



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

FORMULACIÓN Y DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO EN POLVO A BASE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y AMARANTO (*Amaranthus sp.*) EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesora guía
María Elizabeth Mosquera Quelal
Ingeniera Agropecuaria M.Sc

Autor
Adrian Esteban Berrutti Fajardo

Año
2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

María Elizabeth Mosquera Quelal
Ingeniera Agropecuaria M.Sc
C.I. 171504419 2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Adrian Esteban Berrutti Fajardo

C.I. 171723412 2

AGRADECIMIENTOS

Al Padre Eterno, a Jesús, al Espíritu Santo. A mi familia por su amor incondicional, a las personas que aportaron de alguna forma en este trabajo de titulación, a mis amigos y los excelentes profesores.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico a mi amada madre, por su amor comprensión y apoyo. Por enseñarme los valores fundamentales de la vida. A mí querida abuelita y hermano.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación es una propuesta de creación de una empresa alimenticia que aporte a la sociedad con alimentos sanos y nutritivos que satisfaga la demanda insatisfecha del mercado. Existe una amplia gama de productos que son elaborados a base de materias primas nutritivas como: avena, trigo, maíz, chía, arroz, mijo, cebada, centeno entre otros afines de los cuales se eligió la quinua y amaranto por aportar con excelentes beneficios nutricionales. Todos los temas desarrollados en este proyecto fueron efectuados con la finalidad de elaborar un producto nuevo; crema de quinua y amaranto en la planta “Procesadora Andina de Cereales Quiama”, en la provincia de Pichincha, Quito DM. En este estudio se desarrolla un marco teórico que engloba una serie de elementos conceptuales que originan una referencia general que constituye la base en el proceso de la investigación. Mediante un sondeo de mercado, se busca observar la aceptación del producto y conocer la demanda del mismo; el producto se elabora en base a una formulación ideal sustentada en análisis estadísticos, donde se obtiene una crema instantánea con una concentración de 95% quinua y 5% de amaranto que cumple con normas de calidad aplicadas en la elaboración y producción en planta, la misma que se encuentra distribuida estratégicamente para su correcto funcionamiento y a su vez, cumple con los requerimientos del sistema preventivo Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control y del decreto ejecutivo Buenas Prácticas de Manufactura, garantizando la obtención sana e inocua del producto. Finalmente, se elabora un análisis financiero, donde se observa que el proyecto es factible con un VAN del 47.401,95 (16,42%) y una TIR del 43%, que conjuntamente con el sondeo de mercado y estudio técnico son pilares para la implementación de una empresa.

ABSTRACT

This paper titration is a proposal for a food company that contributes to society with healthy and nutritious food that meets unmet market demand. There is a wide range of products that are prepared from nutritious raw materials such as oats, wheat, maize, chia, rice, millet, barley, rye and others related of which quinoa and amaranth was chosen for providing excellent nutritional benefits . All themes developed in this project were made in order to develop a new product; quinoa and amaranth cream in the "Andean Cereals Processing Quiama" in the province of Pichincha, Quito DM plant. In this study a theoretical framework that encompasses a series of conceptual elements that cause a general reference which constitutes the basis of the research process develops. Through a market survey, seeks to observe product acceptance and meet the demand for it; the product is produced based on an ideal formulation supported by statistical analysis, where an instant pudding with a concentration of 95% and 5% quinoa amaranth that meets quality standards applied in the development and production plan is obtained, the same which is distributed strategically for proper operation and in turn, meets the requirements of Hazard Analysis and Critical Control Points and Executive Decree Good Manufacturing Practices preventive system, ensuring healthy and safe production of goods. Finally, a financial analysis, which shows that the project is feasible with a NPV of 47,401.95 (16.42%) and an IRR of 43%, which together with the market survey and technical studies are pillars is made for the implementation of an enterprise.

ÍNDICE

Antecedentes	1
Problema	2
Justificación.....	3
Objetivos.....	5
Objetivo General	5
Objetivos específicos.....	5
Hipótesis.....	5
1. Capítulo I. Marco Teórico.....	6
1.1 Historia.....	6
1.2 Generalidades	7
1.2.1 Pseudocereal	7
1.2.2 La Quinoa	7
1.2.2.1 Sistemática	8
1.2.2.2 Descripción botánica.....	8
1.2.2.3 Variedades.....	10
1.2.2.4 Requerimientos del cultivo	10
1.2.2.5 Control sanitario	12
1.2.3 El Amaranto	12
1.2.3.1 Sistemática	13
1.2.3.2 Descripción botánica.....	13
1.2.3.3 Variedades.....	16
1.2.3.4 Requerimientos del cultivo	16
1.2.3.5 Control sanitario	17
1.3 Propiedades	18
1.3.1 Usos y características de la quinoa	18
1.3.2 Usos y características del amaranto	19
1.3.3 Valor nutricional de la quinoa	20
1.3.4 Valor Nutricional del amaranto	21
1.3.5 Composición química de la quinoa.....	23
1.3.6 Composición química del amaranto	24

1.4 Producción	24
1.4.1 Producción mundial y latinoamericana de la quinua	24
1.4.2 Producción mundial del amaranto	25
1.4.3 Producción latinoamericana de amaranto	25
1.4.4 Producción nacional de la quinua	26
1.4.5 Producción nacional de amaranto	27
1.4.6 Producción de quinua en Pichincha	27
1.4.7 Producción de amaranto en Pichincha	28
1.5. Comercio	29
1.5.1 Comercio internacional de la quinua	29
1.5.2 Comercio internacional del amaranto	29
1.5.3 Comercio nacional de la quinua	29
1.5.4 Comercio nacional del amaranto	30
1.6 Industria.....	30
1.7 Consumo.....	31
2. Capítulo II Estudio de Mercado	33
2.1. Introducción.....	33
2.2. Objetivos del estudio de mercado.....	33
2.3. Análisis del mercado	33
2.3.1 Análisis Porter de las 5 fuerzas.....	34
2.3.1.1 Negociación de los clientes	34
2.3.1.2 Negociación de los proveedores.....	35
2.3.1.3 Amenaza de nuevos competidores	35
2.3.1.4 De los productos sustitutos.....	35
2.3.1.5 Competitividad relevante del mercado.....	36
2.3.2 Análisis de la matriz FODA	36
2.3.3 Métodos para la investigación de mercado.....	38
2.3.4 Desarrollo de la investigación.....	38
2.3.5 Fraccionamiento del mercado	39
2.3.6 Tamaño del universo	40
2.3.7 Resultados de las encuestas.....	41

2.3.8 Conclusión de la investigación	54
2.3.9 Barreras de entrada	55
2.3.10 La competencia y su ventaja	56
2.3.11 Mercado e implementación.....	57
2.4 Análisis de la demanda	57
2.4.1 Mercado relevante y clientes potenciales	58
2.4.2 Investigación preliminar	58
2.5 Estrategias para comercialización.....	58
2.5.1 Análisis de variables “Marketing Mix o las 4 Pes”	59
2.5.1.1 Producto.....	59
2.5.1.2 Precio	60
2.5.1.4 Plaza.....	62
2.6 Prueba de mercado.....	63
3. Capítulo III Diseño del producto.....	64
3.1 Levantamiento de proceso.....	64
3.1.1 Descripción del producto	64
3.1.1.1 Del producto y su valor agregado.....	64
3.1.2 Metodología para el desarrollo del producto.....	65
3.1.3 Materias primas y equipo	65
3.1.3.1 Materia prima	65
3.1.3.2 Aditivos naturales	67
3.2. Equipo.....	71
3.3 Desarrollo del producto	71
3.3.1 Descripción del proceso	71
3.3.1.1 Recepción de materia prima (RPM)	72
3.3.1.2 Desaponificado de la quinua	73
3.3.1.3 Método de tratamiento para amaranto.....	73
3.3.1.4 Molido de los granos andinos.....	74
3.3.1.5 Pesado de la materia prima	74
3.3.1.6 Mezclado y homogeneizado	75
3.3.1.7 Envasado	75
3.3.1.9 Especificaciones del producto.....	76

3.3.1.10	Requisitos NTE INEN.....	77
3.3.1.11	Diagrama de flujo de proceso	77
3.3.1.12	Especificaciones del envase y empaque	79
3.3.1.13	Aspectos técnicos del producto terminado	80
3.4	Proceso de producción de crema quinua y amaranto.....	81
3.4.1	Descripción del proceso de crema quinua y amaranto	82
3.4.2	Empaque y etiqueta del producto	85
3.4.2.1	Etiqueta del producto	85
3.5	Cumplimiento de buenas prácticas de manufactura	86
3.6	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	89
3.6.1	Objeto HACCP	89
3.6.2	Alcance.....	89
3.6.3	Antecedentes	89
3.6.4	Definiciones	89
3.6.5	Actividades pre HACCP	90
3.6.7	Aplicación de los principios HACCP.....	93
3.7	Evaluación sensorial.....	102
3.8	Diseño de experimentos	103
3.8.1	Características de los diseños	103
3.8.2	Variables cuantitativas	103
3.8.2.1	Tratamientos	104
3.8.2.2	Modelo de diseño Cuantitativo	104
3.8.2.3	Análisis de varianza (ANOVA)	104
3.8.3	Variables cualitativas	108
3.8.3.1	Tratamientos	109
3.8.3.2	Modelo de diseño cualitativo	109
3.8.3.3	Análisis de varianza (ANOVA)	109
3.9	Balance de materia y formulado	114
3.10	Tiempo de vida útil.....	115
4.	Capítulo IV Diseño de Planta	118
4.1	Introducción y generalidades.....	118

4.1.1 Metodología para el diseño de planta	118
4.1.2 Principios.....	118
4.2 Requerimientos.....	119
4.2.1 Criterios de localización.....	119
4.2.3 Localización	120
4.3 Distribución de la planta.....	121
4.3.1 Aplicación de las 5 S's.....	121
4.3.2 Cimentación y pisos	122
4.3.3 Paredes	123
4.3.4 Techo.....	123
4.3.5 Ventanas	123
4.3.6 Puertas	123
4.3.7 Pasillos	124
4.3.8 Escaleras y escalones	124
4.3.9 Barandillas y rodapiés	124
4.3.10 Iluminación	125
4.3.11 Servicios higiénicos, abastecimiento de agua y ventilación....	125
4.3.12 Circulación vehicular.....	126
4.4 Diseño de planta.....	126
4.4.1 Distribución de la planta	127
4.4.2 Asignación de zonas en la planta	128
4.4.3 Dimensionamiento de las áreas	129
4.4.4 Plano principal de la planta procesadora	131
4.4.5 Flujo del personal	132
4.4.6 Flujo de proceso	133
4.4.7 Plan de evacuación.....	134
5. Capítulo V Análisis financiero	135
5.1 Metodología para el analisis financiero.....	135
5.2 Inversión inicial.....	135
5.2.1 Activos fijos.....	136
5.2.2 Gastos pre operacionales	137
5.2.2.1 Gastos de constitución	138

5.3 Presupuestos	139
5.3.1 Precio de venta	139
5.3.2 Proyección de ingresos	139
5.4 Costos	140
5.4.1 Materiales directos	140
5.4.1.1 Materiales indirectos	140
5.4.1.2 Mano de obra directa	141
5.4.2 Gastos de administración.....	141
5.4.2.1 Servicios básicos y suministros	142
5.4.2.2 Sueldos y salarios	142
5.4.3 Gastos financieros.....	142
5.4.4 Amortizaciones.....	143
5.4.5 Depreciaciones	143
5.5 Financiamiento.....	144
5.5.1 Capital de trabajo	144
5.6 Estados financieros.....	145
5.6.1 Estado de situación inicial.....	145
5.6.2 Proyección del estado de pérdida y ganancia	145
5.7 Proyección del flujo de caja.....	146
5.8 Evaluación financiera	147
5.8.1 Tasa de descuento	147
5.8.2 Punto de equilibrio.....	147
5.8.3 Valor actual neto (VAN)	149
5.8.4 Tasa interna de retorno (TIR)	150
5.9 Periodo de recuperación de la Inversión.....	150
5.10 Índices financieros	151
5.10.1 Razón corriente	151
5.10.2 Prueba acida o prueba severa	151
5.11 Razones de rentabilidad.....	151
5.12 Rendimiento sobre la inversión (ROI).....	152
5.13 El rendimiento sobre los activos (ROA).....	152

5.14 El rendimiento sobre el patrimonio (ROE).....	152
6. Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones	154
6.1 Conclusiones.....	154
6.2 Recomendaciones.....	156
Referencias.....	158
Anexos.....	163

INTRODUCCION

Antecedentes

Los granos andinos como la quinua y amaranto, conocidos como pseudocereales, son plantas que contienen granos idóneos para producir harinas como ocurre con los cereales propiamente dichos y se consideran la materia prima esencial para la elaboración de productos farináceos. A diferencia de estos, aquellos son frutos de plantas dicotiledóneas pertenecientes a los géneros *Amaranthus* y *Chenopodium*. La Organización Mundial de la Salud (OMS) como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura Alimentación (FAO), califican la quinua y al amaranto como cultivos que impulsan la seguridad alimentaria de tercer milenio por sus altos valores nutricionales ya que pueden sustituir las proteínas de origen animal al contener un equilibrio en nutrientes, ideal para los seres humanos respecto de cualquier otro alimento vegetal.

La quinua y el amaranto son cultivos con un elevado potencial que favorece a la seguridad alimentaria mundial, fundamentalmente en países donde la población no tiene acceso a alimentos con fuente significativa de proteína, la producción es limitada o la aridez de la textura del suelo y una baja disponibilidad de insumos. Estos cultivos son de excelente adaptabilidad en diferentes ambientes agroecológicos como humedades relativas entre 40-80% y temperaturas hasta 38°C.

Al combinarse estos granos andinos para elaborar un producto alimenticio se crea una mezcla ideal que aporta a una alimentación sana y nutritiva puesto que la quinua es un alimento que contiene aminoácidos esenciales, oligoelementos, vitaminas, además no contiene gluten. Estos aminoácidos se hallan localizados en el núcleo, en contraste de otros cereales que los tienen en la cáscara o exosperma, como por ejemplo el arroz o trigo.

Igualmente amaranto posee características muy valiosas como el contenido en proteínas que supera al de otros cereales, posee además minerales como el fósforo, calcio, potasio y el magnesio y no contiene gluten (FAO, 2013). Esta combinación (quinua y amaranto) resulta excelente ya que se complementa la cantidad de nutrientes deficientes. Hay que tomar en cuenta que se tiene que variar la proporción para lograr una mezcla ideal. La investigación se enfoca en la cadena industrial de la quinua y amaranto, con el fin de elaborar un alimento funcional inocuo listo para el consumo y aprovechar la materia disponible para la obtención de un subproducto. El estudio se desarrollará en la provincia de Pichincha, lugar donde se ejecutarán los procesos de industrialización y comercialización.

En Ecuador, la industrialización de quinua y amaranto es escasa con respecto a la elaboración de productos que poseen cualidades de alimentos funcionales elaborados a base de estas magníficas materias primas. Al formular una mezcla para elaborar crema instantánea, se potencializa el mercado nacional y se abre una puerta al mercado internacional; de esta forma se incentiva el consumo de productos con excelentes propiedades nutricionales y funcionales. El desconocimiento sobre el tema, ha llevado a la consumidora desvalorar las bondades nutricionales de estos pseudocereales, por cuanto, la elaboración de productos alimenticios de este tipo constituye una alternativa innovadora que contribuye a una nutrición sana.

Problema

Existe un desconocimiento común de los múltiples beneficios de la quinua y amaranto, por lo que es necesario fomentar el consumo de estos en la alimentación cotidiana, para mejorar la nutrición en las personas. En la actualidad, a nivel nacional, casi no existe una industrialización de estas magníficas materias primas que permita la obtención de productos diferentes a los de confitería y pocos productos de consumo que aporte a la alimentación cotidiana encontrado en el mercado.

Justificación

En Ecuador, la industrialización de quinua y amaranto es escasa con respecto a la elaboración de productos que poseen cualidades de alimentos funcionales elaborados a base de estas magníficas materias primas. Al elaborar productos de este tipo, se potencializa el mercado nacional y se abre una puerta al mercado internacional por las excelentes propiedades nutricionales y funcionales. La falta de conocimiento sobre el tema, ha llevado a las personas a desvalorar las bondades nutricionales de estos granos andinos, por cuanto, la elaboración de un producto alimenticio enriquecido a base de quinua y amaranto constituye una alternativa innovadora que contribuye a una nutrición sana.

La quinua por ejemplo, entre otras propiedades, aporta con los 8 aminoácidos esenciales para el desarrollo del organismo humano. Por otro lado, el amaranto es recomendado para tratamientos de desnutrición y anemias por la calidad y cantidad de proteínas, vitaminas y minerales; por lo que, al unir estas materias primas se crea una simbiosis de nutrientes la cual es favorable y como resultado se obtiene un alimento altamente nutritivo.

En el capítulo I, se engloba una serie de elementos conceptuales que originan una referencia general y sirven de base para el desarrollo de la investigación, donde se establecen las respectivas citas de proyectos de otros autores.

En el capítulo II, se trata sobre los componentes del estudio de mercado que se va a llevar a cabo, se desarrollará un análisis de mercado: aspectos generales del sector, clientes potenciales, análisis de las competencias, barreras de entrada y la prueba de mercado que será una técnica de experimentación e investigación del target ante el producto.

Capítulo. III, abarca varios temas a tratarse para el desarrollo del producto, como por ejemplo, análisis de las materias primas, desarrollo del proceso de obtención del producto, activos naturales , normativas de calidad, pruebas organolépticas y balance de masa.

Capítulo. IV, contiene el desarrollo de la planta donde se elaborará el producto a base de quinua y amaranto, donde entre otros se incluyen temas como flujo de proceso, de personal, eficacia, eficiencia y calidad de planta para elaborar el producto.

Capítulo. V, se desarrolla uno de los pilares para implementar una empresa; el análisis financiero donde se abarcan temas entre otros; costos, flujo de caja, balance general, estado final, indicadores básicos financieros, para llegar a conocer si el proyecto es factible, si la relación de producción es ideal con relación de lo planteado en el diseño de planta.

Capítulo. VI, contiene las conclusiones y recomendaciones realizadas en este trabajo de titulación.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una planta para el procesamiento de un producto alimenticio funcional en polvo a base de quinua y amaranto en la provincia de Pichincha.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado que indique la aceptación de la crema instantánea a base de quinua y amaranto.
- Elaborar una formulación para la obtención del producto a base de una crema instantánea de quinua y amaranto cumpliendo con las normas de calidad.
- Diseñar una planta de procesamiento que cumpla con los requerimientos necesarios para asegurar la calidad del producto.
- Realizar un análisis financiero que permita la identificación de la factibilidad de la elaboración del producto, incluyendo balance general, pérdidas y ganancias, flujo de caja, punto de equilibrio e indicadores básicos financieros.

Hipótesis

El producto alimenticio en polvo con quinua y amaranto, aportan nutrientes únicos que cubren las necesidades nutricionales de seres humanos.

Capítulo I.

Marco Teórico

1.1 Historia

América al ser conquistada representó una opresión social y política para aquellas civilizaciones, al mismo tiempo representó un cambio radical en su alimentación. Las características de cultivos resistentes en la altura, en frío, además de suelos fértiles, permitían tener adecuadamente alimentada a su gente. Civilizaciones como mayas, incas, aztecas creían que el amaranto (kiwicha) y la quinua eran granos sagrados, siendo también utilizados en rituales. Estos realizaban labores agrícolas de cultivo, canales de regadío que en la actualidad todavía se los utiliza. La filosofía de vida que llevaban se basaba en armonía con la naturaleza y con la tierra, que se la consideraba como dios, tenían una ideología basada en que todo lo bueno provenía de ella, como por ejemplo cultivos de quinua y amaranto; este tipo de alimentos ayudó a mantener nutrida y fuerte a su población.

Cuando llegaron los conquistadores, casi erradicaron estos cultivos por sus contradicciones de religión y el significado para los nativos. Como resultado su consumo fue prohibido y las plantaciones fueron quemadas, dieron el calificativo displicente “alimentos de salvajes”. Aproximadamente quinientos años después, FAO señaló que la quinua es un alimento completo en proteínas, el más cercano al alimento ideal, además lo caracterizó al amaranto como un alimento altamente nutritivo. Por su parte la National Aeronautics and Space Administration (NASA) indicó que la quinua es usada como alimentación de astronautas en viajes espaciales, porque puede proporcionar una balanceada dieta. Irónicamente, estadounidenses y europeos son quienes actualmente instruyen cómo consumir estos granos base de las primeras civilizaciones latinoamericanas.

1.2 Generalidades

1.2.1 Pseudocereal

Un pseudocereal es un aparente cereal. Los verdaderos cereales son granos con características definidas. Las gramíneas más destacadas como cereales son el trigo, cebada y maíz. Estos cereales tienen hojas puntiagudas, finas que forman inflorescencias para transformarse en espigas y dan frutos que conocemos como cereales. Los pseudocereales en contraste, son plantas disímiles a las gramíneas, entre otras cosas poseen hojas anchas que producen semillas (granos) parecidas a las gramíneas y son dicotiledóneas. Entre los pseudocereales más distinguidos están la quinua, el amaranto y otros menos conocidos, entre otros: kañiwa, chia, trigo sarraceno (Borneo, 2012). Además son aptos para extraer harinas por su alto contenido de almidón al igual que los cereales y de esta manera obtener productos farináceos y alimentos funcionales.

1.2.2 La Quinua

La Quinua, en la actualidad es conocida como un grano andino y su origen fue ubicado entre el lago Titicaca de Perú y Potosí en Bolivia. Se lo señala el "grano de los Incas", constan datos que indican fue cultivada desde el período prehispánico en los Andes y domesticada en Bolivia, Ecuador y Perú en la época incásica, entre otras aplicaciones se la utilizaba en rituales, ceremonias de agradecimiento, como alimento, artesanías. En consecuencia de la invasión española, introdujeron en América varios cultivos entre otros el trigo, entonces la quinua fue apartada y cultivada en tierras más altas, como resultante una disminución en la producción así como de otros cultivos.

Es importante indicar que la quinua en Ecuador en esa época casi se había extinguido. La quinua puede ser sembrada en la altura con muy buenos resultados, además se puede cultivar con otros granos o tubérculos asociados y presenta una adaptabilidad importante en diversas condiciones ecológicas (Tapia, 2010).

1.2.2.1 Sistemática

La sistemática es necesaria para conocer la taxonomía de la quinua, a continuación se presenta una tabla con su clasificación científica.

Tabla 1. Clasificación científica de la quinua

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Chenopodioideae
Tribu:	Chenopodieae
Género:	Chenopodium
Especie:	Chenopodium quinoa wild.

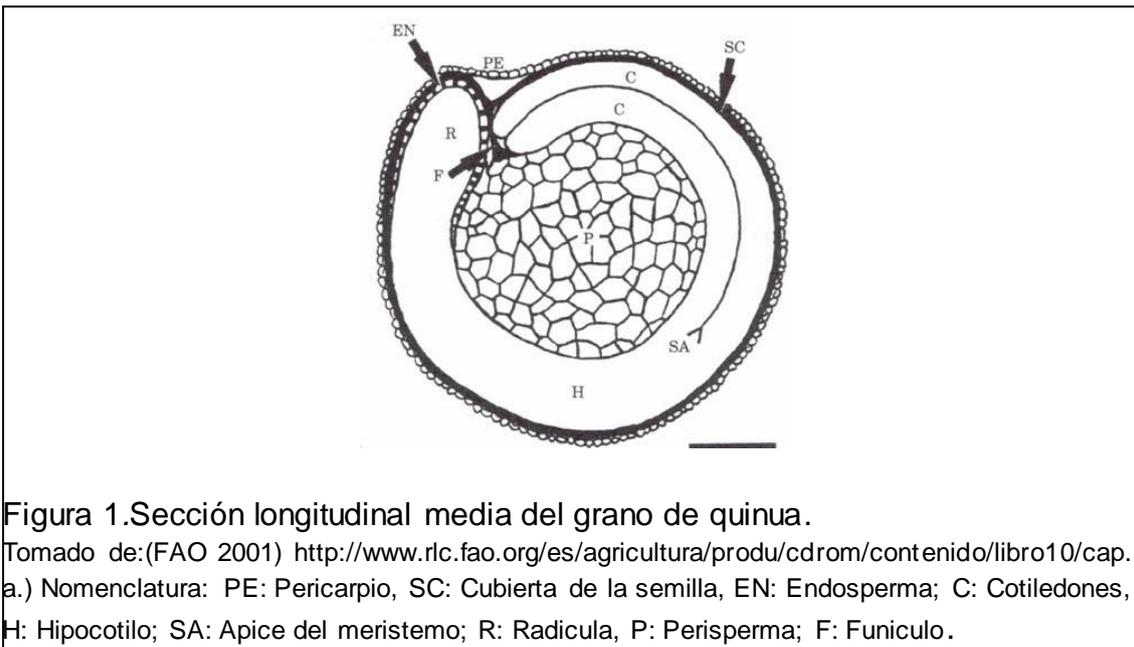
Adaptado de: Giusti (1970)

1.2.2.2 Descripción botánica

La quinua crece anualmente hasta una altura de 2 metros. En la actualidad es conocida como pseudocereal o grano andino puesto que en botánica no corresponde a los cereales como el maíz, trigo o cebada, entre otros. Y según la variedad consigue tener distintos colores como anaranjado amarillo, rojo oscuro, verde y rojo vivo.

- **Raíz:** Vigorosa, profunda, pivotante, muy ramificada y fibrosa; esto posiblemente de le resistencia a la sequía y buena estabilidad (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.36).
- **Tallo:** Tiene un tallo principal con ramas secundarias. Posee forma cilíndrica y angular. Alcanza una altura entre 50 y 200 cm.
- **Hojas:** De tipo piliformes, es decir tienen distintas formas de hojas en una misma planta. La hoja está cubierta de un polvo fino farináceo. De colores, como rojas, verdes o moradas.

- **Flores:** Pueden ser hermafroditas o postiladas, son pequeñas y no tienen pétalos.
- **Inflorescencia:** Es una panoja, que tiene un eje central secundario, terciario que sostienen a los glomérulos (forma de inflorescencia), la inflorescencia puede ser laxa (amarantiforme) o compacta (glomerulada).
- **Grano:** Su fruto es una semilla pequeña la misma que es un aquenio. El color va desde crema, amarillo, blanco, café, o translucido. el pericarpio está adherido a la semilla, aquí se halla la saponina; compuesto que le da un sabor amargo (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.40). En la Figura 1, se observa la sección longitudinal media del grano de quinua.



Las principales partes del grano o fruto son: el pericarpio, epispermo y el embrión. La cubierta externa (perianto), al momento de cosechar la quinua, su fruto cae por gravedad encerrado en el perianto. La membrana de células débiles que se encuentra en el perianto es removida en agua mediante restregado y lavado hasta exponer la superficie del pericarpio que es suave y de color amarillo pálido.

- **Periodo vegetativo:** Su etapa vegetativa está entre 90 y 220 días, dependiendo de la variedad que se cultive (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 30).

1.2.2.3 Variedades

En el Ecuador, las variedades más comercializadas y cultivadas son las que han pasado por un proceso de mejora (contenido de saponinas menor al 0.1 %); entre estas figuran, la variedad Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Tunkahuan e INIAP Pata de Venado. La variedad criolla o nativa de grano pequeño, poco homogéneo y oscuro, lo que otorga una apariencia “orgánico integral”, no ha sufrido proceso de mejora alguno.

1.2.2.4 Requerimientos del cultivo

Los requerimientos agronómicos que se presentan para la quinua son condiciones de cultivo, labores culturales que se hacen para un mejor rendimiento o llamadas buenas prácticas agrícolas (BPA).

- **Zona de cultivo:** sierra del Ecuador
- **Altitud:** Oscila entre 2.400 a 3.800 msnm.
- **Clima:** Lluvia: 500 a 800 mm de precipitación en el ciclo.
Temperatura: 7 a 17° C (Manual Agrícola Granos Andinos 2012, p.33).
- **Suelo:** Franco, franco arenoso, negro andino, con buen drenaje
PH: 5,5 a 8,0 (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 33).
- **Ciclo de cultivo:** Promedio de 150 días (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.34).

- **Siembra:** Entre noviembre y febrero con suficiente humedad. La cantidad de semilla depende su calidad, se puede usar aproximadamente de 8 a 15 kg/ha (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.33-34).
- **Rendimiento:** 12 a 16 kg por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.34).
- **Sistema de siembra:** Dependiendo la variedad existen dos formas de realizarlo así: Tunkahuan manual o con máquina a 60cm y Pata de Venado con máquina o manual a 40cm (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.34).Ver Anexo 1
- **Riego:** Por goteo o aspersión, en áreas con disponibilidad de agua, se puede realizar por gravedad o por surcos con énfasis en la floración (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.34-35)
- **Fertilización:** EL elemento más nutritivo es el nitrógeno (N) y el óxido de fósforo(P_2O_5).En suelos de baja fertilidad se recomienda aplicar 80 kg de N y 40 kg de P_2O_5 o, a su vez 100 kg fertilizante 18-46-00 por hectárea más 150 kg de urea (CH_4N_2O) o 200 kg de nitrato de amonio (NH_4NO_3) por hectárea. En suelos fértiles, no se recomienda usar fertilizante completo, pero se podría utilizar 100 kg de CH_4N_2O o 200 kg de NH_4NO_3 por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.36-37).
- **Cosecha y trilla:**

Es de forma manual con una hoz y debe realizarse cuando la planta pierde hojas, toman un color café amarillento y los granos presentan resistencia a la presión. La trilla se realiza si los lotes son pequeños golpeando las gavillas, vara sobre carpas o plástica, de forma mecánica con trilladoras estacionarias de granos andinos, cereales o máquinas. Ver anexo 2

1.2.2.5 Control sanitario

El control sanitario aplicado para este cultivo son actividades que se realizan para evitar contaminación por enfermedades, plagas, químicos en el cultivo de esta forma se tiene un grano más saludable y de mejor calidad para elaborar un producto sano

- **Control de malezas:** A mano o con máquina en la labor de aporte y deshierba
- **Control químico:** Para control de malezas es recomendable usar Afalón (Linurón 50%) en 800 cc por hectárea o Alaclor (Lazo480 C.E.) en 2 litros por hectárea, aplicando después de la siembra y suelo húmedo (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.37.).
- **Control de plagas:** Las plagas más frecuente son los gusanos tierreros o trozadores (*Agrotys sp.*), se podría aplicar dosis de Deltametrina en 400 cc por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.37.). Ver anexo 3
- **Control de enfermedades:** La aplicación principalmente para el oomycete mildiu (*Peronospora farinosa*) y el hongo mancha foliar u “ojo de gallo” (*Cercospora spp.*) Se recomienda realizar en dosis de 2 kg por hectárea Metalaxyl (Ridomil completo) (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.36-37). Ver anexo 4

1.2.3 El Amaranto

El amaranto, al igual que la quinua, es un grano andino perteneciente a los pseudocereales y su origen procede de México basado en las muestras arqueológicas del grano que fue hallado hace miles de años en lo que actualmente es Tehuacán, Puebla, además se confirmó que las culturas maya y

azteca fueron las primeras en domesticar este cultivo (Chávez, 2012). La civilización maya quizás fue la que incursionó en usar el amaranto como cultivo de rendimiento alto, entre otras cosas, fue utilizada en rituales religiosos, sacrificios, artesanías y alimentación; mientras tanto, las civilizaciones aztecas e inca en Perú y Ecuador tardaron más en descubrir la importancia de este cultivo.

Actualmente este cultivo se encuentra en Ecuador, Bolivia, Perú, Colombia y norte de Argentina. El más conocido es *Amaranthus caudatus* L., llamado amaranto, kiwicha en Perú y millmi en Bolivia. El que sigue en importancia es *Amaranthus quitensis* H.B.K. *Amaranthus hybridus* L., conocido en Ecuador como ataco, sangoracha, sangorache y actualmente como amaranto de grano negro. Este cultivo presenta una importante adaptabilidad en diversas condiciones ecológicas.

1.2.3.1 Sistemática

Se emplea la sistemática para conocer la taxonomía, a continuación se presenta una tabla con la clasificación científica del amaranto.

Tabla 2. Clasificación científica del amaranto

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Rosopsida
Subclase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Género:	Amaranthus
Especie:	Amaranthus caudatus

Adaptado de: FAO (2002)

1.2.3.2 Descripción botánica

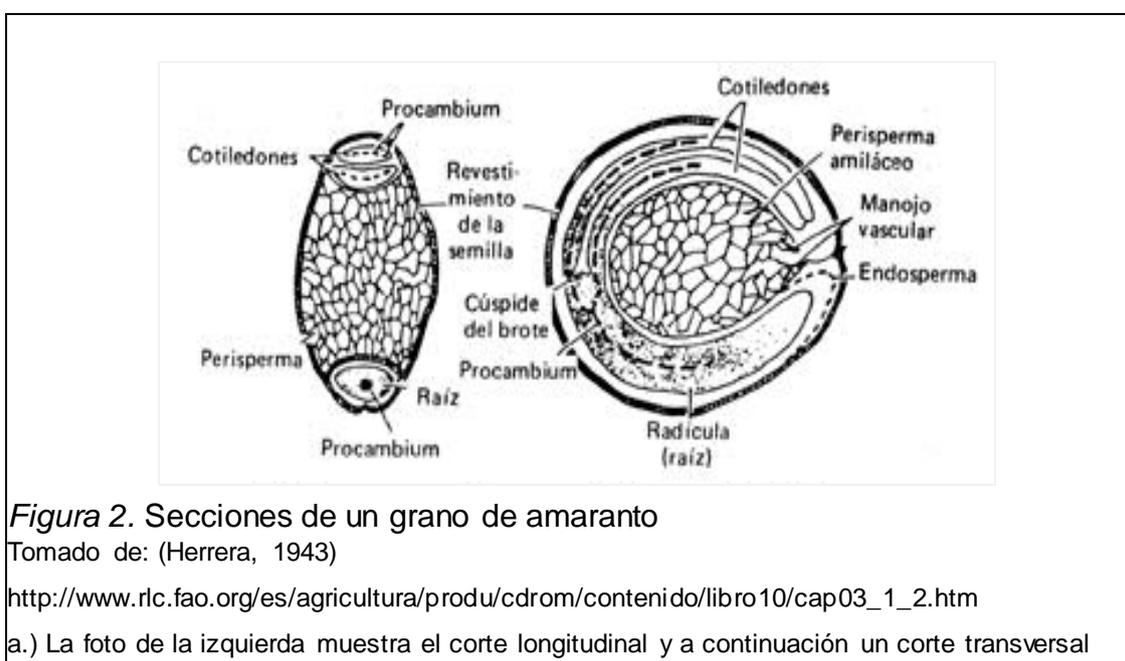
EL amaranto es de crecimiento anual que puede medir de 2 a 2,5 metros de altura, sin embargo, algunas variedades son más pequeñas.

Es conocida como un pseudocereal y es un grano andino que en botánica no corresponde a los cereales como arroz, maíz, cebada, trigo. Según su variedad puede tener diferentes colores que como púrpura, verde, púrpura muy oscuro.

Sus ramas tienen forma cilíndrica, pueden principiar desde la base de la planta obedeciendo a la variedad. Sus atractivas flores crecen del tallo principal, en ciertos casos las inflorescencias miden 90 cm. Se adapta fácilmente a distintos ambientes, posee una eficiente fotosíntesis C4; este es un mecanismo mediante el cual las plantas están sometidas a intensa energía luminosa que permite formar un compuesto de 4 carbonos. El cultivo crece velozmente y no demanda mucho mantenimiento ya que presenta una alta rusticidad, teniendo como dato que en el Perú se lo ha podido cultivar a 120msnm (Chávez, 2012).

- **Raíz:** La principal raíz sirve la sostiene, permitiendo conservar el peso de la panoja. Tiene una raíz pivotante con mucha ramificación y múltiples raíces secundarias.
- **Tallo:** Su tallo es de forma angulosa y cilíndrica con gruesas estrías longitudinales que dan una apariencia acanalada, alcanza de 0,4 a 2,5 mts de altura.
- **Hojas:** Sin estípulas de forma oval, peciolada, alterna u opuesta y su envés presenta nervaduras, de hojas lisas su coloración verde o púrpura.
- **Flores:** Presenta pequeñas flores unisexuales, pistiladas (con pistilo) y estaminadas (con estambre) ubicadas en el ápice del glomérulo (inflorescencia compacta y contraída) y las pistilas completan la forma del glomérulo.
- **Inflorescencia:** Corresponde a panojas glomeruladas (compacta) o amarantiformes (laxa) son muy atrayentes con terminales o axilares que varían desde curvadas hasta erectas, presentan colores como anaranjado, café, rojo, rosado, púrpura.

- **Grano:** La semilla es pequeña, brillante, lisa, ligeramente aplanada, color blanco, aunque existen de colores dorados, amarillentos, rojos, púrpuras y negros; el número de semillas está entre 1.000 a 3.000 por gramo (Nieto, 1990). Las variedades silvestres presentan granos de color negro. El endosperma está formado por los cotiledones que es la más rica en proteínas y una interna llamada perisperma rica en almidones. (Irving, 1981). A continuación se presenta una figura con un corte transversal y longitudinal de un grano de amaranto.



Las estructuras principales del grano o fruto son: el perisperma, epispermo y el embrión. Tiene un revestimiento en la parte externa que al movimiento en la cosecha, cae. La membrana de células débiles que se encuentra es removida con agua al restregado y lavado hasta exponer la superficie de color amarillo pálido y suave al tacto.

- **Periodo vegetativo:** Su periodo comprende entre 150 a 180 días dependiendo de la variedad (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.46).

1.2.3.3 Variedades: Existen diversas variedades, las más cultivada es la variedad INIAP Alegría, INIAP Rubí. Ver anexo 5

1.2.3.4 Requerimientos del cultivo

Los requerimientos agronómicos son un compendio de buenas prácticas agrícolas (BPA), que son condiciones de cultivo, labores culturales que se aplican para mejorar el rendimiento del cultivo de amaranto, estas figuran a continuación:

- **Zona de cultivo:** Valles de la sierra sin presencia de heladas.
- **Altitud:** Entre 2.000 a 2.800 msnm.
- **Clima:** Lluvia: 300 a 600 mm de precipitación en el ciclo
Temperatura: 15 ° C (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.45).
- **Suelo:** Franco, con buen drenaje y contenido de materia orgánica.
PH: 6 a 7,5 (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.45).
- **Ciclo de cultivo:** 150 a 180 días (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p.46).
- **Siembra:** Compreendida entre los meses dediciembre a enero, la cantidad de semilla dependerá del área que se desea cubrir aunque suele ser semilla 12 kg por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 46).
- **Rendimiento:** Con un aproximado de 6 a 9 kg por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 46).

- **Sistema de siembra:** Manual y con utilización de máquina, la distancia entre los surcos estará entre 60 cm (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 46-47).
- **Riego:** No requiere una atención continua, en áreas con recurso hídrico de riego se debe aplicar por gravedad.
- **Fertilización:** Se recomienda aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N, P₂O₅ (óxido de fósforo), K₂O (óxido de potasio), que equivale a 200 kg de 10-30-10 más 200 kg de urea en la siembra y NH₄NO₃ (nitrato de amonio) (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 48).
- **Cosecha y trilla:** La cosecha se hace de forma manual cortando las panojas y la trilla puede ser manual o con varas y máquinas para cereales de grano pequeño.

1.2.3.5 Control sanitario

Se realiza un control sanitario para el cultivo de amaranto para evitar contaminación por enfermedades, plagas, químicos en el cultivo; al realizar estas actividades se obtiene un grano de calidad que resultara una elaboración de un producto inocuo.

- **Control de malezas:** Una deshierba comprendida entre los 30 y 45 días, luego de sembrar y realizar otra deshierba más un aporque a los 60 días luego de haber sembrado. Se recomienda el uso del herbicida *Paraquat* (*Gramoxone*) con una dosis de 2 litros por hectárea sembrada (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 48).
- **Control de plagas:** Aplicar pesticidas únicamente cuando el nivel de población de las plagas sea alto. Las principales plagas son los trozadores (*Agrotys sp.*), se recomienda usar deltametrina en dosis de 400 cc por hectárea (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 48).

- **Control de enfermedades:** Las afecciones son: mal de semillero causado por *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*. Las enfermedades foliares son oídium (*Erysiphe spp.*), esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), *Curvularia* y *Alternaria* (*Alternaria spp.*). Además se ha observado en forma eventual la presencia de *Micoplasma* en algunos campos de amaranto. Se recomienda eliminar, quemar o enterrar las plantas con *Esclerotinia* o *Micoplasma* y realizar rotaciones de cultivo (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012, p. 48-49). Ver anexo 6

1.3 Propiedades

1.3.1 Usos y características de la quinua

La quinua es utilizada como alimento funcional por la NASA para el consumo de astronautas, por su contenido nutricional. Tiene un alto contenido de aminoácidos los mismos que forman proteínas y son de vital importancia para el funcionamiento correcto de los órganos humanos. No contiene aminoácidos limitantes, por el contrario posee la mayoría aminoácidos esenciales para el ser humano, por lo que es un alimento de alto valor biológico. Es un grano que aporta con un alto porcentaje de carbohidratos los cuales son de lenta absorción, también posee proteínas y fibras, estas dan la sensación de saciedad y a su vez ayudan a regular el colesterol, grasa corporal por esta razón es utilizada en dietas además tiene un contenido de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas las cuales son benéficas para el funcionamiento de órganos en el ser humano.

La quinua contiene vitaminas B, (tiamina, riboflavina y niacina), C, E, y F compuestos químicos en pequeñas cantidades que el organismo necesita para el metabolismo. Protege la salud por su contenido nutritivo y ayuda el crecimiento de niños; asimismo está presente en la formación de hormonas, las células de la sangre, en todo el material genético y el sistema nervioso (Moron, C. Schejtman, A. 1997). Cabe destacar que no contiene gluten por lo cual es apto para personas celíacas.

De forma tradicional, los pueblos andinos utilizan la quinua negra mezclada junto con otras plantas para sanar fracturas en los huesos. Posee muchos minerales como calcio, fósforo, hierro, magnesio, potasio, zinc, manganeso, cobre y litio, la quinua contiene sustancias alcalinas como magnesio, calcio y oligoelementos, es usado como remedio natural para esguinces, distensiones musculares, torceduras. Estos problemas se solucionan formando un emplaste de quinua negra con alcohol o aguardiente. Por otra parte la infusión de las hojas de quinua se las utiliza como laxante para el estreñimiento.

Y por su contenido de almidón y fibra saludable también es utilizado como demulcente (protege las mucosas o membranas de los órganos) y anti gástrico ayudando a suavizar estómagos irritados. El cultivo de la quinua ha sido seleccionado por la FAO como un alimento para la seguridad alimentaria mundial. Las saponinas extraídas de la quinua son utilizadas como un repelente natural aplicando de forma foliar en las plantas (FAO, 2011).

1.3.2. Usos y características del amaranto

La semilla de amaranto tiene tres componentes utilizados para prevenir el cáncer, la primera es una sustancia llamada escualetto que también existe en ciertos peces como el salmón, pez espada la misma que se encuentra en investigaciones. El escualetto es un ácido orgánico antioxidante con efectos anticancerígenos demostrados.

En Japón se lo conoce como “samedawa”, quiere decir cura para todo, esta es proveniente del aceite de tiburón razón por la cual existe una caza indiscriminada de este animal. La segunda sustancia es el beta-sitosterol el cual es un esteroide vegetal (fitoesteroide) presente en vegetales como el amaranto. Se está investigando en el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT, México) una proteína que se llama lunasin con propiedades anticancerígenas. Siendo así su poder antioxidante 3 veces más fuerte que la vitamina C.

El amaranto es un alimento considerado cardiosaludable por sus carbohidratos de lenta absorción, ácidos grasos esenciales, ácidos grasos como oleico y linoleico fibra, magnesio y calcio. El calcio, fibra y potasio que se encuentran en las hojas y granos de esta planta se han utilizado como ayuda para el tratamiento natural para la hipertensión. Se han hecho estudios donde el valor de las hojas, granos y aceite han tenido como resultados una reducción del colesterol total, triglicéridos, y colesterol LDL. Por otro lado al estar libre de gluten es un alimento que se apto para personas celíacas. De la variedad roja se extrae la betalaina un colorante que lleva su mismo nombre este no presenta toxicidad por lo que es manejado como aditivo colorante en la industria de alimentos. Además se utiliza para elaboración de plásticos biodegradables y en la industria cosmética. (Botanicalonline, 2009)

Como ya se mencionó por su contenido de en ácidos grasos omega 9 y 6 se elabora aceite de amaranto o huautli con las variedades *Amaranthus cruentus*, *Amaranthus hypochondriacus*, *Amaranthus caudatus* L. Este aceite es caro y difícil de encontrar en el mercado. Este aceite contiene 16% de ácidos grasos saturados, 63.9% ácidos grasos poliinsaturados (mayormente ácido graso linoleico) y 20% ácidos grasos monoinsaturados (en su mayoría contiene ácido graso oleico).

1.3.3 Valor nutricional de la quinua

Existe una amplia gama de alimentos con un valioso contenido de proteínas como el chocho y la soya entre otros, pero la quinua supera incluso a aquellos de consumo masivo así es el caso del trigo, cebada, maíz, arroz y se la compara con alimentos de origen animal entre otros como el pescado, carne, leche, huevo. En la siguiente tabla se presenta el contenido ideal obtenido por la FAO de aminoácidos esenciales de la quinua en comparación con otros cereales.

Tabla 3. Comparación de los aminoácidos esenciales de la quinua en g/100g

Aminoácidos esenciales	FAO	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Isoleucina	3,0	4,9	4,0	4,1	4,2
Leucina	6,1	6,6	12,5	8,2	6,8
Lisina	4,8	6,0	2,9	3,8	2,6
Metionina+Cisteina	2,3	5,3	4,0	3,6	3,7
Fenilalanina+tirosina	4,1	6,9	8,6	10,5	8,2
Treonina	2,5	3,7	3,8	3,8	2,8
Triptofano	0,7	0,9	0,7	1,1	1,2
Valina	4,0	4,5	5,0	6,1	4,4

Adaptado de: FAO (2013).

Las vitaminas son nutrientes indispensables para el desarrollo del ser humano, por lo que es necesario presentar las principales que contiene la quinua comparada con otros cereales de contenido similar.

Tabla 4. Contenido de vitaminas en mg/100 g de materia seca

Vitaminas	Rango
Vitamina A (carotenos)	0,12 – 0,53
Vitamina E	4,60 – 5,90
Tiamina	0,05 – 0,60
Riboflavina	0,20 – 0,46
Niacina	0,16 – 1,60
Ácido ascórbico	0,00 – 8,50

Adaptado de: Ruales (1992)

1.3.4 Valor Nutricional del amaranto

En la actualidad hay muchos alimentos con un valioso contenido de proteínas entre otros el chocho, la soya, sin embargo, el amaranto supera incluso a aquellos de alto consumo como es el caso del maíz, trigo, arroz y cebada. En la tabla 5 se presenta el contenido de aminoácidos en diferentes variedades de amaranto.

Tabla 5. Contenido de aminoácidos (mg de aminoácidos / g de proteína)

Aminoácidos	Cantidad de aminoácidos recomendados	A. <i>caudatus</i>	A. <i>hypochondriacus</i>	A. <i>cruentus</i>
isoleucina	28	52	39	36
leucina	66	46	57	51
lisina	58	67	55	51
metionina + cistina	25	35	47	40
fenilalanina + tirosina	63	63	73	60
treonina	34	51	36	34
triptofano	11	11	---	---
valina	35	45	45	42
histidina	19	25	25	24
total aminoacídico en %		70	86	77

Adaptado de: FAO (2013)

Tabla 6. Valor nutricional del amaranto en 100 g

Contenido	Unidad	Grado
Proteína	%	16,46
Cenizas	%	3,72
Grasa	%	7,84
Fibra bruta	%	15,54
Carbohidratos	%	56,44
Calcio	%	0,36
Fosforo	%	0,67
Magnesio	%	0,33
Sodio	%	0,02
Potasio	%	0,48
Hierro	ppm	107
Manganeso	ppm	41
Zinc	ppm	24
Cobre	ppm	7

Adaptado de: Peralta (2012)

En la tabla 6 se observa las características nutritivas de valor importante en el grano de amaranto, estos porcentajes son relevantes ya que son altos como es el caso de las proteínas, fibra bruta, carbohidratos, entre otros. Actualmente se busca alimentos que aporten en nutrientes y este es el caso del contenido que tienen la quinua y el amaranto, en la mayoría estos superan a los cereales en su composición. En las siguientes tablas se observa la composición química de la quinua y amaranto.

1.3.5 Composición química de la quinua

Esta composición se enfoca en el contenido de los minerales en la quinua. En la tabla siguiente se muestra los principales minerales en comparación con otros cereales importantes.

Tabla 7. Comparación del contenido mineral en mg/100g de peso seco

Minerales	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Calcio	148,7	17,1	6,9	50,3
Hierro	13,2	2,1	0,7	3,8
Magnesio	249,6	137,1	73,5	169,4
Fosforo	383,7	292,6	137,8	467,7
Potasio	926,7	377,1	118,3	578,3
Zinc	4,4	2,9	0,6	4,7

Adaptado de: FAO (2012).

En la tabla 8 se expone dos variedades principales cultivadas a nivel nacional cuyo origen es el INIAP. Entre otras características se observa porcentajes de proteína y grasa, forma y color del grano.

Tabla 8. Valor de composición de dos variedades principales de quinua INIAP por 100 g

Característica	Variedad Pata de Venado	Variedad Tunkahuan
Color de grano seco	Crema	Blanco
Peso hectolitrico (kg/hl)	62-70	66
Tamaño de grano (mm)		1,70 -2,10
Contenido saponina (%)	0,05	0,06
Forma del grano	Redondo aplanado	Redondo aplanado
Proteína (%)	17,45	16,14
Grasa (%)	7,14	9,43
Cenizas (%)	2,72	3,27
Fibra (%)	5,14	5,56
Calcio (%)	0,09	0,06
Fosforo (%)	0,65	0,73
Potasio (%)	0,69	0,68
Energía total (Cal/100g)	472,05	480,84

Adaptado de: Peralta, E. (2009).

1.3.6 Composición química del amaranto

La composición química se enfoca en las sustancias minerales del amaranto así la tabla 9 muestra la composición en porcentajes de las cenizas, fibra y humedad.

Tabla 9. Valor de la composición del amaranto

Sustancia	Concentración (%)
Cenizas	3 a 6
Fibra	7 a 8
Humedad	5 a 10

Adaptado de: FAO (2002)

Al hablar de la composición química del amaranto se toma en cuenta los principales minerales en su contenido y a su vez el aporte energético y calcio como se muestra en la tabla 10 a continuación.

Tabla.10. Composición de la semilla por 100 g de y en base seca

Característica	Contenido
Energía (kcal)	391
Calcio (mg)	147
Fósforo (mg)	530
Potasio (mg)	800
Vitamina C (mg)	1,5

Adaptado de: FAO (2002)

1.4 Producción

1.4.1 Producción mundial y latinoamericana de la quinua

Es producida en Argentina, Bolivia, Chile, Perú, Estados Unidos, Ecuador, Colombia. Bolivia es el primer productor mundial, seguido consecuentemente de Perú y Estados Unidos. En la tabla 11 se muestra las exportaciones bolivianas a nivel mundial.

Tabla 11. Exportaciones Bolivianas de quinua

Lugares de importación	Valor (usd)	Volumen (Kg)	Crecimiento % (2003-2007)
Estados Unidos	3.244.699	2.657.081	214
Francia	3.160.769	2.352.597	224
Países Bajos	2.862.983	2.365.794	319
Alemania	1.342.176	1.038.829	630
Israel	581.099	529.240	1.287
Canadá	468.953	377.008	1.009
Reino Unido	332.189	264.115	3.550
Brasil	190.079	142.131	53.443

Tomado de Instituto Nacional de Estadística. (INE), (2007)

1.4.2 Producción mundial del amaranto

Actualmente, México sigue a China el cual es principal productor a nivel mundial con un promedio de 150.000 hectáreas, principalmente en las provincias de Sichuan, Yunnan entre otras provincias del sector de norte y noreste.

1.4.3 Producción latinoamericana de amaranto

El amaranto, de origen mexicano, adaptado en países como: Ecuador, Chile, México, Perú, Bolivia, entre otros, tiene un incremento en la producción ya que su valor nutricional es elevado al igual que la quinua cuyo principal productor en la región andina es Perú. En la tabla a continuación se observa las exportaciones peruanas de amaranto.

Tabla 12. Exportaciones peruanas de amaranto

País Destino	Valor FOB(usd)	Peso neto(kilos)	Peso bruto (kilos)	Porcentaje FOB
Alemania	510.349	437.250	441.574	47,2
USA	346.930	305.001	308.179	32,1
Japón	160.551	126.180	128.435	14,8
Holanda	26.930	25.000	25.100	2,5
Bélgica	20.600	20.000	20.000	1,9
Canadá	8.260	70.000	7.005	0,8
España	7.848	7.241	7.310	0,7
Italia	352	191	204	0,0
Nueva Zelanda	12	5	5	0,0
total	1.081.832	990.868	937.812	100,00

Adaptado de: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), (2003)

1.4.4 Producción nacional de la quinua

El cultivo de quinua en Ecuador, ha persistido en las provincias de Pichincha, Carchi, Imbabura, Chimborazo, Loja y Cotopaxi. Los cultivos de quinua en Ambato, Latacunga, Carchi, Cuenca y Riobamba son de grano chico, un grano bastante amargo. En los años setenta efectuaron tesis relacionadas con la agroindustria, uso y cultivo, principalmente en la Universidad Técnica de Ambato, Universidad Central y Escuela Politécnica de Chimborazo. Peralta (2009, pp. 7-8). A continuación se presenta una tabla con datos de producción nacional.

Tabla 13. Producción de quinua en el Ecuador

Año	Kg/Ha	Ha/año
1997	330	330
1998	4.339	4.339
1999	8.321	8.321
2000	21.980	21.980
2001	31.734	31.734
2002	60.226	60.226

Adaptado de: Escuelas radiofónicas populares de Ecuador ERPE (2003)

Para tener más clara la idea se puede observar en la siguiente figura las principales provincias productoras de quinua a nivel nacional.



1.4.5 Producción nacional de amaranto

En Ecuador, las zonas viables de cultivo de amaranto se hallan en las provincias de Loja, Azuay, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Imbabura y en zonas secas de la costa que poseen riego. Según el ingeniero Eduardo Peralta, líder del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la falta de trilladoras es un problema para la producción de este cultivo en campo, al obtener esta maquinaria, sería posible completar la suma de 1.000 toneladas anuales para exportar y alcanzar el mercado internacional (Nieto, 1990). El cultivo de amaranto una alternativa agronómica para Ecuador. En FAO Adaptación del amaranto en los países de Latinoamérica (pp.1-2).

1.4.6 Producción de quinua en Pichincha

En Pichincha, la quinua es una atractiva opción ya que ofrece condiciones agroecológicas óptimas para su desarrollo además de beneficios climáticos como la temperatura, así, en el noroccidente fluctúa entre 15 y 25 °C, mientras que en la zona andina, suele ser entre los -3 y 10°C. La altitud varía desde una media 2.953, máxima 5.790 y mínima 115 msnm. Mayormente se realiza la producción de quinua en Cayambe (Azcasubi, Cangahua, Olmedo, Oton y Santa Rosa de Cusubamba), Quito (Tabacundo y Checa), Mejía (Machachi) y Pedro Moncayo (Puembo y Tocachi).

En los años 2008 a 2009 el ingeniero Eduardo Peralta elaboró un proyecto llamado "Sistemas de Producción bajo Microcrédito, con énfasis en Quinua, en la Sierra Norte (Pichincha, Imbabura), Ecuador".

En Pichincha se lo realizó en los cantones Tabacundo y Cayambe. Para impulsar la producción de la variedad INIAP Tunkahuan. El objetivo es producir grano de buena calidad, con perspectiva al mercado nacional al igual que la exportación y valor agregado.

1.4.7 Producción de amaranto en Pichincha

En la provincia de Pichincha, el cultivo de amaranto presentaría grandes ventajas de ser cultivado en los valles: Los Chillos y Tumbaco debido a la inexistencia de heladas. Dicho cultivo se realiza en gran parte en los cantones Mejía, Distrito Metropolitano de Quito (Perucho, Guayllabamba).

Por otro lado, existen diferentes variedades de amaranto que se ajustan a diferentes necesidades, por ejemplo: *Amaranthus quitensis* H.B.K./*hybridus* L. que se cultiva entre 2.000 y 3.000 msnm y *Amaranthus caudatus* L. entre 2.000 y 2.800 msnm. En la siguiente tabla se presenta el rendimiento de ciertas variedades en la provincia de Pichincha

Tabla 14. Rendimiento en 1 ha de amaranto Pichincha

Cultivares	Rendimiento (kg/ha)
ECU-2210	2.492
Línea 41-F	1.917
ECU-163	1.842
UTAB Cahuayuma	1.758
ICTA-01-0012	1.733
S-DGO-HI	1.708
<i>Amaranthus cruentus</i>	1.692
CAC-2074-BA-87	1.683
Noel Vietmayer	975
Oscar Blanco	842
Línea 10-C	800
Promedio	1.585
C.V. (%)	26,8

Adaptado de. FAO (1997)

1.5. Comercio

1.5.1 Comercio internacional de la quinua

Es un grano bajo en calorías, libre de gluten y rico en proteínas, cuya popularidad ha crecido tremendamente, especialmente en consumidores de Estados Unidos que se preocupan por la tendencia de comer saludable. Sin embargo, el mercado estadounidense sufre problemas de abastecimiento haciendo difícil el comercio en restaurantes. Según el Washington Post (2013), la fuerte demanda ha generado escasez, además de inestabilidad de precios. La demanda por la quinua se disparó en EE.UU. a partir del 2007, cuando se importaron 7,3 millones de libras, y en el 2013 se proyecta que llegará a 68 millones de libras (Diario Gestión, 2013).

1.5.2 Comercio internacional del amaranto

La demanda mundial de amaranto presenta a partir de 1995 un crecimiento importante. No existen muchos países que participan en el comercio mundial de Amaranto, entre los más significativos esta Argentina, que posee una participación del 49,13%; en segundo lugar está Perú con 45,24%; en tercer lugar México con 3,02%, seguido de Bolivia con 0,36%, Ecuador con 0,25% y otros con un 2% (Diario Los Tiempos, 2013). Además existe un comercio internacional del amaranto especialmente en países europeos como Alemania y Países Bajos que presentan la mayor demanda.

1.5.3 Comercio nacional de la quinua

El comercio, está en las provincias de: Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua y Chimborazo ha permitido la comercialización del quintal de quinua sin procesar. En comercio el sector de Cotacachi (Imbabura) por ejemplo, en el período 2008-2009, se logró cosechar 11 quintales; en Chimborazo, se logró una cosecha de 20 a 30 quintales, mientras que en Cañar se cosecha alrededor de 12 quintales.

El precio del quintal de grano bordea los \$150 y el destinado para semilla en \$200. (Diario El Comercio, 2013). En la actualidad, la provincia con mayor producción es Chimborazo con tres mil hectáreas de cultivo, la cual exportó en el 2009 a Chicago, Estados Unidos 600 toneladas. Por otro lado, en la provincia del Carchi, en los últimos años, este cultivo ha decaído debido a la ausencia demanda llegando a costar el quintal de quinua hasta \$20. No obstante, en la actualidad, el quintal sobrepasa los \$100 bordeando hasta \$150.

El costo de sembrar una hectárea de este cultivo se aproxima a \$500, sin embargo, los agricultores coinciden en que la comercialización ha sido uno de los problemas graves a enfrentar. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) dice que la producción que se está realizando actualmente será exportada a Europa y Estados Unidos además que se está haciendo una negociación con el mercado de China donde existe gran demanda.

1.5.4 Comercio nacional del amaranto

En el territorio ecuatoriano, el amaranto estuvo calificado como una especie casi inexplorada, sin embargo, está siendo investigada por universidades y también por el INIAP. Con respecto a la producción, se prevé grandes rendimientos, sobre todo en los valles de la sierra por sus altitudes que no superan los 2.800 msnm y presentan poca pluviosidad y alta luminosidad.

1.6 Industria

En la actualidad, existe una industrialización media de quinua y amaranto a nivel mundial. En la región andina, la elaboración de productos con base de estas materias primas se está desarrolla mayormente en Bolivia y Perú teniendo acogida en el mercado europeo y en Estados Unidos.

Hoy en día, en el Ecuador, ha tomado interés la obtención de productos a base de estos pseudocereales. Según estadísticas del INIAP Pichincha, es la provincia con mayor desarrollo de programas para el cultivo de quinua y amaranto, los cuales están en proceso y dando buenos resultados. Las directrices del mercado muestran que se debe realizar sistemas de gestión de calidad, que abren la puerta a destinos exigentes del mundo.

El cumplimiento BPM, procedimientos operacionales estándar de saneamiento (POES), además del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), normativas de la Organización Internacional de Normalización (ISO 22000), aseguran un resultado inocuo, de alta calidad, y valor agregado que satisfacen las necesidades de clientes cada vez más exigentes.

La utilidad del cumplimiento de BPM, POES, HACCP e ISO permite diseñar una planta y realizar eficiente y eficazmente procesos operacionales de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución del alimento, al igual que contribuir a la obtención de un producto seguro y con la calidad esperada para ganar, conservar la confianza y la fidelidad de clientes a nivel nacional con perspectiva internacional.

1.7 Consumo

Según datos estadísticos tomados de la FAO, el consumo de quinua y amaranto se ha incrementado en el mercado europeo y de los Estados Unidos. A nivel nacional, probablemente por el desconocimiento, el consumo no es el esperado a pesar de las bondades de estas magníficas materias primas.

El INIAP es el pionero en la investigación de estos cultivos que se producen en los Andes ecuatorianos. Esta institución ha contribuido con varias investigaciones y ha formado un banco de germoplasma de granos andinos en la Estación Experimental Santa Catalina, luego de haber realizado varias investigaciones de variabilidad genética en la sierra ecuatoriana desde hace más de 20 años.

También ha investigado el mejoramiento genético por selección e hibridación, tecnología para manejo agrónomo, producción de semillas de buena calidad, adaptaciones en diversos ambientes de la sierra y elaboración de productos contribuyendo de esta forma a la seguridad alimentaria nacional. Además se realizan proyectos de mejoras en estos cultivos para impulsar el crecimiento en la producción nacional y a su vez, exportarlos.

Capítulo II.

2. Estudio de Mercado

2.1. Introducción

El sondeo de mercado es una primera e importante etapa que se realiza para la evaluación de un proyecto de inversión, con la finalidad de obtener información cuantitativa y cualitativa de la oferta (competencia), demanda (cliente), que sea una base para continuar posteriormente con la investigación. Mediante este estudio de mercado se puede verificar si existe mercado para el producto que se desea elaborar y vender obteniendo información para determinar la demanda, como la forma de comercializar el producto y establecer estrategias que permitan incursionar en el mercado favorablemente.

2.2. Objetivos del estudio de mercado

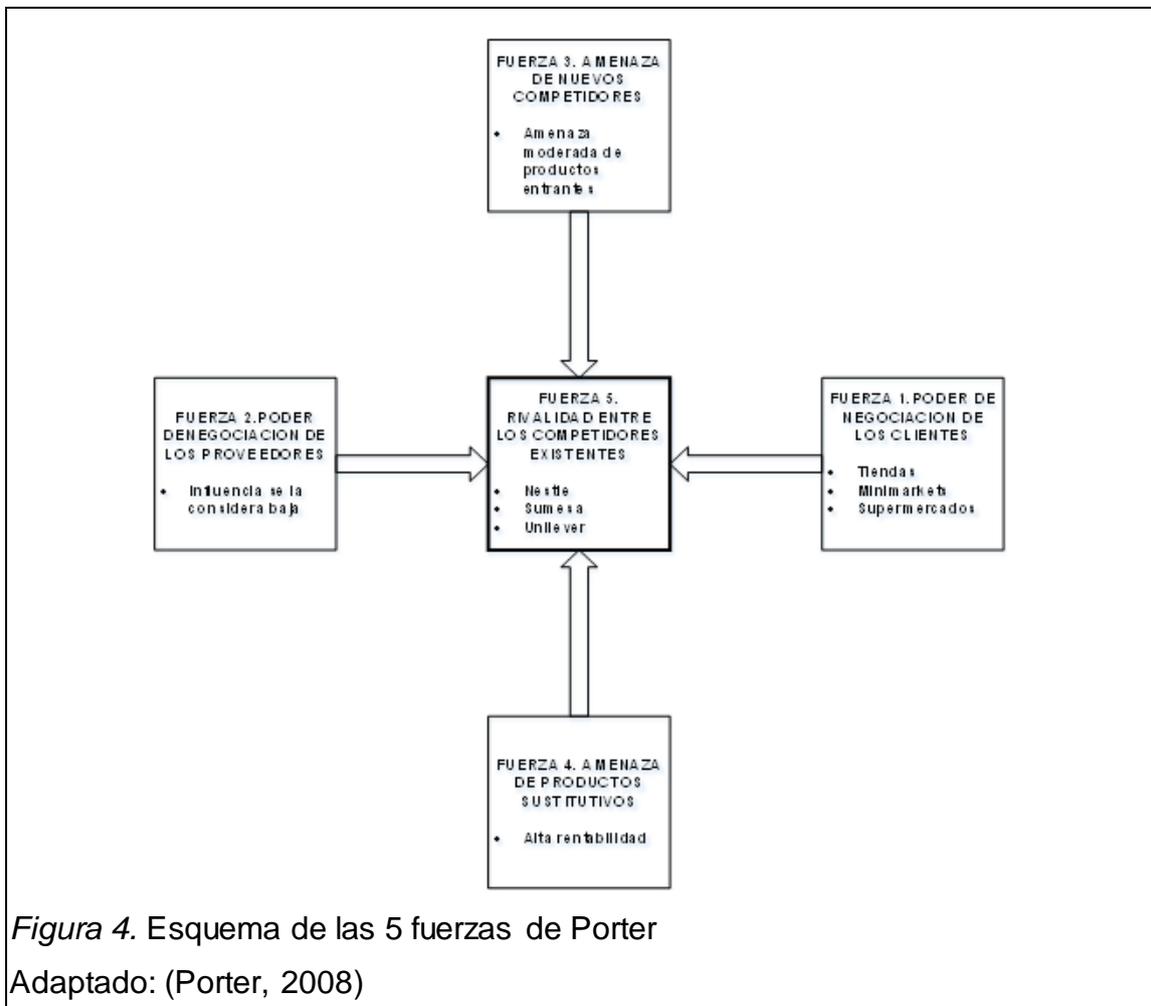
- Identificar las necesidades y aspectos relevantes de una forma objetiva y sistemática llevando a la toma de las mejores decisiones.
- Determinar el potencial de compra de la demanda de productos de consumo instantáneo.
- Desarrollar un estudio de oferta y demanda sobre la adquisición de productos a base de quinua y amaranto.
- Elegir los medios más eficientes y eficaces para la venta, técnicas comerciales, distribución comunicación.

2.3. Análisis del mercado

El análisis del mercado es la etapa que ayuda a establecer la existencia de un mercado y mediante estrategia diseñar una entrada al mercado, para lo cual se realiza un proceso empezando con el Análisis Porter de las 5 fuerzas.

A continuación una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) lo cual permite proseguir con el análisis de mercado.

2.3.1 Análisis Porter de las 5 fuerzas



2.3.1.1 Negociación de los clientes

Los distribuidores como las tiendas, minimarkets y supermercados son canales de negociación alto, porque en estos lugares se comprará el producto y posteriormente llegara posibles consumidores, estos no pueden negociar aunque deciden si comprar o no el producto. Actualmente el cliente busca productos alimenticios que sean fáciles de preparar, de adquirir, que sean nutritivos y que presenten un valor agregado.

2.3.1.2 Negociación de los proveedores

En la actualidad, existe una oferta media en relación a la quinua, con respecto al amaranto la oferta no es significativa. En la provincia de Pichincha, por este motivo, el poder de negociación de los proveedores no está en un nivel alto ni bajo, más bien se concentra en un nivel medio. Por otra parte, la producción de quinua según el INIAP se encontró en 1.000 Tm/anales en el 2009.

La producción de quinua y amaranto está en aumento por datos que registran un aumento de productos elaborados con estas materias primas, por esta razón, el poder de negociación de los proveedores es positiva. Para evitar cambios drásticos en los precios, se llegarán a acuerdos fijos o continuos que eviten significativas variaciones, además se deberá contar con varios proveedores para eliminar el riesgo de desabastecimiento. En cuanto a los proveedores de las materias secundarias no existe inconveniente, ya que existen muchas opciones de adquirirlas a estas materias primas, por lo que su poder de negociación no representa una amenaza.

2.3.1.3 Amenaza de nuevos competidores

Existe una posible amenaza ya que al emprender con este producto en el mercado, podrían a su vez entrar nuevos competidores debido a las tendencias de alimentación del consumidor que cada vez buscan alimentos nutritivos, sanos y fáciles de preparar, de esta forma aumenta la demanda y la competencia.

2.3.1.4 De los productos sustitutos

Actualmente, este producto no está dentro la canasta familiar y aunque existen productos similares, estos carecen de valor agregado y el precio no es accesible para el consumidor común, por lo que se deduce una mediana creciente en rentabilidad.

2.3.1.5 Competitividad relevante del mercado

Constituye un resultado de las cuatro anteriores. Existen productos similares al que se va a elaborar, sin embargo, no se ofrece un producto con estas magnificas materias primas como la quinua y el amaranto, ni con su valor agregado. Más adelante se observará con más detalle las barreras de entrada, que podrían afectar o aventajar frente a la competencia y así crear una ventaja competitiva.

Tabla 15. Competidores productos similares

Localización	Empresa
Pichincha	Nestle
Pichincha	Unilever
Pichincha	Sumesa

2.3.2 Análisis de la matriz FODA

Esta Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), es una herramienta enfocada en el producto para alcanzar un determinado que permita, tomar decisiones acordes con los objetivos planteados, llegando a conclusiones de cómo afrontar cambios, turbulencias en el plano de oportunidades y amenazas, a partir de las debilidades y fortalezas.

Tabla 16. Matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Estos granos andinos poseen altas propiedades nutritivas	Poca acogida del producto por parte de los consumidores, al comprar nuevos productos nacionales.
La quinua al igual que el amaranto contienen los aminoácidos esenciales para el cuerpo humano, además son fácilmente asimilados por el organismo y ayudan en la digestión	
El amaranto posee en su estructura sustancias que ayudan a prevenir el cáncer, como por ejemplo el escualetto; es un ácido orgánico antioxidante.	
La quinua no contiene gluten, pero si grasas mono insaturadas y poliinsaturadas las cuales son benéficas para el funcionamiento de órganos en el ser humano.	Falta de conocimiento, publicidad en relación al consumo de granos andinos como la quinua y amaranto.
Un punto importante es la tendencia a consumir productos sanos y nutritivos.	
Los productos de consumo instantáneo son adquiridos en todos los estratos sociales.	Barreras de entrada al incursionar en el mercado con un nuevo producto.
Procesos de calidad para elaborar el producto de manera segura, eficaz y eficiente.	
La elaboración de este producto en base de quinua y amaranto, no requiere una tecnología avanzada.	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
La industrialización de este tipo de productos tiene una buena proyección, así como el consumo, debido a la calidad de estos granos andinos.	Producción de alimentos similares a base de quinua y amaranto.
La competencia al elaborar este producto es mediana, aunque existan productos similares pero no se comparan con las cualidades de este producto innovador.	
La necesidad de un producto que nutra de forma positiva a las personas que lo deseen.	Productos sustitutos como derivados de trigo, sopas instantáneas.
Los actuales hábitos de consumo son el resultado de los cambios de estilo de vida, han estimulado para elaborar este tipo de productos, satisfaciendo las múltiples necesidades.	
La incursión en el mercado con un producto como este que es innovador ya que no existe uno igual y lleva un alto valor agregado.	Cambios en las normativas alimentarias que rigen en Ecuador.
El producto está al alcance de cualquier persona con poder adquisitivo, ya que el precio no es elevado.	
Las normativas para el desarrollo de este tipo de producto están a favor y la elaboración del mismo no tiene un impacto negativo al medio ambiente.	

2.3.3 Métodos para la investigación de mercado

a. Recopilación de información

La recopilación de información se realiza de fuentes primarias de información a posibles consumidores del producto mediante encuestas, entrevistas a expertos.

Además fuentes secundarias donde se obtendrá información de entidades, entre otros el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito, Cámara de Comercio de Quito.

b. Procesamiento de la información

En esta etapa se incluye la verificación, utilización estadística de la información obtenida. Los cuestionarios se revisan y de ser necesario se los corrige. La información obtenida es desarrollada con el programa de computación excel, donde se registran los datos, se tabula información conseguida y se realiza la gráfica de las preguntas de los cuestionarios para determinar las conclusiones.

c. Análisis de los resultados

En los análisis se detallaran mediante estadista los resultados obtenidos al realizar las encuestas que ayudaran a la toma de decisiones.

2.3.4 Desarrollo de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, se realizaran encuestas en Quito DM en centros de distribución de alimentos entre otros Supermaxi, Mi Comisariato, Santa María, Aki, Megamaxi, con datos que faciliten al estudio de mercado.

2.3.5 Fraccionamiento del mercado

Se desea saber en forma general entre otros temas; el sector donde estará posicionado el producto, si es de crecimiento potencial, es un mercado en decadencia o expansión, si existen factores que pueden influenciar la estructura comercial, conocer factores socioeconómicos y tendencias demográficas.

La segmentación está diseñada para la provincia de Pichincha, en el cantón Quito Distrito Metropolitano (DM) que tiene 8 zonas metropolitanas administrativas y parroquias urbanas y rurales. Ver anexo 7.A continuación en la tabla 17 se detalla los criterios para segmentar el mercado.

Tabla 17. Criterios de segmentación

Criterios de segmentación	Variable de segmentación	Nivel de Segmentación
Geográfica	País	Ecuador
	Provincia	Pichincha
	Densidad	Urbano, rural ,disperso
	Cantón	Quito
	Ciudad	Quito
Demográfica	Edad	Mayor a 20 hasta 85 años
	Género	Masculino y femenino
	Tamaño de familia(hogares)	2,3,4,5
	Origen étnico	Todos
	Variable conductual	Alimentación, nutrición y salud
	Estado civil	Soltero, casado, viudo, divorciado, unido, (todos)
	Religión	Todos
Socioeconómica	Estrato económico social	Todos
Sicográfica	Variable conductual	Cuidado de salud

2.3.6 Tamaño del universo

Para realizar en tamaño de la muestra se eligió una población con poder adquisitivo en Quito DM con una población de 2.239.191 de personas, de la cual se a sesgado una población relevante que podrían adquirir el producto la cual es 739.191(Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito, 2012.). Donde se utiliza un muestreo para la población tomado de Edwin Galindo, para la asignación del tamaño una muestra poblacional.

$$n = \frac{(z\alpha/2)^2 * N * p * q}{e^2 (N-1) + (z\alpha/2)^2 * p * q} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

$$(Z\alpha/2)^2 = 1.96$$

N= número total de personas de la población.

p= proporción de que ocurra

q= proporción de que no ocurra

e= error al cuadrado

Reemplazando los valores en la formula se tiene que:

$$n = \frac{1,96^2 * 739.191 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(2.239.191 - 1) + (1,96^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{709.893}{1.847,98 + 0,96}$$

$$n = 384$$

$$n = 384 * 10\%$$

$$n = 422$$

El tamaño de la muestra es de 384 encuestas; más un margen de error del 10% el cual garantizaría un dato más aproximado, debido a la credibilidad del encuestado al responder las preguntas, el cual da un resultado con un total de 442 encuestas a realizarse. Ver anexo 8

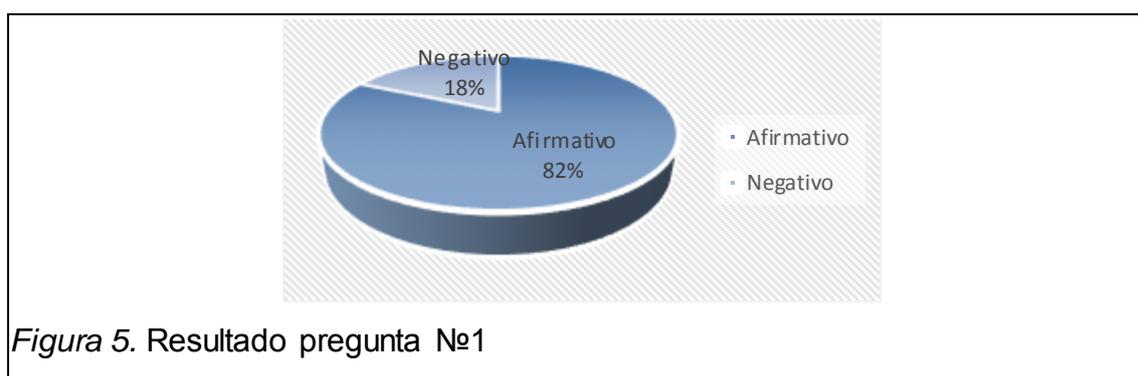
2.3.7 Resultados de las encuestas

Las encuestas realizadas mostraron que las mujeres son las que tienen la decisión de compra en el hogar en cuanto a alimentación con un porcentaje del 79% y el restante para los hombres. A continuación los resultados de la encuesta

Pregunta № 1: Conocimiento de la quinua

Tabla 18. Grado de conocimiento del grano andino quinua

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	346	82%
Negativo	76	18%



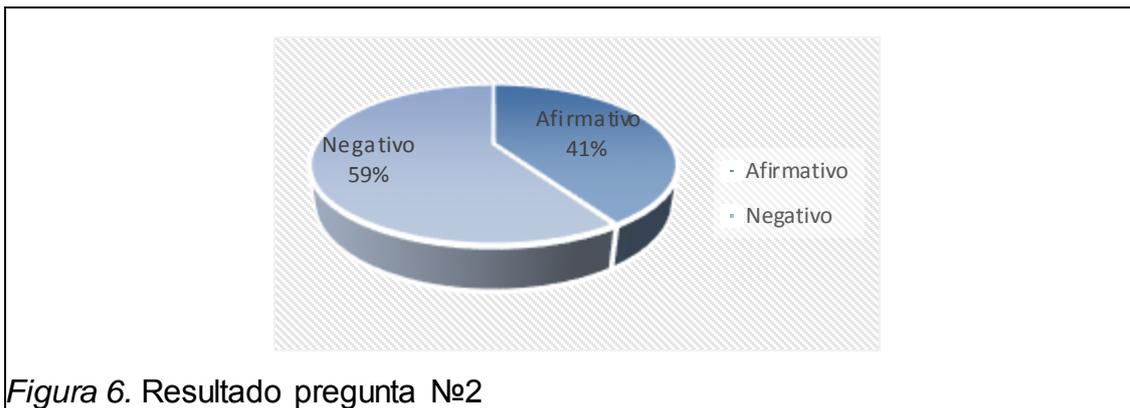
La consulta hecha revela que si existe un conocimiento de este grano andino, es decir; las personas por diferentes medios conocen la quinua, entre otros por ejemplo compras en locales donde se distribuye la quinua en diferentes presentaciones de alimentos.

Como se observa en los resultados la quinua es conocida con un 82% de los encuestados que afirman conocer a este grano andino, lo cual es positivo para continuar con la elaboración del producto, mientras que un 18% dice no conocerla, lo cual no representa un riesgo negativo.

Pregunta № 2: Conocimiento del amaranto

Tabla 19. Grado de conocimiento del grano andino quinua

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	173	41%
Negativo	249	59%



Se observa que en general existe un desconocimiento del amaranto, ya sea por falta de información o porque lo conocen por otro nombre, entre otros por ejemplo sangorache, ataco, huautli.

Los resultados muestran un 59% frente a un 41% esto nos dice que no existe un desconocimiento significativo ya que la diferencia de la proporción es de 2%, además no representa un riesgo negativo, por el contrario es una oportunidad para fomentar el consumo de amaranto, elaborando un producto realizado a base de quinua y amaranto.

Pregunta 3: Conocimiento de mezclas y porcentajes equilibrados de quinua y amaranto constituyen un alimento nutritivo.

Tabla 20. Grado de conocimiento de la mezcla nutritiva

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	131	31%
Negativo	291	69%

Fuente: Elaborado por el autor



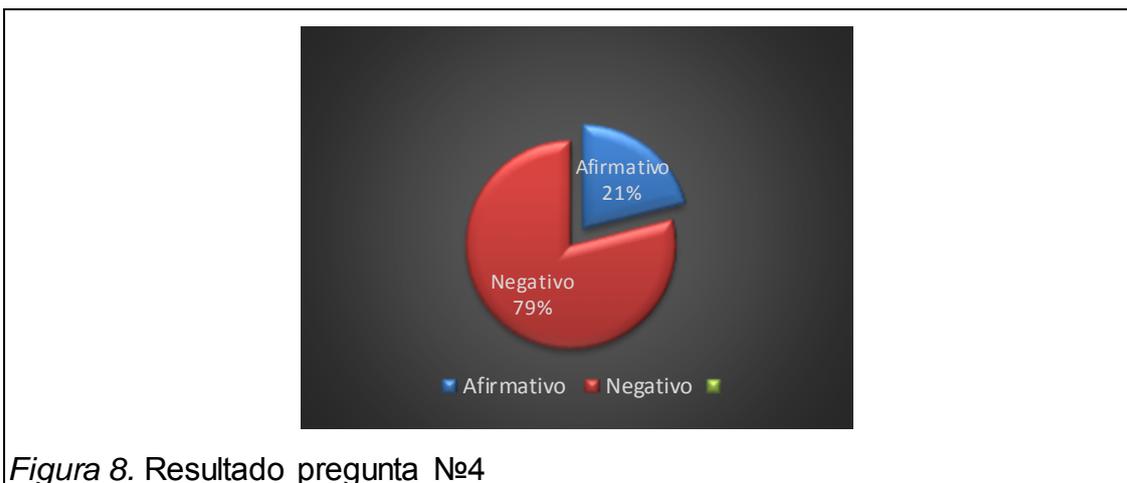
No se obtiene una respuesta de conocimiento positivo de la mezcla de estos magníficos granos andinos, posiblemente porque no existe un producto así en el mercado, aunque si existen similares, esto es una oportunidad para desarrollar el producto innovador.

Con un margen del 69% las personas desconocen que al realizar un producto con mezclas equilibradas de quinua y amaranto podría nutrirse de una magnífica forma, mientras que un 31 % de una u otra manera si conoce de las bondades de la quinua y amaranto al realizar mezclas equilibradas, es decir; existe un mercado target para el producto.

Pregunta 4: Adquisición de productos con quinua y amaranto

Tabla 21. Grado de adquisición de productos quinua/amaranto

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	89	21%
Negativo	333	79%



Por diferentes circunstancias las personas conocen un producto en el mercado de quinua o amaranto y lo adquieren, esto es bueno para una apertura del producto a elaborarse en el mercado.

Con un 21% las personas afirman que adquieren algún producto a base de quinua y amaranto. Para tener una cosmovisión más cercana se preguntó espontáneamente; ¿qué tipo de productos? y su respuesta fue mayoritariamente; granolas, barra energética, dulces. No existe un producto de este tipo que sea adquirido, sin embargo hay similares para el consumo humano en sabor dulce.

Pregunta 5: Consumo del tipo de producto

Tabla 22. Nivel de consumo

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Grano	165	39%
Harina	55	13%
Cremas, sopas instantáneas	106	25%
Otros	97	23%



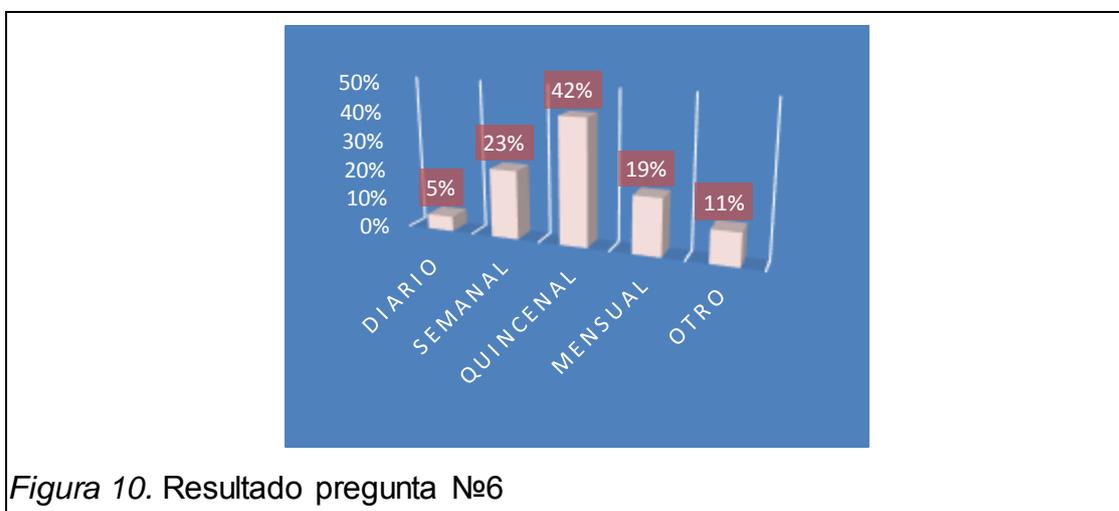
En esta pregunta más objetiva, se observa que existe una preferencia de consumo en grano tanto de la quinua como el amaranto, ya que es adquirido para ser preparado en sopas o recetas de cocina de hogares por las amas de casa. A continuación está el consumo en cremas y sopas instantáneas, lo cual es positivo.

Se obtiene que en primer lugar se encuentra consumo en grano con 39%, seguido en un 25% por cremas, sopas, por último 13% harinas y 23% de otros (galletas, dulces, granolas, etc.). Con este resultado se observa un efecto positivo, porque se confirma que existe un mercado para este tipo de productos, estos son similares, sin embargo no poseen los valores agregados el producto a elaborarse en este trabajo de titulación.

Pregunta 6: Frecuencia de consumo cremas o sopas instantáneas

Tabla 23. Nivel de consumo

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Diario	21	5%
Semanal	97	23%
Quincenal	177	42%
Mensual	80	19%
Otro	46	11%



Existe un hábito de consumo, con lo cual se confirma nuevamente que existe un mercado apto para el producto a base de quinua y amaranto, entre otros estos resultados fueron considerados para realizar el análisis financiero.

La frecuencia mayoritaria de consumo acorde a los resultados obtenidos es quincenal con un 42%, seguido por la adquisición de este tipo de productos semanal con 23%, no existe un porcentaje diario significativo el cual es de 5% y por ultimo un consumo de 11% en otros que son periodos diferentes a los especificados.

Pregunta 7: Lugar de adquisición de compra de este tipo de productos

Tabla 24. Grado de adquisición

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Supermercado	181	43%
Minimarket	118	28%
Tienda	84	20%
Centro naturista	38	9%

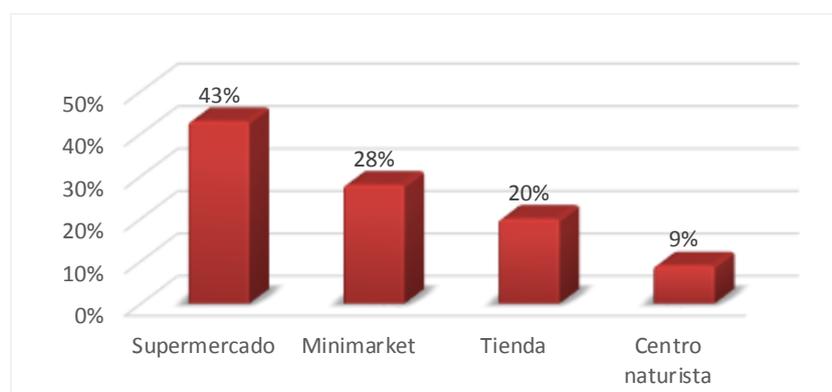


Figura 11. Resultado pregunta Nº7

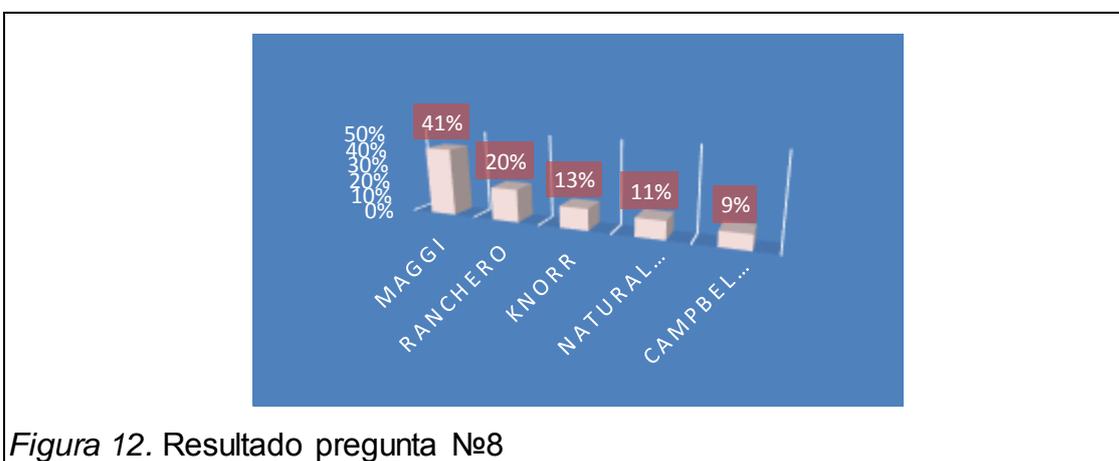
La adquisición de productos similares se las hace en supermercados y minimarket, en un principio se observó que son las mujeres son las que tienen la decisión de compra en productos alimenticios. Por lo que se realizara un énfasis en el valor agregado del producto.

El 43% de la compra de cremas se las realiza en supermercados, a continuación 28% en minimarket, 20% en tiendas y 9% centros naturistas. Esto nos dice que el mayor porcentaje de compra del consumidor para este tipo de productos, se los realiza en cadenas de supermercados, entre otros por ejemplo supermaxi, santa maría, comisariato, gran akí o akí, siendo estos los principales centros de distribución.

Pregunta 8: Preferencia de la marca

Tabla 25. Grado de preferencia

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Maggi	173	41%
Ranchero	84	20%
Knorr	55	13%
Naturaleza	46	11%
Campbells	38	9%
Maruchan	25	6%



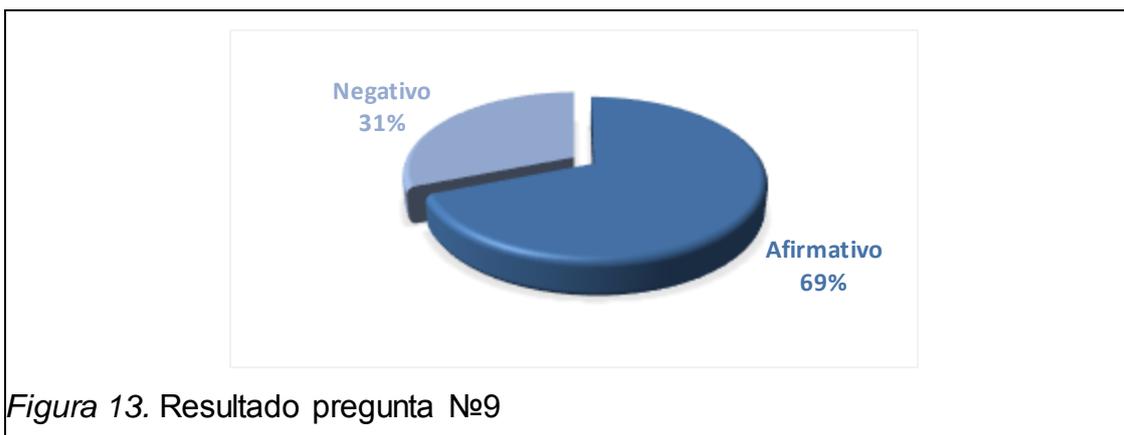
La preferencia de la marca en alimentos instantáneas similares relevantes para este estudio son: Maggi de Nestle con un precio promedio 1.05usd, seguido por Ranchero de Sumesa con un precio promedio de 0.75usd, estos dos en presentaciones similares promedio de 75g para 5 porciones. Lo que quiere decir que las personas estarían dispuestas a pagar un precio que oscila entre los 0.90usd.

Las sopas Maggi se encuentran en primer lugar con una adquisición de sus productos en 41%, seguido por Ranchero, cabe destacar que hace algunos años esta marca no ocupaba este lugar, a continuación Knorr con 13%, Natural 11% y por último Campbell 9%.

Pregunta 9: Satisfacción de la compra del producto

Tabla 26. Grado de preferencia

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	291	69%
Negativo	131	31%



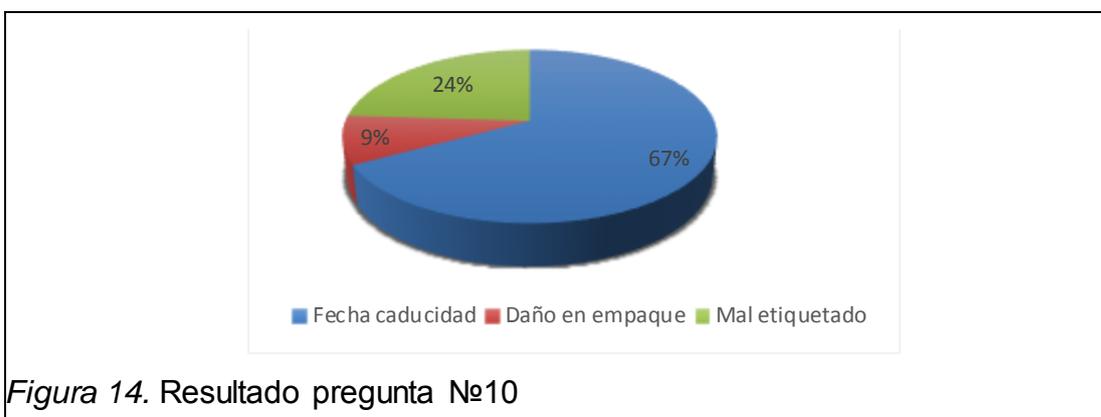
Existe más del 50% de personas que les gusta adquirir cremas para consumo lo que quiere decir que la competencia es alta, liderada por la empresa multinacional Nestle.

El producto adquirido satisface en un 69% al consumidor, entonces cumple con requerimientos del consumidor, en contraparte el 31% que no lo hace. Este dato será importante para determinar un análisis de la demanda, además es un mercado que podría ser satisfecho con el producto a elaborar en el trabajo presente.

Pregunta 10: Características indeseable

Tabla 27. Grado de no elección

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Fecha caducidad	283	67%
Daño en empaque	38	9%
Mal etiquetado	101	24%



Se puede observar que en primera instancia, la fecha vencida no haría que la persona adquiriera ese producto porque no es apta para el consumo, seguido de un mal etiquetado por lo que se deberá hacer un énfasis en estos puntos y por ultimo un empaque en mal estado.

Un 67% indica que la fecha de caducidad sería el motivo por el cual no adquiriría el producto, un 24% mal etiquetado, estos datos nos dicen que debemos colocar la información clara y correcta, finalmente un 9% con daño en el empaque, esto es responsabilidad del cliente.

Pregunta 11: Compra de una crema instantánea de quinua y amaranto

Tabla 28. Grado de aceptación

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Afirmativo	384	91%
Negativo	38	9%



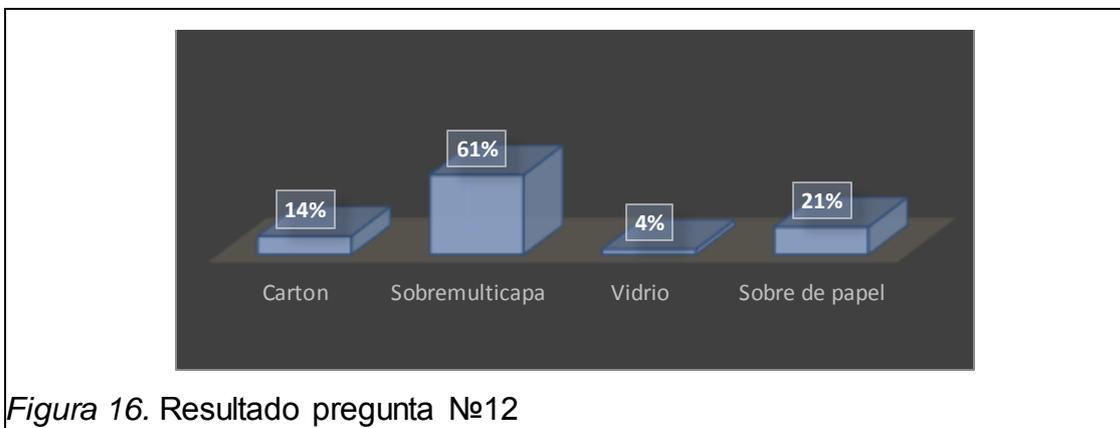
En esta pregunta clave se observa que existe una respuesta afirmativa que las personas adquirirían un producto de este tipo porque es nutritivo y de fácil preparación, lo cual es muy bueno para el estudio y continuar con el desarrollo del producto.

Se observa que un 91% de las personas encuestadas dicen que si adquirirían un producto con las características y beneficios que este presenta, este porcentaje es muy positivo, para el desarrollo del proyecto, existe un porcentaje del 9% que dice no adquirir el producto por distintos motivos, el principal es por desconocimiento; por temor adquirir algo que no conocen.

Pregunta 12: Preferencia de envase

Tabla 29. Nivel de preferencia

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Cartón	59	14%
Sobremulticapa	257	61%
Vidrio	17	4%
Sobre de papel	89	21%



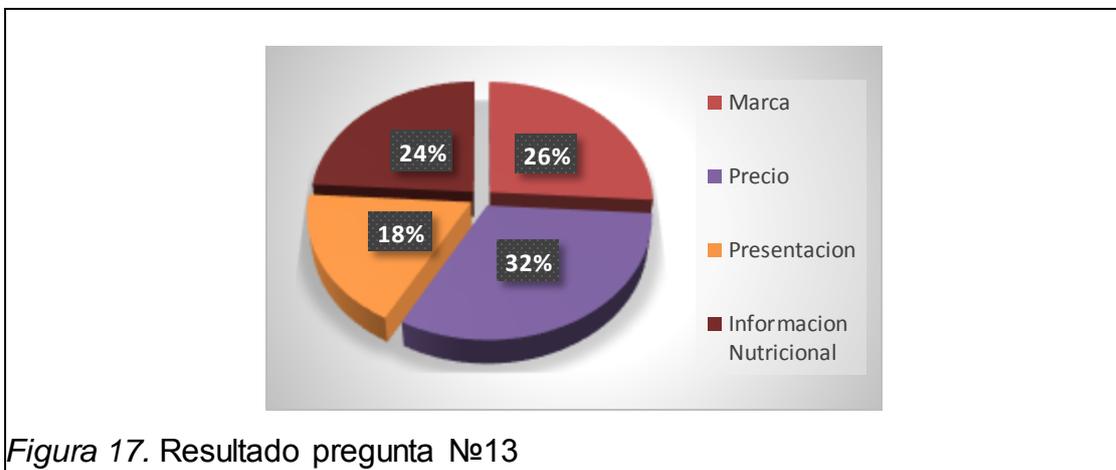
La presentación que prefieren las personas es en sobre multicapa entendiéndose que este es seguro y preserva el alimento. Cabe destacar que muchas personas no distinguían cual era este sobre multicapa que se señala, por lo cual se dio una muy breve explicación, se definió este nombre para dar un sentido más coloquial.

El 61 % de las personas encuestadas dicen que prefieren el envase PET (sobre multicapa), por seguridad y comodidad, a continuación con un 21% sobre de papel, 14% de cartón y 9% de vidrio.

Pregunta 13: Fundamento de compra

Tabla 30. Nivel de preferencia

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Marca	110	26%
Precio	135	32%
Presentación	76	18%
Información Nutricional	101	24%



Esta pregunta objetiva muestra que en primer lugar está el precio, se deberá salir con un precio accesible para el consumidor. Con respecto a la marca se deberá hacer una apertura de mercado basado entre otros temas en el valor agregado del producto y un precio más atractivo que el de la competencia. En cuanto a la información nutricional dará una óptima información junto con el valor agregado del producto.

El mayor porcentaje influyente con 32% es el precio, el producto a elaborarse tiene un precio de 0.90usd óptimo para el comercializar, a continuación la marca posee un 26%, la presentación un 23% e información nutricional 18%.

2.3.8 Conclusión de la investigación

La investigación realizada, confirma la problemática que existe un desconocimiento sobre los beneficios de este tipo de granos andinos y la falta de productos nutritivos similares como el que se desarrolla en esta investigación. Existe una industrialización poco significativa en cuanto a este tipo de productos, la misma que debería ser mayor para que las personas tengan una mejor nutrición cotidiana.

La quinua es mucho más conocida que el amaranto, además existe un desconocimiento de que estas dos magníficas materias primas podrían ser un alimento ideal en mezclas equilibradas. Se sabía con antelación que no existe un producto donde se mezcle de forma equilibrada estas excelentes componentes, esto tiene sentido en la investigación al dar como resultado que las personas no consumen productos de quinua y amaranto de forma significativa, por otro lado se adquiere estos granos andinos de forma separada mayormente en grano para ser preparados en recetas de cocina en hogares, a continuación el consumo es por separado en alimentos instantáneos (sopas), otros (galletas, barras energéticas, dulces, granola) y harinas.

La compra mayormente de productos con quinua o amaranto es quincenal, adquirido en una gran probabilidad en supermercados. Entonces cumpliendo con estándares de calidad se elabora un producto que satisfaga al consumidor. Los resultados obtenidos ayudan para el desarrollo de la investigación, como se observa; existe un mercado positivo para este producto innovador y con alto valor agregado, las personas desean adquirir un producto nutritivo, la distribución tiene varias opciones donde se podría llegar a consumidores que están dispuestos a adquirir el producto por un precio razonable que oscila en 0.95usd.

2.3.9 Barreras de entrada

- **Inversión inicial.-** Se necesitará de una fuerza monetaria capaz de cubrir adecuaciones, compra de maquinaria y materia prima, pago al personal e imprevistos.
- **Economías de escala.-** Los volúmenes de producción producen un impacto en la eficiencia, por esta razón se debe tener en cuenta a la competencia que posee una alta producción.
- **Acceso a proveedores y canales de distribución.-** Una barrera compone el cumplimiento de requerimientos que no siempre facilitan el proceso de elaboración del producto; en cuanto a venta, contratos, distribución de materias.
- **Mayor diferenciación de cierto producto existente.-** Es el caso de que alguno de los competidores en el sector cuente con un producto muy bien posicionado en la mente del consumidor, factor con el que resultaría difícil competir.
- **Falta de experiencia en la industria.-** La experiencia es un factor primordial para alcanzar el éxito, por esta razón, incursionar en el proceso sin la preparación adecuada, puede aplacar el acceso.
- **Barreras legales.-** Cumplimiento de normas estrictas y en ciertos casos innecesarios, sujetos a la aprobación de algún organismo oficial, sin el cual no se podría continuar.

2.3.10 La competencia y su ventaja

La competencia directa son las marcas que se consumen de forma relevante en el mercado quiteño, sin embargo la competencia total son todas las empresas que comercializan, producen cremas y sopas instantáneas en Pichincha.

Se determinó que existe un mercado de oligopolio ofertante para este tipo de productos, ya que la demanda está siendo atendida por unas pocas empresas que producen cremas o sopas instantáneas, influyendo en el precio de sus productos. En la tabla a continuación se define una guía de las empresas relevantes, sin apuntar hacia empresas que no tiene una información definida o datos reales.

Tabla 31. Precios relevantes de productos similares

Producto	Nombre del producto	Nombre de la empresa	Peso (gramos)	Precio promedio
Sopa instantánea	Sopa instantánea de quinua	Nestle	60	\$ 0,90
Crema instantánea	Crema de espárragos	Sumesa	70	\$ 0,75
Sopa instantánea	Crema de verduras	Unilever	75	\$ 0,90

Nota.- Los precios fueron tomados a partir de la investigación del autor del promedio de precios en productos similares de empresas relevantes.

Acorde a las encuestas, entrevistas realizadas, el producto más adquirido es Maggi perteneciente a la empresa multinacional Nestle con un alto posicionamiento, es una marca que se encuentra en todos los principales supermercados, esta es una de sus estrategias para obtener mayor participación en el mercado, a diferencia del resto de marcas que se encuentran en ciertos supermercados.

Otra de las estrategias de Nestle es el uso de información (publicidad) y la trayectoria producción de productos alimenticios de calidad en medios de comunicación, estos son reconocidos por los consumidores y clientes que responden son su fidelidad. La principal desventaja que tiene Nestle en productos de consumo instantáneo (cremas instantáneas), es que no son 100% naturales, poseen un contenido de aditivos químicos, por lo que el contenido nutricional no es natural.

Otras de las desventajas que posee la oferta en general, es el verdadero rendimiento para una familia, en los sobres de cremas instantáneas sin un valor agregado, a diferencia del proyecto que presentaría un producto innovador y con valores agregados.

2.3.11 Mercado e implementación

En la etapa de implementación del proyecto se continuara evaluando al mercado, en los puntos donde se comercialice este tipo de productos, conjuntamente con el pruebas organolépticas donde se obtenga una información para mejoras del producto, servicio al cliente y además tener una idea cercana de cómo está la demanda del mercado. Para evaluar al producto como se mencionó se lo hará en forma de grupo focal (focusgroup), teniendo como tema principal la mejora del producto.

2.4. Análisis de la demanda

En la actualidad, la demanda por el cambio del ritmo de vida busca productos prácticos (fáciles de preparar) y nutritivos, la población de Ecuador continúa creciendo en especial en Quito, esta es una razón importante para realizar en estudio de la demanda, además de que es parte del desarrollo.

2.4.1 Mercado relevante y clientes potenciales

El mercado relevante son hombres y mujeres que consuman alimentos nutritivos a base de quinua o amaranto, además de personas que estén dispuestos a comprar un producto sano y nutritivo que mejore su salud, se observa que existe un mercado insatisfecho que busca productos naturales y nutritivos, que brinden la información correcta y sean confiables para mantener una buena salud. Los clientes potenciales son los comercializadores y consumidores directos, entendiendo que puede ser cualquier persona sin importar género, edad, poder adquisitivo y que deseen alimentarse de forma nutritiva.

2.4.2 Investigación preliminar

Los datos estadísticos encontrados en la ciudad de Quito DM en cuanto al consumo de quinua y amaranto en la alimentación humana, constituyeron la pauta para realizar una encuesta que permita conocer el perfil del consumidor directo; por lo tanto se aplica un cuestionario dirigido a consumidores que podrían adquirir este alimento nutritivo en base de quinua y amaranto. En la citada encuesta se formuló una serie de preguntas que responden nuestras necesidades para la investigación.

2.5 Estrategias para comercialización

Tomar acciones que ayuden a competir en primera instancia en un mercado nacional, para en un futuro llegar a un ámbito internacional, con el lanzamiento del producto y así promover su calidad, valor agregado, beneficios nutricionales, como también su nombre, sirve para ser más competitivos, atraer a clientes potenciales, de esta forma el producto se diferencia y de esta manera se crea una ventaja frente a la competencia.

2.5.1 Análisis de variables “Marketing Mix o las 4 Pes”

La diferenciación, es una estrategia que la empresa brinda al mercado un producto que por cualquier motivo, el consumidor aprecia como único y por tanto está dispuesto a pagar el precio por conseguir el mismo. Para que una estrategia de diferenciación sea exitosa se debería tener en cuenta dos circunstancias:

- a. El consumidor debe percibir esa diferencia, si no fuera así no pagaría el sobreprecio.
- b. Los productos tienen que ser de alguna manera, diferentes a los que ofrecen los competidores (Porter, 1980).

2.5.1.1 Producto

- Es un alimento en polvo listo para ser consumido como crema instantánea a base de quinua y amaranto.
- El contenido está listo para que el consumidor pueda disfrutar de un delicioso y nutritivo alimento.
- La presentación será en empaques (sobres) de 80 gramos
- El contenido a base de quinua y amaranto hace del producto un alimento muy nutritivo, el cual puede ser consumido por la mayoría de las personas, los aditivos utilizados son elaborados a base de sustancias naturales y estos son añadidos según las normas ecuatorianas e internacionales que permiten su adecuado uso para alimentos, de esta forma se cuida la salud.
- Las propiedades organolépticas de sabor, olor y color son propias de la quinua y amaranto.

- Los nutrientes que contienen estas materias primas garantizan una alimentación nutritiva.
- Las características en cuanto a nutrientes son elevadas como por ejemplo la proteína, contenido de aminoácidos, por esta razón se hizo un balance de masa de nutrientes para obtener una mezcla ideal, así esta será una de las características que se promocionara más.
- Al elaborar el producto en planta, se cumple con las normativas de buenas prácticas de manufactura (BPM), Organización Internacional de Normalización ISO 22.000 la cual pertenece a un conjunto de normas que hacen referencia a la gestión de calidad establecida por la, además de un sistema HACCP, así se asegura la inocuidad del producto.
- La presentación de la crema es de calidad ya que el empaque multicapa de polietileno el cual permite que el producto se conserve seguro en el tiempo de vida útil del mismo, además de una información correcta y una presentación atractiva para el consumidor.

2.5.1.2 Precio

- El precio fue establecido en base al análisis financiero que es 0.95 siendo accesible para el consumidor en general, ya que su precio no es elevado y se trata de un producto con alto valor nutricional, según los resultados de las encuestas el consumidor está dispuesto pagar la crema de quinua y amaranto con las características que presenta.
- Para entrar en el mercado de Quito DM, el precio estipulado es competitivo, dando opciones para adquirir el producto al consumidor.

2.5.1.3 Promoción

- Se realizará una campaña de lanzamiento para el nuevo producto, de esta forma se da a conocer los beneficios; entre otros que es apta para personas celiacas, bajo en grasas, azúcares, medio en sal, 100% natural, rendimiento ideal para familias de 4 a 5 personas.
- La realización de la promoción estaría enfocada en clientes potenciales y consumidores en general, enfatizando en el valor nutricional, beneficios al consumir el producto, e innovación del mismo.
- Para la difusión se emplearán medios de comunicación tales como:
Visuales.- La promoción por medio televisivo, será en comerciales y de duración corta (luego de lanzar el producto), sin afectar las estrategias frente a la competencia, dando a conocerlas características nutricionales y beneficios para la salud, cautivando a los consumidores en horarios donde exista mayor teleaudiencia.

Radiales.- con esta campaña se pretende llegar a lugares donde el medio visual se haga presente, incrementando la difusión y el número de posibles consumidores y clientes. El mensaje radiofónico o cuña, debe ser conciso y en un principio su duración no debe ser mayor a un minuto y en horarios donde existan mayor radioescuchas.

Escritos.- los anuncios publicitarios se harán en los diarios de mayor acogida en Quito DM, para dar a conocer el producto a consumidores y en el caso de clientes se podría ubicar el anuncio en la sección de clasificados.

Internet.- anuncios del producto y promociones, además de que este estará en la página de la empresa.

- Para tener un grado mayor de ventas se tendrán en cuenta estrategias como:

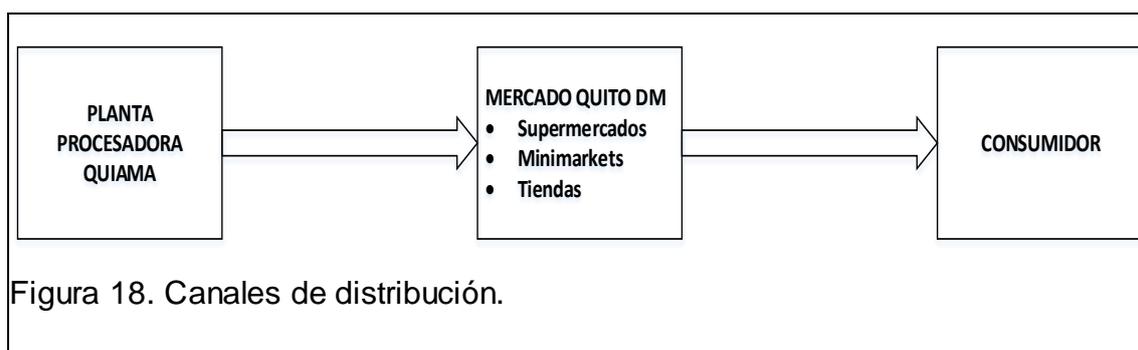
Crear expectativa.- se prepara al cliente o consumidor, hacia el producto que se está por lanzar, se mencionara 1 mes antes que salga a la venta, sin dar detalles, mencionando que algo se avecina y que estén pendientes.

Limitar acceso.- vender una cantidad limitada u ofrecer ciertas cantidades a un precio menor, para las primeras personas que deseen adquirir el producto.

Ser persistente.- tener del lado el poder de seguimiento en los consumidores que deseen el producto para esto se planificó el lanzamiento, notifico que se avecina un producto, continuo notificando pero esta vez con un precio especial, una semana antes del lanzamiento, se lanza una preventa con cantidades limitadas, menciono la oferta, tres días antes vuelvo a mencionar la oferta y el ultimo día la menciono por última vez.

2.5.1.4 Plaza

- La venta en un principio será por medio de distribución, para llegar a mayor parte de Quito DM. El producto sale de la planta ubicada en el sector de Carcelén industrial, dirigiéndose a supermercados, minimarkets y tiendas, para que llegue finalmente hasta el consumidor.



2.6 Prueba de mercado

Esta técnica de experimentación consiste en conocer directamente la respuesta de las personas ante el producto, con el fin de conseguir concluyente información necesaria, para la investigación que servirá para mejorar y evaluar su aceptación o acogida, de esta forma reducir el peligro de insuficiente demanda.

Para esto se plantea realizar los siguientes puntos de estrategia:

- Implantar un pequeño punto de venta situado estratégicamente de acuerdo al público que se desee para vender el producto y estar atento de la acogida que tiene, paralelamente medimos las compras hechas en el día y basándonos en ello pronosticar las ventas obtenidas. Al contar con diferentes puntos de ventas y en caso de trabajar con intermediarios, se llegaría a un acuerdo donde vendan el producto, a cambio de darles muestras gratis, para luego hacer una consulta de los resultados obtenidos.
- Ubicar un stand de degustación en el cual se haga una degustación del producto, y se mida la aceptación y reacción del público a la vez que se consulta por sus impresiones.
- Para determinar el precio del producto una vez realizado los análisis y realizando una comparación de aceptación se introduce el producto en dos sitios de venta similares pero ubicadas en lugares distantes y con dos precios distintos, para evaluar el efecto sobre las ventas y saber cuál es el mejor
- Al realizar la prueba de mercado se evaluará la aceptación del producto, sin embargo se debe hacer la pregunta; ¿el nuevo producto puede copiarse fácilmente?, ya que los competidores podrían copiar rápidamente nuestra idea e introducirla antes en el mercado.

Capítulo III.

3. Diseño del producto

3.1 Levantamiento de proceso

Para diseñar un producto nuevo, es necesario conocer lo que se va a elaborar, es decir; entre otros factores propiedades de la materia prima, insumos a utilizar, desarrollo del proceso.

3.1.1 Descripción del producto

3.1.1.1 Del producto y su valor agregado

El producto a elaborarse es una crema instantánea no existente en el mercado actual, la misma que es un alimento funcional constituido en su mayoría de harina de quinua y amaranto, su principal característica es el alto valor nutritivo que poseen estas magnificas materias primas, que al combinarse equilibradamente por su contenido de nutrientes, se obtiene como resultado un producto altamente nutricional, sano e innovador.

Las harinas de quinua y amaranto tienen alta concentración de proteínas y carbohidratos por lo cual es necesario hacer un balance de materia para obtener un resultado equilibrado y listo para el consumo. Además este producto es 100% natural porque no se usan aditivos químicos, asimismo la presentación de 80g realmente rinde porciones para 5 personas, estos puntos representan un alto valor agregado del producto a diferencia de otros similares (cremas instantáneas de otros sabores), todo en una presentación atractiva y correcta información cumpliendo con las normativas INEN NTE con un precio accesible para el consumidor de 0,95usd.

3.1.2 Metodología para el desarrollo del producto

a. Selección de información

Se la obtiene de fuentes primarias mediante entrevistas con expertos, conocimiento dado por docentes de la carrera, además fuentes secundarias de entidades donde se obtendrá información necesaria para el desarrollo del producto, entre otras como INIAP, Instituto de Normalización Ecuatoriano (INEN), Aditivos y maquinarias Cía. Ltda. (Aditmaq).

b. Procesamiento del producto

La obtención de la crema instantánea es sustentada en estadísticas descriptivas y diseño de experimentos. Los ensayos y elaboración del producto final, se los realiza en los laboratorios de la Universidad de las Américas.

3.1.3 Materias primas y equipo

Las principales materias primas (quinua y amaranto) que se manejan para la elaboración de este producto son ecuatorianas, procedente del Mercado Mayorista de Quito, el equipo utilizado cumple con normas de seguridad alimentaria para elaboración de cremas instantáneas.

3.1.3.1 Materia prima

Materia prima es conocida como la materia extraída de la naturaleza que se transformara en un componente de elaboración para el producto, además de su aprovechamiento y elaborar un subproducto. Existen materias primas que han sido manufacturadas, pero que todavía no son parte del consumo, desde este punto de vista; a estas se las conoce como productos semiacabados, semielaborados, o en proceso.

- **Harina de quinua**

La harina de quinua es un subproducto, debería ser usada como alimento de consumo tradicional pero por falta de conocimiento no lo es esto es una desventaja en la nutrición ya que es un alimento ideal por sus propiedades nutricionales. Esta materia prima resultado de la molienda de granos de quinua, se la utiliza como base para elaboración del producto final, aportando con una composición de aminoácidos entre otros como leucina, isoleucina, metionina lisina, fenilalanina, valina, treonina y triptofano, estos dan una calidad alta en proteína con una concentración del 18% en 100 gr producto, de excelente asimilación por su fácil digestibilidad, además tiene un contenido alto de potasio, hierro, calcio, fósforo, fibra, complejo B, vitamina E y no contiene gluten. En la siguiente tabla se muestra una tabla de nutrición de la harina de quinua.

Tabla 32. Contenido nutricional de harina de quinua en 30gr

Característica	Concentración
Calorías	110
Calorías de grasa	10
Grasa total 0,8g	1%
Grasa saturado	0%
Colesterol	0%
Sodio	0%
Carbohidratos 21,6g	7%
Fibra dietética 0,9g	4%
Azúcares 0g	0%
Proteínas 2,7g	1%
Hierro	6%
Calcio	6%

Adaptado: Mascorona (2014)

- **Harina de amaranto**

Este subproducto al igual que la quinua, se lo debería consumir de forma tradicional por su aporte alto de cantidad de nutrientes. Esta materia prima es el resultado de la molienda de granos de amaranto, se la utiliza junto con la harina de quinua para elaborar el producto final. Su contenido nutricional en cuanto a proteínas (10-18% en 100gr), vitaminas (entre otras como la vitamina C y A) y minerales (entre otros como magnesio y calcio); ayuda entre otros casos para prevenir anemia, osteoporosis y desnutrición, además aporta con el ácido graso escualeto, tiene propiedades antioxidantes por contener tocotrienoles, ayuda a reducir el colesterol. En la siguiente se presenta la tabla nutricional.

Tabla 33. Contenido nutricional de harina de amaranto

Característica	Concentración
Proteína	1,70%
Magnesio	0,22%
Grasa	7,31%
Fibra cruda	5,21%
Cenizas	3,61%
Energía (cal)	440
Calcio	0,14%
Fosforo	54%
Potasio	57%
Sodio	2%

Adaptado: Gramolino (2014)

3.1.3.2 Aditivos naturales

Según la FDA, cualquier sustancia, cuya función es impartir sabor, una especia, fruta o jugo de fruta, jugo de verduras o vegetales, levadura comestible, hierba, corteza, raíz, hoja o similar material vegetal, carne, pescado, aves, huevos, productos lácteos o productos de la fermentación o algún tratamiento de los mismos es un sabor natural. Y un Sabor artificial incluye todas las sustancias que no se derivan de fuentes naturales (FDA, 2010).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), conjuntamente con el Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE), define que aditivos naturales son aquellos que se obtienen únicamente mediante métodos físicos, enzimáticos o microbiológicos, a partir de materias primas saborizantes naturales. Se concibe por materia prima saborizante o acentuador de sabor natural, a derivados de origen animal o vegetal normalmente usados en la alimentación humana, que en su contenido existan sustancias sápidas, ya sea en su estado natural o después de un tratamiento adecuado (tal como cocción, fermentación, enriquecimiento, enzimático, deshidratación etc.) (SICE, 2014).

A continuación los aditivos naturales utilizados para el proyecto.

- **Goma Guar**

Constituye un espesante natural, según las recomendaciones de la FAO, Codex Alimentarius y es permitida por la NTE INEN 2 074, resultante de la extracción por prensado del endospermo de los granos de la planta de guar (*Cyamopsis Tetragonolobus*), se trata de una legumbre asiática cultivada en India, Pakistán y Estados Unidos para el consumo humano, se la utiliza en productos para celíacos y en medicina para reducir la hiperglucemia en diabéticos y personas obesas, además para productos animales. La dosis como espesante en una aplicación máximo del 2,5% (Top Trading and farm (TT&F), 2014).

- **Proteína vegetal hidrolizada de soya**

Esta proteína es un acentuador de sabor natural, usada también como saborizante en productos semielaborados. La síntesis se realiza mediante empleo de proteínas que se reducen en aminoácidos. Contiene en su composición proteína de soya parcialmente hidrogenada, además de aceite de soya.

Resalta y potencia el sabor de los productos en los en los cuales se aplican, debido a la sinergia que producen con especias y potenciadores de sabor (Aditmaq ,2014). Según la norma NTE INEN 2 074 que es basada en el Codex Alimentarius, dice que su uso es permitido, utilizado como saborizante y/o acentuador de sabor.

- **Fibra de trigo**

Se la utiliza en el proyecto como antiglutinante, ayuda a mantener el colon sano y limpio, la fibra obstruye la síntesis del colesterol en combinación con la bilis. Minimiza la densidad de calorías en la comida, conduce a una rápida saciedad, disminuye la reabsorción de carbohidratos (Aditmaq, 2014). La fibra de trigo es un aditivo natural permitido en el Codex Alimentarius.

- **Sal**

El cloruro de sodio (NaCl) popularmente denominado sal, es empleado como materia prima (condimento saborizante), para potenciar el sabor salado del producto y cumpliendo con las normas respectivas. La sal es considerada como el condimento más antiguo utilizado por el hombre, existen diferentes formatos de presentación; fina, gorda o en copos, además se comercializa en dos tipos; la refinada y la no refinada. El tipo de sal a utilizar es la refinada fina que aportara con sabor salado y no alterara la textura del producto. Es permitido el uso de la sal por la NTE INEN 2 074 y Codex Alimentarius.

- **Ajo en polvo**

A esta materia prima se la utiliza como saborizante, la cual no pierde ninguna de las propiedades al ser deshidratada y molida con respecto del ajo entero, entre otras propiedades el ajo reduce el colesterol malo, fortalece el sistema inmune, además es un anticoagulante beneficioso, que puede ayudar a personas que tienen la presión alta y enfermedades del corazón, usándolo de manera moderada. Este es un aditivo natural permitido Codex Alimentarius.

- **Cebolla en polvo**

Empleada como saborizante, fue utilizada como planta medicinal, entre otras propiedades se la usaban como tónico en general, intenso antiséptico; tenían conocimiento que combatía la bronquitis y laringitis, problemas en las vías respiratorias, asimismo evita la infección de pequeñas heridas, quemaduras y picaduras. Además se sabe que rebaja el porcentaje de glucosa en la sangre, siendo útil para personas con diabetes. Por ser un aditivo natural su uso es permitido en la aplicación de alimentos para mejorar algunas de sus propiedades organolépticas.

- **Leche en polvo**

Leche deshidratada o en polvo, es obtenida de la deshidratación de leche pasteurizada, esta pasa a ser un alimento funcional añadido vitaminas A y D3, es un producto semielaborado permitido por la NTE, esta materia prima fue utilizada como saborizante, aportando una nota principal en el sabor primario al gusto del paladar.

- **Espicias**

Se usaron sazonadores de hierbas naturales, así conjuntamente se utilizó: cúrcuma que es una de las especias más utilizadas para dar sabor, olor y color en las comidas, a fines del proyecto se la utilizó en su mayoría para aportar con el color. El apio, orégano, comino aportaron con su toque como saborizantes, además se empleó tomillo, el mismo que es una gran especia para dar sabor y olor al producto. Por otro lado la pimienta blanca se la añadió para dar esa nota del sabor que perdura en el paladar mezclándose con la quinua y amaranto. Sin embargo, la especia principal para dar el sabor es la planta *Levisticum Officinale* conocida como hierba maggi, esta aportó con la principal nota del sabor ayudando a estructurar esta propiedad organoléptica de suma importancia para el producto, ya que la quinua y amaranto no presentaban un sabor que las identifique al finalizar el proceso de preparación del producto.

3.2. Equipo

El término equipo para fines de comprensión se lo utiliza para englobar los insumos y maquinaria que se dispondrá para el desarrollo del producto, de esta manera se presenta un listado general continuación:

- Balanza de laboratorio electrónica y analítica
- Mufla
- Morteros
- Cucharas de laboratorio
- Bowls de acero inoxidable
- Recipientes de medición para microgramos
- Probetas de: 100ml, 250ml
- Mesa de acero inoxidable
- Termómetro
- Cocina industrial
- Ph-metro
- Ollas industriales pequeñas
- Deshidratadora
- Incubadoras
- Molino
- Cámara de frío

3.3 Desarrollo del producto

3.3.1 Descripción del proceso

Se realiza una exposición del proceso para elaborar el producto en polvo a base de quinua y amaranto, que es una crema obtenida con estas magnificas materias primas.

3.3.1.1 Recepción de materia prima (RPM)

Esta es la primera etapa de proceso que comienza por la selección de estos granos andinos ya que no todas las especies son aptas para elaborar este tipo de productos, con fines del proyecto se eligió para la quinua: INIAP Pata de venado la misma que tiene una baja cantidad de saponinas (0,05% en 100g), el amaranto no presenta índice de saponinas entonces no existe una selección específica, sin embargo se verifico en ambos casos que los granos eran de calidad ya que no presentaban trazas negativas de cualquier índole, es decir; no existieron rastros de hongos, mohos, suciedad, grano dañado o podrido.



Figura 19. Variedad Quinua-INIAP Pata de venado
Tomado de: Maunual granos andinos (2012)



Figura 20. Variedad Amaranto-INIAP Alegría
Tomado de: Maunual granos andinos (2012)

3.3.1.2 Desaponificado de la quinua

Esta etapa es muy importante para obtener un grano sin contenido de saponinas, la misma que se encuentra en su mayoría en el pericarpio, por esta razón es indispensable desprenderla del grano. De forma tradicional se sabe que la manera con la cual se saca estas capas es por lavado a mano, repitiendo el proceso varias veces haciendo fricción con las manos para facilitar la eliminación del pericarpio, además existe otro método en calor, el cual se somete a la quinua a tostado casero, a continuación con las manos se procede a friccionar los granos para desprender la membrana donde está ubicada la saponina. A fines del proyecto en laboratorio se aplicó un método mencionado (método húmedo). Cabe recalcar que por esta razón en Perú crearon una máquina que facilitaba este proceso, se llama escarificadora.



Figura 21. Lavado de la quinua

a.) el color amarillento del agua, es el resultado del desprendimiento de la saponina del grano.

3.3.1.3 Método de tratamiento para amaranto

El amaranto no presenta saponinas únicamente se elimina el pericarpio por proceso industrial para ser comercializado en grano perlado, esta es la materia prima que se opera para elaborar el producto, a continuación se presenta amaranto listo para la producción.



Figura 22. Grano perlado de amaranto

3.3.1.4 Molido de los granos andinos

Una vez listos los granos de quinua y amaranto se procesan en un molino (laboratorio de la Universidad de las Américas), donde se respeta el correcto procedimiento para la molienda y así obtener las harinas que son las materias primarias para elaborar este producto.

3.3.1.5 Pesado de la materia prima

El pasaje debe ser exacto de todas las materias primas para obtener basado en una correcta formulación, esto es parte para el desarrollo de un producto de calidad que puede ser elaborado y comercializado de forma industrial. Para el caso se utilizan balanzas de precisión y analíticas.



Figura 23. Pesado en balanzas de precisión

a.) Izquierda: balanza electrónica. Derecha: balanza electrónica analítica

3.3.1.6 Mezclado y homogeneizado

Primeramente se junta todas las materias primas formuladas y pesadas, a continuación se homogeneiza en un recipiente de acero inoxidable que garantiza la inocuidad del producto.



Figura 24. Mezclado de formulación

3.3.1.7 Envasado

Al producto final se envasa en un sobre de tereftalato de polietileno (PET), donde el producto cabe perfectamente, el sobre presenta una capa externa de polietileno, otra capa intermedia de polipropileno biaxialmente orientado (BOPP) metalizada y por último la capa interna sellante de polietileno de baja densidad.

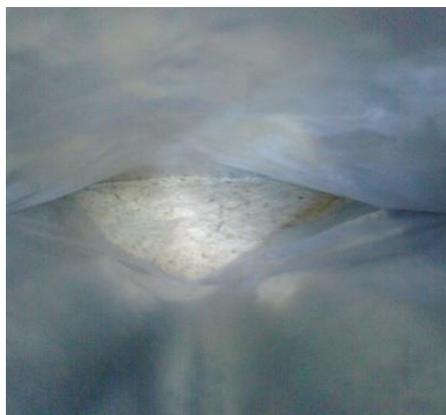


Figura 25. Producto en el interior del envase

3.3.1.8 Producto final

Una vez listo el producto semiacabado, se procede a realizar la última etapa que es el cocido en una porción recomendada de 1.5 L. de agua, para su correcto resultado en una solución acuosa y un óptimo rendimiento de porciones por persona. La temperatura de ebullición es de 90 °C ya que Quito se encuentra aproximadamente a 2.800msnm en un tiempo entre 10 a 20 minutos.



Figura 26. Producto final

a.) Izquierda: fina semiacabado. Derecha final listo para el consumo

3.3.1.9 Especificaciones del producto

Para una crema instantánea se determinaron los siguientes puntos:

- En cuanto a las propiedades organolépticas debe tener, color, olor, sabor textura característica de una crema instantánea, estar exento de mohos, trazas de material extraño y restos de insectos.
- Únicamente se debe presentar aditivos naturales.
- No debe existir deterioro físico, microbiológico.
- Se debe indicar el uso de grasas, en el caso de que se lleguen a utilizar.
- El envase fácil de abrir con la información correcta e instrucciones claras.

3.3.1.10 Requisitos NTE INEN

Las cremas deben presentar los parámetros establecidos en las normas establecidas por el INEN, a continuación en las siguientes tablas se presentan los requisitos que se deben cumplir.

Tabla 34. Requisitos bromatológicos

Parámetro a cumplir	Sopas y Cremas		Método de ensayo
	Min.	Max.	
Humedad, % en productos deshidratados	-	8,0	NTE INEN 1676
Nitrógeno total, en g por litro de producto listo para consumo que declaran carne entre sus ingredientes	0,8	-	NTE INEN 781

Adaptado de: NTE 2602:2012

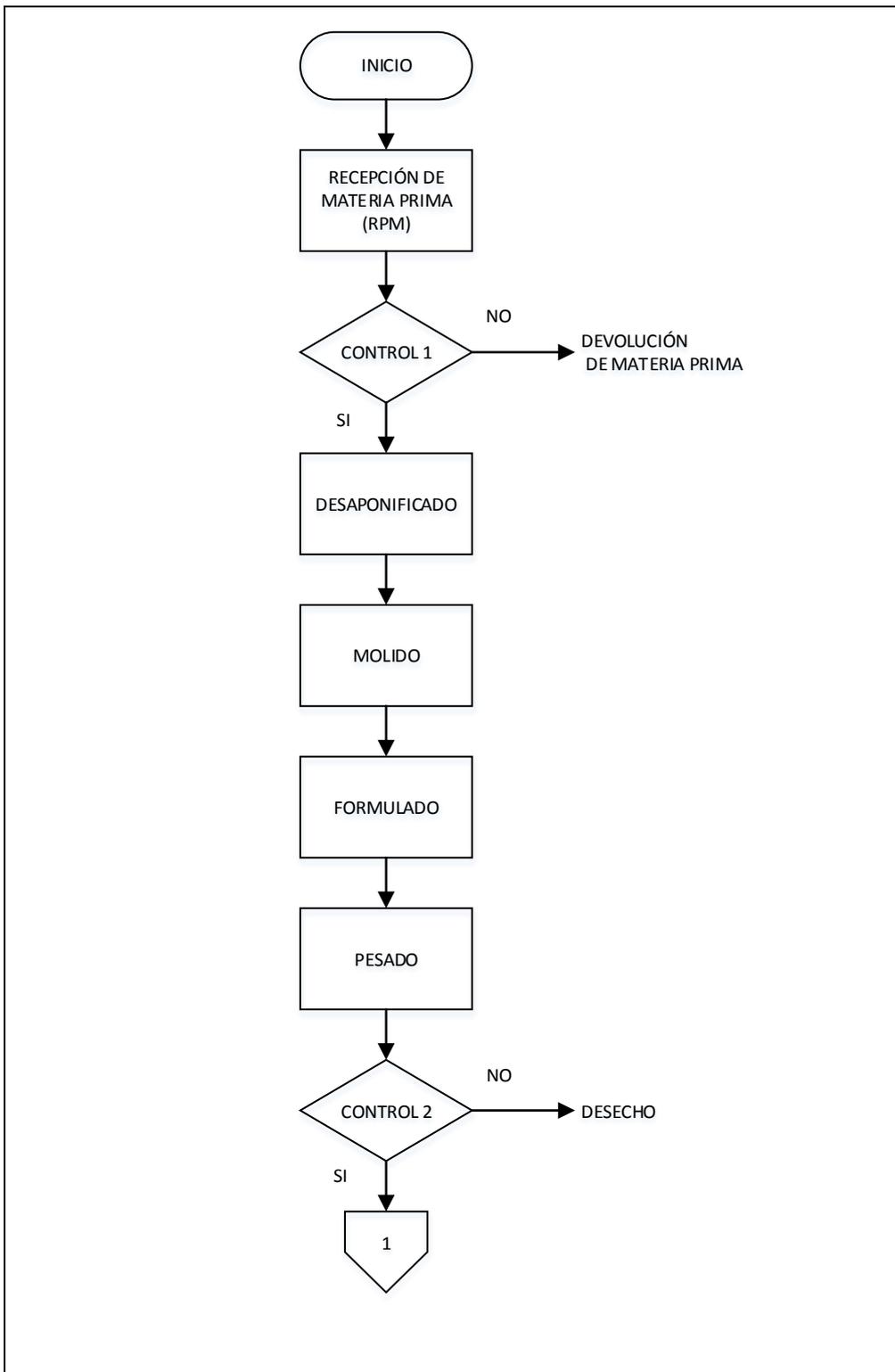
Tabla 35. Requisitos microbiológicos para productos que requieren cocción

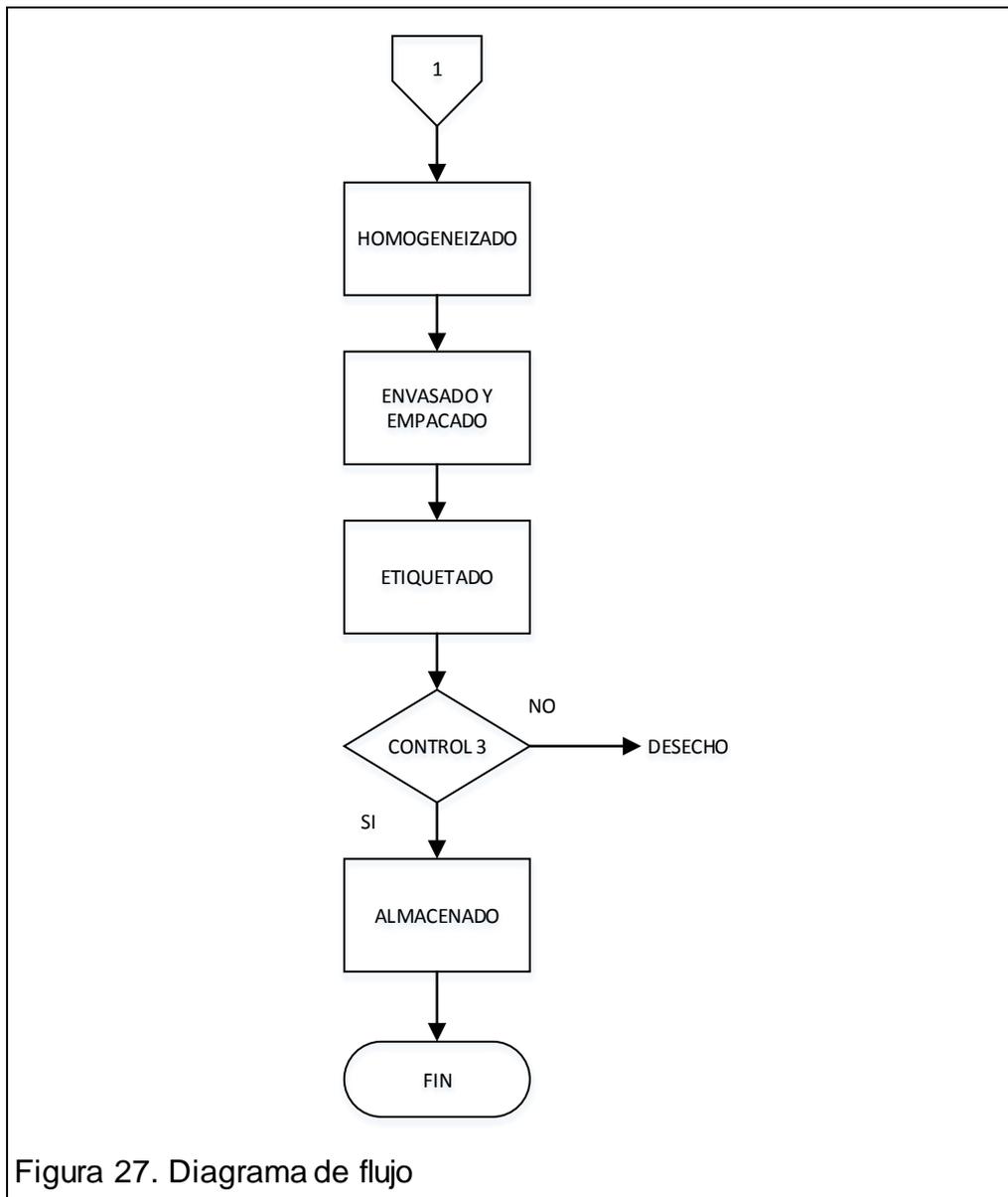
Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
<i>E. coli</i> , ufc/g	5	10	100	3	NTE INEN 1 529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> en 25 g	5	ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
Mohos y levaduras	5	10 ³	10 ⁴	3	NTE INEN 1529-10

Tomado de: NTE 2602:2012

3.3.1.11 Diagrama de flujo de proceso

A continuación se presenta un diagrama de flujo donde se observa el proceso para la elaboración del producto.





3.3.1.12 Especificaciones del envase y empaque

El material del sobre es de tereftalato de polietileno (PET) que protege y conserva al producto que se encuentra dentro, ya que contiene una película multicapa laminada y metalizada, además ofrece alta barrera a la humedad y muy buena protección al oxígeno. La capa externa es de polietileno, seguido de una capa polipropileno biaxialmente orientado (BOPP) metalizada y por último una capa sellante de polietileno de baja densidad (PEBD) garantiza un óptimo de protección al producto en polvo. Las medidas del sobre multicapa son 15x18 cm para llevar en su interior un peso de 80g de crema instantánea.

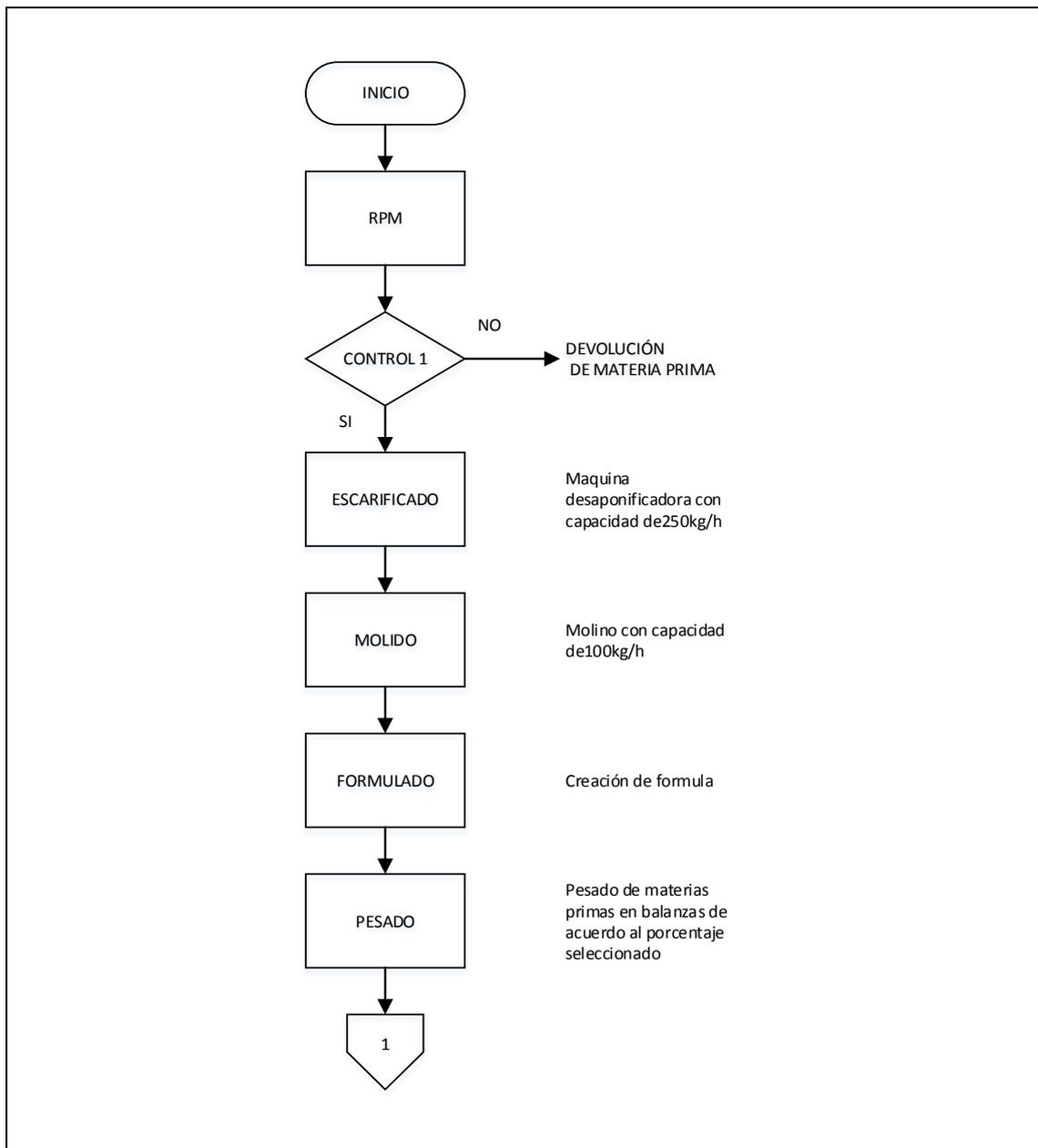
Los sobres van ordenados en un cartón corrugado el cual es un empaque seguro para transportar y manipular. Está combinado de una primera capa con papel liso, una segunda capa con papel ondulado y una tercera de tipo liso, es un producto reciclable, pudiendo volver a utilizarse. La recuperación del cartón corrugado permite insertarlo nuevamente al ciclo productivo. Las propiedades más apreciadas son: la durabilidad ya que las fibras de madera con las que está hecho el cartón son resistentes y fuertes, contiene unos acanalados alineados verticalmente, que tienen la capacidad de soportar un porcentaje alto de peso, además que estos cumplen la función de aislante, es adaptable para que coincida con las necesidades de los clientes.

3.3.1.13 Aspectos técnicos del producto terminado

- **Textura.-** la crema debe tener un grado característico espeso de una crema culinaria, la cual es más densa que la sopa cotidiana.
- **Olor.-**característico de los aditivos naturales y las harinas de quinua y amaranto.
- **Consistencia.-** líquida muy poco densa.
- **Sabor.-** salado.
- **Color.-** claro amarillento.
- **Tiempo de cocción.-** 15-20 minutos.
- **PH.-** 6,2 – 6,45.
- **Adicionado de producto.-** agua fría.
- **Tipo de agitación.-** periódica o constan

3.4 Proceso de producción de crema quinua y amaranto.

Se eligió el proceso que es más óptimo para la elaboración del producto de forma industrial, con maquinaria que abastece la producción por hora, teniendo en cuenta los parámetros que se obtuvieron en el estudio de mercado y en el análisis financiero. A continuación el diagrama de flujo para producción en planta.



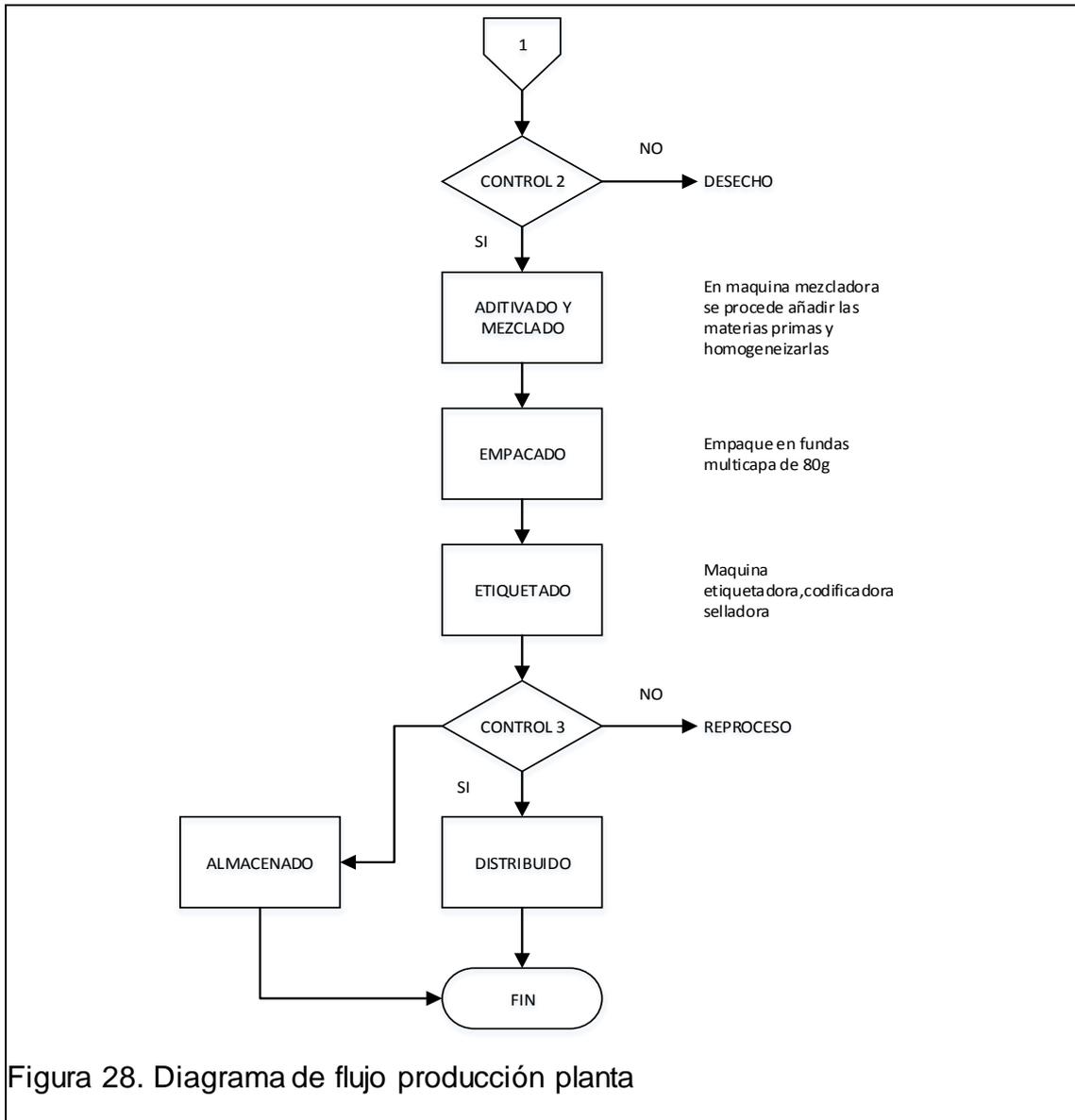


Figura 28. Diagrama de flujo producción planta

3.4.1 Descripción del proceso de crema quinua y amaranto

- **Operación 1.- Recepción de la materia prima**

Se establece un control de calidad esto implica registros que garanticen la inocuidad de las materias primas, se las pesa y procede a un muestreo de cualquier tipo de trazas entre otras cosas tierra, pelos, piedras, restos de insectos, residuos de químicos. La materia prima optima será liberada para continuar el proceso, la que tenga inconvenientes será puesta en cuarentena o devuelta al proveedor.

- **Operación 2.- Escarificado o desaponificado**

Cuando las principales materias primas hayan pasado por el proceso de selección en rpm, únicamente la quinua continua con la eliminacion del pericarpio donde se encuentran en mayor grado las saponinas, sustancias que producen el amargor en este grano andino, ademas de ser necesario eliminar el pericarpio del amaranto se lo podra realizar en la escarificadora, maquina encargada de eliminar estas sustancias. Se pesan según lo que se requiera y se procede a escarificar, en la figura a continuacion observa la maquina a utilizar, es de origen peruano de marca Vulcano, con una capacidad de produccion aproximada a 250kg/h. Ver anexo 9

- **Operación 3.- Molido**

Una vez que el grano este sin el pericarpio pasa al en un molino pulverizador previamente pesada la cantidad requerida. El molino tiene una capacidad aproximada de 50kg/h, fabricado en Ecuador por Proingal. El resultado son harinas de quinua y amaranto, estos subproductos son las bases para elaborar la crema de quinua y amaranto. Con este modelo de molino modelo AISI no se necesita una tamizadora, además no se requiere una granulometría muy fina. Ver Anexo 10

- **Operación 4.- Formulado**

En esta etapa se procede a formular, esto quiere decir que según la demanda requerida para la producción, se prepara la formula en base a la original mediante programas para determinar las cantidades exactas que se necesitan y se reparte en las áreas que lo requieran en documento físico lo necesario.

- **Operación 4.- Pesado**

Cuando el formulado pasa al área de pesado final se procede a pesar la formulación final en balanzas electrónicas de precisión, las cuales estarán previamente calibradas y ajustadas para un trabajo más eficaz.

- **Operación 5.- Aditivado y mezclado**

En esta etapa se busca homogeneizar todas las materias primas; añadiendo los aditivos naturales, conjuntamente con los saborizantes naturales, harinas de quinua y amaranto, sal, leche en polvo, en la maquina mezcladora de origen ecuatoriano con una capacidad de mezcla de 50-100 kg y con un sistema de mezclado por medio de cintas giratorias optimizan la homogeneización en un tiempo promedio de 15 minutos. Ver Anexo 11

- **Operación 6.- Empacado**

Se realiza el empacado en un sobre multicapa previamente pesado, el material de este envase es multicapa PET que garantiza la conservación del producto, el envasado se lo realiza en una empacadora de capacidad promedio de 35 a 180 fundas por minuto.

- **Operación 7.- Etiquetado**

Se etiquetara al producto de manera correcta y legible, se lo realizara con una etiquetadora/codificadora pequeña.

- **Operación 8.- Distribuido**

Una vez que el producto esta empacado en cartones corrugados, se procederá a la distribución en un camión pequeño hacia los clientes.

3.4.2 Empaque y etiqueta del producto

El empaque del producto es en un sobre multicapa PET como ya se mencionó, el mismo que posee 3 capas que protegen al producto. La etiqueta es de tipo simplificado según la NTE 1334 donde se especifican los requisitos a cumplir. Ver Anexo 12

3.4.2.1 Etiqueta del producto



Figura 29. Portada del producto



Figura 30. Contraportada del producto

3.5 Cumplimiento de buenas prácticas de manufactura

Se realiza en base al Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados, Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre de 2002. En el que se resuelve cumplir con la inocuidad del alimento a procesar en los artículos que aborden el tema; de esta manera, obtener un producto sano y apto para el consumo. Todas las operaciones de fabricación, envasado procesamiento, almacenamiento y distribución de alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados (Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados, 2002, p.20).

- **Recepción de materia prima y almacenamiento**

Mediante una inspección de control de calidad, no se aceptarán materias primas que contengan trazas que afecten en el proceso, de esta manera no se permitirán restos de insectos, de alguna estructura de planta, granos dañados, que no exista presencia de microorganismos patógenos o sustancias extrañas que impidan que la materia prima pasa a la siguiente etapa del proceso. Con respecto a las materias primas secundarias, se verifican condiciones óptimas de calidad con los certificados del proveedor y realizando un muestreo de las mismas. Las materias primas deben almacenarse en circunstancias que frenen su deterioro, contaminación y reduzcan lo máximo posible su alteración.

- **Escarificado**

Una vez que las principales materias primas fueron calificadas como aptas para elaborar el producto, pasa a su segunda etapa que es el escarificado, donde por medio de la maquina escarificadora, se elimina el pericarpio membrana que contiene en su mayoría saponinas; sustancia que produce el amargor. Esta máquina debe ser limpiada periódicamente dependiendo de la producción, la calibración se la realizara de acuerdo a la recomendación del proveedor. Al finalizar la jornada laboral deberá ser limpiada y desinfectada.

- **Molido**

En esta etapa se procede a moler las principales materias primas, que son los granos de quinua y amaranto, cambiando su forma sólida a polvo, aquí se realiza una limpieza periódica de la máquina y al final de la jornada laboral se procede a realizar una limpieza y de ser necesaria una desinfección. La calibración del maquina se la realizará de forma periódica.

- **Formulado**

El formulado, es la etapa donde se preparan las harinas de quinua y amaranto, los aditivos y saborizantes naturales en porcentajes y pesos llegar a obtener el producto final. Mediante un software se da a conocer la cuantía que se necesita para la producción del día o días consecuentemente con la cantidad que se requiera. El formulado se realizara en la oficina de producción/calidad donde un técnico que tiene conocimiento para proceder a desarrollarla y continuar con la siguiente etapa.

- **Pesado**

Aquí se realiza el pesado de los ingredientes de la mezcla. Las balanzas electrónicas deben estar correctamente calibradas para que el producto cumpla con los requerimientos que se desea, en caso que el equipo tenga algún defecto no será lo utilizado y pasara a mantenimiento y se reemplazará por uno en correcto estado de funcionamiento. Los equipos de trabajo deben ser periódicamente limpiados y pasar por una limpieza general al final de la jornada laboral.

- **Mezclado y aditivado**

Luego de verificar que el formulado y pesado sea el correcto, pasa a la maquina mezcladora donde se mezclan y añaden los aditivos naturales, la misma que tiene dos aspas que giran en contra flujos haciendo que la homogeneización sea

eficiente. La limpieza de esta máquina deberá ser hecha periódicamente, además de una limpieza al acabar la producción del día. El calibrado se realizará según la recomendación del proveedor.

- **Envasado, etiquetado y empacado**

El producto será envasado, etiquetado y empacado cumpliendo con las normativas respectivas. El envase es un sobre multicapa de material PET que cumple con las normas de seguridad ya que preserva y protege al producto, a su vez este va etiquetado y codificado con una correcta información. El producto se empaqueta en cartones corrugados, los mismos que ofrecen entre otras opciones una protección contra golpes y cortes, proporcionando una temperatura estable. El área donde se realiza este proceso se limpiará periódicamente y se verificará que esté limpia antes de ser utilizada, al igual que todos los equipos. Los operarios que hacen este trabajo deben estar correctamente limpios.

- **Almacenado y distribuido**

El caso de que requiera, el lugar donde se almacena el producto terminado debe estar siempre limpio y a una temperatura que no sobrepase los 19-20°C manteniendo una ubicación ordenada que permita la circulación del personal. El transporte, debe presentar correctas condiciones higiénicas, las mismas deben ser apropiadas para evitar la contaminación posterior del alimento envasado y empaquetado. Se deberá utilizar equipos que permitan la fácil manipulación para transportar al producto a su destino. El vehículo que lo transporte debe estar limpio y de ser necesario adecuado para la protección del producto, una vez que este llegue a su destino final, el propietario o representante legal es el responsable de mantener al producto en un estado de conservación que permita el consumo del mismo.

3.6 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Para elaborar un producto inocuo, es siguiente sistema HACCP, con principios de BMP's en el proceso de producción y cumpliendo con parámetros que se apliquen de la norma ISO 22.000.

3.6.1 Objeto HACCP

Diagnosticar los riesgos o peligros de inocuidad en la elaboración de una crema instantánea, desde la etapa de recepción de la materia prima, hasta el almacenamiento o distribución del producto terminado, que permita llegar al consumidor con un producto inocuo de calidad.

3.6.2 Alcance

Se enfoca al producto Crema, "Crema de quinua y amaranto", para consumo inmediato como alimento nutritivo y funcional.

3.6.3 Antecedentes

El sistema HACCP se ha transformado en sinónimo de inocuidad para elaboración de productos alimentos. Es un proceso sistemático preventivo, que tiene fundamentos científicos, es reconocido internacionalmente para afrontar los peligros físicos, químicos, biológicos, tomando como punto clave la prevención, por el contrario de inspeccionar y comprobar en productos finales. Está sujeto a cambios que pueden resultar de los adelantos en el esquema del equipo, además de procedimientos de producción y cambios tecnológicos.

3.6.4 Definiciones

Las definiciones para el desarrollo del trabajo fueron tomadas del CODEX ALIMENTARIUS, HACCP FAO. Ver anexo 13

3.6.5 Actividades pre HACCP

1. Equipo haccp

Las características del equipo es que deben ser:

- Multidisciplinarios
- Mostrar entrenamiento y experiencia en:
 - Procesos
 - Productos
 - Equipos
 - Peligros

Tabla 36. Formato de cada integrante del equipo

Nombre:	
Posición:	
Capacitación Recibida:	
Funciones y Responsabilidades:	

2. Descripción del producto

Tabla 37. Descripción del producto

Nombre del producto	Crema de quinua y amaranto
Definición del producto	Es un producto en polvo a base de quinua y amaranto listo para ser consumido como crema, el cual aporta con los benéficos de estos granos andinos además de utilizar aditivos 100% naturales. Contiene proteínas, carbohidratos
Forma de recepción de la materia prima	Transporte de las materias primas en vehículos hacia la planta.
Descripción del proceso	<p><u>Procesamiento de Crema instantánea</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los granos en quintales y demás aditivos naturales que son enviados a la planta de producción, a continuación almacenados o enviados al proceso directamente. 2. Las materias pasan por un control de calidad, de ser negativo su resultado estas son rechazadas y enviadas al proveedor. 3. Después de pasar los granos como apto para el proceso pasa al escarificado donde se elimina el pericarpio. 4. Luego los granos perlados pasan a la moliendo donde se obtienen las harinas de quinua y amaranto, las mismas

	<p>que son las principales materias primas para la elaboración del producto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. A continuación se formulan los aditivos saborizantes naturales, harinas de quinua y amaranto para pesar. 6. Se pesan las materias primas en balanzas electrónicas calibradas y pasan a un control de calidad para verificar si es apto para continuar en el proceso. 7. A continuación se mezclan y se homogenizan los aditivos naturales conjuntamente con las principales materias primas en la mezcladora. 8. Luego se pasa al envasado, con peso de 80g. 9. Finalmente, se etiqueta, codifica, empaqa y transporta al destino final.
Característica de producto final	Porcentaje de humedad: 8%
Empaque, almacenamiento y conservación	<p>Empaque envases en sobres multicapa PET</p> <p>Almacenamiento Temperatura que oscile entre 19-20 °C.</p> <p>Conservación lugar fresco a una temperatura promedio de 20 °C.</p>

3. Identificación del uso previsto

Tabla 38. Identificación del uso previsto

Vida útil	6 meses
Uso previsto por el consumidor	Una vez abierto el empaque consumirlo en 1.5 litros de agua, mezclando periódicamente por un lapso de 15 a 20 minutos.
Consumidor potencial	Personas con poder adquisitivo.
Características organolépticas	<p>Olor: agradable crema instantánea</p> <p>Color: amarillento, verdoso claro</p> <p>Sabor: muy agradable</p> <p>Textura: poco espesa</p>

3.6.6 Diagrama de flujo HACCP

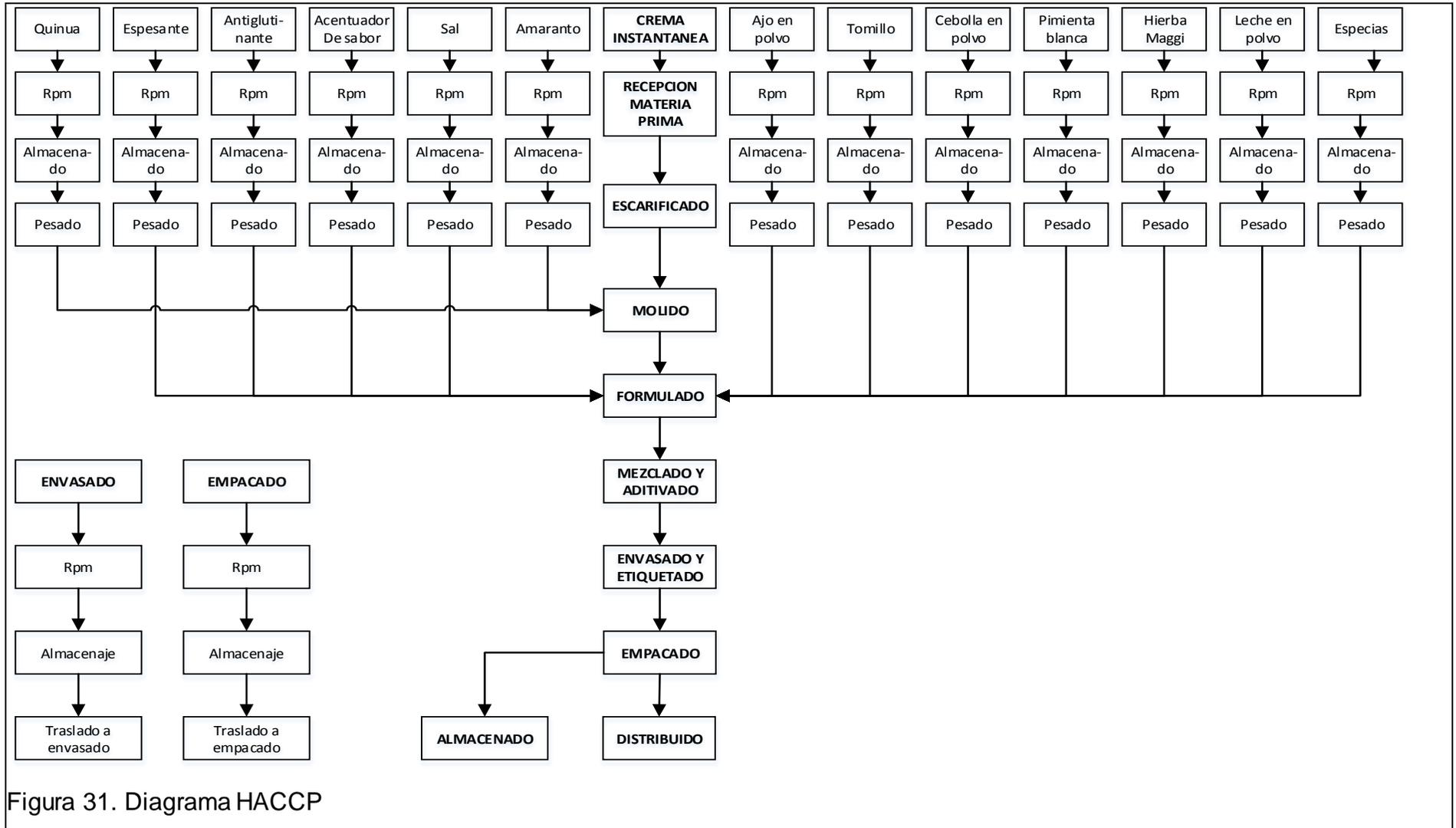


Figura 31. Diagrama HACCP

Verificación



3.6.7 Aplicación de los principios HACCP

1. Identificación de peligros

Tabla 39. Riesgos de Crema instantánea

Nº	Descripción del riesgo	Físico	Químico	Microbiológico
1	Producto diseñado para poblaciones de alto riesgo	0	0	0
2	Presencia de ingredientes sensibles en términos de contaminación o producción de toxinas o presencia de fragmentos	0	0	1
3	Ausencia de un proceso controlado que elimine efectivamente la posibilidad de presencia de un riesgo	0	0	0
4	Posibilidad de re contaminación posterior a tratamientos descontaminantes y antes de empaque	0	0	1
5	Potencialidad de daño por el mal manejo durante las etapas comprendidas entre el empaque y el consumo del producto	1	0	1
6	No se le aplica ningún proceso térmico adicional antes de ser ingerido por el consumidor	1	0	0
	TOTAL	bajo	bajo	mediano

Adaptado: Codex Alimentarius (1997)

Riesgo Bajo hasta 2

Riesgo Mediano de 2 a 4

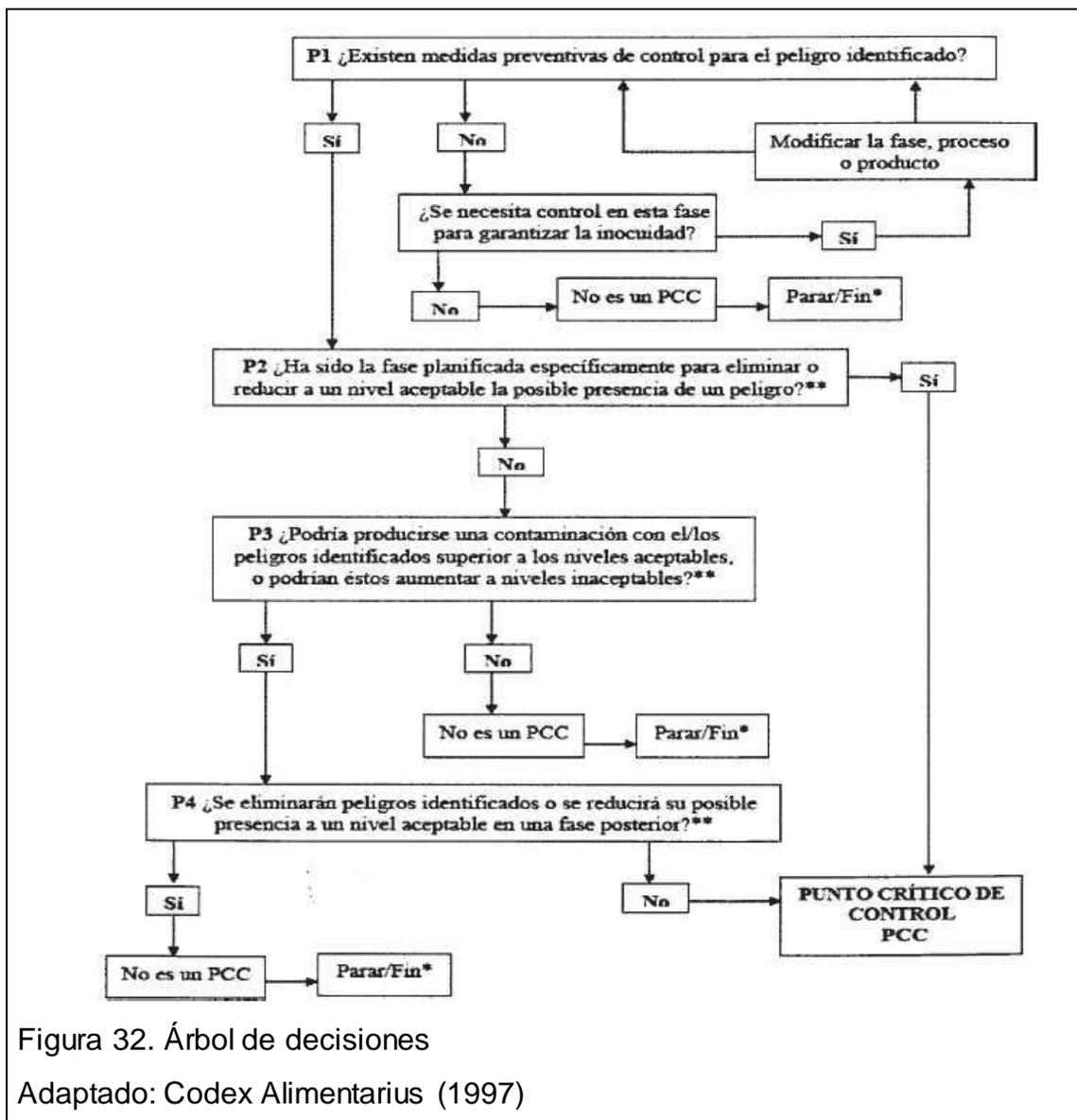
Riesgo Alto más de 4

Conclusión: Producto=Riesgo medio.

“Los productos o ingredientes se encuentran dentro de las categorías 2 y 3, representando un riesgo relativamente mínimo que puede ser controlado con prácticas básicas de higiene y 3 representando un riesgo relativamente mínimo que puede ser controlado con prácticas básicas de higiene” (Codex Alimentarius, 1997).

2. Árbol de decisiones

Se realiza un filtro para saber si existe un punto crítico de control (PCC). A continuación se observa una serie de preguntas para que ayuden a determinar si existe un PCC o no.



3. Análisis de peligros

Tabla 40. Análisis de Peligros

FASE	RIESGO IDENTIFICADO	TIPO DE RIESGO	GRAVEDAD	PROBABILIDAD (frecuencia de ocurrencia)	GRAVEDAD X PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	SIGNIFICATIVO (Si/No)	JUSTIFICAR DECISIÓN	MEDIDA PREVENTIVA	P1	P2	P3	P4	ES UN PCC?
Recepción de materia prima	B	Presencia de microorganismos patógenos	2	2	4	Contaminación, Infección	Si	Incumplimiento de BMP's. Equipos o prácticas no higiénicas	Proveedores certificados	Ninguna	No	No		No
	Q	Trazas de plaguicidas, fungicidas	3	2	6	Contaminación, intoxicación	Si	falta de control sanitario en cultivos	Certificación	Muestreo de granos	No	Si	No	Si
	F	Tierras, pelos, restos insectos	2	2	4	Ninguna	No	No puede convertirse en un riesgo al consumidor	Filtro	Filtro	Si			Si
Almacenamiento de materia prima	B	Ninguno	1	1	1	Ninguna	No	Área limpia y temperatura adecuada	Limpieza y desinfección	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	Q	Ninguno	1	1	1	Ninguna	No	Área limpia y temperatura adecuada	Limpieza y desinfección	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	F	Temperatura	2	2	4	Contaminación	Si	Aumento de microorganismos no benéficos	Temperatura	Control de grados centígrados	No	Si	No	Si
Escarificado	B	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Operación desaponificado	Limpieza y desinfección	Verificación de correcto proceso	Si	No		No

	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Desaponificado	Limpieza	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	F	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Medidas de seguridad	Medidas de seguridad	No	No		No
Molido	B	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Operación molido	Limpieza y desinfección	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Molido	Limpieza	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	F	Restos de harinas	1	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Medidas de seguridad	Medidas de seguridad	No	No		No
Formulado	B	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Formulación	Formulación exacta	Formulación exacta	Si	No		No
	Q	Inadecuada formulación	3	1	3	Cambios físicos en el producto, daños al consumidor	Si	El exceso de aditivos puede ocasionar cambios físicos en el producto o riesgo para el consumidor.	Planear la producción, relacionando la fórmula. Correcta calibración de equipos de medición	Formulación exacta, verificación de función correcta de equipos	No	Si	No	Si
	F	Ninguno	1	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Medidas de seguridad	Medidas de seguridad	No	No		No
Pesado	B	Ninguno	1	0	0	Ninguna	No	Operación pesado	Limpieza y desinfección	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	Pesado	Limpieza	Verificación de correcto proceso	No	No		No
	F	Restos de harinas	1	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Medidas de seguridad	Medidas de seguridad	No	No		No
Mezclado (homogeneizado)	B	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No

	F	Mala mezcla	1	1	1	Mantener homogeneidad	No	No existen peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
Envasado	B	Ninguno	0	0	0	Ninguno	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguno	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	F	Defectos en el envase	1	1	1	Perdida de porcentaje de producto	No	No existe peligros	Revisión de sobre multicapa	Verificación de condición de sobre	No	No		No
Empacado	B	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	F	Defectos en el empaque	1	1	1	Pérdida de peso para distribución	Si	Perdida de producción	Revisión del cartón corrugado	Verificación de correcta calidad del cartón	No	No		
Almacenado	B	Mantener temperatura adecuada	2	2	4	Alteración del producto final	Si	Podría perder características del producto final por no mantener una temperatura correcta	Control de temperatura	Temperatura correcta	No	Si	No	No
	Q	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No
	F	Ninguno	0	0	0	Ninguna	No	No existe peligros	Ninguna	Ninguna	No	No		No

4. Plan HCCP

Tabla 41. Plan HACCP

P C C	ETAPA	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	LIMITE CRITICO	MONITOREO					CORRECCION	ACCIONES CORRECTI- VAS	REGISTRO	VERIFICACION
					QUE	DONDE	COMO	CUANDO	QUIEN				
Positivo	Recepción de materia prima(RPM)	Químico	Certificación	Dosis adecuada que no sobrepase los porcentajes estipulados	Verificación de certificación proveedores	En el momento de ingreso de la materia prima a la planta de proceso	Realizan do un muestreo y verificand o validez de certificados	Se realizara cada vez que la materia prima ingrese a la planta	El encargado o es el supervisor u operario capacitado para hacer este procedimiento	No se debe ingresar con materia prima presencia de microorganismos patógenos	Si las muestras tomadas son positivas no ingresa a la planta	La información obtenida se la registrara para evidenciar el proceso y resultado en registro de RMP QUIMICO	Se podrá hacer una verificación cuando se la necesite y anualmente
		Físico	Filtro	Filtro adecuado para materias primas con las μ m necesarias	Verificación de mallas en buen correcto estado para su uso	En el instante de ingreso de la materia prima	Efectuan do un muestreo	Se ejecuta cada vez que la materia prima ingrese a la planta	El responsable es el supervisor o un operario capacitado	No se ingresa materia prima con tierra, pelo, restos de insectos, partes de plantas y materiales en general afecten la calidad.	Si existe en las muestras trazas que causen un efecto negativo en la calidad, no ingresa a la planta	La información obtenida se la registrara en un documento que se pueda evidenciar el proceso y resultados- Registro de RMP FISICO	Verificación cuando se la necesite y anualmente
Pos													

	Almacenamiento	Físico	Temperatura	Temperatura acorde a la conservación de las materias primas	Revisar que la temperatura del área de almacenamiento este entre los 18-20°C	En el momento en que la materia prima es almacenada	Realizan un muestreo de temperatura	La toma se realiza en la mañana, tarde y de ser necesario noche	El encargado es el supervisor u operario capacitado para hacer este procedimiento	La materia prima afectada por el exceso de temperatura debe ser sometida a un análisis y de ser positivo, debe ser desechada	Si existen en las muestras daños en la materia prima esta no entra a proceso	La información obtenida se la pondrá en un registro de ALMACENAMIENTO junto con sus resultados	Se podrá hacer una verificación cuando se la necesite y anualmente
Positivo	Formulado	Físico	Filtro	Porcentajes adecuados en la formulación sin margen de tolerancia	Controlar correcta formulación	En el momento de formular	Verifican los datos de la fórmula	Se realizara cada vez que se ingresa la formulación	El responsable es el técnico a cargo de esta etapa	No se debe continuar a la siguiente etapa del proceso	Si existe un mal formulado la materia prima no será procesada	La información obtenida se la registrara para evidenciar el proceso y resultado en registro de FORMULADO	Verificación periódicamente o cuando se la necesite y anualmente

5. Validación

- El Plan HACCP debe verificar los PCC. La verificación mediante evidencias permite confirmar y monitorear según lo establecido.
- La verificación debe ejecutarse: al terminar la primera vez que se realiza del plan, cuando existen cambios en el producto en las materias primas o el proceso y en el caso de nuevos peligros identificados. El Plan HACCP será anualmente
- El Plan HACCP debe verificar los PCC individualmente. La verificación mediante evidencias permite confirmarlos y monitorear según lo establecido, si se han tomado acciones correctivas apropiadas no cumplen con los límites críticos especificados.
- Las actividades de verificación son: validación del Plan HACCP, auditoría del Plan HACCP, calibración equipos, toma de muestras y su análisis.

6. La validación del plan HACCP

- a) La revisión del análisis de peligros como mínimo anual, o cuando el proceso, materias primas o producto han tenido alguna variación.
- b) El establecimiento de los PCC, como mínimo anualmente.
- c) La argumentación de los límites críticos basados en datos confiables o requisitos reglamentarios, como mínimo anualmente.
- d) La revisión de los resultados de auditorías internas que se realizan anualmente o auditorías externas que tengan una frecuencia establecida.
- e) La revisión de las quejas de clientes con una frecuencia anual y la evaluación de la eficiencia de medidas correctivas.

7. Las auditorías al Plan HACCP

Se llevan a cabo las auditorías al Plan HACCP y a los procedimientos de monitoreo anualmente, de acuerdo a lo establecido en Programa de Auditorías Internas.

7.1 Calibración de los equipos

- a) La calibración del equipo y de los instrumentos debe ser realizada con una frecuencia semestral.
- b) En el caso de los detectores de metales esta calibración está a cargo de un servicio externo calificado.
- c) Toda calibración queda registrada. Los equipos e instrumentos que intervienen en el Plan HACCP constan en el Programa de Calibración existente.

7.2 Toma de muestras y su análisis

- a) Se toman muestras del producto durante todo el proceso o reempaque y sus características microbiológicas son analizadas como parte de la verificación de la eficacia en la disminución de microorganismos y la consistencia de estas características en la producción. Los análisis serán de indicadores microbiológicos y si se da un resultado fuera de los parámetros establecidos se harán pruebas más específicas.
- b) Adicionalmente se envían al laboratorio externo certificado muestras de producto como mínimo una vez por mes.

3.7 Evaluación sensorial

Se realizó un panel únicamente con 8 personas por razones económicas, facilidad de organización y tiempo, esto fue efectuado para observar la respuesta en cuanto a propiedades organolépticas del producto. Ver Anexo 14

Tabla 42. Resultados de los panelistas con 4 propiedades organolépticas de 3 cremas instantáneas a base de quinua y amaranto.

Propiedades	Crema instantánea 70% quinua y 30% amaranto				Cuantificación Sensorial
	4*	3*	2*	1*	
Olor			6	2	14
Color			4	4	12
Sabor			2	6	10
Textura			3	5	11
	Crema instantánea 85% quinua y 15% amaranto				
Olor		5	4		23
Color		4	3	3	21
Sabor		2	4	3	17
Textura			5	3	13
	Crema instantánea 95% quinua y 5% amaranto				
Olor	3	3	2		25
Color	3	4	1		26
Sabor		5	3		21
Textura	3	4	1		26
	Crema testigo				
Olor		6	2		22
Color	2	5	1		25
Sabor	7	1			31
Textura	1	5	2		23

*Escala calificativa: 4=Muy bueno, 3=Bueno, 2=Regular, 1=Malo

Del análisis organoléptico de los productos, se observa la cuantificación de las características sensoriales en función de la escala de los panelistas, donde la tercera muestra 100% natural es la mejor, esta contiene una concentración mayoritaria de harina de quinua y una menor concentración de harina de amaranto, sin embargo el testigo la supera en sabor, esto es debido a que contiene varios aditivos químicos que son utilizados para mejorar el sabor.

3.8 Diseño de experimentos

Un diseño de experimentos estudia fenómenos que son observables y repetibles. Por lo tanto, cualquier cosa observada se aprecia con variabilidad; nada ocurre exactamente igual dos veces, incluso las mediciones del mismo evento varían (Gutiérrez y De la Vera Salazar, 2008, p .12).

3.8.1 Características de los diseños

Para este caso, se tomó en cuenta variables cuantitativas que es la composición química de las harinas de quinua y amaranto, ya que son las principales materias primas y las que más influyen por su alto aporte nutricional total y porcentaje de concentración para elaborar el producto. Las variables cualitativas son las cualidades organolépticas: olor, color, sabor, textura del producto.

3.8.2 Variables cuantitativas

Son las características químicas (proteínas, grasas, carbohidratos) que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 43. Promedios de 3 características químicas para la elaboración de la crema.

Repeticiones	Unidades experimentales	Contenido de Proteína (%)	Contenido de Grasas (%)	Contenido de Carbohidratos (%)
1	T1	4,07	1,14	25,99
1	T2	4,53	1,11	31,27
1	T3	4,79	1,11	34,04
1	T4	4,70	0,10	30,00
2	T5	4,22	1,30	26,13
2	T6	4,68	1,27	31,41
2	T7	4,94	1,27	34,18
2	T8	4,70	0,10	30,00
3	T9	4,27	1,32	26,11
3	T10	4,73	1,29	31,39
3	T11	4,99	1,29	34,16
3	T12	4,70	0,10	30,00

3.8.2.1 Tratamientos

De la combinación de las muestras con harinas de quinua y amaranto y el testigo una crema de espinaca, basada en las variables se obtiene 4 tratamientos.

Tabla 44. Tratamientos a evaluar

Tratamientos	Descripción de los tratamientos
T1	Quinua 70% + amaranto 30%
T2	Quinua 85% + amaranto 15%
T3	Quinua 95% + amaranto 5%
T4	Crema de espinaca* (testigo)

*Crema de espinaca.- Se seleccionó esta crema porque no existe una crema similar a la elaborada en este proyecto, aunque existen sopas exclusivamente hechas con quinua pero estas son otro tipo de producto. En cuanto a propiedades organolépticas, si bien el color es algo disímil, la textura es parecida pues casi no lleva sólidos en su parte líquida; la cual es algo espesa, su olor no es tan llamativo, el sabor es poco fuerte y agradable al paladar, además su contenido nutricional es semejante en cuanto a proteínas, carbohidratos y grasas.

3.8.2.2 Modelo de diseño Cuantitativo

Tipo: Diseño completamente al azar (DCA)

Factor: Uno (variables nutrientes principales)

Repeticiones: 3

Tratamientos: 4

Prueba estadística: Tukey al 95% de confianza

Tamaño de la unidad experimental: cada unidad conformada por 16g

3.8.2.3 Análisis de varianza (ANOVA)

A continuación se realiza un diseño tomando en cuenta los nutrientes principales en un valor diario recomendado (VDR).

El coeficiente de variación (C.V) es tomado de la tabla ANOVA y es la desviación estándar del error entre la media general de los datos, es decir; es el porcentaje de variación respecto a la media, es por eso que se multiplicada por 100.

$$C.V.= \frac{\sqrt{CM\ error}}{\bar{X}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Tabla 45. Análisis de Varianza para proteínas (%)

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	0,824	0,274	33,81	0,0001
Error	8	0,065	0,008		
Total	11	0,889			

- = 4,611 S= ± 0, 0,090 C.V= 1,940 %

La F_{anova} de 33,81 es mayor a F_{obs} al 5%=4,07 y 1%=7,59 (Galindo, 2006). Por lo que es significativo. Se concluye que los 4 tratamientos tienen diferente contenido de proteínas, por consiguiente las cremas tienen desigual contenido nutricional en cuanto a proteínas.

Tabla 46. Promedios y prueba de Tukey para proteínas (%) de los tratamientos

Tratamientos (T)	Media	Agrupación
3	4,907	A
4	4,700	AB
2	4,650	B
1	4,189	C

En la tabla 46, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 3 (95% de quinua y 5% de amaranto), el que posee la mayor concentración de proteínas. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el tratamiento 3 y 4 ocupan el primer rango, representado por la letra A y B, además el T4 (4,7% de proteína) comparte el primer rango con el T3 (4,9% de proteína); debido a que tienen la mayor concentración de proteínas, por su parte el T2 (4,65% de proteína) ocupa el penúltimo lugar y finalmente el T1 (4,19%) entra en el último rango, por lo que se puede inferir que es la que contiene

menor cantidad de proteínas. De los resultados se puede recomendar el uso de la crema 3 (T3) por el mayor contenido de proteínas.

Tabla 47. Análisis de varianza para grasas (%)

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	2,898	0,966	132,37	0,0001
Error	8	0,058	0,007		
Total	11	2,957			

- $\sigma = 0,926$ $S = \pm 0,085$ C.V.=9 %

La F_{anova} de 132,37 es mayor a F_{obs} al 5%=4,07 y 1%=7,59 (Galindo, 2006). Por lo que es altamente significativo. Se concluye que los 4 tratamientos tienen diferente contenido de grasas, por consiguiente las cremas tienen distinto contenido nutricional en cuanto a grasas.

Tabla 48. Promedios y prueba de Tukey para grasas (%) de los tratamientos

Tratamientos (T)	Media	Agrupación
1	1,254	A
2	1,226	A
3	1,223	A
4	0,0001	B

En la tabla 48, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 1 (70% de quinua y 30% de amaranto), el que posee la mayor concentración de grasa. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto muestra que el T1 (1,25% grasa), T2 (1,23% grasa) y T3 (1,22%) ocupan los primeros rangos, representado por la letra A, esto nos dice que no son significativamente distintos en cuanto a la concentración de grasa y que el T4 (0% grasa) entra en el último rango, por lo que se puede deducir que contiene menor cantidad de grasa. De los resultados se puede recomendar el uso de cualquiera de los 4 tratamientos, ya que no reprecidan una fuente alta de grasas, aunque estadísticamente se sugiere la crema 4 (T4) por el menor contenido de grasa.

Tabla 49. Análisis de varianza para carbohidratos

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	101,027	33,675	7831,6	0,0001
Error	8	0,034	0,004		
Total	11	101,062			

- $\bar{x}=30,410$ $S = \pm 0,065$ $C.V.=0,208\%$

La F_{anova} de 7.831,6 es mayor a las F_{obs} al 5%=4,07 y 1%=7,59 (Galindo, 2006), por lo que es altamente significativo, entonces los carbohidratos si influyen en cuanto a la concentración de las harinas.

Tabla 50. Promedios y prueba de Tukey para carbohidratos (%)

Tratamientos (T)	Media	Agrupación
3	34,123	A
2	31,36	B
4	30,086	C
1	26,072	D

En la tabla 49, se muestra la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo el tratamiento 3 (95% de quinua y 5% de amaranto), el que posee la mayor concentración de carbohidratos. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el T3 (34,12% carbohidrato) y el T2 (31,36% carbohidrato) ocupan el primer y segundo rango respectivamente, dado por la letra A y B, debido a que tienen la mayor concentración de carbohidratos, por su parte el T4 (30,1% carbohidrato) ocupa el penúltimo lugar y finalmente el T1 (26,1% carbohidrato) entra en el último rango, por lo que se puede inferir que es la que contiene menor cantidad de carbohidratos. De los resultados se puede recomendar el uso de la crema 3 (T3) por el mayor contenido de carbohidratos.

El coeficiente de variación para estudio de campo en laboratorio es de ≤ 10 este valor permite observar que el diseño está bien. Entonces se observa que las respuestas de los coeficientes de variación ANOVA son correctos ya que ninguno sobrepasa el valor dado para experimentos en laboratorio, esto quiere decir que los datos para proteínas están en promedio entre; la media más un

1,940% y la media menos un 1,940% de su valor. Para los carbohidratos la media más un 9,034% y la media menos un 9,034% de su valor y para las grasas la media más un 0,208 % y la media menos un 0,248 % de su valor.

3.8.3 Variables cualitativas

Tabla 50. Porcentaje de quinua y amaranto en la formulación de cremas instantáneas para evaluación sensorial de panelistas.

Repeticiones	Tratamientos	Olor	Color	Sabor	Textura
1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1
1	3	2	2	3	2
1	4	3	3	4	3
2	1	2	2	2	1
2	2	2	2	2	2
2	3	3	4	3	4
2	4	2	4	4	3
3	1	2	2	2	2
3	2	3	2	2	2
3	3	4	3	4	3
3	4	3	3	3	3
4	1	1	1	1	1
4	2	2	1	2	2
4	3	2	3	4	4
4	4	3	3	4	4
5	1	2	1	1	2
5	2	3	2	1	2
5	3	4	3	4	3
5	4	3	4	3	3
6	1	2	2	1	1
6	2	2	1	2	2
6	3	3	3	4	3
6	4	3	3	3	3

7	1	2	1	1	1
7	2	3	3	2	2
7	3	3	4	3	4
7	4	2	3	4	3
8	1	2	2	1	2
8	2	3	3	3	2
8	3	4	4	4	4
8	4	3	2	3	4

3.8.3.1 Tratamientos

Tabla 51. Tratamientos a evaluar: respuesta de los panelistas

Tratamientos	Descripción de los tratamientos
T1	Quinoa 70% + amaranto 30%
T2	Quinoa 85% + amaranto 15%
T3	Quinoa 95% + amaranto 5%
T4	Crema de espinaca (testigo)

En total son 32 tratamientos de la combinación basada en las variables cualidades organolépticas.

3.8.3.2 Modelo de diseño cualitativo

Tipo: Diseño completamente al azar (DCA)

Repeticiones: 3

Tratamientos: 4

Prueba estadística: tukey al 95% de confianza

Tamaño de la unidad experimental: cada unidad para ser evaluada por panelistas está conformada por 20g

3.8.3.3 Análisis de varianza (ANOVA)

A continuación se realiza un diseño tomando en cuenta las propiedades organolépticas que se se dea evaluar: olor, color, sabor, textura.

Tabla 52. Análisis de varianza para la propiedad organoléptica olor

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	8,094	2,698	7,65	0,001

Error	28	9,875	0,353		
Total	31	17,969			

- $\bar{x} = 2,53$ $S = \pm 0,5939$ $C.V. = 23,47\%$

La F_{anova} de 7,65 es mayor a F_{obs} al $5\% = 2,95$ y $1\% = 4,57$ (Galindo, 2006). Por lo que es significativo. Se concluye que los 4 tratamientos son diferentes en cuanto a la propiedad organoléptica olor, se deduce que las cremas tienen diferente olor.

Tabla 53. Promedios y prueba de Tukey para propiedad organoléptica olor

Tratamientos (T)	Media	Agrupación
3	3,13	A
4	2,75	A
2	2,50	AB
1	1,75	B

En la tabla 53, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 3 (95% de quinua y 5% de amaranto), el que tiene mejor olor. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el tratamiento 3 y 4 ocupan el primer rango, representado por la letra A, el T2 comparte el segundo rango con el T1; debido a que tienen la menor calidad de en olor, por lo que se puede inferir que los mejores olores obtenidos en los productos fueron T3 y T4 consecutivamente. De los resultados se puede recomendar el uso de la crema 3 (T3) por mejor olor.

Tabla 54. Análisis de varianza para la propiedad organoléptica color

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	18,625	6,208	13,12	0,001
Error	28	13,25	0,473		
Total	31	31,875			

- $\bar{x} = 2,438$ $S = \pm 0,688$ $C.V. = 28,22\%$

La F_{anova} de 13,12 es mayor a F_{obs} al $5\% = 2,95$ y $1\% = 4,57$ (Galindo, 2006). Por lo que es significativo. Se concluye que los 4 tratamientos son diferentes en cuanto a la propiedad organoléptica color, se infiere que las cremas tienen diferente color.

Tabla 55. Promedios y prueba de Tukey para propiedad organoléptica color

Tratamientos	Media	Agrupación
3	3,25	A
4	3,13	A
2	1,88	B
1	1,50	B

En la tabla 55, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 3 (95% de quinua y 5% de amaranto), el que posee mejor color. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el tratamiento 3 y 4 ocupan el primer rango, representado por la letra A donde existe cierta semejanza en aceptación, el T2 y T1 ocupan el segundo rango con la letra B siendo algo similares, estos dos tratamientos no fueron agradables a la vista, por lo que se puede deducir que los mejores colores en las cremas instantáneas fueron T3 y T4 consecutivamente. De los resultados se puede recomendar el uso de la crema 3 (T3) por mejor color.

Tabla 56. Análisis de varianza para la propiedad organoléptica sabor

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	33,625	11,208	38,04	0,001
Error	28	8,25	0,295		
Total	31	41,875			

- $\bar{x} = 2,563$ $S = \pm 0,543$ $C.V. = 21,20\%$

La F_{anova} de 38,04 es mayor a F_{obs} al 5%=2,95 y 1%=4,57 (Galindo, 2006). Por lo que es significativo. Se concluye que los 4 tratamientos son diferentes en cuanto a la propiedad organoléptica sabor, se deduce que las cremas tienen diferente sabor.

Tabla 57. Promedios y prueba de Tukey para propiedad organoléptica sabor

Tratamientos	Media	Agrupación
--------------	-------	------------

4	3,63	A
3	3,50	A
2	1,88	B
1	1,25	B

En la tabla 57, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 4 (testigo), el que posee mejor sabor. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el tratamiento 4 y 3 ocupan el primer rango, representado por la letra A donde existe cierta semejanza en aceptación, el T2 y T1 ocupan el segundo rango con la letra B siendo algo parejos, estos dos tratamientos no fueron muy agradables al paladar, por lo que se puede deducir que los mejores sabores en las cremas instantáneas fueron T4 y T3 consecutivamente. Estadísticamente, de los resultados se puede sugerir el uso de T4 por mejor sabor, no obstante esta mejoría de sabor es debido a los aditivos químicos, por esta razón no se recomienda el uso de este tratamiento (crema instantánea de espinaca), sino el uso del T3 (crema instantánea quinua y amaranto 100% natural).

Tabla 58. Análisis de varianza para la propiedad organoléptica textura

Fuente	G.L	S.C	C.M	F	P
Tratamientos	3	23,844	7,948	27,39	0,001
Error	28	8,125	0,29		
Total	31	31,969			

- $\bar{y} = 2,469$ S = $\pm 0,539$ C.V.=21,81 %

La F_{anova} de 27,39 es mayor a F_{obs} al 5%=2,95 y 1%=4,57 (Galindo, 2006). Por lo que es significativo. Se concluye que los 4 tratamientos son diferentes en cuanto a la propiedad organoléptica textura, se deduce que las cremas poseen diferente textura.

Tabla 59. Promedios y prueba de Tukey para propiedad organoléptica textura

Tratamientos	Media	Agrupación
3	3,38	A
4	3,25	A
2	1,88	B
1	1,38	B

En la tabla 57, se presenta la separación de las medias utilizando la prueba de Tukey al 5% para los 4 tratamientos en estudio. Siendo tratamiento 3 (95% de quinua y 5% de amaranto), el que posee mejor textura. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes; esto indica que el tratamiento 3 y 4 ocupan el primer rango, representado por la letra A donde existe cierta semejanza en aceptación, el T2 y T1 ocupan el segundo rango con la letra B siendo algo parejos, estos dos tratamientos presentaron una textura regular, por lo que se puede deducir que la mejor textura en las cremas instantáneas fueron T3 y T4 consecutivamente. De los resultados obtenidos se puede sugerir el uso de T3.

3.9 Balance de materia y formulado

Realizada la mezcla de los componentes de la crema de quinua y amaranto se hizo un balance de masa

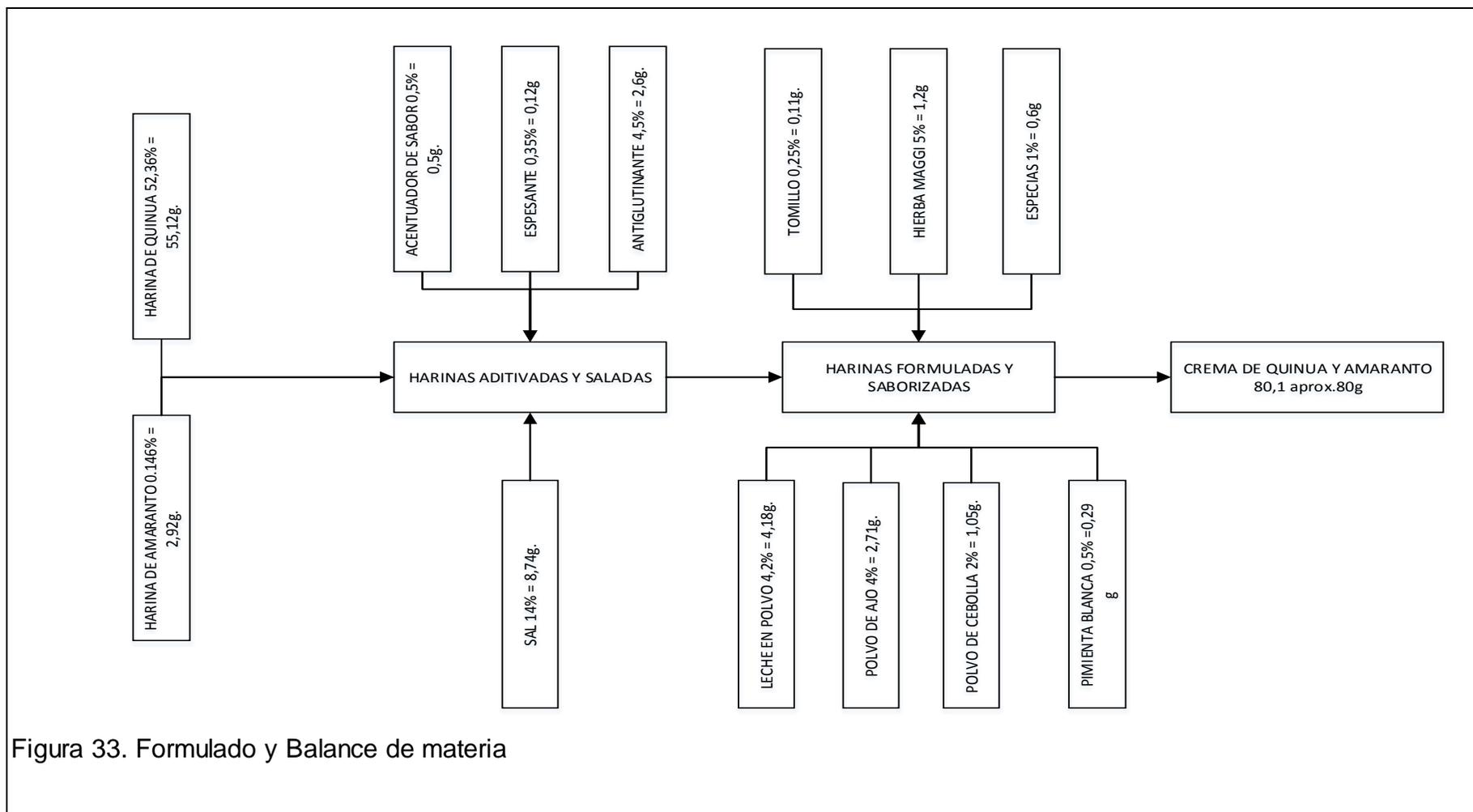


Figura 33. Formulado y Balance de materia

3.10 Tiempo de vida útil

La caducidad o tiempo de vida útil podría definirse como el periodo que el alimento es apto para ser consumido de forma segura, en determinadas condiciones de almacenamiento luego de pasar por su última etapa el envasado/empacado, es decir que durante ese tiempo el alimento no sufre cambios físicos, químicos, biológicos o funcionales. Existen métodos para calcular la vida útil de un producto, el proyecto se basa en la población microbiológica.

$$\ln N = kt + \ln N_0 \quad (\text{ecuación 3})$$

Despejando t:
$$t = \frac{\ln N + \ln N_0}{k} \quad (\text{ecuación 4})$$

Descripción:

t = tiempo de vida útil

$\ln N = m$ norma INEN 2602

$\ln N_0 = n$ análisis de laboratorio

k = 0.0562

$$t = \frac{10 - 0}{0.0562}$$

t = 178 días (6 meses)

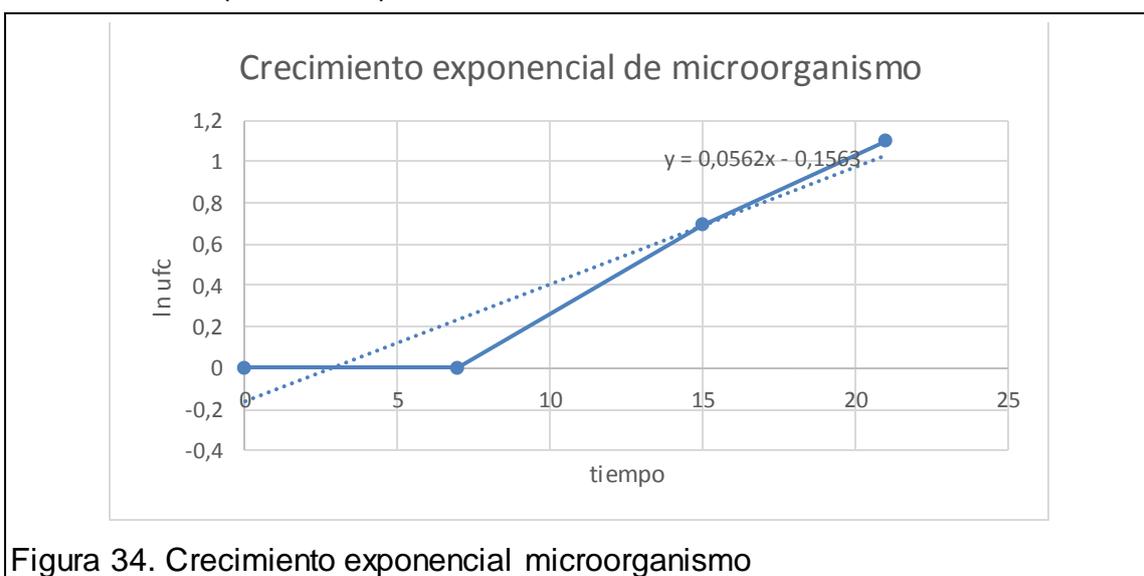


Figura 34. Crecimiento exponencial microorganismo

La bacteria que tiene más nivel de incidencia en los resultados realizados en laboratorio es *Staphylococcus aureus*. De acuerdo con el crecimiento de microorganismos y teniendo en cuenta a esta bacteria como índice de daño a una temperatura modificada de 34°C, el tiempo de vida útil del producto es 6 meses (178días).

3.11 Análisis microbiológico del producto

Se consiguió elaborar un producto en polvo a base de quinua y amaranto cumpliendo con normas BPM en las instalaciones de la Universidad de las Américas (UDLA), Sede Queri, el cual se dio con éxito, cabe destacar que no existe una crema de quinua y amaranto, razón por la cual es un producto innovador y con alto valor agregado, este producto cumple con la NTE INEN 2602. Para los resultados bromatológicos se realizó un análisis de humedad con las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{P.inicial - P.final}{P.inicial} \times 100 \quad (\text{Ecuación 5})$$

$$\% \text{ de humedad} = \frac{7g. - 0.56g}{7g} \times 100$$

$$\% \text{ de humedad} = 7.85$$

Tabla 60. Resultados de análisis de humedad de la crema quinua amaranto

Parámetro a cumplir	Sopas y Cremas		Método de ensayo
	Min.	Max.	
Humedad, % en productos deshidratados	-	8.0	NTE INEN 1676
Nitrógeno total, en g por litro de producto listo para consumo que declaran carne entre sus ingredientes	-	-	NTE INEN 781

Como se observa que el producto cumple con la normativa, con un 8% de humedad. Los resultados de los análisis microbiológicos según los requerimientos para este tipo de producto establecidos por la NTE INEN 2602 se presentan en la siguiente tabla a continuación.

Tabla 61. Resultados del análisis microbiológico en laboratorio UDLA

Requisito	n	m	M	c
E. coli, ufc/g	1	0	100	3
Staphylococcus. aureus, ufc/g	1	5	100	2
Salmonella en 25 g	1	ausencia	-	0
Mohos y levaduras	1	ausencia	0	3

Los análisis realizados en el laboratorio de la UDLA Sede Queri por método petrifilm 3M fueron:

Escherichiacoli = 0 unidades formadoras de colonias (ufc).

Staphylococcus aureus = 5 ufc.

Salmonella = 0 ufc.

Mohos y levaduras = 0.

Se observa con estos resultados que el producto si cumple con la normativa. Para confirmar lo mencionado se analizó en laboratorio acreditado, el cual corrobora los resultados en cuanto a las bacterias.

La formulación ideal (figura 33) se la alcanzo en primera instancia realizando pruebas con las materias primas para observar su comportamiento y cambios físicos y químicos. Luego de procedió a seleccionar los aditivos naturales: espesante para dar consistencia, antiglutinante para evitar aglomeraciones y acentuador de sabor además, se seleccionó saborizantes naturales para dar olor, color sabor, dando como resultado una crema con propiedades organolépticas muy agradables. La elaboración de la tabla nutricional está apoyada en la normativa NTE INEN 1334 1-2-3. Ver Anexo 15

Capítulo IV.

Diseño de Planta

4.1 Introducción y generalidades

El diseño de planta debe cumplir con el objetivo de tener una correcta distribución de las áreas de trabajo, flujo del personal, flujo de proceso; para un desempeño óptimo en general de la planta, teniendo un orden en todos los flujos de trabajo de tal manera que el proceso sea más eficiente, eficaz para obtener un producto inocuo.

4.1.1 Metodología para el diseño de planta

a. Elección de información

Se la consigue de fuentes primarias con asesoramiento a expertos, conocimiento impartido por docentes de la carrera, además fuentes secundarias de entidades donde se obtendrá información necesaria para el desarrollo del producto, entre otras como Instituto de Normalización Ecuatoriano (INEN), Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

b. Diseño de planta

La información obtenida de las fuentes primarias y secundarias, son de vital importancia para la implementación de la planta, se la diseña basándose en normas y requerimientos estatales, en cálculos que permitan el correcto funcionamiento y producción de calidad.

4.1.2 Principios

La planta cumple con algunos principios como:

- La correcta distribución de maquinaria y equipos.
- La supresión de las áreas ocupadas con maquinaria y equipo innecesario.
- El óptimo flujo de proceso, personal y utilización eficiente de espacios.
- Los programas eficientes y prácticos de control de calidad en planta.
- Aumento de seguridad para el trabajador y reducir los riesgos y peligros.
- Un recorrido corto para traer la materia prima.
- La distribución es eficaz y segura que aporta con un trabajo satisfactorio para el personal de planta.
- La flexibilidad que tiene para cambios a corto, mediano y largo plazo respecto a volumen de producción, maquinaria.

4.2 Requerimientos

4.2.1 Criterios de localización

- Ordenanza Metropolitana.- las zonas industriales están legalmente localizadas para el uso de suelo y medio ambiente. Se clasifican de acuerdo al impacto ambiental que está presente, para el caso presente esta es una procesadora de alimentos (cereales) con impacto medio, correspondiente a la categoría II2A. Ver Anexo 16
- Condiciones climáticas favorables.- las condiciones en época de verano son estables y no afectan a la planta, sin embargo en invierno se debe tomar medidas de precaución en la planta.

- Proximidad de proveedores.- los proveedores se encuentran en Quito DM por lo que no existe inconveniente
- Servicios públicos.- el lugar señalado cuenta con todos los servicios publicos, de esta forma la planta laborara de forma normal.
- Proximidad de mercados.- existen mercados cercanos como el Santa Maria, Aki y mercados populares ubicados en Carcelen, Comité del Pueblo, Ofelia,Cotocollao.
- Vías de comunicación.- existe acceso terrestre, telefono, iluminacion, avenidas principales y secundarias amplias para su uso.

4.2.3 Localización

La ubicación de la planta procesadora para el consumo de la crema a base de quinua y amaranto estara localizada en el canton Quito, parroquia Carcelen en el sector Industrial perteneciente Pichincha.

Este lugar establecido y designado como parque en industrial, está ubicado en las coordenadas indicadas en la figura que está a continuación. Esta es una zona que se encuentra alejada de zonas residenciales, lo que permite su funcionamiento.

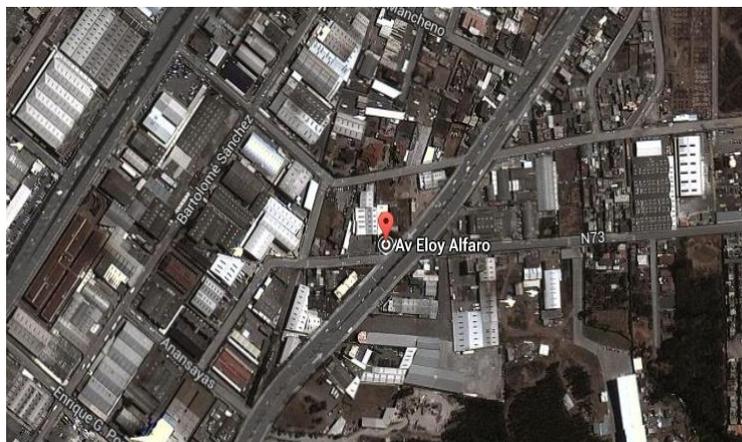


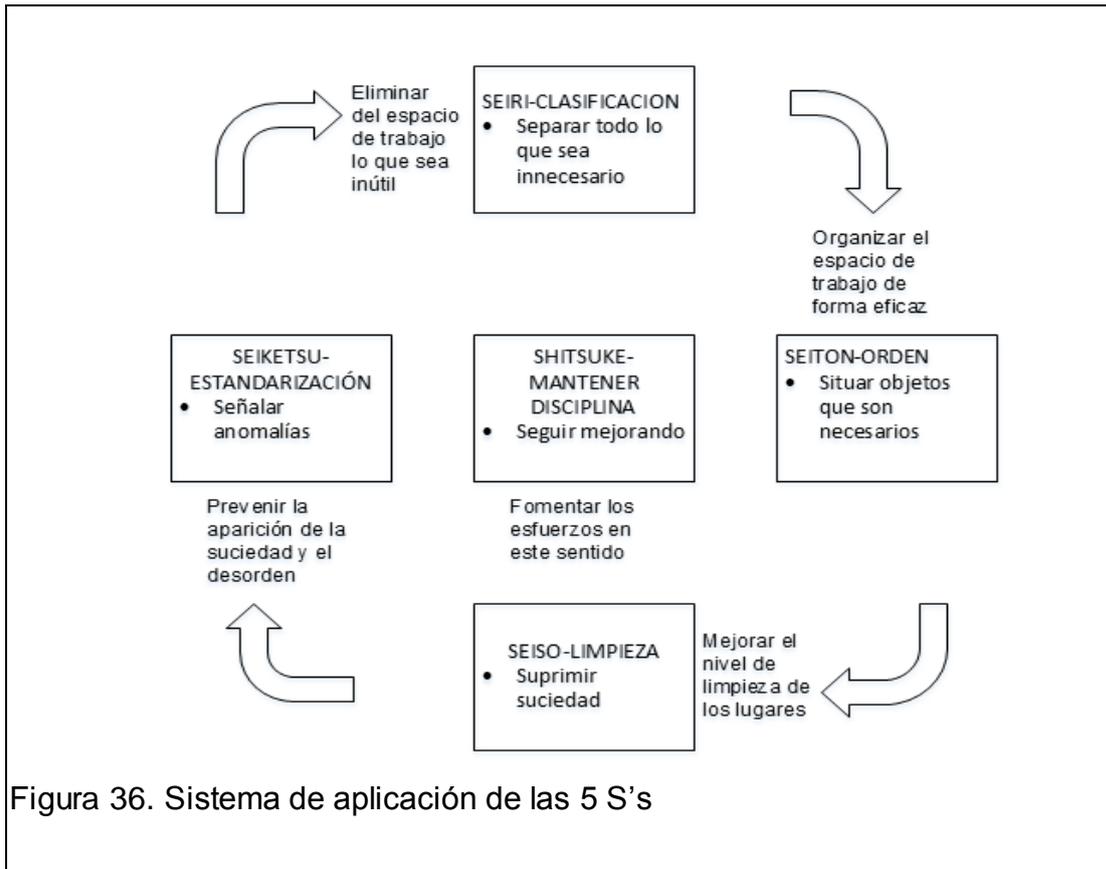
Figura 35. Localizacion de la planta y coordenadas: -0,104756; -78,471681

4.3 Distribución de la planta

Las áreas de trabajo están correctamente iluminadas y posee una adecuada ventilación, los pasillos tienen suficiente espacio, además la ubicación correcta de la maquinaria facilita la circulación del personal. Existe una disposición de insumos que permiten el mantenimiento y limpieza de máquinas. Las áreas de abastecimiento de cualquier tipo están cerca del personal de producción, con esto se evita el recorrido innecesario. Las instalaciones eléctricas están localizadas en lugares seguros.

4.3.1 Aplicación de las 5 S's

Esta técnica fue desarrollada en Japón, en los años 60's y 70's con el objetivo de optimizar la producción por la empresa Toyota y en la actualidad se la continua utilizando como herramienta para mejorar la producción en planta. El nombre, "5S" proviene de las siglas japonesas que se detalla en la siguiente figura.



Según la norma presente de Buenas Practicas de Manufactura(BPM) y el Reglamento de Seguridad Ocupacional del Trabajador y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo, se debe tener en cuenta ciertos puntos, para una correcta distribución de áreas, cumpliendo con seguridad industrial, donde se han resumido de manera concreta los mas relevantes:

4.3.2 Cimentación y pisos

La función del piso a nivel del suelo en la planta será transmitir las cargas hacia el suelo y proporcionar una superficie de uso, lisa, fácil de limpiar y mantener. Las bases serán de cemento, la estructura metálica, que permite pronta construcción y modificaciones. Los pisos antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección, además incombustibles con una inclinación de 1.5% de promedio para los desagües (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.12).

4.3.3 Paredes

Son incombustibles de color claro con objeto de mayor luminosidad, que sirven para absorción de ruidos, además de limpieza y lavado fácil, impermeables a grasa y agua, sin rugosidades o grietas, no son focos de contaminación, la relación entre los ángulos pared-piso-techo será curva para evitar acumulaciones de suciedad (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.13).

4.3.4 Techo

La altura adecuada para maquinarias, incombustible, de fácil limpieza y con instalación de lámparas empotradas en la superficie, además de planchas polietileno transparentes instaladas en el techo lo que permite mejor luminosidad en el día (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.13).

4.3.5 Ventanas

Las ventanas, ubicadas de forma estratégica cumplirán con los objetivos de mejor iluminación, que generan otro panorama y reducen el costo de pago de energía, además de tener telas mosquiteras de metal (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.13).

4.3.6 Puertas

Estas cumplirán diferentes funciones, dependiendo del área donde se la ubique, así existirán puertas corredizas horizontales, plegables, de emergencia, de uso normal, todas con un marco que asegure un cierre hermético (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.18).

4.3.7 Pasillos

Existen diferentes pasillos en la planta, aunque ninguno de ellos es menor a 0.80cm, por el contrario, son de dimensionamiento idóneo para uso frecuente del personal, sus límites serán señalizados de color amarillo 3 y no existirán bebederos de agua ubicados en su recorrido (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.13).

4.3.8 Escaleras y escalones

Deben presentar resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 kg/mts² con coeficiente de seguridad 4. Ninguna escalera tendrá más de 2,70 mts. de altura de una plataforma de descanso a otra. Las escaleras, excepto las de servicio, tendrán al menos 0,9 mts. de ancho y estarán libres de todo obstáculo. Los escalones tendrán al menos 0,23 mts. de huella y no más de 0,2 mts, ni menos de 0,13 mts de altura o contra-huella. Prohibido el uso de escaleras de caracol (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.14-15-16).

4.3.9 Barandillas y rodapiés

Deben ser de materiales resistentes y rígidos, no presentarán elementos que puedan producir daños. Los pasamanos o barandilla estarán a 0,9 mts. de altura. Las escaleras de cuatro o más escalones deben tener pasamanos sobre cada lado libre. Las escaleras entre paredes debe estar tener por lo menos un pasamano, preferentemente situado al lado derecho en sentido descendente (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.18).

4.3.10 Iluminación

Se presenta los niveles de iluminación mínima para áreas específicas:

- Pasillos, patios y lugares de paso.- 20 luxes.
- Operaciones en las que la distinción no sea esencial como de materias, desecho de mercancías, empaçado, servicios.-50 luxes.
- Salas de máquinas.-100 luxes.
- Mantenimiento y contabilidad.- 200-300 luxes.

4.3.11 Servicios higiénicos, abastecimiento de agua y ventilación

Los servicios higiénicos se ajustarán por género (hombres y mujeres), exceptuando el abastecimiento del agua potable, establecida de la siguiente forma:

- | | |
|-----------------|--|
| • Excusados | 1 por cada 25 varones o fracción
1 por cada 15 mujeres o fracción |
| • Urinarios | 1 por cada 25 varones o fracción |
| • Duchas | 1 por cada 30 varones o fracción
1 por cada 30 mujeres o fracción |
| • Lavabos | 1 por cada 10 trabajadores o fracción |
| • Grifo de agua | 1 por cada 50 trabajadores o fracción |

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 m. de ancho por 1,20 m. de largo y de 2,30 m. de altura. La ventilación; con un flujo de aire seguirá un sentido contrario el flujo del producto, además se instalara enrejados en ventanas y de ser necesario en puertas para evitar el paso de roedores, aves, insectos (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.29-30).

4.3.12 Circulación vehicular

El ancho de los pasillos para la circulación de los vehículos no es menor 0,6 mts. más que el ancho del vehículo o carga más amplia cuando se emplee para el tránsito en una sola dirección (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 2002, p.59)

4.4 Diseño de planta

La planta se encuentra distribuida en un galpón de alquiler donde se realizaran adecuaciones; desde la entrada principal. Primeramente en la parte frontal desde la entrada se presenta el área de producción y en la parte posterior el área administrativa

4.4.1 Distribución de la planta

Figura 37. Layout de la planta

4.4.2 Asignación de zonas en la planta

Para evitar los daños por contaminación cruzada; que es la transferencia de elementos patógenos (microorganismos patógenos), como por ejemplo de un lugar, producto, en condiciones inocuas, proveniente de un foco contaminante similar. Se asignaron las siguientes zonas:

Zona Negra

- Área Maquinas
- Baños, vestidores, duchas del personal
- Área de descarga
- Área de Recepción(visitas)
- Garita
- Oficina producción

Zona Gris

- Despacho
- Oficina despacho
- Oficina control de calidad
- Area de procesamiento,
- Area recepcion de materia prima

Zona Blanca

- Bodega
- Areas de almacenamiento
- Bodega producto terminado
- Bodega limpieza

4.4.3 Dimensionamiento de las áreas

Se ha realizado un dimensionamiento de las áreas para observar el tamaño de ellas en la superficie de construcción con un total de 480mts². En la siguiente tabla se observa dichas medidas:

Tabla 62. Dimensión de las áreas

ESPACIO	ÁREA(mts²)
AREA DE PRODUCCION	
Recepción de materia prima/almacenamiento	18,27
Proceso desaponificado	10,08
Proceso molido	23,97
Proceso mezclado/homogeneizado	9,45
Proceso envasado/empacado	7,2
Despacho	13,23
Bodega producto	4,52
Oficina Producción/calidad	6,72
Total Área	93,44
AREA DE OPERARIOS	
Baños-vestidores- duchas hombres	6,67
Baños-vestidores- duchas mujeres	6,62
Pasillos	24,57
Total Área	37,86
AREA COMUN	
Garita	3
Maquinas	3,03
Recepción de visitas	9,11
Bodega insumos de planta	1,7
Comedor	16,51
Cocina	6
Total Área	39,35
AREA ADMINISTRATIVA	
Oficina gerente	7,77
Administración	8,96
Marketing/ventas	8,48
Sala de reuniones	12,22
Total Área	37,43
TOTAL	208,08

El área de construcción es de 208 mts². El terreno aproximadamente es de 480 mts², sin embargo, se alquila el galpón con servicios básicos ya que en el terreno existe una construcción adicional que no se la ocupara. Ver Anexo 17.

4.4.4 Plano principal de la planta procesadora

Figura 38. Layout principal

4.4.5 Flujo del personal

La planta presenta dos entradas, una para el personal administrativo y la otra para los operarios de la planta. Los operarios tienen acceso a los vestidores, baños de hombres y mujeres y comedor, sin contaminar en su trayecto.

Figura 39. Diseño de flujo del personal

4.4.6 Flujo de proceso

La planta está diseñada para ser adecuada en un galpón, iniciando por el área de producción donde se elabora el producto, además de su control en general, seguido por las áreas de: administración y comunes. A continuación se presenta un plano del proceso.

Figura 40. Diseño de flujo de proceso

4.4.7 Plan de evacuación

Existe un plan de evacuación, para todo el personal de planta en el caso de algún siniestro o emergencia de cualquier índole.

Figura 41. Plan de evacuacion

Capítulo V.

Análisis Financiero

El objetivo de este análisis financiero, es determinar la rentabilidad de los procesos realizados a priori para elaborar el producto y que estos permitan observar si el proyecto es factible, basado en una estructura financiera puesta en un escenario económico para la Procesadora Andina Quiama.

5.1 Metodología para el análisis financiero

a. Selección de información

Se la obtiene de fuentes primarias mediante entrevistas con expertos, conocimiento impartido por docentes de la carrera, además fuentes secundarias de entidades donde se obtendrá información necesaria para el desarrollar el análisis financiero, entre otras como Banco Central del Ecuador (BCE), Corporación Financiera Nacional (CFN)

b. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información obtenida sirve para desarrollar el análisis financiero donde los resultados son obtenidos mediante formulaciones con la ayuda del programa excel, en el cual se observa la factibilidad del proyecto y sus indicadores.

5.2 Inversión inicial

Corresponde al conjunto de recursos disponibles en el año cero, ya sean humanos, materiales, tecnológicos o financieros que sirven para poner en marcha la empresa. La inversión inicial busca precisar el monto de recursos financieros necesarios y ponerla en funcionamiento.

Tabla 63. Inversión Inicial

Resumen de inversión inicial		
Concepto	Subtotal	Costo Total
Gastos pre operacionales	5.866,00	
Activos Fijos	36.410,00	
Total de Inversión Fija		42.276,00
Capital de trabajo		23.869,36
Inversión inicial		66.145,36

5.2.1 Activos fijos

El presente proyecto consta de los siguientes activos fijos: maquinaria y equipo de producción, equipos de computación, vehículos, muebles y equipos de oficina. La maquinaria y equipo de producción para el procesamiento de un producto alimenticio en polvo a base de quinua y amaranto.

Tabla 64. Maquinaria y herramientas de producción.

Maquinaria y Herramientas	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Desaponificadora	1	6.300,00	6.300,00
Molino pulverizador	1	3.700,00	3.700,00
Mezcladora /homogeneizadora	1	1.500,00	1.500,00
Deshidratadora	1	900,00	900,00
Selladora/etiquetadora/codificadora	1	1.450,00	1.450,00
Mesa acero inoxidable	1	800,00	800,00
Rack almacenamiento	2	300,00	600,00
Balanza 100 kg	2	100,00	200,00
Balanza(30kg)	2	90,00	180,00
Balanza gramera	4	100,00	400,00
Balanza analítica	2	400,00	800,00
Termómetro	3	90,00	270,00
Ph-metro	3	150,00	450,00
Material de laboratorio(vidrios)	1	400,00	400,00
Total máquinas para servicio	25	15.240,00	17.950,00

Los muebles y equipo de oficina son solicitados por el personal que trabajará en la empresa.

Tabla 65. Muebles de oficina

Muebles y enseres	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Muebles de computadora	3	150,00	450,00
Escritorio de gerencia	1	200,00	200,00
Sillón de escritorio de gerencia	1	50,00	50,00
Sillones para recepción de clientes	3	100,00	300,00
Archiveros	2	150,00	300,00
Estante de almacén	1	300,00	300,00
Escritorio de ventas	1	150,00	150,00
Silla para escritorio de ventas	1	30,00	30,00
Cámaras de Vigilancia	2	40,00	200,00
Sistema de aire acondicionado (para oficina)	2	250,00	500,00
Total muebles y enseres	20	1.420,00	2.480,00

El equipo de computación se obtendrá para el trabajo óptimo de la empresa.

Tabla 66. Equipo de computación

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computadoras	3	1.000,00	3.000,00
Impresoras tinta láser a color	2	300,00	600,00
Total			3.600,00

Se adquirirá camión pequeño JAC usado del 2006 para transportar el producto para su distribución, el cual se describe en la siguiente tabla.

Tabla 67. Vehículo

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Vehículo	1	15.000,00	15.000,00
Total			15.000,00

5.2.2 Gastos pre operacionales

Son los gastos preliminares realizados para poner en marcha el proyecto.

5.2.2.1 Gastos de constitución

Concentra los gastos en que cae toda empresa antes de iniciar sus actividades para cumplir las exigencias de la ley que se detallan a continuación en la tabla a continuación.

Tabla 68. Gastos Constitución

Rubro	valor
Elaboración de minuta de constitución de sociedad	200,00
Cancelación de derechos notariales	30,00
Aprobación de la Superintendencia de Compañías	45,00
Derecho de marca aprobado por la IEPI (Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual)	38,00
Permisos Municipales, permiso de Suelo	200,00
Solicitud de Código de Barras	74,00
Permiso de funcionamiento del Ministerio del Ambiente	20,00
Registro Sanitario	500,00
SRI Obtención de RUC	0,00
TOTAL	1.107,00

Tabla 69. Adecuación instalaciones

Rubro	Valor
Ventanas	240,00
Pisos y paredes de baldosa	3.571,00
Pintura interna y externa 2	1.786,00
Total presupuesto adecuación instalaciones	5.597,00

5.3 Presupuestos

5.3.1 Precio de venta

Es un valor importante para la toma de decisiones, porque el precio es un factor que los consumidores toman en cuenta cuando desean adquirir lo que necesitan, esto se verifico en el estudio de mercado. El precio de venta al público es 0,95 por la presentación de 80gr. del producto alimenticio en polvo a base de quinua y amaranto.

Tabla 70. Precios de Venta

Producto	Producción Anual	Precio Unitario	Producción Final
Funda de 80gr.	198.328	0,95	188.411,79
Total			188.411,79

El tamaño de producción fue 198.328,00 unidades del producto lo que representa el 30% de la demanda insatisfecha.

5.3.2 Proyección de ingresos

Mediante estos cálculos se obtiene las unidades producidas y el precio de venta unitario, para su proyección a 5 años de vida útil del proyecto, se define la tasa de crecimiento según porcentajes del Producto Interno Bruto del 4% (Banco Central del Ecuador, 2014).

Tabla 71. Ingresos Proyectados

Tasa de Crecimiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
4%	188.411,79	195.948,26	203.786,19	211.937,64	220.415,14

Adaptado: (Ecuador, 2013)

5.4 Costos

Los costos son fundamentales porque se hace una estimación del valor total necesario para obtener el producto deseado. Conjuntamente se calcula proyección con un incremento anual del 4.19%, que es el índice de inflación anual del país a agosto de 2014 (Banco Central del Ecuador, 2014).

5.4.1 Materiales directos

La materia prima directa es el primer componente de los costos de producción, tales. La siguiente tabla muestra el insumo.

Tabla 72. Materiales directos

MATERIALES DIRECTOS	UNIDAD	CANTIDAD (unidades)	CTO/ UNIT.	CTO/ TOTAL	UNIDADES PRODUCIDAS	CTO/ ANUAL
Quinoa	gramos	50	0,00200	0,10	198.328,2	19.832,8
Amaranto	gramos	50	0,00220	0,11	198.328,2	21.816,1
TOTAL						41.648,9

Una vez obtenidos los costos de los materiales directos, se procede a proyectarlos a un período 5 años.

Tabla 73. Proyección de Materiales Directos

Proyección	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Materiales Directos	43.394,01	45.212,22	47.106,61	49.080,38	43.394,01

5.4.1.1 Materiales indirectos

Además de los materiales directos necesarios para el normal funcionamiento de la empresa, se definen materiales indirectos los que cumplen funciones como aditivos, fundas, cartón que indispensables para la creación del producto final.

Tabla 74. Materiales indirectos

Materiales indirectos	Unidad	Cantidad (unidades)	Cto/unit.	Cto/total	Cto/anual
Espesante	gramos	600	0,012	7,20	2.592,00
Acentuador	gramos	30	0,600	18,00	6.480,00
Saborizante 1	gramos	50	0,015	0,75	270,00
Saborizante 2	gramos	50	0,010	0,50	180,00
Saborizante 3	gramos	50	0,006	0,30	108,00
Antiglutinante	gramos	100	0,002	0,20	72,00
Sal	gramos	400	0,001	0,32	115,20
Fundas PET	unidades	400	0,015	6,00	2.160,00
Etiqueta	unidades	400	0,010	4,00	1.440,00
Cartón corrugado(1000uni)	unidades	1	20,000	20,00	7.200,00
TOTAL					20.617,20

Tabla 75. Proyección de materiales indirectos

Proyección	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Comida	21.481,06	22.381,12	23.318,89	24.295,95	21.481,06

5.4.1.2 Mano de obra directa

Está involucrada con la operatividad del negocio que puede relacionarse con facilidad, el mismo que representa un importante costo para determinar la factibilidad del proyecto de pagos. Dentro del rubro de mano de obra directa se encuentran los salarios de: jefe de planta y operarios.

Tabla 76. Proyección de Mano de Obra Directa

Nómina	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOD	19.550,44	20.570,97	21.644,78	22.774,64	23.963,47

5.4.2 Gastos de administración

Los gastos de administración son los egresos que realizan la empresa o proyecto relacionados directamente con la administración y no con sus actividades operativas.

5.4.2.1 Servicios básicos y suministros

Son los gastos constituidos por los servicios que recibe la empresa por parte de otras entidades y que son básicos para el funcionamiento y operaciones normales. Entre estos servicios se encuentran: teléfono, luz, agua, internet y suministros.

Tabla 77. Servicios básicos y suministros

Rubro	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Energía eléctrica	600,00	625,14	651,33	678,62	707,06
Agua Potable	300,00	312,57	325,67	339,31	353,53
Telefonía fija y móvil	1.200,00	1.250,28	1.302,67	1.357,25	1.414,12
Seguridad (alarma)	360,00	375,08	390,80	407,17	424,24
Internet	300,00	312,57	325,67	339,31	353,53
Total	2.760,00	2.904,07	3.055,66	3.215,17	3.383,00

5.4.2.2 Sueldos y salarios

Los sueldos del área administrativa están dados por las remuneraciones de: gerente general, contador, auxiliar contable y recepcionista. Ver Anexo 18

Tabla 78. Proyección sueldos y salarios administrativos

Nómina	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Administrativo	26.891,12	28.017,86	29.191,81	30.414,94	31.689,33

5.4.3 Gastos financieros

Dentro del proyecto se tiene los siguientes gastos financieros, los cuales corresponden a los intereses de la amortización a pagar del crédito prestado a la Corporación Financiera Nacional en los 10 periodos semestrales los cuales corresponden a los 5 años del préstamo.

Tabla 79. Gastos financieros

Rubro	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Interés Anual	4.446,12	3.672,60	2.819,81	1.879,60	843,02

5.4.4 Amortizaciones

Las amortizaciones son pérdidas en valores de activos y pasivos en un periodo contable. En la siguiente tabla se presenta los cuadros de la amortización de activos intangibles o diferidos:

Tabla 80. Amortizaciones

Detalle	Valor	años vida	amort. anual	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Constitución de la empresa	1.107,00	5	221,40	221,40	221,40	221,40	221,40	221,40
Página WEB	800,00	5	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Gastos pre operacionales	5.866,00	5	1.173,20	1.173,20	1.173,20	1.173,20	1.173,20	1.173,20
Total	7.773,00		1.554,60	1.554,60	1.554,60	1.554,60	1.554,60	1.554,60

5.4.5 Depreciaciones

La depreciación es la duración estimada que un objeto puede tener correctamente cumpliendo con la función para la cual se lo creo.

Tabla 81. Depreciaciones

Equipos	Costo	Vida útil años	%	dep. anual
Equipos de Computación	3.600,00	3	33,33%	720,00
Muebles y Enseres	1.980,00	10	10%	198,00
Maquinaria y Herramientas	15.830,00	10	10%	1.583,00

5.5 Financiamiento

El financiamiento del proyecto son las aportaciones de capital propio y de los socios que es 30% y el 70% se solicitará como préstamo a la Corporación Financiera Nacional (CFN), a 5 años o 10 semestres, con una tasa del 10,21%. Ver Anexo 19

Tabla 82. Financiamiento

Aporte de socios		
Capital propio	46.301,75	30 %
Préstamo	19.843,61	70 %
Total aportación	66.145,36	100 %

5.5.1 Capital de trabajo

Cubre los costos y gastos en los que se incurre la empresa, operativos, administrativos y de ventas. Se ha estimado el capital de trabajo para 2 meses de labores.

$$\text{CAP. DE TRABAJO} = \frac{\text{costo total} - \text{depre.} - \text{amortiz.}}{12} \times 2 \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$\text{CAP. TRABAJO} = \frac{146.276,65 - \$ 1.908,00 - \$ 1.554,60}{12} \times 2$$

$$\text{CAP. DE TRABAJO} = 23.802,55$$

El capital de trabajo necesario para realizar las operaciones en el plan de negocios es de 23.802,55 dólares.

5.6 Estados financieros

5.6.1 Estado de situación inicial

Muestra la situación financiera de un ente económico, a una fecha explícita, permitiendo realizar un análisis comparativo que incluye activo, pasivo y capital contable

Tabla 83. Estado de Situación Inicial

ESTADO DE SITUACIÓN INICIAL					
EMPRESA					
ACTIVOS			PASIVOS		
ACTIVO CORRIENTE		23869	PASIVO CORRIENTE		46301,342
CAJA-	23869		PRÉSTAMO BANCARIO	46.301	
BANCOS			PATRIMONIO		85,017737
ACTIVOS FIJOS		21410	CAPITAL SOCIAL	85	
EDIFICIOS	0				
MUEBLES Y ENSERES	1980				
Total Maquinaria y Herramientas	15830				
EQUIPO DE COMPUTACIÓN	3600				
ACTIVO DIFERIDO		1107			
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	1107				
TOTAL ACTIVOS		46386	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		46386

5.6.2 Proyección del estado de pérdida y ganancia

Representa la rentabilidad a través del tiempo, refleja los ingresos y los egresos en el periodo de análisis comprendido para 5 años.

Tabla 84. Estado de pérdida y ganancia

Estado de Pérdidas y Ganancias					
Flujo de beneficios	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
(-) INGRESOS					
Ventas de Productos	188.411,79	195.948,26	203.786,19	211.937,64	220.415,14
(-) EGRESOS					
Costos de producción	81.816,56	85.244,68	88.816,43	92.537,84	96.415,17
Gastos de Administración	46.386,72	48.044,75	49.772,25	51.572,13	53.447,43
Gastos de Ventas	13.515,40	14.081,70	14.671,72	15.286,46	15.926,97
Gastos financieros	4.446,12	3.672,60	2.819,81	1.879,60	843,02
OTROS GASTOS					
Gastos de constitución	1.107,00				
(=) UTILIDAD ANTES DEL 15%	41.139,99	44.904,54	47.705,99	50.661,61	53.782,56
(-)15% Participación Trabajadores	6.171,00	6.735,68	7.155,90	7.599,24	8.067,38
(=)UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	34.968,99	38.168,86	40.550,09	43.062,37	45.715,17
(-) 22% Impuesto a la Renta	7.693,18	8.397,15	8.921,02	9.473,72	10.057,34
(=) UTILIDAD NETA	27.275,81	29.771,71	31.629,07	33.588,65	35.657,83

5.7 Proyección del flujo de caja

El flujo de caja se realiza para una evaluación que se efectuara sobre los resultados que se obtengan.

Tabla 85. Flujo de caja

Flujo de beneficios		1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
(=) UTILIDAD NETA		27.275,81	29.771,71	31.629,07	33.588,65	35.657,83
(-) Inversión	-66.145,36					
- Depreciación		2.501,00	2.501,00	2.501,00	2.501,00	2.501,00
- Amortización		1.554,60	1.554,60	1.554,60	1.554,60	1.554,60
TOTAL FLUJO FINANCIERO	-66.145,36	31.331,41	33.827,31	35.684,67	37.644,25	39.713,43

5.8 Evaluación financiera

5.8.1 Tasa de descuento

Se determinó la tasa de descuento, que es el costo de capital o una medida financiera para determinar el valor actual. A continuación, se presenta una tabla con la información obtenida.

Tabla 86. Tasa de Descuento

Tasa mínima aceptable de rendimiento	
Tasa Pasiva	4,53%
Riesgo País	7,70%
Tasa de Inflación	4,19%
TMAR	16,42%

Los datos de tasas de interés, inflación y riesgo país, han sido tomados del Banco Central del Ecuador, a agosto de 2014.

5.8.2 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio se ha calculado en base del producto que sirve para cubrir los gastos requeridos en este proyecto. El resultado obtenido se interpreta como las ventas necesarias para que la empresa opere sin pérdidas ni ganancias. En la tabla a continuación se observa el punto de equilibrio.

Tabla 87. Calculo del punto de equilibrio

AÑOS	Ventas	Costos	Costos	Unidades	Costo	Pto. Equilibrio USD.	Precio de vta.	Costo de vta.	Pto. Equilibrio unidades Producidas
	Totales	Fijos	Variables	Producidas	Total	$\frac{CF}{1-(C \text{ Variable}/VT)}$	unitario	ventas	$\frac{CF}{(PV-CV)}$
1	188.411,79	48.908,20	84.576,56	198.328,20	133.484,76	88.745,23	0,95	0,43	93.416,03

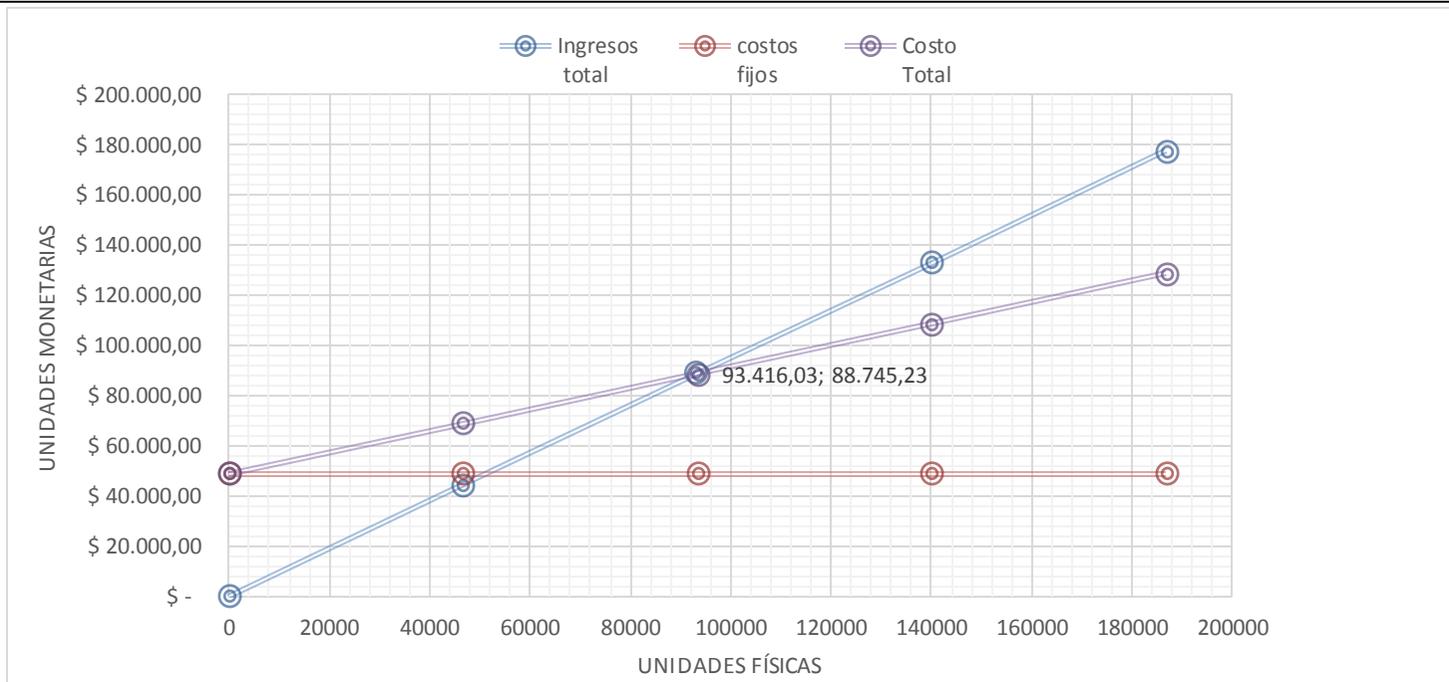


Figura 42. Punto de equilibrio

5.8.3 Valor actual neto (VAN)

Es la diferencia entre todos los ingresos y egresos expresados en moneda actual (Baca, 1990, pp. 181-182) El VAN de este proyecto es mayor a 0.

Tabla 88. Significancia del VAN

Valor	Significado	Decisión a tomar
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	Dado que el proyecto no agrega valor monetario, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Tomado de: (Baca, 1990)

En la siguiente tabla se muestra los resultados del valor actual neto.

Tabla 89. Resultado VAN

Años	F.F.N	VAN
		16,42%
0	-66.145,36	-66.145,36
1	31.331,41	26.912,40
2	33.827,31	24.958,14
3	35.684,67	22.615,12
4	37.644,25	20.492,18
5	39.713,43	18.569,47
		47.401,95

Con esto se tiene que el VAN del proyectos es de 47.401,95 dólares, que representa una adecuada rentabilidad por las operaciones que se van a realizar.

5.8.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Es un porcentaje a favor que el proyecto generará. Un proyecto se cree bueno cuando la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de rendimiento mínima requerida para el proyecto.

Tabla 90. Tasa de rendimiento mínima

F.F.N	TIR
	43%
-66.145,36	-66.145,36
31.331,41	21.889,09
33.827,31	16.510,61
35.684,67	12.168,16
37.644,25	8.967,88
39.713,43	6.609,62
	0,00

Se obtiene una T.I.R. de 43% lo que quiere decir que el proyecto es rentable.

5.9 Periodo de recuperación de la Inversión

Como se observa en la tabla para el proyecto se asignó una inversión inicial de -66.145,36. Según el análisis la recuperación de la inversión será de 2 años, es decir; a partir de este año, no se va a tener deudas.

Tabla 91. Periodo de Recuperación de la Inversión

Años	F.F.N	P.R.I
0	-66.145,36	-66.145,36
1	26.912,40	- 39.232,96
2	24.958,14	- 14.274,82
3	22.615,12	8.340,30
4	20.492,18	28.832,48
5	18.569,47	47.401,95

5.10 Índices financieros

5.10.1 Razón corriente

Mide la relación a corto plazo del capital propio con el capital ajeno y puede interpretarse como el número de unidades monetarias disponibles para pagar cada unidad monetaria de la deuda a corto plazo. La empresa tiene 10,88 por cada dólar que debe.

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activos Corriente}}{\text{Pasivos Corrientes}} \quad (\text{Ecuación 7})$$

$$\text{Razón Corriente} = (48.384,14) / (4.446,08)$$

$$\text{Razón Corriente} = 10.88$$

5.10.2 Prueba acida o prueba severa

Es similar a la razón circulante, excepto el inventario en el activo, porque se supone que el inventario es el circulante con menor probabilidad de liquidez.

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Activos Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivos Corrientes}} \quad (\text{Ecuación 8})$$

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{48.384,14}{4.446,08}$$

$$\text{Prueba Ácida} = 10.88$$

La empresa tiene 10,88 en forma inmediata para cubrir cada dólar de deudas corrientes.

5.11 Razones de rentabilidad

Mide el margen de utilidad, la utilidad neta (esto es después del pago de intereses e impuestos) como porcentaje de las ventas netas.

5.12 Rendimiento sobre la inversión (ROI)

El rendimiento sobre la inversión (ROI) mide las ganancias o pérdidas obtenidas cómo porcentaje del valor invertido, además sirve para tomar decisiones de inversión en distintos proyectos.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Rendimiento}}{\text{Valor Promedio Invertido}} \quad (\text{Ecuación 9})$$

$$\text{ROI} = \frac{27.275,84}{66.144,77} * 100$$

$$\text{ROI} = 41\%$$

La empresa tiene 41% de rendimiento sobre la inversión realizada para el proyecto.

5.13 El rendimiento sobre los activos (ROA)

Calcula la eficiencia del uso de los activos de la compañía que dan una concepción de ganancias.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Activos totales Promedio}} \quad (\text{Ecuación 10})$$

$$\text{ROA} = \frac{41.140,03}{71.604,54} * 100$$

$$\text{ROA} = 57\%$$

El porcentaje de generación de ganancias por parte de los activos que posee la empresa es del 57%

5.14 El rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

Rendimiento sobre el patrimonio sirve para la toma de decisiones relacionada a los inversionistas, donde observan la ganancia que se obtendrá.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Promedio}} \quad (\text{Ecuación 11})$$

$$\text{ROE} = \frac{27.275,84}{28.403,52} * 100$$

$$\text{ROE} = 96\%$$

La empresa brinda el 96% de rentabilidad para el capital de los inversionistas.

Capítulo VI.

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- En el estudio de mercado se puede observar que mediante una encuesta realizada a 422 personas, número sustentado estadísticamente, se obtuvo un resultado positivo donde si existe una aceptación de la crema instantánea de quinua y amaranto.
- La formulación fue sustentada en diseño de experimentos y llevada a la práctica con variables cualitativas: evaluación sensorial y variables cuantitativas tomando en cuenta los nutrientes principales: proteína, carbohidratos y grasas.
- Entre los tratamientos estudiados, la formulación con 95% de quinua y 5% de amaranto 100% natural fue la mejor, con mayor porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos. A su vez, exceptuando el sabor, fue la mejor elección en olor, color y textura; en cuanto a la propiedad del sabor, el tratamiento testigo (crema instantánea sabor espinaca) fue superior. Sin embargo, esto se evidencia por la presencia de varios aditivos sintéticos por lo que no se recomienda su uso.
- El producto fue elaborado cumpliendo las normas BPM de laboratorio. En producción de planta, cumple con un Plan HACCP, que permite a su vez el cumplir con puntos estipulados en norma ISO 22000.
- Se diseñó una planta con una inversión lo más real posible, que cumple con las BPM y el Decreto Ejecutivo 2393, que ayuda a elaborar un producto inocuo y con maquinaria empleada industrialmente. Ver Anexo 20

- Del análisis financiero se obtuvo como resultado un VAN de 47.401,95 (16,42%) y una TIR del 43%, así se concluye que el proyecto de trabajo de titulación es factible, además se logra un punto de equilibrio de 88.745,23 (ventas) y 93.416,03 (unidades producidas).
- Basado en el análisis financiero y en el sondeo de mercado, se observó que los consumidores estarían dispuestas a pagar 0,95 usd por la crema instantánea de quinua y amaranto con un peso de 80 gramos, este precio garantiza la utilidad.
- La inversión inicial de 66.145,36 se vuelve positiva al tercer año, es decir; se recupera la inversión en el segundo año, lo cual es conveniente ya que a partir de este se habrá recuperado la inversión inicial.
- El producto obtenido es 100% natural a diferencia de productos afines, en cuya formulación no contiene aditivos sintéticos, con esto se cumple un objetivo adicional; el cual es elaborar una crema de quinua y amaranto con aditivos y saborizantes naturales.
- Las pruebas de laboratorio, fueron satisfactorias con resultados positivos por lo que se considera que es viable elaborar un producto con las características presentadas. Ver anexo 21.
- Los potenciales consumidores en Quito DM buscan alimentos que sean más naturales y nutritivos, esto es favorable para un proyecto como el realizado en este trabajo de titulación.
- Las cremas y sopas instantáneas existentes no son 100% naturales y su porción por persona no es satisfactoria; contienen varios aditivos sintéticos, lo cual es perjudicial para la salud puesto que causan daño al consumidor.

- El Ecuador es un país privilegiado que cuenta con buenos suelos, una variedad de plantas con excelentes propiedades nutricionales como es el caso de la quinua y amaranto, además existen consumidores que están dispuestas a mejorar su alimentación y optar por alimentos hechos en Ecuador.

6.2 Recomendaciones

- Para el estudio de mercado se podría estratificar y obtener resultados más específicos, es decir; se recomienda un muestreo aleatorio estratificado totalmente al azar.
- Para elaborar la formulación, se recomienda cumplir con BPM y mantener un estadístico con muestreos adecuados para obtener un mejor resultado como en este proyecto, donde se aplicó diseños DCA con variables cuantitativas y cualitativas.
- Para empezar con la implementación de una planta, primero se recomienda como en este proyecto, observar la ordenanza municipal para continuar con el proceso.
- Se recomienda aprovechar la maquinaria en varias líneas de producción para elaborar subproductos como harinas de quinua y amaranto, además se sugiere un reproceso de los residuos aprovechables.
- Es importante obtener datos lo más cercanos posibles a la realidad para tener un análisis financiero más óptimo, en cuanto a los costos de maquinarias, equipos, materias primas, muebles de oficina, pago al personal, capital propio y préstamo.
- Se recomienda elaborar el producto ya que es pionero e innovador entre sus afines, además tiene un alto valor agregado y es nutritivo.

- La harina de amaranto tiene un sabor muy concentrado, por lo que es necesario usar pequeñas concentraciones dependiendo de su uso.
- Para obtener una harina de quinua sin amargor se debe eliminar el pericarpio del grano ya que las saponinas, sustancia que produce dicho amargor, se encuentran en esta membrana. Estas sustancias se las puede utilizar como un control biológico natural para insectos.
- Realizar nuevos proyectos para productos en base de quinua y amaranto, entre otros galletas, harinas fortificadas, cremas y sopas mix, compotas para niños.
- El Codex Alimentarius permite la utilización del glutamato monosódico E621, con el nombre comercial de ajino moto, aditivo principal para acentuar el sabor y es permitido en dosis recomendadas. Los estudios sugieren que, al superar estas dosis, se producen efectos negativos en las células y según un estudio realizado en la Universidad de Hirosaki, dirigido por Hiroshi Ohguro, es precursor de células cancerígenas suponiendo que la comida se prepare de manera casera en ollas de acero inoxidable: agravando la situación, si la preparación es a través de un horno microondas se espera mayor impacto.

Referencias

- Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA). (2010). *Revisión de aditivos y colorantes*. Recuperado el 15 de abril del 2014 de <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm094211.htm#foodadd>
- Aditmaq. (2014). *Resaltadores de sabores*. Recuperado el 2 de Mayo del 2014 de http://www.aditmaq.com/aditmaq_pages/1_7_1_resaltadores.htm
- Aditmaq (2014). *Fibras alimenticias*. Recuperado el 3 de Mayo del 2014 de http://www.aditmaq.com/aditmaq_pages/1_11_1_fibras.htm#
- Alcaldía Del Distrito Metropolitano de Quito. (2012). *Indicadores demográficos*. Recuperado el 31 de Abril del 2014 de <http://datosabiertos.quito.gob.ec>
- Álvarez, A., (2004). *Introducción al Análisis Financiero*. (3ra. Ed.). San Vicente. España
- Baca, G., (1990). *Evaluación de proyectos*. (2ª. ed.). Naucalpan de Juárez. México: McGraw-Hill.
- Banco Central del Ecuador (BCE). (20014). *Indicadores económicos*. Recuperado el 1 de octubre del 2014 de <http://www.bce.fin.ec/index.php/indicadores-economicos>
- Borneo, R., (2011). *Pseudocereales o falsos cereales*. Recuperado el 12 de diciembre del 2013 de http://cytcereales.blogspot.com/2011_04_01_archive.html
- Botanicalonline. (2009). *Propiedades medicinales del amaranto*. Recuperado el 12 de noviembre del 2013 de http://www.botanical-online.com/amaranto_propiedades.htm
- Codex Alimentarius. (1997). *Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP)*. Ginebra, Suiza
- Chávez, U., (2012). *Amaranto*. Recuperado el 20 de octubre de 2013 de <http://www.academia.edu/4282741/Amaranto>
- Diario Gestión (2013). (s.f.). *¿Por qué la quinua....?* .Recuperado el 18 de noviembre del 2013 de gestion.pe/economia/que-quinua-peruana-no-se-esta-aduenando-mundo-2071053

- Escuelas radiofónicas populares de Ecuador (ERPE) (2003). Producción de quinua en Ecuador. Recuperado el 2 de diciembre del 2013 de <http://www.erpe.org.ec/index.php/2013-07-17-13-39-49/nosotros-informe>
- FAO. (2001). *Agroindustria Quinua, Factor Saponina*. Recuperado el 20 de noviembre del 2013 de <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap05.htm#2>
- FAO. (2001). *Posición taxonómica de la quinua*. Recuperado el 20 de octubre de 2013 de <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap05.htm#2>
- FAO. (2002). *Taxonomía del amaranto*. Recuperado el 21 de octubre del 2013 de <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm#Taxo>
- FAO (2011). *La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Recuperado el 20 noviembre del 2013 de <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>
- FAO. (2013). *Quinua 2013 año internacional*. Recuperado el 17 de noviembre de 2013 de <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/>
- FAO. (2002.). *Nutrición y composición del amaranto*. Recuperado el 20 de noviembre del 2013 de www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/Cap7.htm
- García, G., (1984). *Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de la producción de quinua en Ecuador*. (p. 270). Riobamba, Ecuador: Escuela Politécnica de Chimborazo. Riobamba
- Galindo, E., (2006). *Estadística Métodos Aplicados*. (p. 453-455). Quito. Ecuador
- Giusti, K., (1970). *El género Chenopodium en la Argentina*. (p.90-105). Buenos Aires, Argentina.
- Herrera. (1943). Adaptado de FAO (2001). Recuperado el 20 de noviembre de 2013 de http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap03_1_2.htm

- Irving, D. (1981). *Morphologic studies on Amaranthus cruentus*. Revista. Journal Foods Science. 46: 1170-1173.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (INEN). (2008). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional requisitos*. Recuperado el 14 de mayo del 2014 de <http://apps.inen.gob.ec/descarga/>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (INEN). (2012). *Requisitos para análisis de microorganismos en cremas*. Recuperado el 10 de mayo del 2014 de <http://apps.inen.gob.ec/descarga/>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2007). *Exportaciones Bolivianas de quinua*. Recuperado el 15 de noviembre del 2013 de <http://www.ine.gob.bo/>
- Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI). (2003). *Exportación de amaranto en Perú*. Recuperado el 16 de noviembre del 2013 de <http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/exportaciones-e-importaciones/1/>
- Moron, C. y Schejtman, A., (1997). *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición* (1ra ed.). Santiago, Chile: De Pablo
- Nieto, C., (1990). *El cultivo de amaranto (Amaranthus spp) una alternativa agronómica para Ecuador*. INIAP, EE. Santa Catalina. Publicación No.52. Quito, Ecuador. DDD
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO). (2013). Tapia M. *Agronomía de los cultivos andinos*. Recuperado el 15 de noviembre de 2013 de http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap03_1_0.htm#f12
- Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, D. Rodríguez, L. Lomas, C. Monar., (2012). *Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción*. (3ra.ed.). Quito, Ecuador. Estación Experimental Santa Catalina –INIAP
- Peralta, E., (2009). *La quinua en el Ecuador "Estado del Arte"*. Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Recuperado el 15 de septiembre del 2013 de <http://www.>

iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ESTADO%20DEL%20ARTE%20QUINUA%202.pdf

Peralta, E., (2012). *El amaranto en el Ecuador "Estado del Arte"*. Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Recuperado el 30 de noviembre del 2013 de http://www.iniap.gob.ec/sitio/index2.php?option=com_sobi2&sobi2Task=d_d_download&fid=818&format=html&Itemid=0

Porter, M. E., (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. (p. 40-41). Free Press, New York.

Rosales J., (2013). *El amaranto, la quinua y el chocho tienen más apoyo en el Ecuador: Diario El Comercio*. Recuperado el 22 de agosto 2014 de <http://www.elcomercio.ec>

Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados. (2002). *Decreto Ejecutivo 3253*. Ecuador.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (2002). *Decreto Ejecutivo 3253*. Ecuador.

Redacción Central. (2011). *Amaranto, un producto apreciado en EEUU y Europa. Los tiempos*. Recuperado el 10 de diciembre del 2013, de http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/economia/20110424/amaranto-un-producto-apreciado-en-eeuu-y-europa_122784_245820.html

Ruales, J. y Nair, B. (1992). *Quinoa (Chenopodium quinoa Willd) an important Andean food crop*. Arch. Latinoamer. Nutr., 42:232 - 241.

Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE). (2014). *Reglamento Técnico de Mercosur de Aditivos Saborizantes Naturales*. Recuperado el 1 de abril del 2014 de <http://www.sice.oas.org/trade/mrcsrs/resolutions/AN4693.asp>

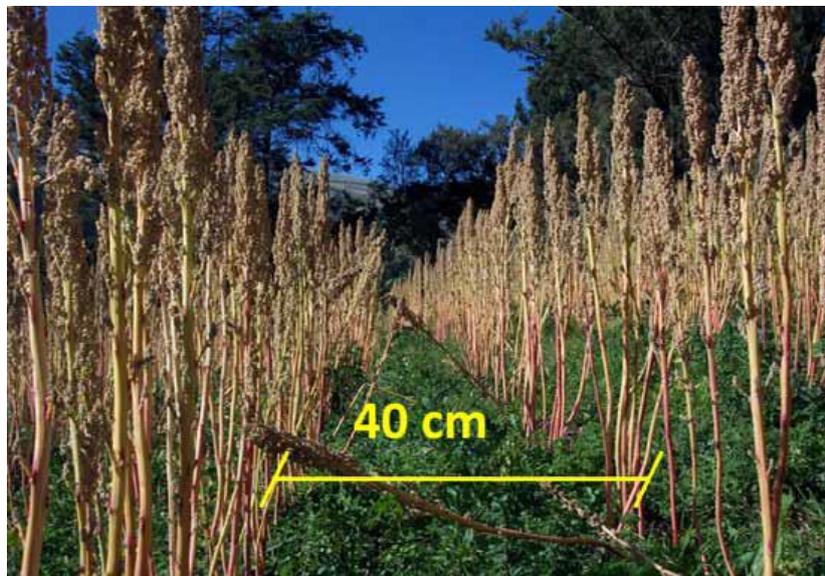
Tapia Mario. (2010). *La Quinoa*. Recuperado el 25 de noviembre del 2013 de <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/quinua.htm>

Top Trading and Farm (TT&F). (2014). *Productos línea alimenticia*. Recuperado el 3 de abril del 2014 de <http://www.toptrading.ec/productos.html#alimenticia>

ANEXOS

ANEXO 1

Sistema de siembra



Distancia de siembra para INIAP Pata de Venado.

Tomado de: (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012).

ANEXO 2

Cosecha y Trilla



Ejemplo de cosecha manual y trilla con máquinas diseñadas para granos pequeños.

Tomado de: (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012).

ANEXO 3

Plagas



Daño causado por trozadores o tierreros a la plántula de quinua.
Tomado de: (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012).

ANEXO 4

Enfermedad en hoja de quinua



Hongo cercospora (ojo de gallo).
Tomado de: (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012).

ANEXO 5

Variedad de amaranto



Variedad INIAP Alegría

ANEXO 6

Enfermedades en amaranto



Amaranto afectado por esclerotinia y esclerosios en el tallo; esta enfermedad se presenta en áreas de mayor humedad.



Amaranto afectado por micoplasma. Las flores y la panoja se deforman y no producen semilla o lo hacen parcialmente.

Tomado de: (Manual Agrícola Granos Andinos, 2012).

ANEXO 7

Zonas administrativas Quito DM

Zonas Quito DM
Administración Zonal Quitumbe
Administración Zonal Eloy Alfaro
Administración Zonal Manuela Sáenz
Administración Zonal Eugenio Espejo
Administración Zonal La Delicia
Administración Zonal Noroccidente
Administración Zonal Norcentral
Administración Zonal Calderón
Administración Zonal Tumbaco
Administración Zonal Los Chillos
Administración Zonal Aeropuerto

7. ¿En qué lugar adquiere estos productos?

8. ¿Qué marca prefiere de alimentos instantáneos en polvo?

Maggi _____

Ranchero _____

Knorr _____

Naturaleza _____

Campbells _____

9. ¿Está satisfecho actualmente con el producto que compra?

_____SI _____NO

10. ¿Qué característica haría que usted no elija el producto?

Fecha caducidad _____

Daño en empaque _____

Mal etiquetado _____

11. ¿Compraría un alimento nutritivo en polvo de fácil preparación a base que quinua y amaranto?

_____SI _____NO

12. ¿Qué presentación prefiere en este tipo de alimentos?

_____en cartón

_____en sobre multicapa

_____en vidrio

_____en sobre de papel

13. ¿Cuándo usted compra productos alimenticios nutritivos, en que basa su elección?

_____marca

_____presentación

_____precio

_____información nutricional

ANEXO 9**Maquina desaponificadora****ANEXO 10****Molino industrial**

ANEXO 11**Maquina mezcladora**

Mezcladora

Tomado de: Proforma Proingal

ANEXO 12

Etiquetas del producto



Portada del producto



Crema de Quinua y amaranto

MODO DE PREPARACIÓN

1  Vierte y disuelve el contenido del sobre en un litro y medio de agua fría.

2  Mezcla el contenido con los ingredientes que más sean de tu agrado. Deja hervir en fuego lento mecido periódicamente de 15 a 20 minutos.

3  Comparte este delicioso momento.

ESPAGUETTI DE POLLO CON SALSAS DE QUINUA Y AMARANTO

- 1 paquete de espagueti de 200g
- 1 tz de brocoli troceada
- 2 presas de pollo (preferible pechugas) cortadas en cuadrados
- 1 tz. de queso parmesano rallado
- 1 tz. de crema de leche
- 2 tzs. de leche
- 1 sobre de crema de quinua y amaranto

Cocina el espagueti (fideos) de acuerdo con las indicaciones, agrega el brocoli durante los 4 últimos minutos y luego escúrrelos. Calienta la mantequilla en una sartén, añade los cuadrados de pollo y cocinalos hasta que estén dorados y cocinados.

Prepara la crema de quinua y amaranto Quiama con la crema de leche y la leche, luego añade el queso, el espagueti (fideos) con brocoli y los cuadrados de pollo. Agrégale el queso parmesano, sirve y disfruta de un delicioso momento.

Información Nutricional / Nutrition Facts

Tamaño porción / Serving size:
1 plato = 1/5 sobre (16g en 350 ml de agua)
1 plate = 1/5 sobre (0.56 oz in 11.84 fl oz of water)

Porciones por embase / Servings per container : 5

CANTIDAD POR PORCIÓN / AMOUNT PER SERVING

		% total diario / Daily value *
Total Grasa / Total fat	0.4 g	0%
Grasa saturada / saturated fat	0 g	0%
Grasa trans / trans fat	0g	0%
Sodio / Sodium	220 mg	22%
Carboidratos totales / Carbohydrate	7.8 g	2%
Proteína / Protein	1.3g	2%

* Porcentaje de valores diarios basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías) / percent daily values are based on a diet of 8380 kJ (2000 kcal).
No es fuente significativa de vitaminas A,C, Calcio y hierro.
Not a significant source of vitamin C,A, Calcium and iron.

Ingredientes:
Harina de quinua, harina de amaranto, acentuador de sabor (proteína hidrolizada de soya), espesante (gomaguar), antiglutinante (fibra de trigo), sal, leche en polvo, ajo en polvo, cebolla en polvo, pimienta blanca, especias (cúrcuma,apio,orégano,comino), tomillo, hierva maggi.
Contiene cúrcuma y leche. Consérvase en un lugar fresco y seco.

Elaborado por / Manufactured by: Proance Quiama. Quito, Ecuador, Industria Ecuatoriana / Product of Ecuador
www.proancequiama.com
Elaborado bajo la norma INEN No.2602

FAB. 01 ENE 2016 P.V.P. \$ 0.95
VENC. 01 JUL 2016 LOTE 0001AB



7 861001 290777

Contraportada del producto

ANEXO 13.**Definiciones Codex Alimentarius 1997**

Análisis de riesgos: el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y, en consecuencia, se deben tratar en el plan del sistema de HACCP.

Comprobación: la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar el cumplimiento del plan de HACCP.

Control: la condición en la que se observan procedimientos correctos y se cumple con los criterios.

Controlar: adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento con los criterios establecidos en el plan del sistema de HACCP.

Desviación: cuando no se consigue cumplir con un límite crítico.

Diagrama de flujo: una representación sistemática de la secuencia de etapas u operaciones utilizada en la producción o fabricación de un determinado producto alimenticio.

Fase: un punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límite crítico: un criterio que permite separar lo aceptable de lo inaceptable.

Medida correctiva: toda medida que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican un control deficiente.

Medida de control: toda medida y actividad que puede realizarse para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Peligro: un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Plan de HACCP: un documento preparado de conformidad con los principios del sistema de HACCP para asegurar el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

Punto de control crítico (PCC): una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Sistema de HACCP: un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Validación: obtener la prueba de que los elementos del plan de HACCP son eficaces.

Vigilar: el acto de llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está controlado o no.

ANEXO 14**Formato evaluación sensorial****NOMBRE** _____ **FECHA** _____**NOMBRE DEL PRODUCTO** _____

Frente a usted tiene tres muestras codificadas de CREMA DE QUINUA Y AMARANTO, la cual debe probar una vez y califique la que más describa lo que usted sienta. Las indicaciones serán dadas por el organizador.

PARAMETROS	MUESTRAS			
	M09	M10	M11	M12
OLOR				
COLOR				
SABOR				
TEXTURA				

Evaluación

Muy bueno=1

Bueno=2

Regular=3

Malo=4

COMENTARIOS

GRACIASPOR SU COLABORACION

ANEXO 15

Explicaciones para etiqueta nutricional

Información Nutricional			
Tamaño de la porción ½ taza (114 g)		La energía de la grasa se presenta a fin de ayudar a los consumidores a lograr sus necesidades dietarias que recomiendan no más del 30% de la energía provenientes de grasa	
Porciones por envase aprox 4			
Cantidad por porción		El % del Valor Diario muestra como un alimento se ubica dentro de la dieta diaria.	
Energía (Calorías) ...kJ (...Cal)			
Energía de grasa (Calorías de grasa) ...kJ (...Cal)		Sitio para la declaración voluntaria de otras vitaminas y minerales	
% del Valor Diario*			
Grasa total	13g	20%	
Grasa saturada	5g	25%	
Grasa Trans	2g		
Colesterol	30mg	10%	
Sodio	880mg	23%	
Carbohidratos totales	31 g	11%	
Fibra alimentaria	0g	0%	
Azúcares	6 g		
Proteína	5g		
Vitamina A	4%	Vitamina C	2%
Calcio	15%	Hierro	4%
* Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 8500 kJ (2000 calorías). Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades energéticas.			
	Energía (Calorías)	8500 kJ 2000 Cal	10475 kJ 2500 Cal
Grasa total	Menor que	65g	80g
Grasa sat	Menor que	20g	25g
Colesterol	Menor que	300mg	300mg
Sodio	Menor que	2400mg	2400mg
Carbohidrato total		300 g	375g
Fibra alimentaria		25 g	30g
kJ por gramo (Calorías por gramo): Grasa 37 kJ • Carbohidrato 17 kJ • Proteína 14kJ			
Los Valores Diarios Algunos son máximos como en el caso de grasas, mientras otros son valores mínimos, como los carbohidratos. Las personas deben ajustar los valores a fin de lograr su propia ingesta adecuada.			

Porciones están expresadas en medidas caseras y métricas y reflejan las cantidades que la gente normalmente consume

La lista de nutrientes Cubre aquellos que son de mayor importancia para los consumidores.

Sitio para otras aclaraciones en forma de nota de pie de la información presentada.

La etiqueta indica el número de energía por gramo de: grasa, carbohidrato y proteína.

Tomado de: NTE INEN 1334 2

Información Nutricional	
Tamaño de la porción	½ taza (114 g)
Porciones por envase	aprox 4
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) ...kJ	
Energía de grasa (Calorías de grasa) ...kJ (...Cal)	
% del Valor Diario*	
Grasa total 13g	20%
Grasa saturada 5g	25%
Grasa <i>Trans</i> 0g	
Colesterol 30mg	10%
Sodio 660mg	23%
Carbohidratos totales 31g	11%
Fibra alimentaria 0g	0%
Azúcares 6g	
Proteína 5g	
Vitamina A 4%	• Vitamina C 2%
Calcio 15%	• Hierro 4%
* Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 8500 kJ (2000 calorías) .	

Formato utilizado para la etiqueta nutricional de la crema instantánea de quinua y amaranto.

Tomado de: NTE INEN 1334 2.

a.) Cabe precisar que el etiquetado semáforo fue creado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FAO con el objetivo de dar información y protección al consumidor, además de facilitar la elección adecuada de un alimento. Esta etiqueta también está incluida en el producto.

ANEXO 16

Ordenanza municipal



ORDENANZA METROPOLITANA No. 0447

ANEXO UNICO DEL ANEXO No. 11

DE LA ORDENANZA DEL PLAN METROPOLITANO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO

USO	TIPOLOGIA	USOS - PUOS	ACTIVIDADES-PUOS	ACTIVIDADES - CIU *	CODIGO CIU *
-----	-----------	-------------	------------------	---------------------	--------------

ORDENANZA DE ZONIFICACION No. 0008

USOS	SIMBOLOGIA	TIPOLOGIA	SIMBOLOGIA	ACTIVIDADES / ESTABLECIMIENTOS
		Mediano impacto I2	I12	Procesamiento industrial de alimentos, alimentos para animales, fabricación de bicicletas, coches (niño o similares), fábrica de medias, corcho, cosméticos, equipos y artefactos eléctricos (lámparas, ventiladores, planchas, radios, televisores, refrigeradoras, lavadoras, secadoras y otros), productos farmacéuticos, metalmecánica, herramientas, herrajes y accesorios, clavos, navajas, utensilios de cocina, hielo seco (dióxido de carbono) o natural, productos de caucho (globos, guantes, suelas), juguetes, laboratorios de investigación, experimentación o de pruebas, artículos de cuero (zapatos, cinturones incluyendo tenerías proceso seco), productos de plástico (vajillas, discos, botones), telas y otros productos textiles (tinturados), yute, cáñamo (únicamente productos), acabados metálicos (excepto manufactura de componentes básicos), aire acondicionado, fabricación de equipos, cerámica (vajillas, losetas de recubrimiento), plantas de faenamiento de animales, grafito o productos de grafito, ladrillos, bloqueras y tabiques, porcelanizados, incluyendo muebles de baño y cocina, yeso e imprentas industriales.

Ordenanza Metropolitana del Plan de uso y ocupación de suelo (PUOS) para planta.

Tomado de: Municipio Metropolitano de Quito DM.

ANEXO 17

Fotos del galpón de arriendo



Toma de la entrada de galpón para arriendo



Toma frontal del galpón para arriendo

ANEXO 18

Sueldos y salarios proyectados plan de negocios en dólares

RECURSO HUMANO	N. PER	SUELDO	SUELDO TOTAL	IESS PATRONAL 11,15%	SECAP 0.5%	IECE 0.5%	IESS PERSONAL 9,45%	XIII	XIV	F. RESERVA*	VACACIONES	COSTO EMPRESA MENSUAL TOTAL*	COSTO EMPRESA MENSUAL POR EMPLEADO	COSTO EMPRESA ANUAL TOTAL
Gerente General	1	900,00	900,00	100,35	4,50	4,50	85,05	75,00	20,00	75,00	37,50	1.216,85	1.216,85	14.602,20
Asistente Contable	1	400,00	400,00	44,60	2,00	2,00	37,80	33,33	20,00	33,33	16,67	551,93	551,93	6.623,20
Asistente/Recepcionista	1	340,00	340,00	37,91	1,70	1,70	32,13	28,33	20,00	28,33	14,17	472,14	472,14	5.665,72
Ventas/Marketing	2	400,00	800,00	89,20	4,00	4,00	75,60	66,67	40,00	66,67	33,33	1.103,87	551,93	13.246,40
Jefe de Planta	1	500,00	500,00	55,75	2,50	2,50	47,25	41,67	20,00	41,67	20,83	684,92	684,92	8.219,00
Operarios	2	340,00	680,00	75,82	3,40	3,40	64,26	56,67	40,00	56,67	28,33	944,29	472,14	11.331,44
TOTAL	8	2.880,00	3.620,00	403,63	18,10	18,10	342,09	301,67	160,00	301,67	150,83	4.974,00	3.949,92	59.687,96

a.) *Fondo de reserva y Costo empresa mensual, son calculados a partir del segundo año, sin embargo en este plan de negocios se los presenta únicamente para conocer un estimado.

ANEXO 19

Préstamo plan de negocios en dólares

Monto de Crédito	USD \$	46.301,75			
Plazo	5 años				
Tipo de Pago	Semestral				
Tasa de Interés	10,21%				
Tasa de Interés Semestral	0,05				
Periodos Semestrales	Deuda o Saldo Inicial	Anualidad	Interés	Capital	Saldo Final Deudor
0	46.301,75				46.301,75
1	46.301,75	5.996,29	2.315,09	3.681,20	42.620,55
2	42.620,55	5.996,29	2.131,03	3.865,26	38.755,29
3	38.755,29	5.996,29	1.937,76	4.058,52	34.696,77
4	34.696,77	5.996,29	1.734,84	4.261,45	30.435,31
5	30.435,31	5.996,29	1.521,77	4.474,52	25.960,79
6	25.960,79	5.996,29	1.298,04	4.698,25	21.262,54
7	21.262,54	5.996,29	1.063,13	4.933,16	16.329,38
8	16.329,38	5.996,29	816,47	5.179,82	11.149,56
9	11.149,56	5.996,29	557,48	5.438,81	5.710,75
10	5.710,75	5.996,29	285,54	5.710,75	0,00
Total		59.962,89	13.661,14	46.301,75	

ANEXO 20

Proformas de maquinas

Descripción	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Tolva de alimentación con visor y dosificador • Cámara de escarificado por medio de paletas horizontal y cribas. • Sistema neumático por medio ventilador y ciclón. • Compuerta frontal para descarga de la quinua escarificada. • Ciclón como receptor de saponina. • Transmisión de fuerza por con motor correa y polea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción aproximada: 500 Kg/h • Motor principal de 12.5HP (9.33kW), 220/380/440v, 50/60Hz, trifásico. • Motor del sistema neumático: 1.0HP (0.75KW), 220/380/440v, 50/60Hz, trifásico • Peso aproximado del equipo: 250Kg • Medidas exteriores referenciales: a: 1550, l: 1900, h:1850mm. • Construida en acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto) acero al carbono en la estructura.

<ul style="list-style-type: none"> • Estructura que fija máquina y motor. Disponibilidad de repuestos 	Acabado sanitario.
---	--------------------

Proforma de maquina escarificadora de marca Vulcano

a.)Esta máquina no se encontró en Ecuador, no obstante en Perú la podrían elaborar para la capacidad necesaria a un precio de 6.300 dólares, esta información fue dada vía telefónica por un asesor comercial y la proforma guía por correo electrónico la misma que se observa en la parte superior.

Mezcladora marca Proingal

Para una capacidad aproximada de 100 lts. Construida en acero inox. AISI 304-430, el sistema de mezclado se lo hará por medio de cintas giratorias de tipo RIBBON BLENDER, reducción de velocidad por medio de bandas, piñones y poleas, incluye: motor de 3HP trifásico 220 Volt., con su respectivo variador de frecuencia; soportada en una estructura de acero inoxidable AISI-430, las protecciones de la máquina estarán forradas en acero inox. AISI 430. La descarga del producto se lo hará de forma automática (electro-neumática) por la parte inferior de la mezcladora. Dimensiones aproximadas (1.00*0.52*0.57h).

a.) El precio para elaborar una máquina de la capacidad necesaria es un aproximado de 1.500 dólares y fue dada vía telefónica por el Ing.L. Guzman el cual es Gerente de la empresa Proingal y por correo electrónico una proforma guía, la cual se observa en la parte superior.

Molino marca Proingal

Elaborado en acero inoxidable AISI 304, para una capacidad aproximada de 100 kg/h, dependiendo del tamiz (dos unidades (grueso y mediano), incluye motor de 3 HP trifásico. Le garantiza gran potencia y productividad. El equipo ira soportado en una estructura de acero inoxidable AISI-430. Dimensiones aproximadas (90*50*100 h cm.)

- a.) El precio de esta máquina es de 3.700 dólares, la proforma fue enviada por correo electrónico por el Ing.L. Guzman el cual es Gerente de la empresa Proingal, la cual se observa en la parte superior.
- b.) Las proformas presentadas son reales y representan a las principales máquinas en planta, al igual que los precios de toda la maquinaria que se utiliza en planta, las proformas restantes no se pudieron conseguir por políticas de las empresas, sin embargo de forma verbal se obtuvo los precios.

ANEXO 21

Resultado de analisis de laboratorio



SEIDL LABORATORY Cía. Ltda.
SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO

Laboratorio acreditado por:
Organismo de Acreditación Ecuatoriano



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE 1C 05-001

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

INFORME DE ENSAYO NR. 85553

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: **CREMA INSTANTANEA DE QUINUA Y AMARANTO**

CODIGO LABORATORIO: 85553- 1

TIPO DE PRODUCTO: CREMA INSTANTANEA DE QUINUA Y AMARANTO

CLIENTE: SR. ADRIAN BERRUTTI

DIRECCION: DE LAS ANONAS E11-60 Y ELOY ALFARO

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: EMPAQUE METALICO CERRADO

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 14/10/27

FECHA INICIO ENSAYO: 14/10/27

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 204,7 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura 22 ° C Humedad relativa 43 %

FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
S. aureus	SEMM-MB S. AUREUS (AOAC 2003.08)	UFC/g	<10
E. coli	SEMM-MB E. COLI (AOAC 991.14)	UFC/g	<10
Salmonella 25g	SEMM-MB SALMONELLA (AOAC 2011.03 VIDAS)	---	AUSENCIA

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 72 Pág. 189B

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO	INCERTIDUMBRE	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.
COLIFORMES Y E.COLI	U _{ex} = 0,21; A= (log C _t U _{ex}); U= Potencia(10;A)	
S. AUREUS	U _{ex} = 0,41; A= (log C _t U _{ex}); U=Potencia(10;A)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• **Tiempo de almacenamiento de informes:** Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,



Dra. Mayra Jimenez
Director de Calidad
Director Técnico (E)

14/10/31
FECHA EMISION

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio
 Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.