



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

“Diseño de una Línea de Producción de Leche de Quinoa”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
(Proyecto de Graduación)

Previo a la obtención de Título de:

INGENIERAS DE ALIMENTOS

Presentado por:

Gabriela Cecilia Haro Bazán
Fabiola Cecibel Suarez Choez

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por permitirnos culminar una etapa más de nuestra vida.

A nuestros padres por su esfuerzo, consejos y apoyo incondicional durante nuestra carrera universitaria.

A nuestros hermanos que de una u otra forma han estado con nosotras alentándonos y dándonos fortaleza para seguir adelante.

Al ingeniero Ernesto Martínez, nuestro director de tesis por su guía y apoyo en este trabajo, de igual manera a la Ingeniero Patricio Cáceres.

A nuestros amigos y a todas aquellas personas que nos han brindado su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

Gabriela y Fabiola.

DEDICATORIA

A Dios, que me ha dado la sabiduría necesaria para culminar con esta etapa de mi vida.

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo constante durante esta etapa, por las palabras de aliento y el cariño que me impulsaban a seguir adelante.

A mis hermanos y demás familiares que siempre estuvieron pendientes y prestos en ayudarme en cualquier inconveniente que se me presentara en el camino.

A mis amigos, a los que siempre estuvieron en las buenas y en las malas apoyándome en cada momento.

Gabriela

DEDICATORIA

A Dios, por llenarme de bendiciones cada día y por darme las fuerzas necesarias para poder llegar a culminar esta etapa de mi vida profesional.

A mis padres, Obdulia y Ciro por ser mis guías constantes al brindarme su apoyo y amor incondicional, por sus sabios consejos en los momentos que más los necesitaba.

A mis hermanos y mi cuñado por estar siempre dispuestos a ayudarme durante el desarrollo de este proyecto y demás aspectos de mi vida.

A un amigo muy especial que me brindó su apoyo desinteresado en el transcurso de mi carrera universitaria.

Fabiola

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

M.Sc. Jorge Duque R.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

M.Sc. Ernesto Martínez L.
DIRECTOR DEL TFC

M.Sc. Patricio Cáceres C.
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo Final de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Gabriela Cecilia Haro Bazán

Fabiola Cecibel Suárez Choez

RESUMEN

Actualmente en el Ecuador se ha incrementado notablemente la producción de quinua, en especial en la zona Sierra Andina de los cuales el 50% es exportado, mientras la producción restante es para consumo local. Aprovechando el apogeo de este pseudo cereal se diseñó una línea de producción de leche de quinua con el fin de que esta bebida pueda ser consumida por personas intolerantes a la lactosa y niños en etapa de crecimiento. La quinua es una semilla rica en proteínas y fibra además de ser libre de gluten, por lo que sirve como alternativa de consumo para personas intolerantes a la lactosa y celíacos.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó experimentaciones como medio para determinar la fórmula cuantitativa y encuestas para conocer la demanda que tendrá el producto en la ciudad de Guayaquil.

Obtenida la demanda de este producto se pudo determinar la cantidad que la línea debe producir diariamente y de esta manera saber los requerimientos de materia prima y capacidad de los equipos y maquinarias.

Durante el proceso de elaboración de esta bebida se consideró el cuidado del medio ambiente, por tal motivo se elaboró un plan de gestión ambiental para ayudar en la conservación de las zonas adyacentes a la empresa.

Finalmente se realizó un análisis financiero para conocer la rentabilidad y cuan factible resulta la implementación de la línea de producción de leche quinua en la ciudad de Guayaquil, Empleando los indicadores financieros: TIR, VAN, IR y PAYBACK. Este análisis está realizado en base a la capacidad de producción de los equipos y la demanda que a cubrir, en la que se consideró empezar el proyecto con una capacidad de los equipos del 75% para poder satisfacer dicha demanda.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ABREVIATURAS	viii
SIMBOLOGÍA	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE PLANOS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivo General	5
1.5. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO 2	
2. DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	7
2.1. Caracterización de la Quinoa	7

2.2. Experimentación del Proceso de Obtención de Leche de Quinoa .	17
2.3. Fórmula Cuantitativa	18
2.4. Descripción del producto.....	21
2.5. Descripción del empaque.....	22
2.6. Análisis de mercado.....	22

CAPÍTULO 3

3. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN.....	26
3.1. Adquisición de la Quinoa	26
3.2. Descripción del proceso de elaboración	277
3.3. Descripción del proceso de recepción de insumos y envases	33
3.4. Diagramas de procesos	35
3.4.1. Diagrama de flujo de la tecnología del proceso.....	35
3.4.2. Diagrama de recorrido sencillo del proceso.....	35
3.4.3. Balance de materia.....	39

CAPÍTULO 4

4. CRITERIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	41
4.1. Capacidad De Producción	41
4.2. Selección de equipos	42
4.3. Requerimiento de equipos: Sistemas auxiliares.....	48

4.4. Relación entre actividades	51
4.5. Diagrama de equipos	57
4.6. Requerimientos de personal	58

CAPÍTULO 5

5. DISTRIBUCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	
5.1 Descripción de las Instalaciones	61
5.2. Dimensionamiento del área de proceso	64
5.3 Layout de la línea de producción de leche de quínoa	66
5.4. Aspectos Ambientales.....	67
5.4.1 Metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos	67
5.4.2. Eliminación de saponinas	70
5.4.3. Plan de manejo ambiental	73

CAPÍTULO 6

6. ANÁLISIS FINANCIERO.....	74
6.1 Producción anual.....	75
6.2. Costos fijos y variables	76
6.3. Flujo de caja.....	79
6.4. Análisis de sensibilidad: VAN, TIR, IR, PAYBACK, Margen De Contribución, Punto de Equilibrio.	80

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 89

APÉNDICES

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
VAN	Valor Neto Actual
TIR	Tasa Interna de Retorno
IR	Índice de Rentabilidad
OMS	Organización Mundial de la Salud
MAGAP	Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
=	Igual que
\$	Dólar
mg	Miligramos
ml	Mililitros
lt	Litros
kg	Kilogramos
mm	Milímetros
cm	Centímetros
m	Metros
T	Temperatura
min	Minutos
H	Hora

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1. Lavado de Quinoa.....	29
Figura 3.2. Cocción.....	30
Figura 3.3. Equipo Utilizado en la Prueba Piloto de la Molienda de la Quinoa.....	30
Figura 3.4. Filtrado de la leche de Quinoa.....	31
Figura 3.5. Botella de Vidrio.....	344
Figura 3.6. Bandeja de Cartón.....	344
Figura 3.7. Diagrama de Flujo de la Tecnología del Proceso.....	355
Figura 3.8. Diagrama de Recorrido Sencillo del Proceso.....	377
Figura 4.1 Diagrama de grafos.....	55
Figura 4.2 Diagrama relacional de espacios.....	57
Figura 4.3 Diagrama de equipos.....	58
Figura 5.1 Layout de la línea de producción.....	66
Figura 5.2 Diagrama de flujo global.....	68
Figura 5.3 Frecuencia de aspectos ambientales.....	69
Figura 6.1 Tasa interna de retorno.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparación de la Quinua con otros Granos	8
Tabla 2. Composición Nutricional de la Quinua en 100gr. de cereal en peso humedo	21
Tabla 3. Fórmula Cuantitativa de Leche de quinua.....	21
Tabla 4. Tabla De Competencias.....	23
Tabla 5 Símbolos y acción en los diagramas de flujo	366
Tabla 6. Detalle de Operaciones.....	388
Tabla 7. Materia Prima Diaria	433
Tabla 8. Demanda Anual De Leche De Quinua	444
Tabla 9. Equipos Y Maquinarias	455
Tabla 10. Sistemas Auxiliares.....	50
Tabla 11. Escala de valoracion de la Tabla Relacional de Actividades (T.R.A)	511
Tabla 12. Motivos de la necesidad de proximidad	522
Tabla 13. Tabla Relacional de Actividades Propuesta por Muther.....	533
Tabla 14. Agrupación de actividades según intensidad de proximidad.....	544
Tabla 15. Requerimiento de personal	599
Tabla 16. Dimensionamiento de áreas	655
Tabla 17 Tabla de aspectos ambientales	699
Tabla 18. Plan de manejo ambiental.....	733
Tabla 19. Inversión inicial	755
Tabla 20. Datos de producción anual en litros	76
Tabla 21. Inflación Anual del IPC por Divisiones de Consumo	77
Tabla 22 Costos de Produccion	78
Tabla 23 Flujo de caja.....	799
Tabla 24 Amortización	791
Tabla 25. Flujo efectivo neto.....	84
Tabla 26. Valor actual neto	844

Tabla 27. PayBack.....	877
Tabla 28 Análisis de Sensibilidad con Respecto a la Capacidad de Productiva de las Maquinarias	888

ÍNDICE DE PLANOS

	Pág.
Plano de LAYOUT.....	66

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria en los últimos años ha realizado una serie de mejoras continuas en relación a la calidad de los productos así como también en el desarrollo de productos con mayor aporte nutricional tomando en cuenta las materias primas propias de este país (ECUADOR) como lo es la quinua.

Para esto es primordial realizar un diseño previo de la línea de producción, de esta manera determinar los espacios requeridos para llevar a cabo el proceso, así como también conocer los recursos a emplear y poder realizar un análisis para optimizar espacio, tiempos, mano de obra, etc.

Por lo cual se diseña una línea de producción de leche de quinua en la ciudad de Guayaquil, que puede ser montada en una planta nueva o en instalaciones ya existentes que tengan la infraestructura adecuada y distribución de las diferentes fases o procesos de producción, además poder determinar la factibilidad de este proyecto.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

En el presente capítulo se describe el motivo por el cual se diseña la línea de producción de leche de quinua

1.1. Antecedentes

La leche es uno de los productos alimenticios más importantes porque aporta con macronutrientes fundamentales para el crecimiento de las personas y es recomendado su consumo hasta la edad adulta, información proporcionada por la experta en nutrición de la FAO Ellen Muehlhoff en una publicación en el año 2013.

Debido a que existen personas que presentan intolerancia a la lactosa o están bajo régimen alimenticio especial por motivos de salud, existen en el mercado productos que sustituyen este alimento, tal es el caso de los producidos a base de soya.

El consumo de leche de origen animal en el país se incrementa cada vez más de 82 litros anuales en el 2008 a una proyección a 100 litros anuales por persona de acuerdo a la información proporcionada por la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente, debido a que existe una demanda insatisfecha por parte de las personas intolerantes, se requiere buscar otras alternativas de productos que puedan sustituir este alimento. [1]

En el mercado actual existe poca fabricación de productos que mantengan niveles altos de nutrición y que al mismo tiempo puedan ser consumidos por personas que requieran dietas especiales como por ejemplo las personas celiacas e intolerantes a la lactosa.

1.2. Planteamiento del Problema

En los últimos tiempos el gobierno muestra un interés hacia el consumo de alimentos que además del valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. Estas variaciones en los patrones de alimentación han originado un marcado desarrollo en el área de la ciencia de los alimentos y de la nutrición. [2]

Actualmente la población infantil se encuentra acostumbrada al consumo de alimentos altos en grasa que son de muy baja calidad nutricional, aumentando el riesgo de obesidad y otras enfermedades, esto hace necesaria la búsqueda de productos que puedan sustituir estos productos y que cumplan con las nuevas regulaciones de los bares de las escuelas y colegios del país. De allí que se plantea crear alimentos ricos en fibras y proteínas en las empresas encargadas de producir o procesar alimentos para satisfacer la nueva demanda.

1.3. Justificación.

Debido a que en el país el consumo de leche por persona durante un año (82 litros por persona en 2008) es menor al que se recomienda por la OMS (170 litros anuales por persona) es necesario encontrar alternativas que puedan proveer los mismos nutrientes de la leche de vaca. [1]

Se ha decidido producir leche de quinua para diversificar la producción y reemplazar la leche de origen animal, ya que cuenta con unas propiedades extraordinarias, además de ser libre en gluten. El diseño de una línea de producción de leche de quinua, generaría una fuente de empleo para los ecuatorianos y podría

utilizarse la quinua no solo para leche sino también para impulsar otras líneas de comercialización como son harina, sopas instantáneas, barras energéticas; los desechos sólidos se pueden utilizar como abono en los campos.

La semilla de quinua posee la ventaja de no ser deficiente en aminoácido lisina, por lo que es más equilibrada que el resto de los cereales. La concentración de lisina en la proteína de la quinua es casi el doble en relación a otros cereales y gramíneas.

La leche de quinua es un producto con un alto contenido nutricional, posee un elevado contenido proteico y de fibra dietética, así como también se destaca por su aporte de vitaminas, calcio, fósforo, hierro y potasio, por ello puede ser muy apreciada en las dietas vegetarianas, también es una excelente alternativa para las personas que son intolerantes a la lactosa. Con esta innovadora alternativa se busca ingresar al mercado nacional para cubrir la demanda insatisfecha de la leche sin lactosa. [3]

1.4. Objetivo General

- Diseñar una línea de producción de leche de quinua con el fin de complementar la dieta diaria de los niños y adultos mayores de la ciudad de Guayaquil, que puede ser implementada en una

planta nueva o una ya existente.

1.5. Objetivos Específicos

- Diseñar una línea de producción que cumpla con las características adecuadas para la producción de leche de quinua.
- Establecer el diagrama de flujo del proceso y maquinarias y equipos a utilizar para el desarrollo del producto.
- Establecer la distribución de los departamentos que conformarán la planta de proceso (Layout).
- Estudiar la factibilidad de la producción de la leche de quinua dentro de Ecuador.

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO DEL PRODUCTO

2.1. Caracterización de la Quinua

La quinua es una semilla que debido a su calidad puede ser consumida ya sea cocida y se añade a sopas; o se transforma en harina para utilizar en pan, bebidas o papillas.

Basándonos en su valor nutricional, esta semilla se puede comparar en energía a alimentos consumidos similares como frijoles, maíz, arroz o trigo. La quinua se destaca por ser una buena fuente de proteínas de calidad, fibra dietética, grasas poliinsaturadas y minerales.

TABLA 1.
COMPARACIÓN DE LA QUINUA CON OTROS GRANOS

Comparación de la Quinoa con otros Granos por cada 100g					
	Quinoa	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (kcal/100g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100g)	16,25	28	10,2	7,6	14,2
Grasa (g/100g)	6,3	1,1	4,7	2,2	2,3
total de carbohidratos	69	61,2	81,1	80,4	78,4

Fuente: FAO

TABLA 2.
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA QUINUA EN 100GR DE CEREAL EN PESO HUMEDO.

Calorías		355 mg.	
Grasa		4,1 mg.	
Carbohidratos		0 mg.	
Fibras		66,2 mg.	
Humedad		13,1 g.	
Cenizas		2,4 g.	
Proteínas		14,2 mg.	
Vitamina B1	0,35 mg.	Vitamina B3	1,54 mg.
Vitamina B2	0,25 mg.	Vitamina C	0 mg.
Hierro	6,6 mg.	Calcio	68 mg.

Fuente: Tabla de composición de los alimentos Ecuatorianos

Dentro de sus características organolépticas se puede mencionar:

Aspecto: Grano de textura firme

Color: Crema

Sabor: Característico del producto

Olor: Característico del producto

Variedades de quinua

Actualmente, en el mercado ecuatoriano se encuentran tres variedades de quinua: una quinua, grande, blanca, perlada y libre de impurezas proveniente de Bolivia y Perú (variedad Real); una quinua mediana, parcialmente limpia, proveniente de Perú (variedad Ingapirca) y una quinua nacional, que es pequeña y dulce (variedad INIAP - Tunkahuan). [4]

Valor nutricional de la quinua

La quinua destaca por ser una buena fuente de proteínas de calidad, fibra dietética, grasas polinsaturadas y minerales. Aunque la quinua es una buena fuente de muchos nutrientes, es importante consumirla como parte de una comida equilibrada junto con muchos otros tipos de alimentos a fin de obtener una buena nutrición general. [5]

Proteínas

La cantidad de proteínas en la quinua depende de la variedad, con un rango comprendido entre un 10,4% y un 17,0% de su parte comestible. Aunque generalmente tenga una mayor cantidad de proteínas en relación con la mayoría de granos, la quinua se

conoce más por la calidad de las mismas. La proteína está compuesta por aminoácidos, ocho de los cuales están considerados esenciales tanto para niños como para adultos. Si se compara con el patrón de puntuación de aminoácidos esenciales recomendado por la FAO para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 10 años, la quinua supera las recomendaciones para los ocho aminoácidos esenciales. Al contrario que la quinua, la mayoría de los granos tienen un bajo contenido del aminoácido esencial lisina, mientras que la mayoría de las legumbres tienen un bajo contenido en los aminoácidos sulfurados metionina y cisteína. [5]

Fibra dietética

En un estudio reciente de cuatro variedades de quinua se mostró que la fibra dietética en la quinua cruda varía entre los 13,6 g y los 16,0 g por cada 100 g de peso en seco. La mayoría de la fibra dietética era insoluble, con un intervalo de 12,0 g a 14,4 g en comparación con el contenido comprendido entre 1,4 g y 1,6 g de la fibra soluble por cada 100 g de peso en seco. De modo similar al valor proteico total de la quinua, el valor de la fibra dietética es por lo general mayor al de la mayoría de granos e inferior al de las legumbres. La fibra dietética constituye la parte de los alimentos

vegetales que no se puede digerir y es importante para facilitar la digestión y prevenir el atasco fecal del intestino. [5]

Grasas

La quinua contiene más grasas (6,3 g) por cada 100 g de peso en seco en comparación con los frijoles (1,1 g), el maíz (4,7 g), el arroz (2,2 g) y el trigo (2,3 g). Las grasas son una importante fuente de calorías y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. Del contenido total de materias grasas de la quinua, más del 50 % viene de los ácidos grasos poli-insaturados esenciales linoleico (omega 6) y linoleico (omega 3). Los ácidos linoleico y linoleico se consideran ácidos grasos esenciales, ya que no los puede producir el cuerpo. Se ha demostrado que los ácidos grasos de la quinua mantienen la calidad debido al alto valor natural de la vitamina E, que actúa como antioxidante natural. [5]

Minerales

En promedio, la quinua, es mejor fuente de minerales en relación con la mayoría de los granos. En especial, la quinua es una buena fuente de hierro, magnesio y zinc si se compara con las recomendaciones relativas al consumo diario de minerales. La falta de hierro suele ser una de las deficiencias nutricionales más

comunes. Sin embargo, la quinua, del mismo modo que todos los alimentos vegetales, contiene algunos componentes no nutritivos que pueden reducir el contenido y la absorción de sustancias minerales. Las más notables son sus saponinas, que se encuentran en la capa exterior de la semilla de la quinua y normalmente se extraen durante su procesado para eliminar el sabor amargo. La quinua también tiene un alto contenido en el compuesto de oxalato, que se puede unir a minerales como el calcio y el magnesio y reducir su absorción en el cuerpo. [5]

Vitaminas

La quinua es también una buena fuente de las vitaminas B2 (riboflavina) y ácido fólico en comparación con otros granos, mientras que su contenido en tiamina es similar al de otros granos y el de niacina es en promedio inferior. También contiene cantidades significativas de vitamina E, aunque esta cantidad parece disminuir después de procesarse y cocinarse (Koziol, 1992). En general, el contenido en vitaminas de la quinua no se ve afectado por la eliminación de sus saponinas, ya que las vitaminas no se encuentran en el pericarpio de la semilla (Koziol, 1992). [5]

Descripción de la materia prima

Quinoa

La quinoa es un alimento con múltiples propiedades alimenticias, que se podría utilizar para elaborar productos como: galletas, barras nutritivas y energéticas, tartas, batidos, pasteles, pastas, entre otros, por lo que implementa un alto valor nutritivo. Además de conservar su humedad, aportar un sabor agradable, una textura fina y especial. Los alimentos que se elaboran a partir de la quinoa son altamente energéticos, naturales, sin colesterol y libres de gluten. [6]

Las propiedades medicinales de esta planta también son muy apreciadas en el tratamiento de algunas dolencias y enfermedades como: afecciones hepáticas de diverso orden, analgésico dental, contra la angina, antiinflamatorio, cicatrizante, se lo puede agregar a los alimentos para evitar la llenura. [6]

Contiene 20 aminoácidos, e incluye a 10 de los más esenciales: Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptofano, Valina y Arginina. La Lisina, es de vital importancia para el desarrollo de las células cerebrales, los procesos de aprendizaje,

memorización, raciocinio y crecimiento físico. Además proporciona proteínas, minerales, oligoelementos y vitaminas naturales: C, B1, B2, B3, ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo en porcentajes elevados.

[6]

Según estudios bromatológicos realizados la quinua como elemento proteico posee un valor superior al de la leche, contiene mayor cantidad de hierro (8,4-14,8 mg), calcio (55-129 mg), proteínas (11,5-20,0 g), ácido ascórbico (7 mg) y aminoácidos esenciales como la lisina (0,91 mg), isoleucina (0,89 mg), treonina (0,66 mg), metionina (0,66 mg) y otros por 100 gramos de substancia libre de humedad, que los cereales introducidos en la conquista española (avena, arroz, cebada, centeno, trigo) y americanos (maíz). [6]

Azúcar

En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar (en masculino o femenino) o azúcares (en masculino) para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono.

El azúcar puede formar caramelo al calentarse por encima de su punto de descomposición (reacción de caramelización). Si se calienta por encima de 145 °C en presencia de compuestos amino, derivados por ejemplo de proteínas, tiene lugar el complejo sistema de reacciones de Maillard, que genera colores, olores y sabores generalmente apetecibles, y también pequeñas cantidades de compuestos indeseables.[7]

El azúcar es una importante fuente de calorías en la dieta alimenticia moderna, pero es frecuentemente asociada a calorías vacías, debido a la completa ausencia de vitaminas y minerales. [7]

Agua

El agua desempeña un papel crucial en la tecnología de alimentos. El agua es básica en el procesamiento de alimentos y las características de ella influyen en la calidad de los alimentos. [8]

Los solutos que se encuentran en el agua, tales como las sales y los azúcares, afectan las propiedades físicas del agua y también alteran el punto de ebullición y de congelación del agua. Un mol de sacarosa (azúcar) aumenta el punto de ebullición del agua a 0.52 °C, y un mol de cloruro de sodio aumenta el punto de ebullición a 1.04 °C a la vez que disminuye del mismo modo el

punto de congelamiento del agua. Los solutos del agua también afectan la actividad de esta, y a su vez afectan muchas reacciones químicas y el crecimiento de microorganismos en los alimentos. Se denomina actividad del agua a la relación que existe entre la presión de vapor de la solución y la presión de vapor de agua pura. Los solutos en el agua disminuyen la actividad acuosa, y es importante conocer esta información debido a que la mayoría del crecimiento bacteriano cesa cuando existen niveles bajos de actividad acuosa. El crecimiento de microbios no es el único factor que afecta la seguridad de los alimentos, también existen otros factores como son la preservación y el tiempo de expiración de los alimentos. [8]

El tratamiento aplicado al agua que se emplea en el proceso es el de ultravioleta. La luz ultravioleta (UV), una parte invisible del espectro electromagnético, se usa para limpiar el agua potable de peligrosos microorganismos. El proceso UV es una opción atractiva en muchos casos porque no utiliza sustancias químicas y porque requiere de poca inversión en infraestructura sencilla y de bajo costo. [9]

El agua turbia, rica en partículas puede crear problemas para los rayos UV, la cual no pueda quizá alcanzar la penetración necesaria para llevar a cabo la desinfección. Este problema a veces se resuelve precediendo la irradiación UV con filtración, para eliminar partículas transportadas en agua antes de aplicar la luz UV. [9]

El agua que se utiliza en el proceso tendrá su debido tratamiento de UV y filtrado.

2.2. Experimentación del Proceso de Obtención de Leche de Quinoa

Se realizaron dos experimentaciones que permitieron definir el proceso ideal para la elaboración del producto, el cual cumpla con las características físicas y organolépticas para la aceptación del consumidor.

Estas experimentaciones se realizaron con 229 gr de muestra, cuya diferencia se basó en la forma de obtención de la leche, ya que en uno de los métodos se hizo un remojo previo y en el otro método se realizó la cocción de la semilla de quinoa, de dichas pruebas se pudo observar que las características físicas del producto final cambiaron, es decir, el método de remojo involucraba mayor tiempo de pasteurización tornando la bebida más espesa,

por lo cual se decidió escoger el método de cocción previa y de esta manera obtener una bebida con mayor fluidez.

2.3. Fórmula Cuantitativa

Una vez definido el proceso de obtención de leche de quinua se realizaron pruebas sensoriales discriminativas con el fin de seleccionar la fórmula cuantitativa de este proyecto, las fórmulas utilizadas fueron escogidas de la web.

Evaluación Sensorial

Mediante una evaluación sensorial se pueden analizar las características organolépticas de un alimento, las cuales resultan de gran importancia cuando se desea elaborar un producto nuevo [10].

SABOR

El sabor implica la combinación de tres propiedades: el olor, aroma y gusto. Por lo que, su medición es más compleja. Estas características por separado no provocan la misma sensación que en conjunto, debido a que se centran en una sola característica del alimento. El sabor es lo que permite disfrutar y diferenciar un alimento de otro [11].

OLOR

Los objetos emiten sustancias volátiles que son percibidas por el olfato, esta sensación involucra tanto la impresión que producen estas sustancias como lo que son capaz de producirlo. Esta propiedad es única para cada alimento [11].

COLOR

El color es la percepción de la luz absorbida y reflejada sobre la retina [11]. Es de interés para la industria alimentaria, ya que permite determinar ciertas anomalías en los productos y puede proporcionar mucha información acerca de su composición.

Muchas veces el color se lo supone como índice de calidad de un alimento, debido a que un cambio de color se lo considera proceso de deterioro [10].

APARIENCIA

La visión es el medio por el cual se puede determinar la apariencia de un objeto, es el primer contacto que tiene el consumidor con el producto, y está relacionado básicamente con la forma que este posea. El color también influye en la calificación de este atributo [10]. Es por ello, que resulta de gran importancia analizar esta característica a las formulaciones de la bebida láctea.

Metodología

Para determinar la fórmula cuantitativa se realizó una prueba de comparación apareada simple, donde se evaluaron dos muestras (fórmula A y B) como se detallan en el APÉNDICE A, cuya diferencia se encuentra en el tipo de edulcorante a utilizar, sea este azúcar o un sustituto siendo estos añadidos en las mismas proporciones.

Fueron entregadas dos muestras a cada uno de los panelistas donde se les pide que las comparen en cuanto al dulzor, y de esta manera determinar si existe diferencia significativa entre las muestras cuyas respuestas fueron planteadas en las fichas sensoriales (ver apéndice A-I).

Con la evaluación sensorial realizada a 30 panelistas se obtuvieron que 11 de ellos detectaron diferencia en el dulzor de la bebida, consultando la *tabla de significancia para prueba de dos muestras* (Apéndice A-2), puede verse que con un nivel de significancia del 5% se requiere que al menos 20 jueces acierten para poder establecer diferencia significativa, por lo tanto puede concluirse que no existe diferencia entre el dulzor de las bebidas.

En la TABLA 3 se observa la fórmula cuantitativa a utilizarse con su respectivo porcentaje para producir leche de quinua.

Estos datos fueron obtenidos después de realizar la evaluación sensorial antes mencionada.

TABLA 3.

FÓRMULA CUANTITATIVA “LECHE DE QUINUA”

Materia prima	Cantidad	Unidad	Fórmula en 100%
Quinua	33,66	gramos	15,13%
Agua	188,24	gramos	82,20%
Azúcar	6,11	gramos	2,67%
TOTAL	229,00	gramos	100,00%

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

2.4. Descripción del Producto

El producto es elaborado básicamente con Quinua, que es un pseudo cereal, obteniendo de esta manera leche de buena calidad sensorial y aceptabilidad. El cual será comercializado en envases de vidrio con capacidad de 250 ml, es libre de conservantes y colorantes que suelen causar daños a la salud de los

consumidores. Es un producto 100% natural, además siendo este rico en proteínas y fibras.

2.5. Descripción del Empaque

Se requiere que el envase sea impermeable y resistente para que pueda asegurar la calidad del producto y que no sufran cambios o alteraciones en sus características organolépticas.

Es por ello que se ha seleccionado como envase primario, botellas de vidrio de 250 ml ya que el vidrio posee las siguientes características, es impermeable a los gases, vapores y líquidos, es resistente a altas temperaturas.

Y como empaque secundario se empleará bandejas de cartón corrugado forradas con stretch film o termo-encogible donde se colocará 12 botellas de vidrio, este empaque le proporcionará mayor protección para el momento de transportar.

2.6. Análisis de Mercado

Para determinar la viabilidad comercial del producto, se realiza un análisis de mercado con el fin de estudiar el grado de aceptación

del consumidor y así estimar la posible demanda en la ciudad de Guayaquil.

Análisis de Competencia

De acuerdo al análisis de competencia se determina cuáles son las marcas que proveen al consumidor productos similares a la leche de quinua, como se detalla en la siguiente tabla.

TABLA 4.

Tabla De Competencias

MARCA	PRODUCTO
La oriental	Leche de soya
No registrada(producto artesanal)	Leche de soya

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

Análisis de Consumidores

Los consumidores del producto serán las personas que deseen cuidar su salud y disminuir el consumo de grasas, así como intolerantes a la lactosa o celíacos que no puedan ingerir los productos sustitutos del mercado.

Mercado Objetivo

El mercado objetivo es seleccionado a través de datos proporcionados por el INEC, tomando en consideración a los niños y adultos mayores, ya que este grupo de personas necesitan contar con una alimentación balanceada rica en fibra y proteínas.

Para determinar si la leche de quinua tiene aceptabilidad en la ciudad de Guayaquil se realiza una encuesta a 193 personas entre ellos niños en etapa escolar y los adultos mayores, dando como resultado que al 45% de los encuestados les agrado el producto dicha encuesta se encuentra en el apéndice G y los resultados obtenidos se detallan en el apéndice G-I.

El número de encuestados se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z\alpha^2 * N * p * q)}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * (p * q)}$$

$$n = \frac{(1,962^2 * 402485 * 0,05 * 0,95)}{0,03^2 * (402485 - 1) + 1,962^2 * (0,05 * 0,95)} = 193$$

Dónde:

N: población de niños en etapa escolar y adultos mayores

n: muestra a determinar

Z α^2 : 1.962 (nivel de confianza 95%)

p: proporción esperada

q: $1-p$

d: precisión (3%)

Esta información permitirá definir la capacidad de producción de este proyecto, el cual estará explicado en el capítulo 4.

CAPÍTULO 3

3. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se detallará la materia prima a utilizar así como también los equipos que se utilizarán para la elaboración de la bebida de quinua.

3.1. Adquisición de la Quinua

La Quinua a utilizar como materia prima principal en el proceso de elaboración de esta bebida será proporcionada por una empresa local, la misma que ofrece un precio de 190 dólares por quintal. Cabe recalcar que este cereal es cosechado solo en la región Andina en el Ecuador.

La variedad de quinua a utilizar para el desarrollo de este proyecto es la Tunkahuan, quinua nacional, que es pequeña y dulce con bajo porcentaje de saponina. [4]

3.2. Descripción del Proceso de Elaboración

1) RECEPCIÓN Y CONTROL

Toda la materia prima que ingresa a la planta se le realizará un estricto control de calidad en el cual se analiza la humedad del grano, y parámetros físicos previos al almacenamiento.

Se considerará la norma nacional, de no existir una establecida se tomará en cuenta alguna norma extranjera.

A continuación se detallan los requerimientos de las materias primas.

QUINUA

Para la recepción de esta materia prima se tiene como referencia la norma ecuatoriana NTE INEN 1 673 donde se establecen los requisitos que debe tener el producto. [12]

Al llegar a la planta se debe considerar las características organolépticas con las que se recibe el producto, tanto en olor, color, sabor característico y humedad.

- La quinua en grano debe presentar un color natural y uniforme, característico de la variedad.

- Para efectos de esta norma de acuerdo con la prueba de espuma, se considera como quinua dulce aquella que da una altura de espuma de 1,0 cm o menor y como quinua amarga aquella que da una altura de espuma superior a 1,0 cm.
- La quinua debe estar libre de olores producidos por contaminación de mohos o por una mala conservación u otros olores objetables.
- El contenido máximo de humedad de la quinua en grano será del 12% (m/m). [12]

AZÚCAR

En cuanto a la recepción de la azúcar se tendrá como referencia a la norma ecuatoriana NTE INEN 0259 donde se establecen los requisitos que deben tener este producto. [13]

Al llegar a la planta el azúcar deberá tener color, olor y sabor característicos, libre de aromas u olores extraños; El azúcar blanco debe estar exento de materia extraña y de sustancias de uso no permitido. Los residuos de pesticidas, plaguicidas y sus metabolitos no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario y el FDA. [13]

No se permite la adición de colorantes ni de otras sustancias que modifiquen la naturaleza del producto. [13]

2) LAVADO

En esta etapa los granos de quinua son lavados con abundante agua y que el lavado sea durante 5 minutos de esta manera eliminar restos de impurezas y saponinas presentes en el grano.



FIGURA 3.1. LAVADO DE LA QUINUA

Una vez que la semilla ha sido lavada, es sometida a una cocción hasta que alcance el punto de ebullición, luego la temperatura es reducida a 40°C se deja por 15 minutos hasta que la quinua capte toda la humedad proporcionada por el agua y de esta manera obtener leche de buena calidad.



FIGURA 3.2. COCCIÓN

3) LICUADO

Las semillas de quinua serán sometidas a una molienda empleando un equipo de licuadora industrial. En la figura 3.3 se muestra el equipo utilizado durante el proceso.



FIGURA 3.3. EQUIPO UTILIZADO EN LA PRUEBA PILOTO DE LA MOLIENDA DE LA QUINUA

4) FILTRACIÓN

Luego de la molienda del grano de quinua, se extrae la leche por medio de un filtro.



FIGURA 3.4. FILTRADO DE LA LECHE DE QUINUA

5) PASTEURIZACIÓN:

Este tratamiento térmico se lo realiza a una temperatura de 75°C por 15 segundos. El objetivo perseguido de todo tratamiento térmico es la destrucción de los microorganismos patógenos que afectan la salud de quienes lo consumen y los microorganismos que originan su alteración.

6) ENVASADO

Previamente, se enjuagan las botellas para luego envasar en botellas de vidrio de 250 ml. Se envía a la envasadora donde se sellará herméticamente, de esta manera garantizar que el producto conserve sus propiedades y características de calidad; posteriormente los envases serán trasladados al túnel de enfriamiento.

7) ENFRIAMIENTO

Los envases son sometidos a un choque térmico; este proceso se hace en un equipo con un sistema de enfriamiento por duchas, con tres zonas decrecientes en temperatura para llegar a una temperatura final del envase de 35-40°C.

8) ETIQUETADO

Este proceso se realiza de manera manual, donde operarios se encargan de colocarle la correspondiente etiqueta. Luego de que las botellas pasen por una máquina de secado.

9) ALMACENAMIENTO

El producto final se almacena en un contenedor refrigerado en un rango de temperatura de 5-7°C.

3.3. Descripción del Proceso de Recepción de Insumos y Envases

El encargado del área de abastecimiento tiene como responsabilidad la coordinación de todas las actividades vinculadas con la adquisición de materias primas, insumos y materiales, entre las que se encuentran: compras, recepción, almacenamiento y gestión de inventarios.

Una vez realizado el inventario se procede a generar la orden de compra de esta forma en los días próximos se receptorá el material solicitado, al momento de llegada a la empresa se verificará el cumplimiento de los requerimientos, de esta manera se podrá aceptar o rechazar la materia prima y envases.

Se recibirá la materia prima en presentaciones de 50 kg cada uno cuyo pedido se realiza con un lapso de 15 días ya que no es un alimento perecedero, en el empaque de la materia prima deberá constar el lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento; y el vehículo que traslade dicho material deberá estar en óptimas condicione es decir limpio, libre de insectos o de químicos que puedan alterar su calidad, caso contrario el departamento de calidad procederá a elaborar un informe que será enviado al proveedor por lo tanto el producto será rechazado.

Mientras que el producto que se encuentre apto es trasladada a una bodega de almacenamiento ubicada sobre pallet de plástico para evitar de esta manera alguna clase de contaminación.

Para este producto se seleccionaron los siguientes envases:

Envase primario: Vidrio



FIGURA 3.5. BOTELLA DE VIDRIO

Envase secundario: Cartón

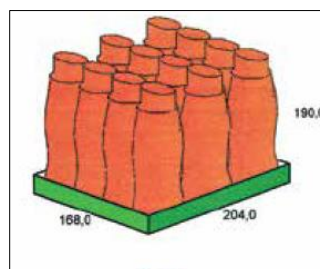


FIGURA 3.6. BANDEJA DE CARTÓN

3.4. Diagramas de Procesos

3.4.1. Diagrama de Flujo de la Tecnología del Proceso

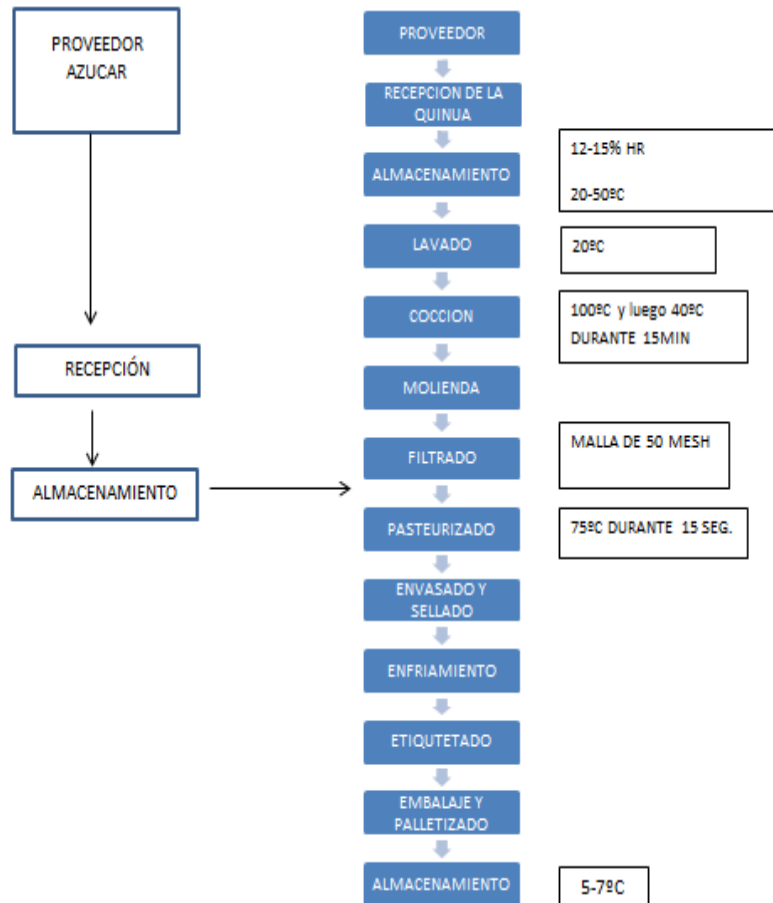







FIGURA 3.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA TECNOLOGÍA DEL PROCESO

3.4.2. Diagrama de Recorrido Sencillo del Proceso

Este diagrama de recorrido sencillo es utilizado en el caso de que se fabriquen pocos productos, puesto que se refleja a un único

producto como en este caso, el diseño de la una línea de producción de bebida de quinua, ya que en este diagrama se puede observar de una manera más sencilla el proceso del producto con la ayuda de símbolos mostrados en la TABLA 5. [14]

TABLA 5.
SÍMBOLOS Y ACCIÓN EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO

	Operación
	Transporte
	Inspección
	Espera
	Almacenamiento

Fuente: Diseño de industrias agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha.2005

A continuación se muestra el diagrama de recorrido sencillo del proceso de producción:

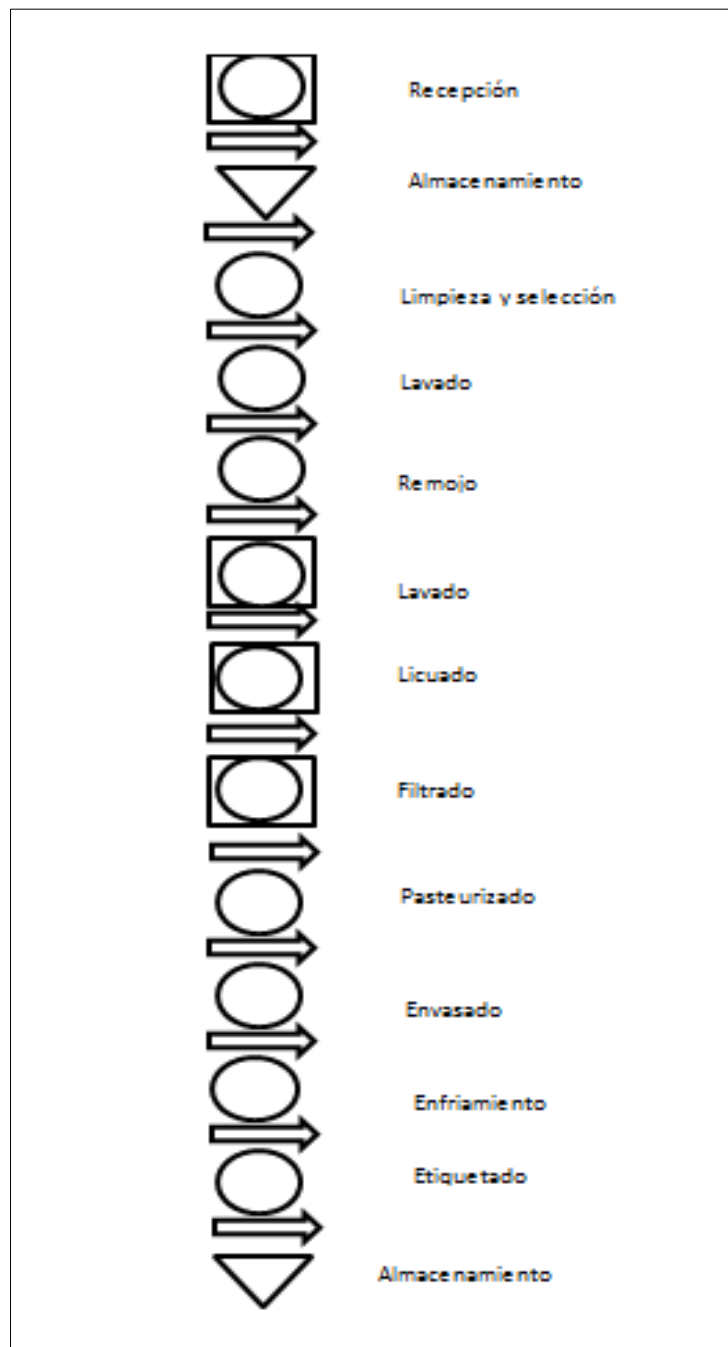


FIGURA 3.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO SENCILLO DEL PROCESO

En la TABLA 6 se detallan las operaciones que se realizan durante el proceso de la elaboración de la bebida de quinua con sus respectivos tiempos y la distancia que recorren, empleando los símbolos mencionados en la TABLA 5.

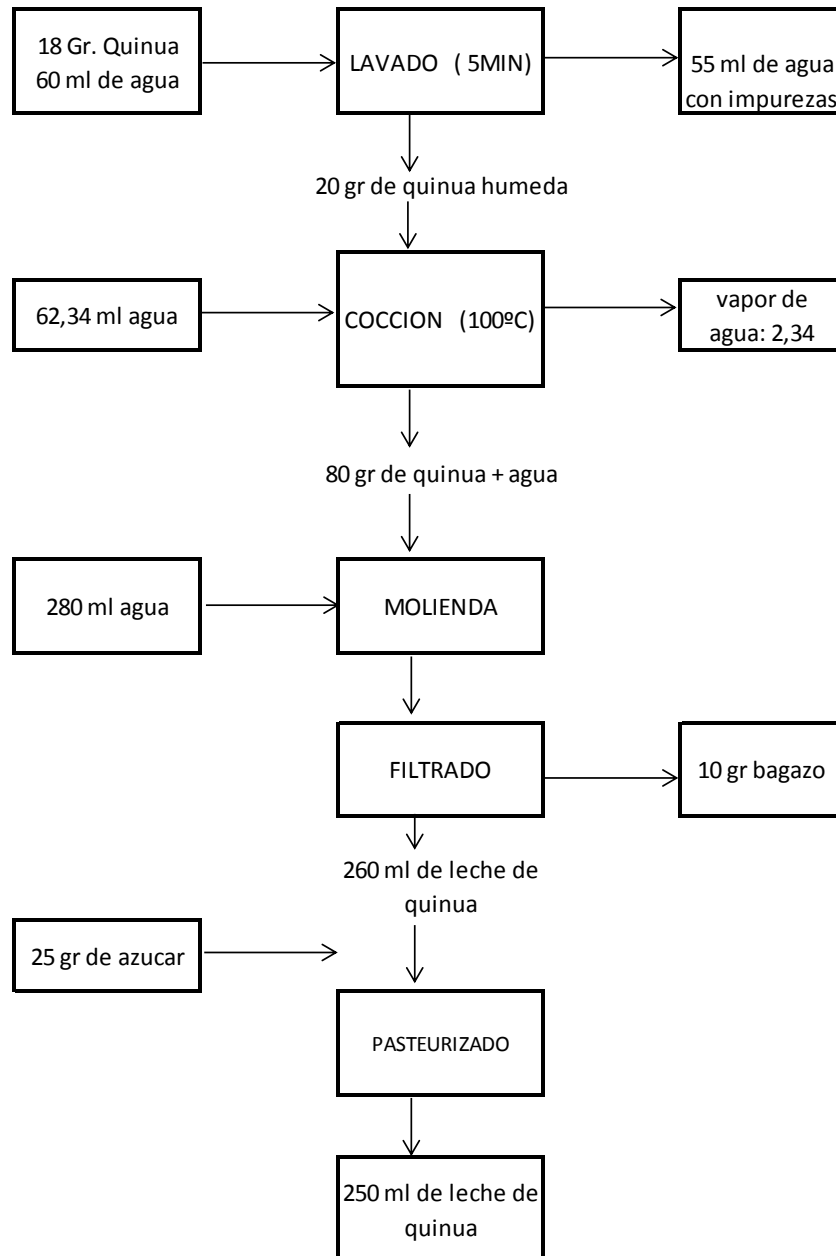
TABLA 6.

Detalle de Operaciones

N°.	Detalle de Operaciones Actual	Operaciones	Transporte	Inspección	Remoras	Almacenamiento	Tiempo de ciclo por lote (min)	Distancia (m)	Tiempo recorrido (min)
1	Recepción	●	→	■	D	▽	5		
2	Transporte	○	→	□	D	▽		3	1
3	Almacenamiento	○	→	□	D	▽	4		
4	Transporte	○	→	□	D	▽		0,7	0,6
5	Lavada	●	→	□	D	▽	5		
6	Transporte	○	→	□	D	▽		2	1,5
7	Cocción	●	→	□	D	▽	25		
8	Transporte	○	→	□	D	▽		2	1
9	Molienda, Filtrada, Pasteurizada	●	→	□	D	▽	30		
10	Transporte	○	→	□	D	▽		1	0,75
11	Envasada y Sellada	●	→	□	D	▽	15		
12	Transporte	○	→	□	D	▽		1,5	0,5
13	Enfriamiento	●	→	■	D	▽	5		
14	Transporte	○	→	□	D	▽		1,5	0,5
15	Etiquetada	●	→	□	D	▽	15		
16	Transporte	○	→	□	D	▽		0,5	0,3
17	Embalada	●	→	□	D	▽	20		
18	Transporte	○	→	□	D	▽		3	5
19	Almacenamiento	○	→	□	D	▽	5		
Total							129	15	11

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

3.4.3. Balance de Materia



Realizando el balance de materia se pudo determinar que para producir un envase de 250 ml de leche de quinua se necesita 18 gr de esta semilla.

CAPÍTULO 4

4. CRITERIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

El presente capítulo detalla los parámetros a considerar para el diseño de una línea de producción que asegurará una adecuada implementación y funcionamiento de los equipos.

4.1. Capacidad De Producción

Para determinar la capacidad de esta línea de producción se tomó en consideración la población de niños en etapa escolar y adultos mayores, teniendo como resultado lo siguientes datos:

- Adultos mayores (80-89años) 39589 habitantes.[15]
- Niños en etapa escolar (5-9 años) 362896 habitantes. [15]
- Obteniendo una población total de 402485habitantes.
- Porcentaje de aceptación del producto: 45%

Después de obtener el número de habitantes se procede a calcular el número de habitantes que aceptan este producto, es decir:

$$\begin{array}{l} 402485 \rightarrow 100\% \\ X \rightarrow 45\% \end{array}$$

Donde X es el número de habitantes que acepta el producto

$$X = 181.118 \text{ habitantes}$$

Una vez definido la cantidad de habitantes que aceptan el producto, se calcula la cantidad a producir en la empresa los días laborables (20 días al mes).

$$\text{Capacidad de producción diaria} = \frac{181118 \text{ habitantes}}{20 \text{ días laborables al mes}} = 9055$$

Este resultado indica una producción diaria de 9055 envases de 250 ml de bebida de quinua.

4.2. Selección de Equipos

Con la capacidad de producción obtenida se procede a seleccionar los equipos y maquinarias tomando en cuenta la calidad de la producción, cantidad de materia prima a utilizar diariamente, los costos al obtener los equipos.

TABLA 7.**MATERIA PRIMA DIARIA**

Materia Prima	Kilogramos/Día
Quinoa	343
Azúcar	66
Agua	2046

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suárez, 2014

Con los datos proporcionados en la TABLA 7 se realiza la selección de equipos.

Equipos

*Marmita Volcable

*Tanque De Molienda, Filtrado Y *Pasteurizado

*Triblock Enjuagadora/ Llenadora Y Tapadora

*Túnel De Enfriamiento

*Etiquetadora

*Embaladora

Los cuáles serán descritos en la TABLA 9, es de suma importancia al momento de seleccionar los equipos que estén en contacto con los alimentos, que estos no tengan superficies porosas para evitar la acumulación de humedad o materia prima ocasionando la

proliferación de bacterias o microorganismos que causen una contaminación en el proceso.

Los equipos seleccionados se detallan en la TABLA 9 y para ello se consideró la demanda anual desde el año 2015 al 2019.

TABLA 8.



DEMANDA ANUAL DE LECHE DE QUINUA



AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
2390520	2426855	2463744	2501193	2539211

Elaborado Por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

TABLA 9.

Equipos Y Maquinarias

ETAPA	EQUIPOS Y MAQUINARIA	DESCRIPCION
1) Cocción	<p style="text-align: center;">Marmita</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Termocald</p>	<p>“La marmita consiste en un tanque de cocción para la quinua, el equipo cuenta con un sistema de agitación conformado por un moto-reductor y una serie de aspas posicionada de forma escalonada para realizar un barrido completo al momento de realizar el proceso de agitación, en la parte superior el moto-reductor se conecta a un sistema que permite levantarlo en caso de que se desee evacuar el producto procesado”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Citalsa</p>
2) Molienda, Filtrado, Mezclado	<p style="text-align: center;">Tanque de molienda y filtrado</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Sojamet</p>	<p>“Tanque con descarga inferior, Circulación permanente del producto en el tanque posee una bomba Sanitaria de acero inoxidable con motor de 3.000 rpm, para hacer circular la leche desde el tanque a la tolva del molino. Entrada de agua. Filtro por decantación de acero inoxidable a la salida de la máquina para separar leche del bagazo. Doble filtro para filtrado fino”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Sojamet S.A</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">3) Enjuagado, Llenado, Sellado</p>	<p style="text-align: center;">Triblock enjuagadora/llenadora y tapadora para botellas de vidrio</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Frusso</p>	<p>“La estructura de la máquina es soldada de acero carbono de alta calidad con la superficie anti-herrumbre tratado y recubierto, la estructura de la máquina es recubierta en acero inoxidable (SUS304). El sistema de conducción de la unidad 3-en-1 está ubicado debajo de la mesa de la máquina. Un motor principal proporciona energía de conducción a través de la transmisión de engranajes”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Ecuapack</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">4) Enfriamiento</p>	<p style="text-align: center;">Túnel de Enfriamiento</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Comac</p>	<p>“El túnel de enfriamiento puede reducir la temperatura de las bebidas del relleno en caliente al grado 40-45”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Comac</p>

5) Etiquetado	<p style="text-align: center;">Etiquetadora</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Beveragemachine</p>	<p>“Etiquetadoras automáticas para la colocación de etiquetas autoadhesivas, tanto opacas como transparentes, sobre envases cilíndricos o de forma, de plástico o vidrio. Con uno, dos o tres cabezales, sistema de traslado de papel (tira empuja) accionado por motor paso a paso y velocidad sincronizada automáticamente con la alimentación de envases”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Tover</p>
6) Embalado	<p style="text-align: center;">Embaladora</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Alibaba</p>	<p>“La máquina empaquetadora de botellas es capaz de envolver y sellar el proceso entero. Funcionando con temperatura constante el horno de envoltura PE, la máquina empaquetadora automática es capaz de asegurar un efecto de empaquetado perfecto”.</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Alibaba</p>

4.3. Requerimiento de Equipos: Sistemas Auxiliares

Toda planta que realice procesamiento de alimentos está conformada por sistemas de proceso, sistemas auxiliares y edificaciones.

Anteriormente se establecieron los equipos y maquinarias a utilizar la transformación de la materia prima en el producto final, para tener un buen funcionamiento de estos equipos y maquinarias durante el proceso se empleará también los sistemas auxiliares entre los cuales se tiene:

Sistema de manejo de materiales.- En este sistema se tienen equipos manuales o mecánicos, y para esta selección se consideran los del tipo mecánico pues presenta ventajas con respecto al trabajo manual, ya que ayuda a que el sistema sea continuo evitando también el aumento del personal.

Para seleccionar los equipos se debe tomar en consideración varios factores que van a depender del costo y del trabajo que estos vayan a realizar, los cuales se detallan a continuación:

- a) Naturaleza química del material a manejar.
- b) Naturaleza física del material a manejar.

- c) Carácter del movimiento a efectuar (horizontal, vertical o combinación).
- d) Distancia a recorrer (del movimiento).
- e) Cantidad de material (peso, nº de piezas, volumen) a mover por unidad de tiempo.
- f) Naturaleza de la alimentación del equipo de manejo.
- g) Naturaleza de la descarga.
- h) Naturaleza del flujo - continuo o intermitente [16].

Instalaciones de manejo de sólidos:

Dentro de las cuales se considera:

- Transportadores de banda: es un sistema de transporte continuo, usada para transportar materiales sólidos de un lugar a otro formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores.

Los equipos de sistemas auxiliares se describen en la TABLA 10.

TABLA 10.
SISTEMAS AUXILIARES

Bandas transportadoras	Descripción
<p style="text-align: center;"><u>Etapa de envasado y sellado</u></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Imeltra</p>	<p>A la salida de esta etapa las botellas son transportadas hacia el túnel de enfriamiento por medio de una banda transportadora horizontal de longitud 1.50 metros, ancho de banda 20 cm, altura del suelo 50 cm.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Etapa de enfriamiento</u></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: EB Servi Tecnología plástica, C.A.</p>	<p>Esta banda transportada es encargada de trasladar las botellas desde el túnel de enfriamiento hacia la maquina etiquetadora. Con una especificación de 1.50 metros de longitud, ancho de banda 40 cm, altura del suelo 50 cm.</p>

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

4.4. Relación entre Actividades

Para realizar una adecuada distribución en la línea de producción de la planta, se analiza la relación entre las actividades presente durante el proceso; para optimizar tiempo, además utilizar correctamente las áreas disponibles de la planta y evitar molestias a los operarios.

Para ello se realiza la tabla relacional donde se proyecta la relación que tiene una actividad con otra, y de esta forma definir la proximidad entre ellas en la planta, siguiendo las especificaciones de la TABLA 11, tomando en cuenta la valoración de proximidad y los motivos de la necesidad de proximidad que se indican en la TABLA 12 [14].

TABLA 11.

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES (T.R.A)

CODIGO	INDICA LA RELACION	COLOR ASOCIADO	PORCENTAJE DE AJUSTE
A	Absolutamente necesario	Rojo	2 – 5 %
E	Especialmente importante	Naranja	3 – 10 %
I	Importante	Verde	5 – 15 %
O	Poco importante	Azul	10 – 25 %
U	Sin importancia	Blanco	Restantes
X	No deseable	Marron	Restantes

Fuente: Diseño de Industrias Agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha. 2005.

TABLA 12.
MOTIVOS DE LA NECESIDAD DE PROXIMIDAD

MOTIVO	
1	Proximidad del proceso
2	Higiene
3	Control
4	Temperatura
5	Contaminación
6	Seguridad del producto
7	Utilización de material común

Fuente: Diseño De Industrias Agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha.2005

TABLA 13.
TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES PROPUESTA POR
MUTHER

1	RECEPCIÓN	1																		
		A	2																	
2	ALMACENAMIENTO	1	U	3																
		A	2	U	4															
3	LAVADO	1	X	4	X	5														
		X	4	X	6	X	6													
4	PRE-COCCION	4	X	6	X	5	X	7												
		A	5	X	6	X	6	X	8											
5	MOLIENDA, FILTRADO, PASTEURIZADO	7	U	6	X	6	X	6	U	9										
		A	6	U	6	X	5	U	2	X	10									
6	ENVASADO Y SELLADO	1	X	4	X	5	X	5	X	6										
		A	4	X	5	U	6	X	6											
7	ENFRIAMIENTO	6	6	6	X	6	X	6												
		E	6	6	6	X	6													
8	ETIQUETADO	1	X	6	6	6														
		E	2	U	1															
9	EMBALAJE Y PALLETIZADO	7	E	2																
		E	6																	
10	ALMACENAMIENTO	1																		
		E																		

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

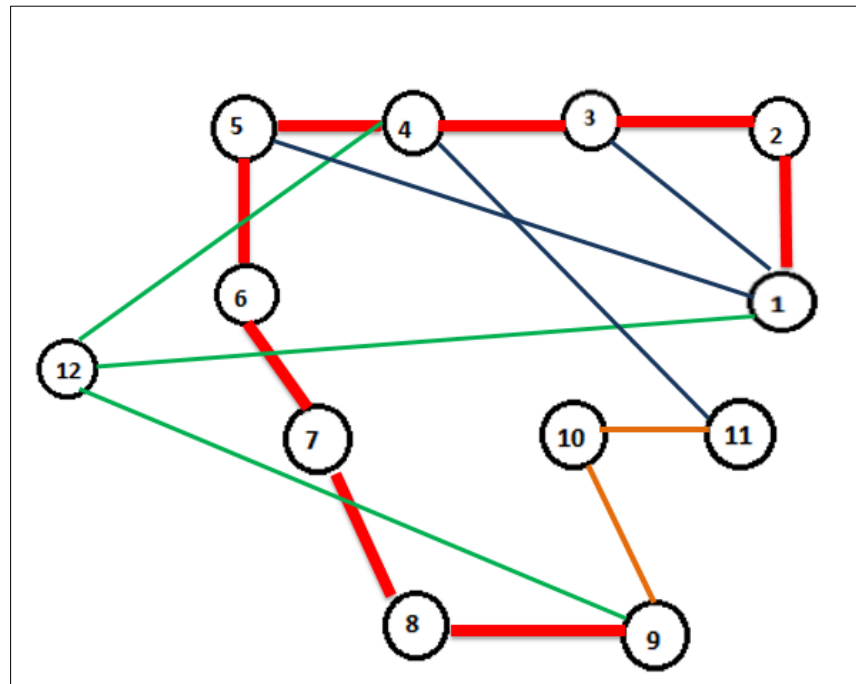
Luego de elaborar la tabla se debe agrupar las parejas de actividades de acuerdo a su orden de importancia, como se muestra en la TABLA 13 [14]

TABLA 14.
AGRUPACIÓN DE ACTIVIDADES SEGÚN INTENSIDAD DE
PROXIMIDAD

A	E	I	O	U	X
5-6	4-5	1-2	1-3	1-4	1-5
6-7	8-10	2-3	1-8	1-9	1-6
	8-9	6-8	2-8	2-9	1-7
	9-10	6-9	3-5	4-6	1-10
		6-10		7-10	2-4
		7-8			2-5
					2-6
					2-7
					2-10
					3-4
					4-7
					3-6
					3-7
					3-8
					3-9
					3-10
					4-8
					4-10
					5-7
					5-6
					5-9
					5-10
					7-9
2	4	6	4	5	23

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

Luego de haber agrupado las actividades de acuerdo a la relación e intensidad de proximidad, se realiza el diagrama que se muestra en la FIGURA 4.1 donde se puede observar de manera preliminar, la colocación de las áreas de manera que se optimice el espacio físico a utilizar [14]



Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

FIGURA 4. 1 DIAGRAMA DE GRAFOS

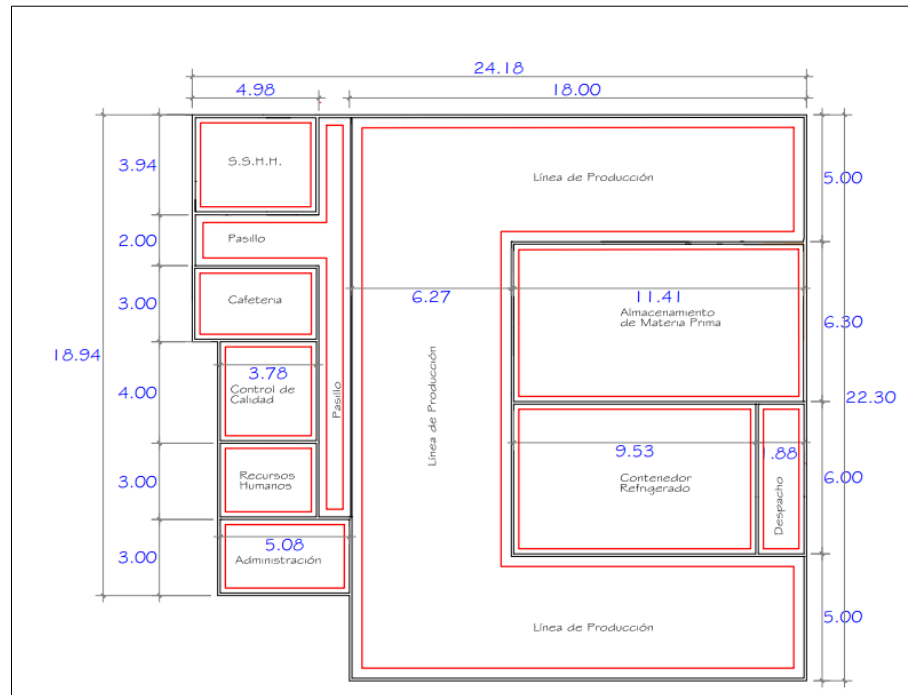
Para determinar los espacios dentro de la línea de producción es importante establecer una metodología que ayude a realizar un bosquejo para lo que se utiliza el diagrama de grafos, este diagrama es básico para proyectarnos y poder elaborar las distribuciones de la línea, hasta obtener la más óptima.

Para evitar los errores en la estimación de los espacios se debe considerar ciertos puntos que se obvian en el diagrama de grafos, entre los cuales existen:

- Pasillos
- Inspección y control de calidad
- Comedores
- Aseos y vestuarios
- Almacén de materia prima
- Mantenimiento

Existen varias formas para determinar los espacios necesarios en la distribución de la planta, la elección de uno de estos métodos depende de la exactitud con la que se requiera trabajar. [14]

La implantación aproximada es el método que se empleará para estimar los espacios de la línea de producción, este método consiste en elaborar un croquis a escala situando las actividades en distintas posiciones hasta obtener la disposición satisfactoria y de esta forma alcanzar el espacio total necesario. [14]



Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

FIGURA 4.2. DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

4.5. Diagrama de Equipos

Luego de determinar los equipos y maquinarias a emplearse en cada operación unitaria, es necesario establecer el orden secuencial de estos para mantener el flujo de los procesos, evitando también posibles contaminaciones durante su trayectoria.



Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

FIGURA 4.3. DIAGRAMA DE EQUIPOS

4.6. Requerimientos de Personal

Para llevar a cabo el desarrollo de la línea procesadora de leche de quinua, uno de los factores importantes a considerar es el número de personal, los cuales pueden intervenir de manera directa como los que están involucrados en la transformación de la materia prima a producto terminado, y el personal indirecto que hacen posible también el desarrollo de la línea de producción pero sin involucrarse en la transformación de la materia prima, como lo son los directivos de la empresa, el personal de servicio, personal de limpieza, entre otros.

Durante el proceso es muy importante seguir ciertas normas de higiene por parte del personal ya que si bien ayudan en el proceso de transformación de la materia prima, estos pueden ser también una fuente de contaminación para la misma. Para ello es de suma importancia proporcionar capacitaciones a todo el personal, ya sean estos directos o indirectos.

TABLA 15.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL

ETAPA	PERSONAS
<ul style="list-style-type: none"> • Recepción • Lavado • Cocción 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Molienda • Filtrado • Pasteurizado • Enfriamiento 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Envasado y sellado • Embalaje y palletizado • Empacado • Almacenamiento 	1

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suárez, 2014

Es necesario que durante el proceso se realicen monitoreos en las diferentes etapas de la línea de producción por lo que se considera necesario contar con un Supervisor de producción que cumpla con

los tiempos de producción y la cantidad requerida, además un Supervisor de calidad que cumpla con las especificaciones del producto a elaborarse y siga las normas estrictas de calidad con el propósito de obtener productos inocuos y de alta calidad. Cabe recalcar que todos los equipos empleados para la producción deben llevar un control y mantenimiento preventivo para asegurar el óptimo funcionamiento de los mismos y evitar que existan fallas o desviaciones durante el proceso.

CAPÍTULO 5

5. DISTRIBUCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

En el presente capítulo se muestra un modelo del Layout de la línea de producción del producto: “Leche de quinua”, en la cual se detallará las descripciones de cada área con sus respectivas dimensiones.

Además, se seguirá una metodología para determinar aspectos ambientales significativos, proponiendo un plan de manejo ambiental para prevenir la contaminación del medio y de las comunidades adyacentes.

5.1. Descripción de las Instalaciones

Para el desarrollo de esta sección se toma en consideración el flujo del proceso que se detalló anteriormente, el cual ayudará a diseñar las bodegas o almacenes de materia prima ya que se debe

Asegurar una salida constante de la misma hacia la línea de producción.

Para ello, se han considerado algunos aspectos importantes que permitirá realizar el diseño de las bodegas:

- Capacidad horaria de producción.
- Horas diarias de funcionamiento de la línea de proceso.
- Tiempo de suministro de materias primas.
- Disponibilidad de tales materias primas [14]

Se describe a continuación cada una de las áreas:

Bodega de almacenamiento de quinua

El objetivo principal de la bodega de almacenamiento es mantener las condiciones óptimas para evitar el ataque de microorganismos, la gravedad de los cuales dependerá del calor y la humedad. El crecimiento de hongos en la semilla almacenada comienza cuando la humedad excede en un 12-14%. Por lo tanto se dispondrá de una bodega que mantenga dicha humedad relativa, la cual será controlada mediante higrómetros. [17]

Bodega de almacenamiento de azúcar

Se dispondrá de una bodega para el almacenamiento de azúcar que solo constará un flujo de aire adecuado para evitar el crecimiento de plagas.

Área de pesado

En esta área se realizará el respectivo pesado de la quinua y del azúcar para ser dosificados en las operaciones posteriores. Es esencial que esta área conste con una ventilación adecuada, además mantenerla limpia y seca.

Área de proceso

Las distintas operaciones que se realizan para elaborar la leche de quinua, están dentro de esta área, donde están ubicados los equipos y maquinarias para mantener el flujo del proceso.

Bodega de producto terminado

Una vez culminada la producción, con el producto embalado se procede a almacenar en las bodegas, que para realización de proyecto cuenta con un contenedor con las condiciones óptima (5-7°C) para evitar deterioro del mismo.[18]

Área de recepción y despacho

Dentro de la distribución de áreas se consideró tener dos espacios diferentes, tanto para la recepción de la materia prima y el despacho del producto terminado para evitar riesgos de contaminación.

Departamento de control y calidad

Es primordial contar con este departamento ya que así se realizará un control de la calidad de este producto, para brindar seguridad a los consumidores además cumpliendo con las normas legales nacionales vigentes.

5.2. Dimensionamiento del área de proceso

En la TABLA 16 se detallan las dimensiones y áreas a utilizar en la línea de producción de le leche de quinua.

TABLA 16.
DIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS

DESCRIPCION DE AREAS	DIMENSION	ÁREA	OBSERVACIONES
MATERIA PRIMA			
Almacenamiento de la quinua	3,50 x 6.30	22,05 m ²	Área ventilada
Almacenamiento del azúcar	3,50 x 6.30	22,05 m ²	Área ventilada
Área de pesado	3,50 x 6.30	22,05 m ²	Área ventilada
RECEPCION			
Recepción de Quinua	2,50 x 11,41	28,52m ²	-
Recepción de Azúcar	2,50 x 11,41	28,52m ²	-
PRODUCCION			
Línea de producción	18,0 x 22,30	401,4 m ²	-
DESPACHO			
Almacenamiento de Producto Terminado	9,53 x 6,00	57,18 m ²	Área refrigerada
Área de Despacho	1,88 x 6,00	11,28 m ²	-

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

Las dimensiones de las bodegas de materia prima y producto terminado fueron consideradas por el volumen a almacenar tomando en cuenta la medida de los pallet, además de los espacios que debe de haber entre pallet y pared.

5.3. Layout de la Línea de Producción de Leche de Quinua

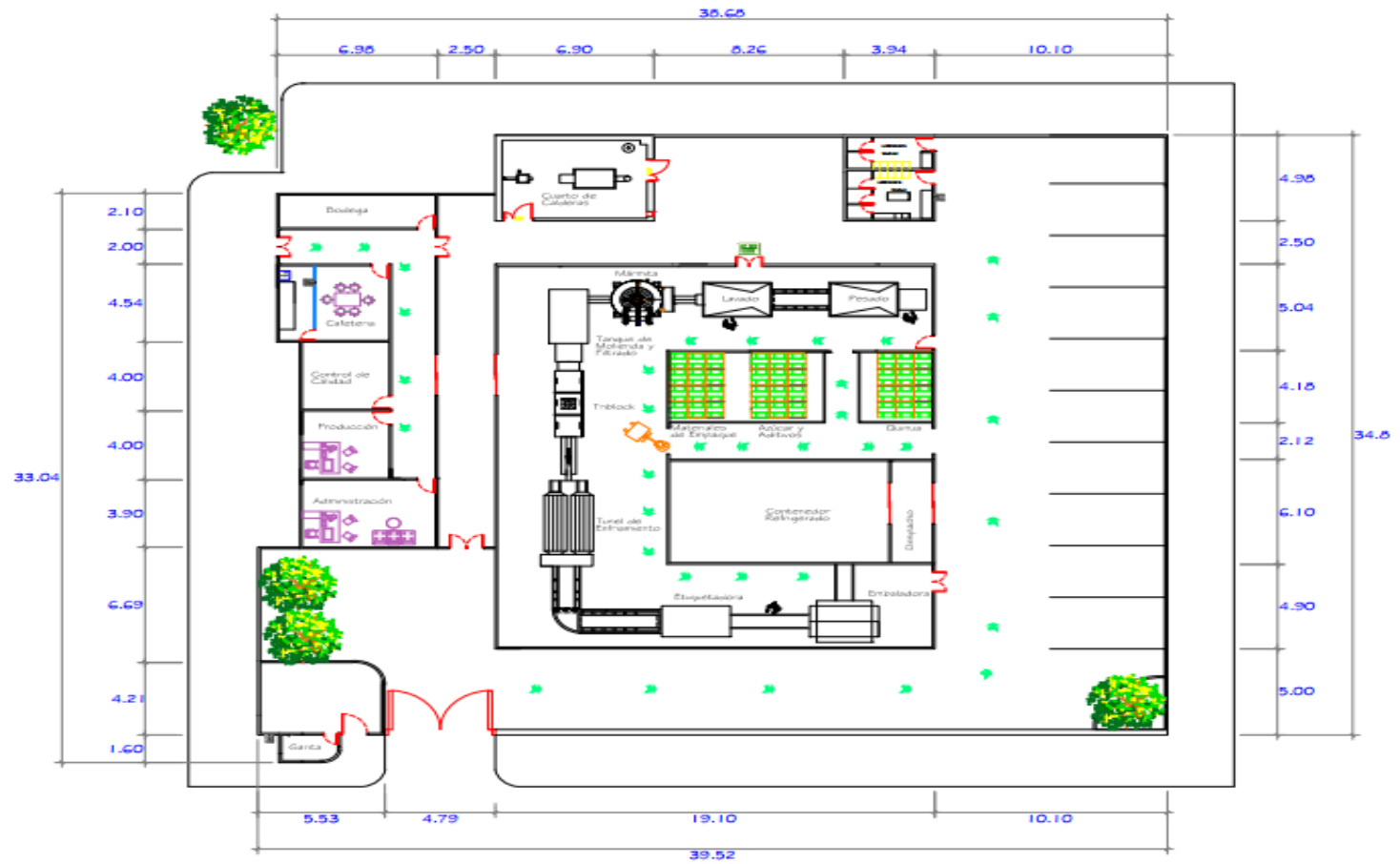


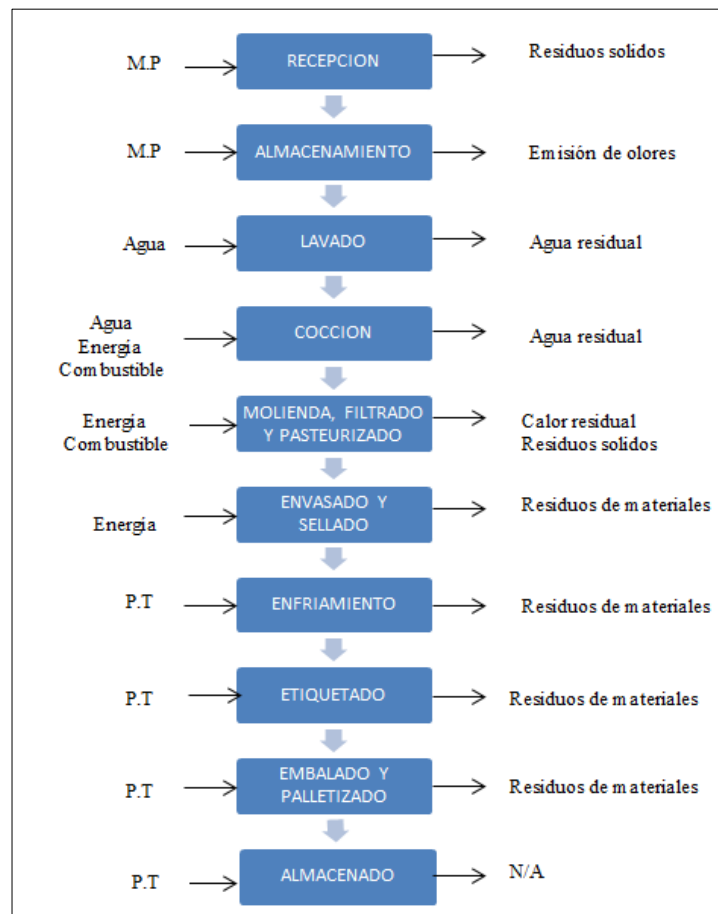
FIGURA 5.1 LAYOUT DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN

5.4. Aspectos Ambientales

Con respecto a los aspectos ambientales se toman en consideración aquellas etapas del proceso que tengan una relación directa o indirecta con el medio ambiente.

5.4.1 Metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos

Una vez implementado este proyecto es de mucha importancia considerar aquellos aspectos del proceso que puedan causar un riesgo al medio ambiente, para lo cual se empleará una metodología que permitirá identificar y evaluar aquellos aspectos que sean más significativos y de esta manera sugerir un plan de manejo ambiental.



Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

FIGURA 5.2 DIAGRAMA DE FLUJO GLOBAL

A continuación se muestra la tabla de aspectos ambientales tomando como referencia el diagrama de flujo global.

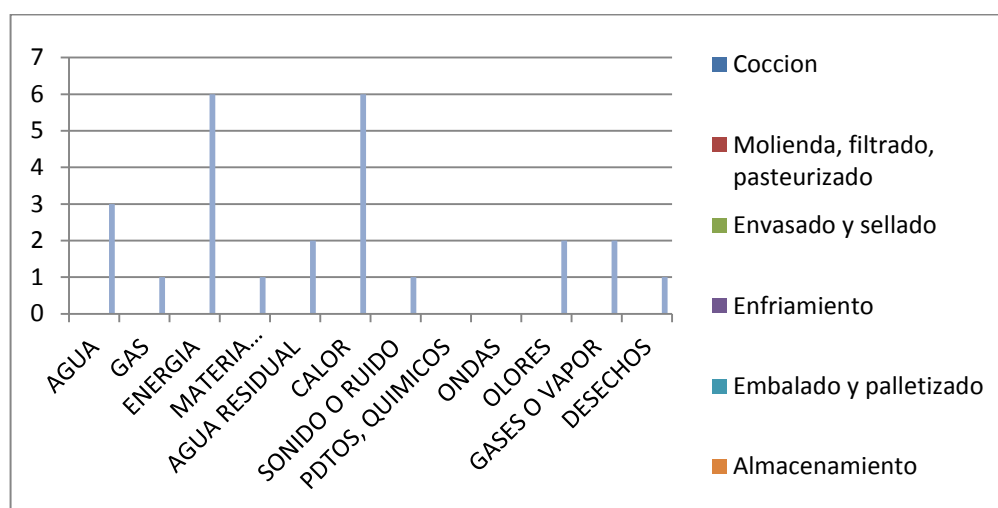
TABLA 17.

TABLA DE ASPECTOS AMBIENTALES

Proceso	ASPECTOS AMBIENTALES											
	AGUA	GAS	ENERGIA	MATERIA ORGANICA	AGUA RESIDUAL	CALOR	SONIDO O RUIDO	PDTOS, QUIMICOS	ONDAS	OLORES	GASES O VAPOR	DESECHOS
Recepcion												
Almacenamiento												
Lavado	x				x							x
Coccion	x		x		x	x				x	x	
Molienda, filtrado, pasteurizado			x	x		x	x			x	x	
Envasado y sellado			x			x						
Enfriamiento	x		x			x						
Embalado y palletizado			x			x						
Almacenamiento		x	x			x						
TOTAL	3	1	6	1	2	6	1	0	0	2	2	1

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014.

La TABLA 17 indica qué impacto ambiental es más relevante en cada una de las etapas del proceso de elaboración de leche de quinua. Con esta información se obtiene la frecuencia de los aspectos ambientales de la línea de producción.



Elaborado por: Gabriela H Fabiola Suarez, 2014

FIGURA 5.3 FRECUENCIA DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Como se puede observar en la figura 5.3, el aspecto medioambiental más significativo en el proceso de elaboración de leche de quinua, es la “ENERGIA” y el “CALOR” lo que era de esperarse ya que ambos son directamente proporcionales. Y es sobre estos aspectos que se realiza el Plan De Manejo Ambiental [19].

5.4.2. Eliminación de Saponinas

SAPONINA

Las saponinas están localizadas en el pericarpio de las semillas de la quinua. Dan el sabor amargo y su contenido oscila en el rango del 0.1 al 5.0%. De las cuatro capas que recubren el grano de quinua y componen en conjunto el episperma, la primera capa externa se presenta bajo el microscopio como una membrana rugosa, formada por células sin núcleos, quebradiza, seca y fácilmente desprendible de las otras. Estas rugosidades, que asemejan las celdas de un panal, albergan una sustancia blanca, opaca y amarga que se asume sea la saponina. Esta capa se puede extraer con agua fría o caliente. [20]

Sus paredes contienen además una serie de inclusiones en forma de cristales.

Las saponinas son solubles en metanol y agua. Las saponinas pueden tener agliconas esteroidales o triterpenoidales. Estas son capaces de producir espuma estable en soluciones acuosas, bajar el nivel del colesterol y producir hemólisis en las células sanguíneas. Además del sabor amargo que proveen a la quinua, las saponinas pueden formar complejos insolubles con minerales, como el zinc y el hierro, lo cual no permite que los minerales sean absorbidos por el organismo. [20]

Aunque se sabe que la saponina es altamente tóxica, para el ser humano cuando se administra por vía endovenosa, queda en duda su efecto por vía oral. Se afirma que los medicamentos con base en saponina pueden ser administrados en grandes dosis, por vía oral, ya que no son absorbidos por las mucosas intestinales y además se desdoblan, bajo la acción de los álcalis y fermentos intestinales. [20]

MÉTODOS DE DESAPONIFICACIÓN

Los métodos de desaponificación que se conoce son por vía húmeda. El proceso húmedo es el que tradicionalmente utilizan los

campesinos y las amas de casa. Consiste en lavados sucesivos del grano con agua, hasta que la espuma desaparezca. [20]

USOS DE LA SAPONINA

Existen algunos usos de las saponinas en la industria farmacéutica, de cosméticos, de alimentos, en detergentes y en la industria minera. Concentraciones de saponinas entre 5 y 6% son, frecuentemente, empleadas en formulaciones de jabones, shampoos y sales de baño. Por la característica espumante, las saponinas se emplean en la fabricación de cerveza. Adicionalmente, se mencionan las propiedades de la saponina como antibiótico y para el control de hongos. [20]

La empresa que proveerá la materia prima principal, brinda la facilidad de entregarnos la quinua desaponificada, para mayor seguridad en la elaboración de la leche de quinua se decidió hacer un lavado previo a la cocción.

En el caso de reportar niveles altos de saponina en los certificados de análisis proporcionados por el proveedor se procede a eliminarla en la etapa de lavado, la presencia de saponina en la quinua provocará un sabor amargo en el producto final mas no es un contaminante ambiental.

5.4.3. Plan de Manejo Ambiental

Para controlar los aspectos medioambientales significativos de la planta procesadora de leche quinua, se propone un plan ambiental, en el cual se tratará de optimizar el uso de este recurso

TABLA 18.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL							
ÁCAPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		COSTO
			EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
Optimización de energía	Capacitar al personal sobre la importancia de este recurso y del ahorro del mismo.	Reducir el consumo de energía en la línea de producción.	Supervisor ambiental.	Departamento de Gestion Ambiental.	Mensual	Revisión semanal del consumo energético.	Inherentes a las actividades de la empresa.

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

CAPÍTULO 6

6. ANÁLISIS FINANCIERO

Este capítulo se enfoca al análisis financiero del diseño de la línea de producción de leche de quinua con el propósito de conocer la viabilidad que tendrá la implementación de este proyecto en la ciudad de Guayaquil, para este análisis se emplea indicadores financieros como el VAN, TIR, Payback, IR.

Cabe recalcar que para la puesta en marcha de este proyecto se debe tener en cuenta una inversión inicial para cubrir los costos tanto de infraestructura como el montaje de los equipos y maquinarias, además para la adquisición de equipos de laboratorio y acondicionamiento de instalaciones para el uso del personal tales como comedores, baños y oficinas. En la TABLA 19 se detalla la inversión inicial que se requiere para poner en marcha este proyecto.

TABLA 19
INVERSIÓN INICIAL

inversion inicial	
Baños	\$ 712,00
Equipos de Laboratorio	\$ 3.325,08
Comedor	\$ 3.673,00
Construccion de areas para uso del personal	\$ 14.500,00
Construccion de areas administrativas	\$ 18.750,00
Climatizacion de areas	\$ 90.005,00
Equipos y maquinarias	\$ 87.735,00
Alquiler	\$ 30.000,00
Gastos de puesta en marcha	\$ 248.700,08

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

6.1 Producción Anual

Para definir la producción anual se debe determinar la cantidad de botellas de producto que se van a producir durante un año, lo cual ya fue detallado en el capítulo 2.

Para realizar la proyección la producción irá incrementando en un 1,52% que es el porcentaje de crecimiento poblacional en el Ecuador de esta manera se evaluará el comportamiento del mercado [21]

La producción anual estimada se detalla en la TABLA 20.

TABLA 20
DATOS DE PRODUCCIÓN ANUAL EN LITROS

PRODUCCION					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real
Producción diaria	2264	2376,94	2413,07	2449,75	2486,98
Producción mensual	49802,5	50559,50	51328,00	52108,19	52900,23
Producción anual	597630	606713,98	615936,03	625298,26	634802,79

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

6.2 Costos fijos y variables

Costos Fijos

Son aquellos que permanecen constantes en el tiempo, sin importar el nivel de producción. Tal es el caso de sueldos de principales funcionarios, impuestos sobre el capital, depreciación, etc.[22]

Costos variables

Son variables que aumentan o decrecen según el volumen de producción (p. ej. Materias primas y materiales). Ellos serán cero cuando no hay producción y crecerán o decrecerán proporcionalmente, a medida que la producción varíe.

El costo total estará entonces integrado por la suma de todos los rubros de costos y gastos, fijos y variables, llegando así a constituir lo que al final determinará la capacidad de competencia frente a productos similares fabricados por otras empresas. [22]

Para calcular el presupuesto del proyecto se empleó información sobre la inflación anual proporcionada por el Banco Central Del Ecuador, detallados en la TABLA 21. [23]

TABLA 21
INFLACIÓN ANUAL DEL IPC POR DIVISIONES DE
CONSUMO

INFLACIÓN ANUAL DEL IPC POR DIVISIONES DE CONSUMO	
Alimentos y bebidas no alcohólicas	4,78%
Transporte	2,18%
Agua, electricidad, gas, otros comb.	2,21%
Muebles, artículos para el hogar	3,34%
Bienes y servicios	3,49%
Comunicaciones	0,40%

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014.

TABLA 22
COSTOS DE PRODUCCION

	Costos de produccion				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Produccion(botellas)	2390520	2426856	2463744	2501193	2539211
COSTOS DIRECTOS					
Materias Primas	\$ 404.275,18	\$ 410.420,16	\$ 416.658,55	\$ 422.991,76	\$ 492.333,87
Mano de Obra Directa	\$ 4.534,920	\$ 5.492,496	\$ 5.734,812	\$ 5.977,128	\$ 6.300,216
COSTOS INDIRECTOS					
Materiales Indirectos	\$ 150.487,50	\$ 169.139,93	\$ 196.456,41	\$ 220.457,49	\$ 234.585,02
Mano de Obra Indirecta	\$ 23.585,42	\$ 26.170,13	\$ 30.854,90	\$ 33.924,24	\$ 38.770,56
Suministros y Servicios	\$ 21.026,40	\$ 21.491,08	\$ 21.966,04	\$ 22.451,49	\$ 22.947,66
Reparacion y Mantenimiento	\$ 25.200,00	\$ 26.079,48	\$ 26.989,65	\$ 27.931,59	\$ 28.906,41
Seguros
Imprevistos	\$ 7.856,00	\$ 8.526,35	\$ 9.423,58	\$ 10.005,36	\$ 11.357,59
COSTOS DE FABRICACION					
Inventario Inicial de producto en proceso +	0	0	0	0	0
Inventario Final de producto en proceso -	0	0	0	0	0
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 636.965,42	\$ 667.319,63	\$ 708.083,94	\$ 743.739,06	\$ 835.201,33
Costo Unitario de Produccion	\$ 0,27	\$ 0,27	\$ 0,29	\$ 0,30	\$ 0,33

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

6.3 Flujo de caja

TABLA 23
FLUJO DE CAJA

ESTADO DE RESULTADO					
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
<u>Ingresos</u>					
Valor ventas anuales	\$ 3.227.202,00	\$ 3.276.255,47	\$ 3.449.241,76	\$ 3.626.729,89	\$ 3.808.816,74
<u>Egresos</u>					
Costos Operativos	\$ 2.968.107,88	\$ 3.013.223,12	\$ 3.059.024,11	\$ 3.105.521,28	\$ 3.215.637,84
Gastos de Administrativos	\$ 60.994,15	\$ 74.642,78	\$ 86.845,55	\$ 101.641,32	\$ 112.568,62
Gastos de Ventas	\$ 31.457,71	\$ 31.477,90	\$ 31.502,13	\$ 31.538,48	\$ 31.538,48
Gastos Financieros	\$ 59.245,72	\$ 55.313,83	\$ 51.381,93	\$ 47.450,04	\$ 43.518,14
Depreciacion	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65
TOTAL EGRESOS	\$ 3.126.762,11	\$ 3.181.614,29	\$ 3.235.710,38	\$ 3.293.107,77	\$ 3.410.219,73
<u>Utilidad neta</u>					
Ingresos	\$ 3.227.202,00	\$ 3.276.255,47	\$ 3.449.241,76	\$ 3.626.729,89	\$ 3.808.816,74
Egresos	\$ 3.126.762,11	\$ 3.181.614,29	\$ 3.235.710,38	\$ 3.293.107,77	\$ 3.410.219,73
Utilidad antes de impuestos y participacones	\$ 100.439,89	\$ 94.641,19	\$ 213.531,38	\$ 333.622,11	\$ 398.597,01
Participacion a trabajadores (15%)	\$ 15.065,98	\$ 14.196,18	\$ 32.029,71	\$ 50.043,32	\$ 59.789,55
Utilidad antes de impuestos	\$ 85.373,91	\$ 80.445,01	\$ 181.501,68	\$ 283.578,80	\$ 338.807,46
Impuesto a la renta 23%	\$ 19.636,00	\$ 18.502,35	\$ 41.745,39	\$ 65.223,12	\$ 77.925,72
UTILIDAD NETA	\$ 65.737,91	\$ 61.942,66	\$ 139.756,29	\$ 218.355,67	\$ 260.881,74

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

6.4 Análisis de sensibilidad: VAN, TIR, IR, PAYBACK, Margen De Contribución, Punto De Equilibrio.

Para el respecto análisis, se tomaron en cuenta variables representativas como el porcentaje de la inflación, que en los últimos meses oscilan entre el 3% y 4%, tomando en cuenta el último informe del banco central cerrando el mes de octubre con una inflación del 3.98% de esta manera poder proyectar el incremento anual en el precio de este producto. [21]

Realizando un flujo proyectado a 5 años, y tomando una tasa de descuento en base a los ajustes o como margen de error del 10%. De esta manera proceder al cálculo del V.A.N, T.I.R Y PAYBACK.

Cabe mencionar que la inversión inicial de este proyecto se basa en la implementación de capital utilizado en infraestructura, equipamiento, producción y demás variables. Teniendo un monto de inversión inicial de \$ 517.354,57 dólares americanos.

Para llevar a cabo la implementación de la línea de producción se considera realizar un préstamo bancario del 40% de la inversión inicial, es decir un monto de \$ 206.941,83 con una tasa de interés de 9,50% de acuerdo a datos proporcionados por la Corporación

Financiera Nacional; el pago se realizará en el transcurso de 5 años, la amortización se muestra en la TABLA 24 [24] [25]

TABLA 24
AMORTIZACIÓN

	<i>saldo inicial</i>	<i>Interés</i>	<i>Abono de Capital</i>	<i>Dividendo</i>	<i>Saldo Final</i>
0	206.941,83				206.941,83
1	206.941,83	17.857,36	41.388,37	59.245,72	165.553,46
2	165.553,46	13.925,46	41.388,37	55.313,83	124.165,10
3	124.165,10	9.993,57	41.388,37	51.381,93	82.776,73
4	82.776,73	6.061,67	41.388,37	47.450,04	41.388,37
5	41.388,37	2.129,78	41.388,37	43.518,14	-

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014.

VAN (Valor Actual Neto o Valor Presente Neto)

Es un indicador financiero que mide los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, queda una ganancia [25].

La tasa de interés con la que se descuenta el flujo neto proyectado, es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima esperada, por lo tanto, cuando la inversión resulta mayor que el BNA (beneficio neto actualizado), es decir un VAN negativo, es porque no se ha satisfecho dicha tasa. Cuando el VAN es igual a la

inversión (VAN igual a cero) es porque se ha cumplido dicha tasa, y cuando el BNA es mayor que la inversión (VAN positivo), es porque se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado un beneficio adicional [25].

La tasa de descuento a considerar para el cálculo del VAN, puede ser:

La tasa de interés de los préstamos, en caso de que la inversión se financie con préstamos

La tasa de retorno de las inversiones alternativas, en el caso de que la inversión se financie con recursos propios

Una combinación de la tasa de interés de los préstamos y la tasa de rentabilidad de las inversiones alternativas

Basta entonces con hallar el VAN de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no.

Interpretación:

- $VAN > 0$ La inversión produciría ganancias El proyecto puede aceptarse
- $VAN < 0$ La inversión produciría pérdidas El proyecto debería rechazarse

- VAN=0 La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas [25]

TIR (tasa interna de retorno)

Es la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) de una inversión sea igual a cero (VAN = 0). El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente (valor actual), aplicando una tasa de descuento.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor (tasa de descuento), y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una T.I.R. mayor. Si la TIR es igual a la tasa de descuento, el inversionista es indiferente entre realizar la inversión o no. Si la TIR es menor a la tasa de descuento, el proyecto debe rechazarse. [25]

Para el cálculo del VAN se basa en los flujos de ingresos y gastos proyectados en el periodo de 5 años. Obteniendo un FLUJO EFECTIVO NETO detallado en la TABLA 25

TABLA 25.
FLUJO EFECTIVO NETO

FLUJO EFECTIVO NETO	
AÑO	VALOR
0	\$ 517.354,57
1	\$ 100.439,89
2	\$ 94.641,19
3	\$ 213.531,38
4	\$ 333.622,11
5	\$ 398.597,01

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

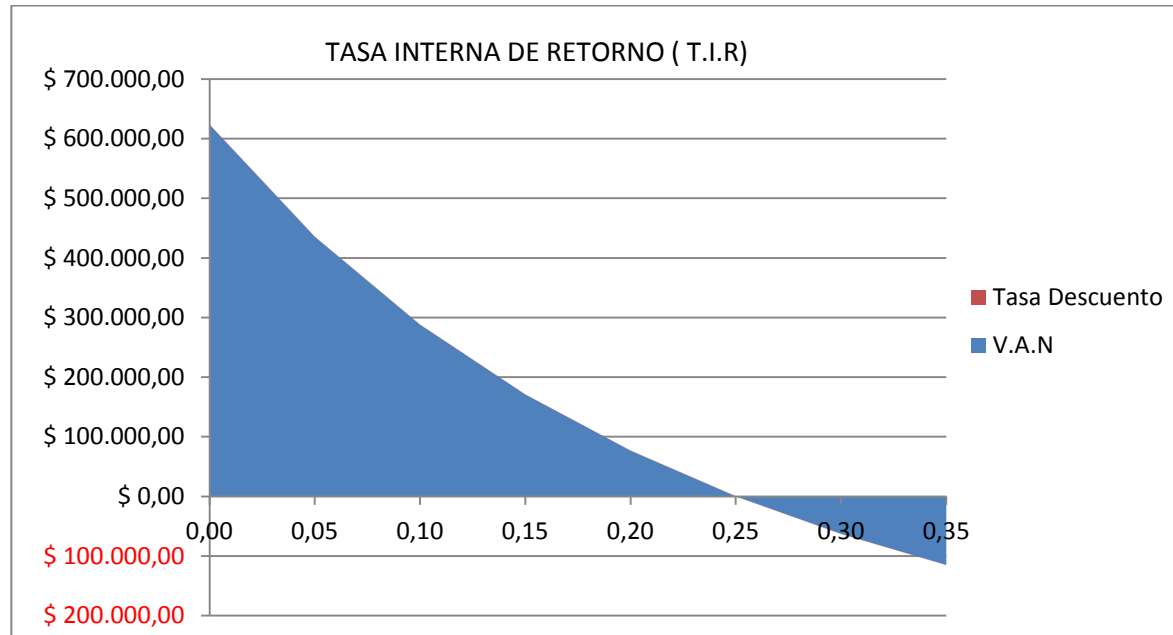
Los mismo que al calcular el VAN en tiempo cero dio como resultado \$ 287.965,34.

TABLA 26
VALOR ACTUAL NETO

Tabla: Valor Actual Neto			
Años	FNE	$(1+i)^n$	$FNE/(1+i)^n$
0	\$ 517.354,57		\$ -517.354,57
1	\$ 100.439,89	1,10	\$ 91.308,99
2	\$ 94.641,19	1,21	\$ 78.215,86
3	\$ 213.531,38	1,33	\$ 160.429,29
4	\$ 333.622,11	1,46	\$ 227.868,39
5	\$ 398.597,01	1,61	\$ 247.497,38
			\$ 287.965,34

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

De la misma forma y conociendo el Valor Actual Neto, se calcula la Tasa Interna de Retorno dando como resultado un 25%. Conociendo que teniendo una tasa superior a este porcentaje no se tendría la rentabilidad esperado de la inversión



Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014.

FIGURA 6.1 TASA INTERNA DE RETORNO

En la gráfica de TIR el porcentaje indica que la inversión inicial y la tasa proyectada de descuento del 10%, en este punto porcentual la inversión llegan al punto de aceptación o equilibrio. Que asegura la viabilidad del proyecto. Teniendo en cuenta un incremento del 3,70% anual a este producto del mercado.

Así mismo el plazo de recuperación o payback, se da un plazo de 3 años y 4 meses.

TABLA 27

PAYBACK

CALCULO DEL PAYBACK		
AÑOS	RECUPERACION	
0	\$ 517.354,57	\$ 517.354,57
1	\$ 100.439,89	\$ 416.914,68
2	\$ 94.641,19	\$ 322.273,50
3	\$ 213.531,38	\$ 108.742,11
4	\$ 333.622,11	\$ 224.880,00
5	\$ 398.597,01	\$ 623.477,01

Elaborado por: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

TABLA 28.

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LAS
MAQUINARIAS**

Producción					TIR	VAN	PAYBACK	IR	PRODUCCION
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5					
597630	606713,98	615936	625298	634802,79	25,01%	\$287.965,34	3años 6meses	1,56	Producción del 75%
677160	687452,83	697902,1	708510	719279,583	31,88%	\$438.151,45	3años 1meses	1,85	Producción del 85%
753588	765042,54	776671,2	788477	800461,43	40,15%	\$626.194,85	2años 8meses	2,21	Producción del 95%

ELABORADO POR: Gabriela Haro, Fabiola Suarez, 2014

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Con los respectivos análisis financieros se pudo determinar que es factible invertir en este proyecto, obteniendo como máximo indicador la tasa interna de retorno (TIR) en un 25% y un índice de rentabilidad de 1,56. A su vez un Payback de tres años y cuatro meses de esta forma queda comprobado que es viable y rentable.

Mediante pruebas experimentales y sensoriales discriminativas se logró determinar la formula cuantitativa y el proceso de obtención de la leche de quinua concluyendo que para obtener un producto de buenas características organolépticas y calidad es mejor realizar una cocción previa a la semilla, de esta forma realizar una pasteurización rápida en la etapa posterior para evitar la formación de almidones por las altas

temperaturas. Así mismo se pudo establecer la maquinaria y equipos a utilizar para el desarrollo de este producto

Se elaboró el respectivo diagrama de flujo para esquematizar las distintas etapas del proceso y controlar los parámetros de tiempos, temperaturas.

La distribución de la planta se realizó mediante la relación de actividades propuesto por Muther, que nos permite optimizar tiempos y utilizar correctamente los espacios de la línea; teniendo como resultado una distribución en U para la línea de proceso, de esta forma se logró la distribución de los departamentos que conformaran la planta de proceso (Layout).

APENDICE A

FORMULA A

Materia prima	Cantidad	Unidad	Fórmula en 100%
Quinoa	33,66	gramos	15,13%
Agua	188,24	gramos	82,20%
Azúcar	6,11	gramos	2,67%
TOTAL	229,00	gramos	100,00%

FORMULA B

Materia prima	Cantidad	Unidad	Fórmula en 100%
Quinoa	33,66	gramos	15,13%
Agua	188,24	gramos	82,20%
Edulcorante	6,11	gramos	2,67%
TOTAL	229,00	gramos	100,00%

APENDICE A-I

Nombre: _____ Fecha: _____

PRUEBA DISCRIMINATIVA

Producto: Leche de Quinoa

En la mesa frente a usted hay dos muestras de leche de quinoa para que las compare en cuanto al dulzor.

Pruebe cada de las muestras e indique su respuesta a continuación, marcando con una **X** la muestra más dulce:

Muestras 2390 1891

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

APÉNDICE B

Tabla de significancia para pruebas de dos muestras

NUMERO DE JUICIOS	PRUEBAS DE «DOS COLAS»*			PRUEBAS DE «UNA COLA»**		
	Nivel de probabilidad			Nivel de probabilidad		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
5	–	–	–	5	–	–
6	–	–	–	6	–	–
7	7	–	–	7	7	–
8	8	8	–	7	8	–
9	8	9	–	8	9	–
10	9	10	–	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24

APÉNDICE C

BAÑOS			
Rubro	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Lavamanos	4	\$ 30,00	\$ 120,00
Servicios Sanitarios	4	\$ 95,00	\$ 380,00
Duchas	4	\$ 28,00	\$ 112,00
Juego de tuberías pvc plastigama	4	\$ 25,00	\$ 100,00
TOTAL			\$ 712,00

EQUIPOS DE LABORATORIO			
Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Balanza de precisión (500g/ 1 lb)	1	\$ 199,93	\$ 199,93
Instrumentos de laboratorio	1	\$ 3.125,15	\$ 3.125,15
TOTAL			\$ 3.325,08

COMEDOR			
Rubro	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Cocina	1	\$ 1.350,00	\$ 1.350,00
Refrigeradora	1	\$ 750,00	\$ 750,00
Utensilios de cocina	1	\$ 278,00	\$ 278,00
Mesas plásticas	5	\$ 55,00	\$ 275,00
Sillas plásticas	20	\$ 13,00	\$ 260,00
Lavadero	1	\$ 760,00	\$ 760,00
TOTAL			\$ 3.673,00

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (REFRIGERACION)	
Cámara de almacenamiento de producto terminado (refrigeración entre 5 - 7 ° C)	\$ 68.000
Áreas ventiladas	
Almacenamiento de Quinoa	\$ 7.500
Almacenamiento de Azúcar	\$ 7.500
Área de pesado	\$ 3.750
Oficina de control y calidad (Acondicionada)	\$ 3.255
TOTAL	\$ 90.005,00

EQUIPOS Y MAQUINARIAS			
Equipos y maquinarias	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Balanza de plataforma (400kg/800lb)	1	\$735,00	\$ 735
Bandas transportadoras	2	\$ 8.500	\$ 17.000
Marmita volcable	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000
Cerymaq	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000
Triblock	1	\$ 8.500,00	\$ 8.500
Túnel de enfriamiento	1	\$ 26.000,00	\$ 26.000
Etiquetadora	1	\$ 300,00	\$ 300
Embaladora	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000
SUBTOTAL			\$ 75.535
Equipos auxiliares (Sistema de bombeo y almacenamiento de combustible)			\$ 2.700,00
Montaje Total de Equipos			\$ 9.500,00
TOTAL			\$ 87.735,00

APÉNDICE D

PRODUCCIÓN					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real
Producción diaria	2264	2298,16	2333,09	2368,55	2404,56
Producción mensual	49802,5	50559,50	51328,00	52108,19	52900,23
Producción anual	597630	606713,98	615936,03	625298,26	634802,79

APÉNDICE E

COSTOS DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DIRECTOS												
Materias primas	Costo unitario	Unidades	Año 1	Costo Año 1	Año 2	Costo Año 2	Año 3	Costos Año 3	Año 4	Costos Año 4	Año 5	Costos Año 5
Quinoa	\$ 3,80	Kg	87852	\$ 333.836	89187	\$ 338.910	90543	\$ 344.062	91919	\$ 349.292	93316	\$ 104.429
Azúcar	\$ 0,72	Kg	15957	\$ 11.489	16199	\$ 11.663	16445	\$ 11.841	16695	\$ 12.021	16949	\$ 12.203
Agua	\$ 0,12	kg	491252	\$ 58.950	498719	\$ 59.846	506299	\$ 60.756	513995	\$ 61.679	521808	\$ 375.702
Empaque	\$ 0,99	U	2589730	\$ 2.563.833	2.629.094	\$ 2.602.803	2669056	\$ 2.642.366	2.709.626	\$ 2.682.530	2750812	\$ 2.723.304
TOTAL				\$ 2.968.108		\$ 3.013.223		\$ 3.059.024		\$ 3.105.521		\$ 3.215.638

PRESTACIONES SOCIALES	ALICUOTA
APORTE PATRONAL IESS	11,15%
DECIMO TERCER SUELDO	8,33%
DECIMO CUARTO SUELDO	2,65%
FONDOS DE RESERVA	8,33%
VACACIONES	4,16%
TOTAL	34,62%

APÉNDICE E-II

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA															
	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
	Cantida d de persona s	Salario básico	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salario básico	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salario básico	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salario básico	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salario básico	Salario + prestacion es sociales
Operario s	4	\$ 340,00	\$ 377,91	4	\$ 340,00	\$ 457,71	5	\$ 355,00	\$ 477,90	5	\$ 370,00	\$ 498,09	5	\$ 390,00	\$ 525,02

COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS											
Ítem	Unida d	Año 1	Costo Año 1	Año 2	Costo Año 2	Año 3	Costo Año 3	Año 4	Costo Año 4	Año 5	Costo Año 5
Cajas de cartón	Unida d	19921 0	\$ 149.407,50	20223 8	\$ 167.857,53	20531 2	\$ 195.046,41	20843 3	\$ 218.854,39	21160 1	\$ 232.761,02
Pallet plástico s	Unida d	25	\$ 1.080,00	28	\$ 1.282,40	30	\$ 1.410,00	34	\$ 1.603,10	38	\$ 1.824,00
TOTAL			\$ 150.487,50		\$ 169.139,93		\$ 196.456,41		\$ 220.457,49		\$ 234.585,02

APÉNDICE E-III

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA															
	ANO 1			ANO 2			ANO 3			ANO 4			ANO 5		
	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales
Supervisor de Control de Calidad	1	560	753,87	1	620	834,64	1	750	1009,65	1	820	1103,88	1	950	1278,89
Supervisor de Producción	1	560	753,87	1	620	834,64	1	750	1009,65	1	820	1103,88	1	950	1278,89
Personal de limpieza	1	340	457,71	1	380	511,56	1	410	551,94	1	460	619,25	1	500	673,1
TOTAL MENSUAL			1965,45			2180,84			2571,24			2827,02			3230,88

REPARACION Y MANTENIMIENTO						
Rubro	Costo Mensual	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mantenimiento	\$ 2.100,00	\$ 25.200,00	\$ 26.079,48	\$ 26.989,65	\$ 27.931,59	\$ 28.906,41
TOTAL		\$ 25.200,00	\$ 26.079,48	\$ 26.989,65	\$ 27.931,59	\$ 28.906,41

APÉNDICE E-IV

SERVICIOS BÁSICOS						
	Costo Mensual	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Agua	\$ 711,79	\$ 8.541,48	\$ 8.730,25	\$ 8.923,19	\$ 9.120,39	\$ 9.321,95
Energía Eléctrica	\$ 720,41	\$ 8.644,92	\$ 8.835,97	\$ 9.031,25	\$ 9.230,84	\$ 9.434,84
Teléfono	\$ 240	\$ 2.880,00	\$ 2.943,65	\$ 3.008,70	\$ 3.075,19	\$ 3.143,16
Internet	\$ 80	\$ 960,00	\$ 981,22	\$ 1.002,90	\$ 1.025,06	\$ 1.047,72
TOTAL	\$ 1752,2	\$ 21.026,40	\$ 21.491,08	\$ 21.966,04	\$ 22.451,49	\$ 22.947,66

REMUNERACIONES															
	ANO 1			ANO 2			ANO 3			ANO 4			ANO 5		
	Cantida d de persona s	Salari o básic o	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salari o básic o	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salari o básic o	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salari o básic o	Salario + prestacion es sociales	Cantida d de persona s	Salari o básic o	Salario + prestacion es sociales
Gerente General	1	\$ 1200	\$ 1615,44	1	\$ 1700	\$ 2288,54	1	\$ 2100	\$ 2827,02	1	\$ 2700	\$ 3634,74	1	\$ 3000	\$ 4038,6
Jefe de Recursos Humanos	1	\$ 1000	\$ 1346,20	1	\$ 1250	\$ 1682,75	1	\$ 1500	\$ 2019,3	1	\$ 1700	2288,54	1	\$ 2000	\$ 2692,4
Contador	1	\$ 420	\$ 565,40	1	\$ 460	\$ 619,252	1	\$ 500	\$ 673,1	1	\$ 550	740,41	1	\$ 580	\$ 780,796
Secretaria	1	\$ 370	\$ 498,09	1	\$ 390	\$ 525,018	1	\$ 410	\$ 551,942	1	\$ 450	605,79	1	\$ 470	\$ 632,714
Guardia	2	\$ 340	\$ 457,71	2	\$ 360	\$ 484,632	2	\$ 390	\$ 525,018	2	\$ 400	538,48	2	\$ 410	\$ 551,942
TOTAL			\$ 4482,85			\$ 5600,192			\$ 6596,38			\$ 7807,96			\$ 8696,452

APÉNDICE E-V

ALQUILER		
Rubro	Costo Mensual	Costo Anual
Alquiler del Galpón	\$ 2.500,00	\$ 30.000,00
TOTAL		\$ 30.000,00

UTILES DE OFICINA		
Rubro	Costo Mensual	Costo Anual
Útiles de oficina	\$ 320,00	\$ 3.840,00
TOTAL		\$ 3.840,00

MATERIALES DE LIMPIEZA		
Rubro	Costo Mensual	Costo Anual
Materiales de limpieza	\$ 280,00	\$ 3.360,00
TOTAL		\$ 3.360,00

APÉNDICE E-VI

GASTOS DE VENTAS															
	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales
Remuneraciones	3	\$ 340,00	\$ 457,71	4	\$ 355,00	\$ 477,90	4	\$ 373,00	\$ 502,13	4	\$ 400,00	\$ 538,48	4	\$ 400,00	\$ 538,48
Gastos de publicidad	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Gastos de distribución	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00	2	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
TOTAL			\$ 43.457,71			\$ 43.477,90			\$ 43.502,13			\$ 43.538,48			\$ 43.538,48

APÉNDICE E-VII

DEPRECIACION							
Equipos	Cantidad	Precio unitario	Valor de Salvamiento	Valor de salvamiento Total	Precio Total	Vida Útil	Depreciación Anual
Balanza de plataforma (400kg/800lb)	1	\$ 735,00	\$ 37,00	\$ 37,00	\$ 735,00	5	\$ 139,65
Bandas transportadoras	2	\$ 8.500,00	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 17.000,00	5	\$ 1.615,00
Marmita volcable	1	\$ 5.000,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 5.000,00	10	\$ 450,00
Cerymaq	1	\$ 15.000,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 15.000,00	10	\$ 1.350,00
Triblock	1	\$ 8.500,00	\$ 850,00	\$ 850,00	\$ 8.500,00	10	\$ 765,00
Túnel de enfriamiento	1	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00	\$ 26.000,00	10	\$ 2.340,00
Etiquetadora	1	\$ 300,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 300,00	10	\$ 27,00
Embaladora	1	\$ 3.000,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.000,00	10	\$ 270,00
TOTAL							\$ 6.956,65

APÉNDICE F

ESTADO DE RESULTADO					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<u>Ingresos</u>					
Valor ventas anuales	\$ 3.107.676,00	\$ 3.276.255,47	\$ 3.449.241,76	\$ 3.626.729,89	\$ 3.808.816,74
<u>Egresos</u>					
Costos Operativos	\$ 2.968.107,88	\$ 3.013.223,12	\$ 3.059.024,11	\$ 3.105.521,28	\$ 3.215.637,84
Gastos de Administrativos	\$ 60.994,15	\$ 74.642,78	\$ 86.845,55	\$ 101.641,32	\$ 112.568,62
Gastos de Ventas	\$ 43.457,71	\$ 43.477,90	\$ 43.502,13	\$ 43.538,48	\$ 43.538,48
Gastos Financieros					
Depreciación	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65	\$ 6.956,65
TOTAL EGRESOS	\$ 3.079.516,39	\$ 3.138.300,46	\$ 3.196.328,45	\$ 3.257.657,73	\$ 3.378.701,59
<u>Utilidad neta</u>					
Ingresos	\$ 3.107.676,00	\$ 3.276.255,47	\$ 3.449.241,76	\$ 3.626.729,89	\$ 3.808.816,74
Egresos	\$ 3.079.516,39	\$ 3.138.300,46	\$ 3.196.328,45	\$ 3.257.657,73	\$ 3.378.701,59
Utilidad antes de impuestos y participaciones	\$ 28.159,61	\$ 137.955,02	\$ 252.913,31	\$ 369.072,15	\$ 430.115,15
Participación a trabajadores (15%)	\$ 4.223,94	\$ 20.693,25	\$ 37.937,00	\$ 55.360,82	\$ 64.517,27
Utilidad antes de impuestos	\$ 23.935,67	\$ 117.261,76	\$ 214.976,32	\$ 313.711,33	\$ 365.597,88
impuesto a la renta 23%	\$ 5.505,20	\$ 26.970,21	\$ 49.444,55	\$ 72.153,61	\$ 84.087,51
UTILIDAD NETA	\$ 18.430,46	\$ 90.291,56	\$ 165.531,76	\$ 241.557,72	\$ 281.510,37

APENDICE G

ENCUESTA

Nombre:

1) ¿Le gusta este producto?

Si

No

2) ¿Compraría este producto?

Si

No

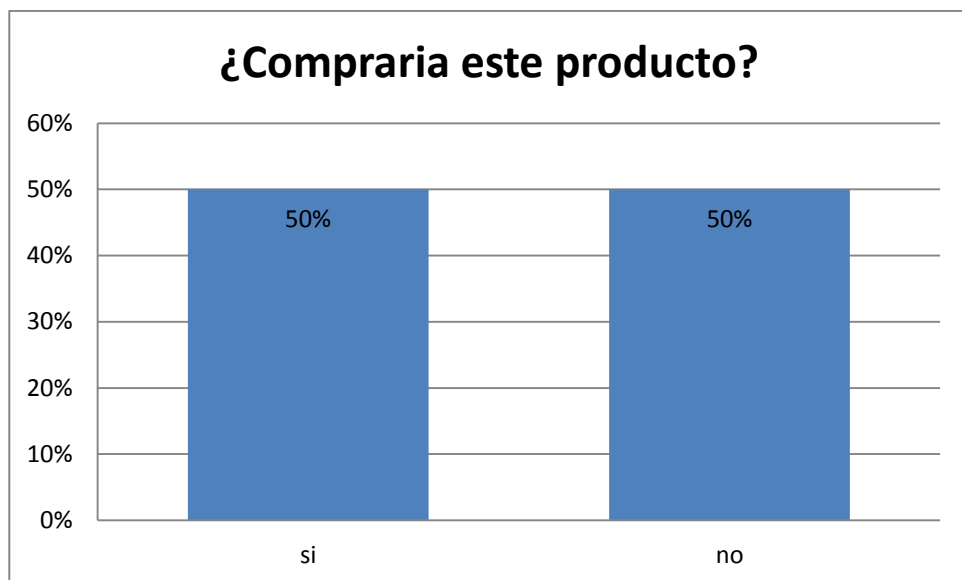
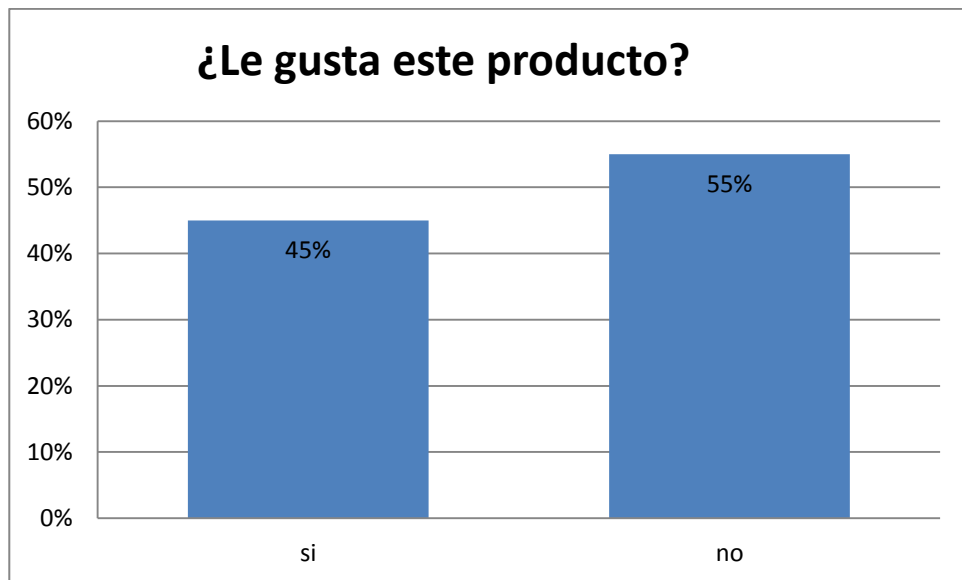
3) ¿recomendaría ese producto?

Si

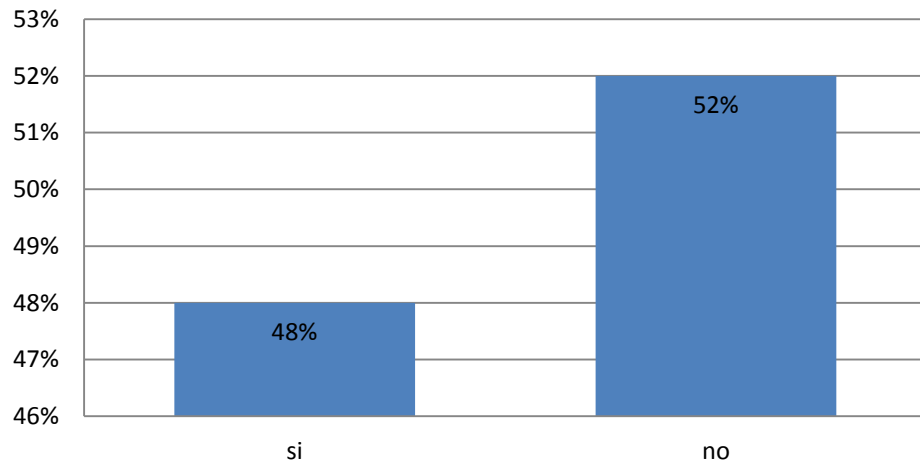
No

APENDICE G-I

RESULTADOS DE LA ENCUESTA



¿Recomendaria este producto?



BIBLIOGRAFÍA

- 1) Consumo de leche en el Ecuador. Disponible en <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-registra-bajo-consumo-lacteos-comparacion-paises-latinoamerica.html>
- 2) Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. MAGAP promueve la alimentación sana y responsable. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/magap-promueve-la-alimentacion-sana-y-responsable/>
- 3) Aporte nutricional de Quinoa. Disponible en <http://www.quinuainternacional.org.bo/menu/pagina/17>.
- 4) Pereira Ordoñez, Sebastián Alejandro, “Elaboración De Leche De Quinoa”, Escuela Politécnica Nacional, Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2646>
- 5) Valoración Nutricional De La Quinoa, FAO, Disponible en <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/>
- 6) Todo Sobre La Quinoa, Instituto De Estudios Salud Natural De Chile. IESN-Chile, Disponible en <http://www.oocities.org/iesnchile/quinoa.html>
- 7) Azúcar, Disponible en

http://www.agricultura.com.mx/ExpoAgroMexico/Ingenios_Azucareros.html

- 8) Agua, Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>
- 9) Tratamientos Del Agua. El Agua Potable Segura Es Esencial <http://www.drinking-water.org/html/es/Treatment/Chemical-Disinfection-Oxidants-technologies.html>
- 10) Saltos S. H-A. Sensometría - Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados. Riobamba, Ecuador: Editorial Pedagógica Freire; 2010. p. 9-13, 36-50, 185-190.
- 11) Anzaldúa-Morales A. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Zaragoza: Editorial ACRIBIA S.A.; 1994.
- 12) Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1988). Quinoa. Requisitos NTE INEN 1 673. Primera Edición. Quito – Ecuador.
- 13) Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). Azúcar Blanco. Requisitos NTE INEN 0259. Primera Edición. Quito – Ecuador.
- 14) Vanaclocha, A Casp, “Diseño de Industrias Agroalimentarias”, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 2005, pp. 69-76, 97,103 107,116-122.
- 15) Actividades económicas de la población del Guayas. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ecuador 2010, Disponible en http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/guayas.pdf

- 16) Sistemas Auxiliares del Proceso, Universidad Carlos III de Madrid, España 2009, Disponible en <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-quimica/quimicaii/material-de-clase-1/MC-F-004.pdf>.
- 17) Almacenamiento De La Semilla De Quinoa, FAO, Disponible en <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro14/cap5.8.htm>
- 18) Temperatura De Bebidas Pasteurizadas, disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27530/2/articulo9.pdf>
- 19) Apuntes de "Sistema de gestión ambiental", Ingeniero Rodolfo Paz, 2012.
- 20) Saponinas En La Quinoa, Cultivos Andinos, <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap05.htm>
- 21) Banco Central del Ecuador. (2013). Reporte mensual de inflación. Disponible en:<http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201312.pdf>
- 22) Guerrero, Gustavo, "Proyectos de Inversión", Primera Edición, Unidad de publicaciones Espol, Guayaquil, Ecuador, 2007, pp.115, 116.
- 23) Inflación Anual Ecuador, disponible en http://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion

- 24) Corporación Financiera Nacional del Ecuador. Financiamiento Estratégico.
http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=839&Itemid=541
- 25) Banco del Pacífico. (2014). Pyme Pacífico, crédito destinado a impulsar la pequeña y mediana empresa del país. Recuperado el 2 de Septiembre, 2014, de:
<https://www.bancodelpacifico.com/creditos/parapersonas/pymepacificopersonas.aspx>
- 26) VAN y TIR, Universidad Arturo Pratt del Estado de Chile. Santiago de Chile 2011, Disponible en
<http://www.mpuga.com/docencia/Fundamentos%20de%20Finanzas/Van%20y%20Tir%202011.pdf>.
- 27) Baca Urbina, Gabriel, “Evaluación de proyectos”, Quinta Edición, México, México D.F, 2001, pp. 14, 15-21.
- 28) Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Agua Potable. Requisitos. NTE INEN 1108. Cuarta Edición. Quito – Ecuador.
- 29) Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Agua Potable. Requisitos. NTE INEN 1108. Cuarta Edición. Quito – Ecuador.
- 30) Banco Central del Ecuador. (2011). Reporte mensual de inflación. Recuperado el 20 de Octubre, 2014, de:

- 31) <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201112.pdf>
- 32) Banco Central del Ecuador. (2012). Reporte mensual de inflación. Recuperado el 20 de Octubre, 2014, de:
- 33) <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201202.pdf>
- 34) Fernández, Fernández Loreto. Fernández, López Sara, Rodríguez, Sandias Alfonso. "La Práctica De Las Finanzas De Empresa".
- 35) Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura. La leche y los productos lácteos pueden mejorar la nutrición de los pobres del mundo. Disponible en <http://www.fao.org/news/story/es/item/207819/icode/>
- 36) Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. MAGAP promueve la alimentación sana y responsable. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/magap-promueve-la-alimentacion-sana-y-responsable/>
- 37) Aporte nutricional de Quinoa. Disponible en <http://www.quinuainternacional.org.bo/menu/pagina/17>.
- 38) Anzaldúa Morales, Antonio "Evaluación Sensorial de los Alimentos en Teoría y Práctica".

39) Composición de los Alimentos en el Ecuador. Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/kcoello/tabla-de-composicion-de-alimentos-ecuatorianos/> pag 18.