, sistema de protección con relay, con pulsadores de encendido y apagado y piloto de señalización. <p>3.- PRODUCCIÓN REFERENCIA = : 500 Kg. / h (Tiempo de secado depende del volumen y % de humedad)</p>	<p>37,000.00 s/. nuevos soles incluye I.G.V.</p>

OBSERVACIONES:

1. **Stock de repuestos.**
2. Todos los equipos mencionados tienen una garantía de un año por cualquier defecto de fabricación. **Personal técnico disponible.**
3. La fabricación de todos los equipos mencionados es de 80 días calendario.
4. La instalación está incluida, no cubre los gastos de pasajes y viáticos.
- 5.- La forma de pago es el **50 %** al momento del contrato y los **50 %** restantes al fin de la instalación con las pruebas respectivas y conformidad del cliente.

Sin otro particular, agradeciendo vuestra atención al presente, quedamos a la espera de sus gratas noticias.

Atentamente:



RUC: 20486751585
JR. LOS MANZANOS # 50
EL TAMBO - HUANCAYO
☎ 38 7977 Cel: 961 8888 RPM : #66644

José Silva de la Cruz.
GERENTE GENERAL

*Email: famapa1@yahoo.com
jose_silva888@hotmail.com
Cel. 964618888
RPM. # 666443*



INVERSIONES MAVEL E.I.R.

Procesamiento de alimentos y fabricación de maquinarias agroindustriales

RUC 20486964147

COTIZACIÓN

HUANCAYO 14 DE ENERO DEL 2013

SEÑORES.

ING. EDGAR PIZARRO CASTILLO

Me es grato saludarle cordialmente y a la vez hacerle llegar esta cotización para el Proceso de Clasificado y ventilado gravimétrico de quinua :

1.- CLASIFICADORA GQ-IM

CARACTERISTICAS TECNICAS:

- FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO SANITARIO. TODA SUPERFICIE QUE ESTA EN CONTACTO CON EL PRODUCTO.
- TOLVA DE ALIMENTACION EN ACERO INOXIDABLE
- SISTEMA DE VENTILADO-CLASIFICADO TIPO GRAVIMETRICO
- CAMARA DE CLASIFICADO CON DOS ZARANDAS INTERCAMBIABLES
- SISTEMA DE VIBRACION CON AMORTIGUADORES
- TRANSMISION DE FUERZA POR POLEAS, FAJAS, PIÑONES Y CADENA
- ESTRUCTURA SOLIDA DE ACERO AL CARBONO
- FUERZA MOTRIZ DE 3 HP
- CON UN TABLERO DE CONTROL
- CAPACIDAD DE 350 KG/HORA APROX.

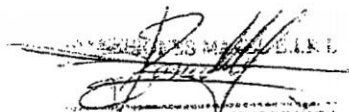
PRECIO : S/. 14 500.00 INCLUIDO IGV.

FORMA DE PAGO

60 % A LA FIRMA DEL CONTRATO

40% A LA ENTREGA DEL EQUIPO

ATENTAMENTE


PASCUAL VELASQUEZ NUÑEZ
Gerente General

PASCUAL VELASQUEZ NUÑEZ

Av. 2 de mayo N°300
Julipa Baja - El Tambo

Cel : 964-620607
964-494206

E_mail : Inmavel@gmail.com

Extrusor

Secador

Mezclado

Marmita

Clasificado

Laminado

Molinos

Pulpeador

Transportado



INVERSIONES MAVEL E.I.R.L.

Procesamiento de alimentos y fabricación
de maquinarias agroindustriales

RUC 20486964147

2.- TORNILLO TRANSPORTADOR TT6-IM

- FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO SANITARIO . TODA SUPERFICIE QUE ESTA EN CONTACTO CON EL PRODUCTO.
- TORNILLO CON INCLINACION DE 45 GRADOS
- CHUMACERAS DE PARED
- ALTURA MAXIMA A ALIMENTAR DE 2.7 MTS, LARGO 4.5 MTS
- FUERZA MOTRIZ DE 2.0 HP
- CON TOLVA DE ALIMENTACION DE 200 KG DE CAPACIDAD APROX.
- ESTRUCTURA SOLIDA DE ACERO AL CARBONO
- TABLERO DE CONTROL
- CAPACIDAD DE 2000 KG/H APROX.

PRECIO : S/ 12 000.00 INCLUIDO IGV

FORMA DE PAGO :

60 %A LA FIRMA DEL CONTRATO

40% A LA ENTREGA DE LOS EQUIPOS

ATENTAMENTE

PASCUAL VELASQUEZ NUÑEZ

Extrusora

Secadora

Mezcladora

Marmitas

Clasificadora

Laminadora

Molinos

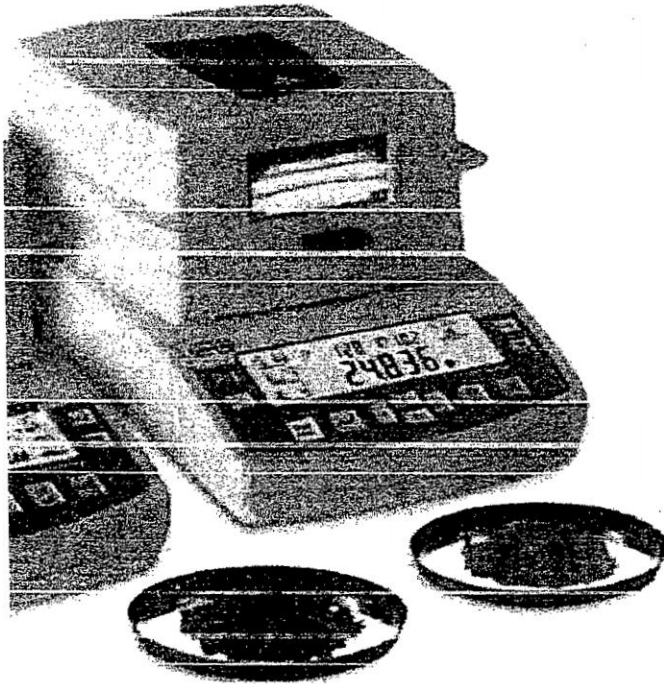
Pulpeadora

Transportador

ANALIZADOR DE HUMEDAD

MAC 50

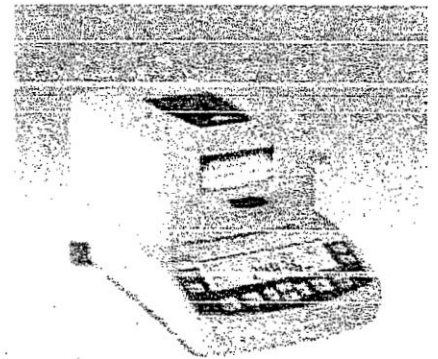
(BALANZA DE HUMEDAD)



El analizador de humedad es un aparato de medida de laboratorio destinado a indicar la humedad relativa de muestras pequeñas y de diferentes sustratos.

Las Balanzas Determinadoras de humedad de RADWAG hacen en 5 a 15 minutos, lo que con el método convencional se tarda horas. La razón: el infrarrojo penetra en la muestra secando rápidamente.

- Pantalla LCD
- Fácil y sencillo en su uso
- Programable
- Tecnología halógena de cuarzo.
- Corrección de temperatura automática.
- Resolución de la balanza de 1 mg.
- Resolución de 0,01% de la humedad.
- Resultado en % de humedad o % de materia sólida.
- Salida de datos RS232.
- Calibración externa.
- Display gráfico con iluminación automática.
- Precisión de lectura: 0,1%-0,5%.
- Rango de temperatura: +50°C - +160°C.
- Alimentación: 230V 50Hz.

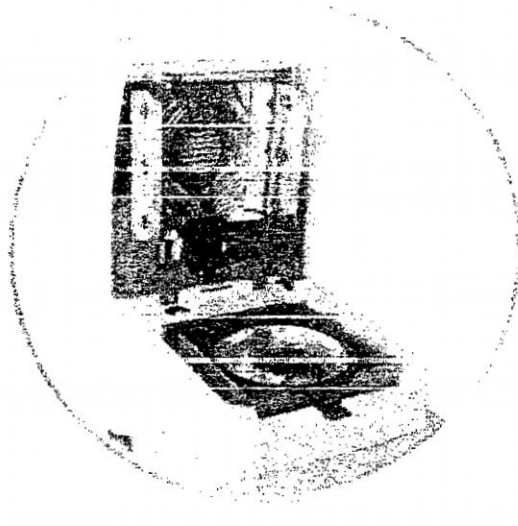
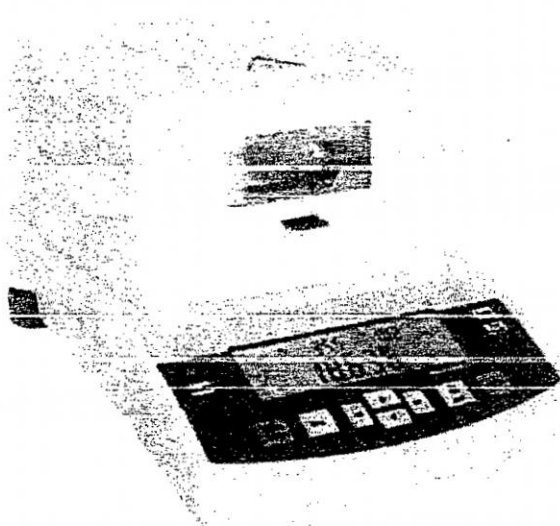


MADE IN POLONIA

ANALIZADOR DE HUMEDAD

MAC 50

(BALANZA DE HUMEDAD)



Datos técnicos:	MAC 50
Carga máxima	50 g
División de lectura	1 mg
Rango de tara	-50 g
Masa máxima del muestra	50 g
Exactitud de conferencia del humedad	0,01/0,001 % (0,001 % para muestra do to 1,5 g)
Repetibilidad *	+/-0,24% (<2g), +/-0,06% (2-10g), +/-0,04% (>10g)
Dimensiones de cámara de secado	120x120x20 mm
Dimensión de plato	ø 90 mm
Rango de temperatura de secado	max. 160° C (opción max. 250° C)
Forma de secado	4 perfiles de secado (estándar, suave, escalón, rápido)
Opciones final de secado	3 modos (automático, temporal, manual)
Funciones adicional	identificación de la muestra, diagrama de secado
Fuerza de radiador templado	400 W
Temperatura de trabajo	+15° - +40 °C
Alimentación	230V 50Hz AC



MADE IN POLONIA

Av. Emancipación 607 - 2do. Piso, Lima-Lima
Telf.: 333 - 2770
Jr Pucallpa 236 Breña-Lima
Telfs.: 433-0051 / 332-8218
Jr Cuzco 716, Huancayo
Tel.227939
mail:giardinoperu@gmail.com



Somos importadores de material de vidrio, equipo de estandarización control y proceso para la industria equipo y material para laboratorio

n.peralta@giardinoperu.com
www.giardinoperu.com

na 30 Octubre del 2012

COTIZACION 121030 01- NP

DESCRIPCION	CANT	MARCA	P. UNIT	P. TOTAL
Balanza de humedad MAC 50	1	Radwag	5.500.00	S/.5500.00

- * Forma de Pago: contra entrega ó depósito en Cta.
- * Los stocks están sujetos a variaciones

GIARDINO DEL PERU SRL

Nilza A. Peralta

n.peralta@giardinoperu.com

Av. Emancipación N° 549 stand 31 y 32

Lima - 4336011

para mayor información de nuestros equipos los invitamos a visitar nuestro PAG WEB
WWW.GIARDINOPERU.COM

ANEXO N° 5.2

DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE SECADO

5.2.1. CALCULO DEL TIEMPO DE SECADO

**CUADRO N° 5.2.1.
ANÁLISIS DE FACTORES PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL**

Tiempo (t)	Peso (g)	Peso (Kg)	Peso (Kg H ₂ O)	Peso (Kg S.S)	X (Kg H ₂ O/Kg S.S)	Δt	ΔX	R (kgH ₂ O/m ² *min)
0	468.00	0.4680	0.0749	0.3931	0.1905	5	-0.053	0.03579
5	447.10	0.4471	0.0540	0.3931	0.1373	5	-0.053	0.03579
10	426.20	0.4262	0.0331	0.3931	0.0841	5	-0.031	0.02089
15	414.00	0.4140	0.0209	0.3931	0.0531	5	-0.023	0.01541
20	405.00	0.4050	0.0119	0.3931	0.0302	5	-0.011	0.00719
25	400.80	0.4008	0.0077	0.3931	0.0195	5	-0.006	0.00411
30	398.40	0.3984	0.0053	0.3931	0.0134	5	-0.004	0.00291
35	396.70	0.3967	0.0036	0.3931	0.0091	5	-0.003	0.00223
40	395.40	0.3954	0.0023	0.3931	0.0058	5	-0.002	0.00137
45	394.60	0.3946	0.0015	0.3931	0.0038	5	-0.002	0.00130
50	393.84	0.3938	0.0007	0.3931	0.0018	5	-0.001	0.00092
55	393.30	0.3933	0.0002	0.3931	0.0005	-	-	-

**GRAFICO N° 5.2.1.
HUMEDAD LIBRE EN FUNCIÓN DEL TIEMPO**

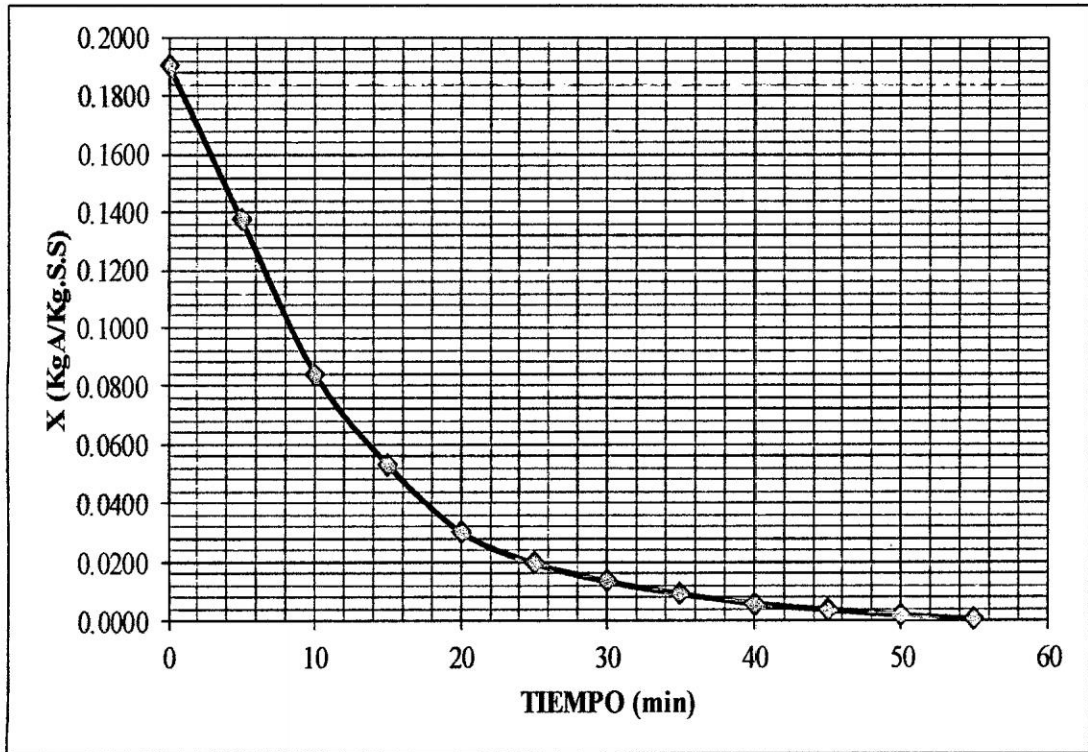
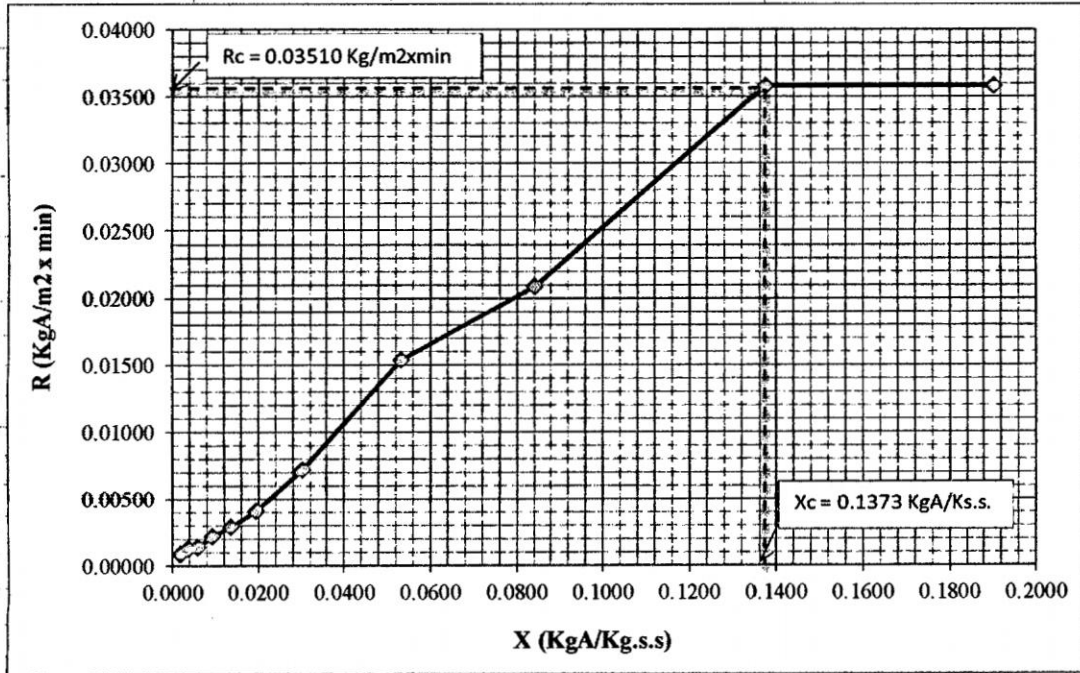


GRAFICO N°6.2
VELOCIDAD DE SECADO EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD LIBRE



5.2.2. CÁLCULOS DE FLUIDIZACIÓN

CUADRO N° 5.2.3
DENSIDAD APARENTE: QUINUA HÚMEDA

Masa (g)	V (ml)	ρ aparente (g/ml)	ρ aparente (Kg/m ³)
7.16	10	0.7160	716.00
14.81	20	0.7405	740.50
21.4	30	0.7133	713.33
28.3	40	0.7075	707.50
<i>PROMEDIO</i>		0.7123	712.28

5.2.3. COMPARACIÓN DE GASTOS DE ENERGÍA

BIODIESEL	
Poder calorífico:	47 970,00 KJ/Kg
QT =	45 510,60 KJ
$Q_t = Pc * m_{petroleo}$	
$M_{petroleo} =$	0,95 Kg/Bach
Densidad de petróleo:	832,00 Kg/m ³
Volumen de petróleo:	0,001141827 m ³
Volumen de petróleo:	0,30 gln/bach
Volumen de petróleo:	9,60 Glns/día
Volumen de petróleo:	249,6 Glns/Mes
Precio del galón de petróleo:	S/. 15,00
Gasto Mensual en Diesel:	S/. 3 744,00

GAS GLP (DE PETROLEO)	
Poder calorífico:	44 000,00 KJ/Kg
QT =	45 510,60 KJ
$Q_t = Pc * m_{GLP}$	
$M_{GLP} =$	1,03 Kg/Bach
Costo de 1Kg de gas GLP:	S/. 3,60
Masa de GLP diario:	32,96 Kg
Masa de GLP Mensual:	856,96 Kg
Gasto Mensual en GLP:	S/. 3 085,06

GASTOS DE ENERGÍA:	
<i>Energía necesaria por cada bach:</i>	14,75 Kw-h/Bach
<i>Energía necesaria diario:</i>	117,97 Kw-h/día
<i>Energía necesaria mensual:</i>	3 067,18 Kw-h/Mes
<i>Costo de energía/Kw-h</i>	S/. 0,45 /Kw-h
Costo total mensual en energía eléctrica:	S/. 1 380,23

**CUADRO N° 5.2.4
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN**

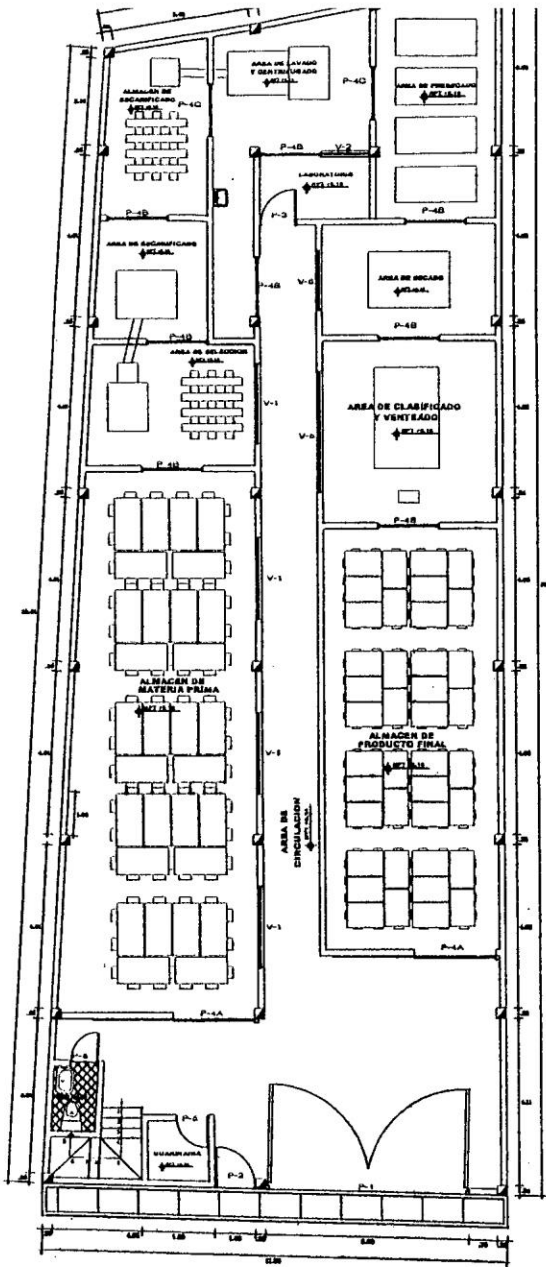
C.I.	I (Amp)	ID (Amp)	Área (mm2)	Llave (Amp)	Fusiles		N° Cable (AWG)	ø Tubos
					Amp	N°		
GE-C	128,56	154,28	85,02	201	150	3x	0	2"
C-T	128,56	154,28	85,02	201	150	3x	0	2"
C.I.1	27,86	33,43	8,35	43	35	2x	5	1"
C.I.2	0,81	0,97	0,82	1	3	2x	16	1/2"
C.I.3	15,15	18,18	3,31	31	20	3x	12	1/2"
C.I.4	7,58	9,09	2,08	15	15	3x	16	1/2"
C.I.5	6,52	7,83	1,31	13	15	3x	8	3/4"
C.I.6	30,43	36,52	8,37	62	50	3x	16	1/2"
C.I.7	6,52	7,83	1,31	13	15	3x	8	3/4"
C.I.8	16,30	19,56	3,31	33	20	3x	18	1/2"
C.I.9	3,77	4,52	1,31	8	6	3x	18	1/2"
C.I.10	2,17	2,61	0,82	4	3	2x	16	1/2"
C.I.11	3,26	3,91	1,31	7	6	2x	16	1/2"
C.I.12	3,26	3,91	1,31	7	6	2x	12	1/2"
C.I.13	3,26	3,91	1,31	7	6	2x	16	1/2"
C.I.14	15,22	18,26	3,31	31	20	3x	16	1/2"
C.I.15	6,52	7,83	1,31	13	15	3x	16	1/2"

**CUADRO N° 5.2.6
CALCULO DE LOS COSTOS DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA, PRODUCTO TERMINADO, INSUMOS Y ENVASE**

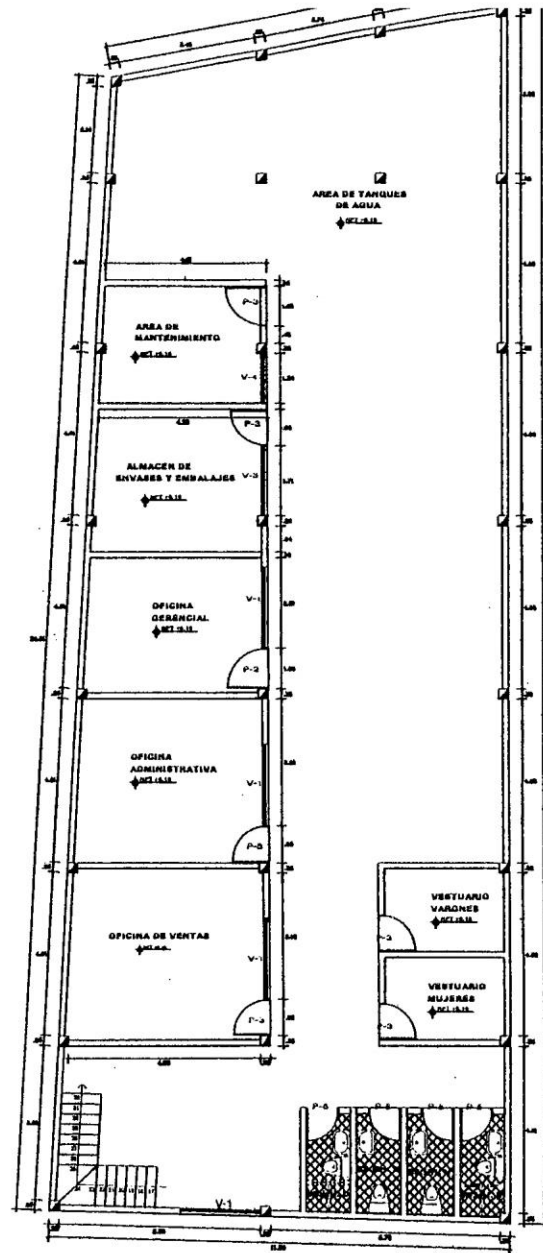
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo de transporte de materia prima	64 536,63	75 292,73	86 048,84	96 804,94	107 561,05
Costo de transporte de producto terminado	14 976,00	17 472,00	19 968,00	22 464,00	22 464,00
TOTAL	79 512,63	92 764,73	106 016,84	119 268,94	130 025,05

ANEXO N° 5.3

PLANOS



PLANTA PRIMER PISO
ESCALA 1/200



PLANTA SEGUNDO PISO
ESCALA 1/200

P-2	1.00	2.50	02	Plancha Acabada, 02 Injex (Ingenio y Oficina Universitaria)
P-3	0.90	2.50	07	Plancha Acabada, 02 Injex (Oficina de Ventas, Laboratorio, Vestuario de Varones y Mujeres, Oficina Gerencial y Area de Mantenimiento y Atencion de Emergencia y Embajaje)
P-4A	2.00	2.50	02	Plancha acanalada Corredora, 02 Injex (Atencion de Maquina Frita, Atencion de Producto Final)
P-4B	1.50	2.50	08	Plancha acanalada Corredora, (Area de Selección Optica, Area de Tamizado, Area de Encofado, Area de secado, Laboratorio, Area de Olio, Area de Escarificado, Area de Lavado y Control de Calidad)
P-4C	1.30	2.50	02	Plancha acanalada Corredora, (Area de Lavado y Control de Calidad, Area de Olio)
P-5	0.70	2.50	06	Plancha Acabada, 02 Injex (02 Injex y Guardarropa)
V-1	2.00	2.00	07	Marco de maquina Castro o Forrado, 4 unidades
V-2	1.20	1.00	01	Marco de maquina Castro o Forrado, 2 unidades
V-3	1.71	1.00	01	Marco de maquina Castro o Forrado, 2 unidades
V-4	1.24	1.00	01	Marco de maquina Castro o Forrado, 2 unidades
V-5	3.00	1.50	01	Marco de maquina Castro o Forrado, 2 unidades
V-6	1.50	1.50	01	Marco de maquina Castro o Forrado, 2 unidades

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA
E.F.P. INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

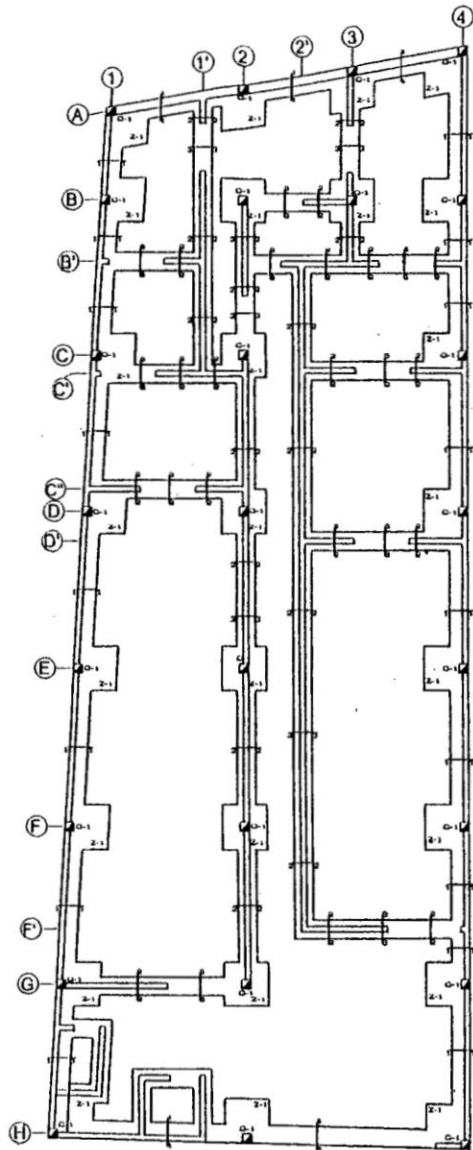
PROYECTO:
"ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE
QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa Willd) EN
AYACUCHO"

LAMINA:

A-01

PLANO:
DISTRIBUCION PLANTA

DISENO: DIBUJO: ESCALA: FECHA:
INDICADA DICIEMBRE 2013



PLANTA CIMENTACIÓN
ESCALA 1/25



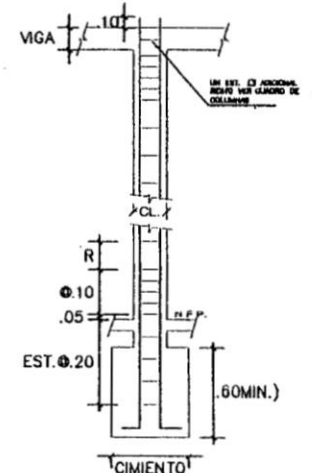
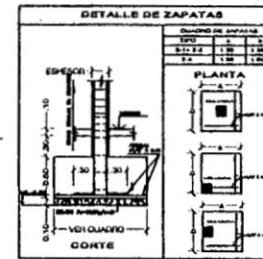
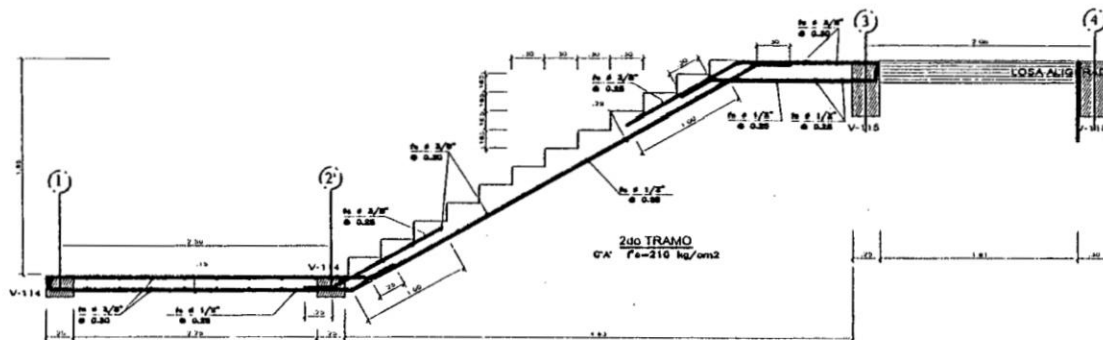
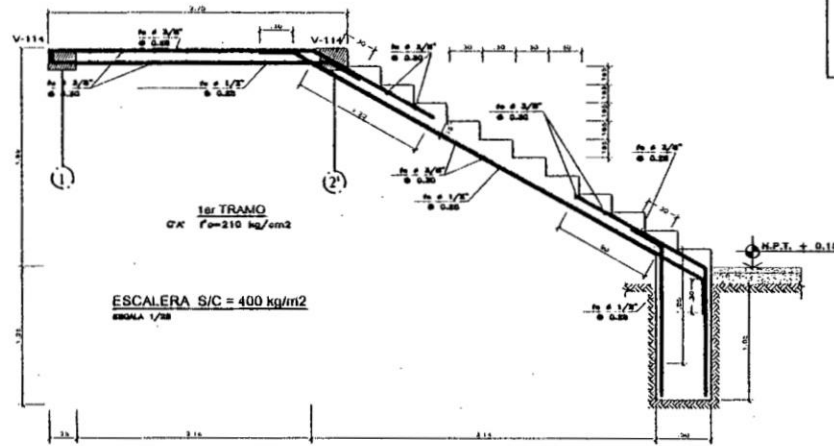
DETALLES DE CIMENTO
CORRIDO
ESCALA 1/20

	AB 20, CRET.	HB 20, CRET.
	0.25 x 0.20	0.10 x 0.15
SECCION		
POSICION	EJE: A-A, B-B, C-C, D-D, F-F, G-G, Y-Y	EJE: 1-1, 4-4

CUADRO DE COLUMNAS

TIPO	C-1
ARMADURA	4Ø12" 4Ø10, 4Ø15 4Ø20, CRET.
SECCION	

ALBERADOS	2.0 cm
ZAPATAS	7.5 cm
RESISTENCIA:	
f'c (CONCRETO)	210 kg/cm ²
f'f (FIERRO O ARMADURA)	4200 kg/cm ²
f'm (MORTERO TIPO P1) C.A.1:1	80 kg/cm ²
f's (TIENRENO)	kg/cm ²
f'v (ALBERADERIA TIPO V)	180 kg/cm ²
NOTAS:	
1.	NO SE CIMENTARA SOBRE TIERRA, SUELO ORGANICO, TIERRA VEGETAL, DESMONTES, RILLENOS ENTANCO.
2.	USAR CEMENTO TIPO II PARA LOS CIMENTOS Y CONCRETO TIPO III SIN CARGO SE OBSERVE PRESENCIA DE SALES MUJERADAS.
3.	EN CASO DE OBSERVAR LA PRESENCIA DE ANCLAS EXPANSIVAS, CONSULTAR AL PROYECTISTA.
4.	LA ESTRUCTURA HA SIDO DISEÑADA PARA CUATRO USOS FISICOS, LUBA ALBERADERIA CON SOBRECARGA DE 200 kg/m ² .
5.	CONSIDERAR UNA AJUSTA TERMOICA DE 2 CM. EN LOS LINDEROS CON LA PROPIEDAD VECINA.



ANCLAJE DE COLUMNA
EN CIMENTO Y TECHO
ESCALA 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA
E.F.P. INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

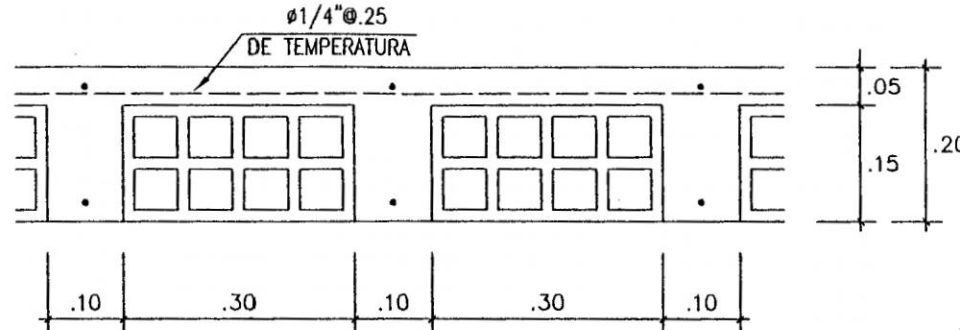
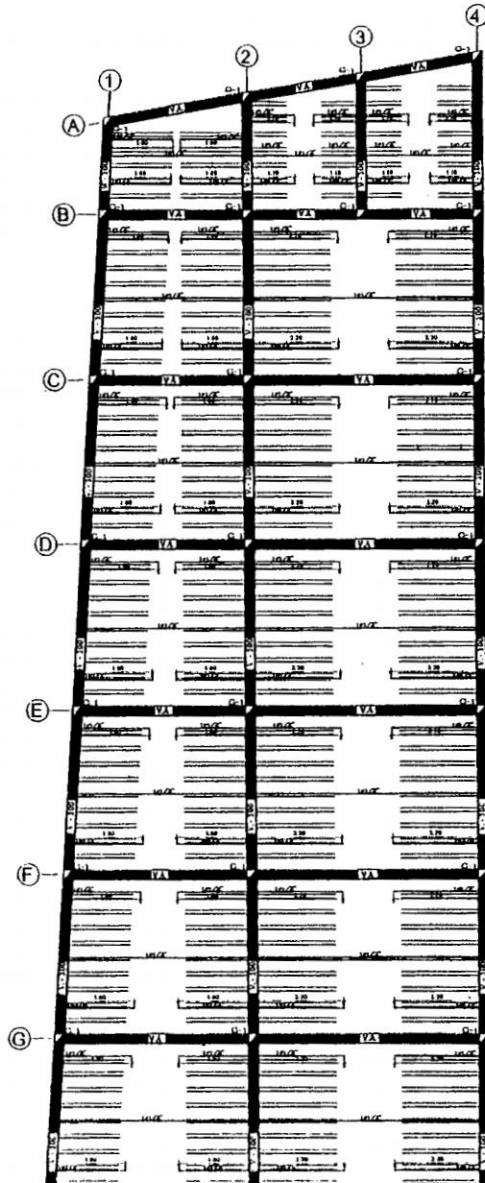
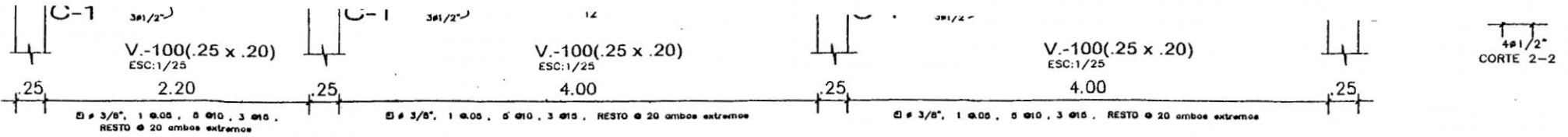
PROYECTO:
"ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE
QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa Willd) EN
AYACUCHO"

LAMINA:

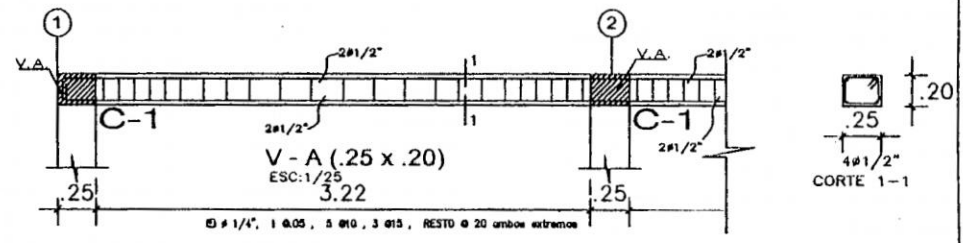
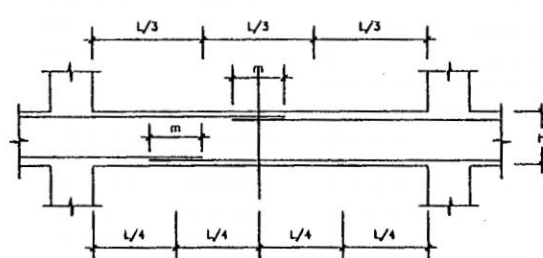
C-01

PLANO:
CIMENTACIÓN

DISEÑO: _____ DIBUJO: _____ ESCALA: _____ FECHA: _____
INDICADA INCOMPLETA 2013



SECCION TIPICA DE ALIGERADO (h=.20) ESCALA:1/10



DETALLES DE VIGAS	
4 #1/2"	6 #1/2"
D #1/4"	D #3/8"
V.A.	V-100
DISTRIBUCION DE ESTRIBOS:	
D # 1/4" o #3/8", 1 #0.05, 5 #10, 3 #15, RESTO # 20 ambos extremos de la viga	

#	VALORES DE REFUERZO DE m		
	REFUERZO INFERIOR a CUALQUIERA	REFUERZO SUPERIOR h MENOR DE 0.30	REFUERZO SUPERIOR h MAYOR DE 0.30
3/8"	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.40	0.60
3/4"	0.60	0.50	0.75
1"	1.15	1.00	1.30

NOTA:

A- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

B- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% o CONSULTAR AL PROYECISTA.

C- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm. PARA #3/8" Y 35cm. PARA #1/2" Y 5/8".

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

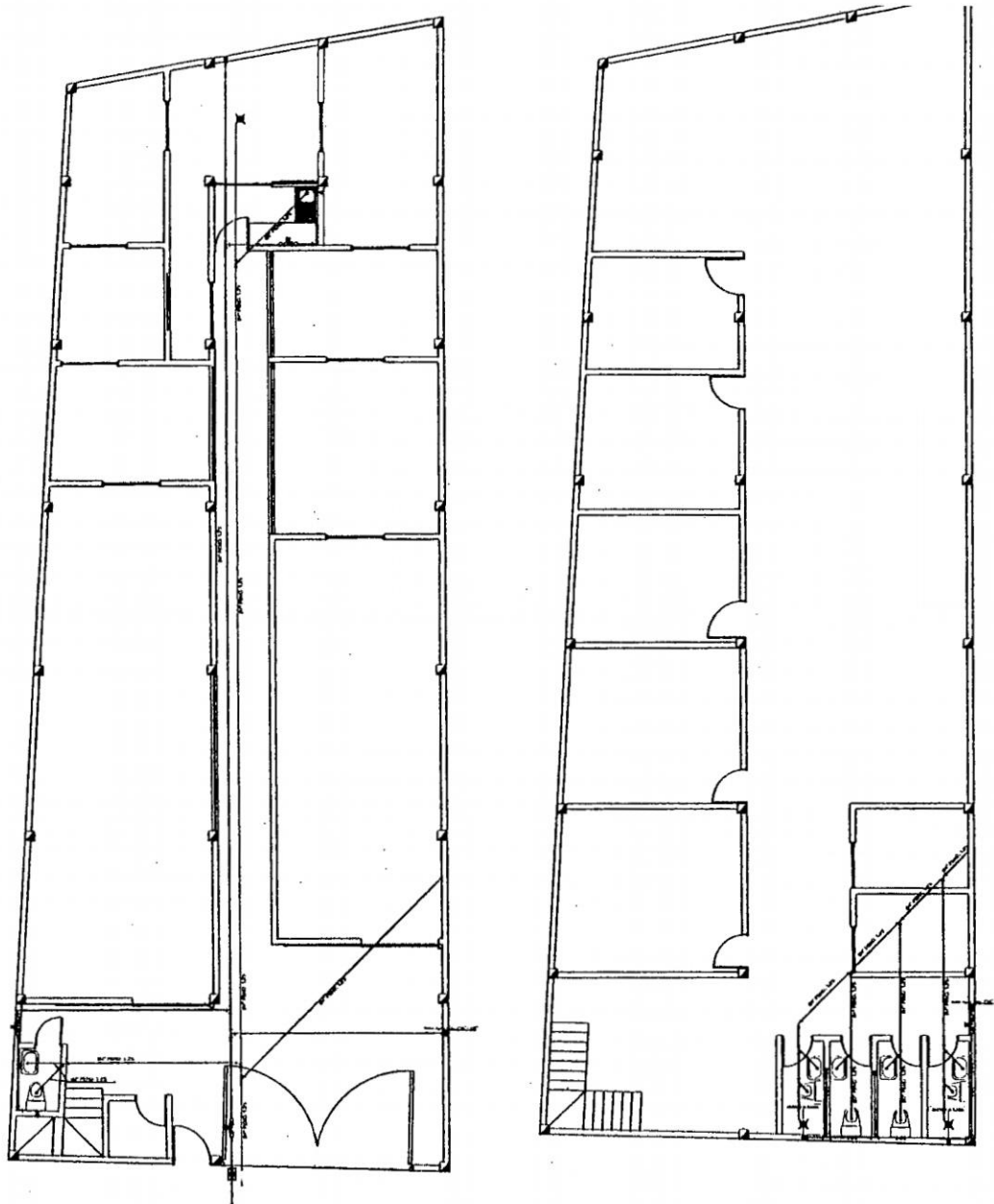
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA
E.F.P. INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PROYECTO: ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE QUINUA PEÑALADA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN AYACUCHO

LAMINA: A-01

PLANO: LOSA ALIGERADA Y DETALLES

DISENO: BIBLIJO: ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE 2013



PLANTA SEGUNDO PISO

ESCALA 1/50

PLANTA SEGUNDO PISO

ESCALA 1/50

	TUBERIA DE DESAGUE		TUBERIA SIMPLE
	TUBERIA DE VENTILACION		REDUCCION
	CODO DE 45°		TRAMPA "T"
	CODO DE 90°		TUBERIA DE VENTILACION EN TECTO
	CODO DE 90° CON VENT.		REGISTRO FORJADO DE BRONCE
	TEE REDA		BAJADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- RED DE DESAGUE:**
- Las tuberías a emplearse en las redes serán de PVC tipo LITAWAY PVC-SAL, con accesorios del mismo material, con uniones builadas con pegamento especial.
 - Los codos de registro se instalarán en lugares protegidos en los pisos, serán de aluminio anodizado, con mango y tapa de fierro fundido 1/2" con el mismo material del piso terminado, en dimensiones iguales.
 - Los registros accesorios serán de bronce, con tapa rodada hermética e para pasar a la chispa del accesorio correspondiente.
 - Las tuberías y accesorios para desague y ventilación serán de PVC RIGIDA S/P DE UNION A SIMPLE PRESION PLANA 1/2" LITAWAY con pegamento o cemento solvente para tuberías de PVC, según normas.
 - Pendientes para tuberías de desague:
 - 8" = 1/8" (MINIMO)
 - 6" = 1/8" (MINIMO)
 - 4" = 1/8" (MINIMO)
 - Las tuberías de ventilación se prolongarán según FOR ENDA DEL S.I.I. Y LLEVARAN EQUIPAMIENTO DE VENTILACION.
 - Los bafnetes son de PLATA METALICA DE 1 1/2", con su respectivo mango empotrando al suelo. Las dimensiones serán según A.C. DEL PLANO.
- PROBES:**
- Las tuberías de desague serán probadas a tubo lleno de agua durante 24 horas sin presentar perdida de nivel.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- RED DE AGUA:**
- Todas las tuberías, tuberías y accesorios a utilizarse en las redes de agua fría, serán de buena calidad de acuerdo con las normas técnicas de "TUBES" y con las normas estipuladas en el Reglamento Nacional de Construcciones del Perú.
 - Las tuberías para agua fría de PVC, RIGIDO CLASE 10, UNION A SIMPLE PRESION 1/2" UNION RODADA, RESULTANDO SIN ACCESORIOS.
 - Las válvulas de compuerta serán de bronce, en cada válvula se instalará una llave universal, cuando se trate de tuberías verticales y dos llaves universales cuando se instale la válvula en caja o nicho.
 - Las redes de agua fría y agua caliente serán probadas con bombos de mano a 100% hasta durante 18 minutos sin que presenten fuga o pérdida de presión.

LEYENDA AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEJOR DE AGUA		TEE EN RAMA
	TUBERIA DE AGUA FRIA		TEE EN RAMA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE		UNION UNIVERSAL
	GRUVE SIN CORONON		VALVULA DE COMPUERTA
	CODO DE 90°		VALVULA CHECK
	CODO DE 45°		VALVULA DE REGO
	CODO DE 90° BOLA		VALVULA FLUJADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA
E.F.P. INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PROYECTO:
"ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE
QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa Willd) EN
AYACUCHO"

LAMINA:

IS-01

PLANO:
INSTALACIONES SANITARIAS

DISEÑO: DIBUJO: ESCALA: FECHA:
INDICADA DICIEMBRE 2013

ANEXO N° 7.1
PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES

Presupuesto

0301009 "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa Willd) EN AYACUCHO"

001 "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE QUINUA PERLADA (Chenopodium quinoa Willd) EN AYACUCHO"

INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
AYACUCHO - HUAMANGA- CARMEN ALTO

Costo al 07/05/2013

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
TRABAJOS PRELIMINARES				589.50
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	323.90	0.67	217.01
TRAZO Y REPLANTEO	m2	323.90	1.15	372.49
MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,094.41
EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	26.21	9.66	253.19
EXCAVACION DE ZANJA HASTA 0.60 m	m3	40.07	9.41	377.06
ELIMINACION MATERIAL EXCAVACIÓN	m3	40.07	5.49	219.98
REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	364.45	0.67	244.18
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				11,371.02
CIMIENTO CORRIDO C:H = 10% + 30% P.G	m3	40.07	199.58	7,997.17
SOLADO PARA ZAPATAS e = 0.10m C:H = 1:12	m2	37.44	20.46	766.02
CONCRETO DE SOBRECIMENTOS C:H 1:8+25% PM	m3	6.46	229.89	1,485.09
ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA SOBRECIMENTOS	m2	43.05	26.08	1,122.74
OBRAS DE CONCRETO ARMADO				39,836.22
ZAPATAS				11,543.07
ZAPATAS, CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	26.21	356.56	9,345.44
ZAPATAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm2	kg	346.63	6.34	2,197.63
COLUMNAS				10,777.46
COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	104.00	44.14	4,590.56
COLUMNAS, CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	6.50	394.94	2,567.11
COLUMNAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm2	kg	574.57	6.30	3,619.79
VIGAS				17,515.69
VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	152.26	38.36	5,840.69
VIGAS, CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	8.46	388.89	3,290.01
VIGAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm2	kg	1,295.98	6.47	8,384.99
LOSAS ALIGERADAS				81,987.51
LOSA ALIGERADA, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m3	563.01	40.39	22,739.97
LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30cm	und	4,428.05	3.40	15,055.37
LOSA ALIGERADA, ACERO $f_y=4200$ kg/cm2	kg	2,854.62	6.37	18,183.93
LOSA ALIGERADA, CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	46.50	396.42	18,433.53
ESCALERAS				7,574.71
ESCALERAS, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	27.57	36.21	998.31
ESCALERA, ACERO $f_y=4200$ kg/cm2	kg	520.90	6.30	3,281.67
ESCALERAS, CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2	m3	10.04	328.16	3,294.73
OBRAS DE ALBAÑILERIA				50,344.10
MUROS DE LADRILLO KK DE SOGA	m2	900.61	55.90	50,344.10
REVOQUES Y ENLUCIDOS				33,391.74
TARRAJEO EN INTERIORES CEMENTO-ARENA	m2	1,923.85	16.27	31,301.04
TARRAJEO EN EXTERIORES CEMENTO-ARENA	m2	49.04	14.92	731.68
VESTIDURA DE DERRAMES	m	264.40	5.14	1,359.02
PISOS Y PAVIMENTOS				55,331.85
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	552.91	75.79	41,905.05
PISO DE CONCRETO PÚLIDO	m2	550.33	21.24	11,689.01
PISO DE MAYOLICA	m2	13.38	61.01	816.31
VEREDA DE CONCRETO DE 4"	m2	9.20	99.13	912.00
ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA VEREDAS	m2	1.31	7.24	9.48
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				1,075.07
CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=0.50	m	5.50	4.45	24.48
CONTRAZOCALO ENCHAPADO MAYOLICA H=1.50	m	17.22	61.01	1,050.59
CARPINTERIA DE MADERA				4,211.31
VENTANAS (CEDRO O TORNILLO)	m2	38.90	108.26	4,211.31
CARPINTERIA METALICA				3,779.99
PUERTA METALICA	m2	97.75	38.67	3,779.99
CERRAJERIA				3,466.78
CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES	und	1.00	63.97	63.97
MANUA DE BRONCE PARA PUERTAS	und	27.00	126.03	3,402.81

Presupuesto

0301009 "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE QUINUA PERLADA
(Chenopodium quinoa Willd) EN AYACUCHO"
001 "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE QUINUA PERLADA
(Chenopodium quinoa Willd) EN AYACUCHO"

INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
AYACUCHO - HUAMANGA- CARMEN ALTO

Costo al 07/05/2013

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
VIDRIOS				1,636.57
VIDRIOS SEMIDOBLES	p2	418.56	3.91	1,636.57
PINTURA				3,803.41
PINTURA ESMALTE	m2	2,237.30	1.70	3,803.41
SISTEMA DE AGUA FRIA				796.37
SALIDA DE AGUA DURA CON TUBERIA PVC-SAP CLASE 10 DE 1/2"	pto	1.00	24.93	24.93
TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1/2"	m	59.59	5.76	343.24
CODO PVC-SAP 1/2" * 90°	und	10.00	9.80	98.00
TEE PVC 1/2"	und	12.00	9.90	118.80
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	4.00	52.85	211.40
INSTALACIONES SANITARIAS				1,427.25
SALIDA DE DESAGUE EN PVC SAL 4"	pto	1.00	34.05	34.05
EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIA DE DESAGUE PVC DE 2" Y 4"	m3	32.55	9.41	306.30
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	54.64	12.19	666.06
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA PVC DE 2"	m	17.68	12.35	218.35
YEE PVC SAL 4"	pza	4.00	12.06	48.24
YEE PVC SAL 2"	pza	8.00	12.36	98.88
TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	9.89	9.89
SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	3.00	15.16	45.48
INSTALACIONES ELECTRICAS				11,427.38
SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	37.00	51.88	1,919.56
SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICOS	pto	37.00	58.51	2,164.87
SALIDA DE PARED PINTERRUPTOR MULTIPLE	pto	1.00	55.65	55.65
SALIDA DE PARED PINTERRUPTOR SIMPLE	pto	27.00	32.82	886.14
POZO CONEXION A TIERRA	pto	1.00	1,099.57	1,099.57
TABLERO DISTRIBUCION CAJA METALICA	und	2.00	837.24	1,674.48
LAMPARAS FLUORESCENTE CIRCULAR DE 32w	und	37.00	98.03	3,627.11
Costo Directo				305,570.48

SON : TRESCIENTOS CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y 48/100 NUEVOS SOLES

ANEXO N° 9.1

MANO DE OBRA DIRECTA

CUADRO N° 5.2.5

CALCULO DE LOS GASTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

MANO DE OBRA	CANT.	SUELDO (S/.)	ESSALU D 6,59%	AFP 7,82%	GRATIFICACION	CTS	SUELDO TOTAL/MES (S/.)
A.MANO DE OBRA DIRECTA	7	4 900,00	322,91	383,18	816,67	408,33	6 831,09
Obreros	7	4 900,00	322,91	383,18	816,67	408,33	6 831,09
B.MANO DE OBRA INDIRECTA							
Jefe de planta	1	2 200,00	144,98	172,04	366,67	183,33	3 067,02
Jefe de control de calidad	1	1 800,00	118,62	140,76	300,00	150,00	2 509,38
TOTAL M.O. INDIRECTA	2	4 000,00	263,60	312,80	666,67	333,33	5 576,40
C. M.O. ADMINISTRATIVA							
Gerente/administrador	1	2 500,00	164,75	195,50	416,67	208,33	3 485,25
Secretaria Contable	1	750,00	49,43	58,65	125,00	62,50	1 045,58
Personal de seguridad	1	538,00	35,45	42,07	89,67	44,83	750,03
Personal de limpieza	1	538,00	35,45	42,07	89,67	44,83	750,03
Almacenero	1	538,00	35,45	42,07	89,67	44,83	750,03
TOTAL M.O. ADMINISTRATIVA	5	4 864,00	320,54	380,36	810,67	405,33	6 780,90
D. MANO DE OBRA DE VENTAS							
Jefe de ventas	1	1 800,00	118,62	140,76	300,00	150,00	2 509,38
TOTAL M.O. DE VENTAS	1	1 800,00	118,62	140,76	300,00	150,00	2 509,38
TOTAL COSTO MANO DE OBRA/MES							21 697,77

ANEXO N° 9.2

GASTO POR AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES

CUADRO N° 9.14

GASTO POR AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES

RUBRO	Valor inicial	Vida útil	Amortización
	(S/.)	(años)	Anual (S/.)
Estudios previos	15000,00	5	3 000,00
Gastos de organización y constitución	2137,50	5	427,50
Gastos de instalación	7017,50	5	1 403,50
Gastos en puesta en marcha	4275,00	5	855,00
Gastos en instalación de servicios básicos	2850,00	5	570,00
Intereses pre-operativos	116128,54	5	23 225,71
Cursos de capacitación	5000,00	5	1 000,00
TOTAL	152 408,54		30 481,71

ANEXO N° 9.3
DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

CUADRO N° 9.16
DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación Anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	305 570,49	30	10 185,68	203 713,69
Maquinarias y equipos	140 350,00	10	14 035,00	0,00
Equipos de laboratorio	6 326,00	5	1 265,20	0,00
Indumentaria	1 078,00	1	1 078,00	0,00
Productos y materiales de limpieza	513,15	1	513,15	0,00
Equipos auxiliares y seguridad	1 837,00	5	367,40	0,00
Bienes físicos de oficina	4 121,70	5	824,34	0,00
Equipos de mantenimiento	458,70	5	91,74	0,00
Inversión para mitigación ambiental	7 172,00	10	717,20	0,00
TOTAL	467 427,04		29 077,71	203 713,69