



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT)”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras Agroindustriales

Autoras:

Cruz Naula Irene Paola

Jaguaco Latacumba Marjorie Teresa

Tutor:

Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.

Latacunga - Ecuador

Agosto-2016

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

**Nosotras CRUZ NAULA IRENE PAOLA y JAGUACO LATACUMBA MARJORIE TERESA, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: "INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT) ", siendo el ING. CEVALLOS CARVAJAL EDWIN RAMIRO MG. director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.**

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

.....  
CRUZ NAULA IRENE PAOLA  
C.I. 171913648-1

.....  
JAGUACO LATACUMBA MARJORIE TERESA  
C.I. 172572436-1

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Cruz Naula Irene Paola**, identificada/o con C.C. N°**171913648-1**, de estado civil Soltera y con domicilio en Aloag, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (editar el recorrido académico fecha de inicio de carrera, fecha de finalización).

Aprobación HCA. - (fecha de reunión y autorización para elaboración del tema de investigación).

Tutor. - **Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.**

Tema: **INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT).**

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 8 días del mes de agosto del 2016.

.....

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Jaguaco Latacumba Marjorie Teresa**, identificada/o con C.C. N°**172572436-1**, de estado civil Soltera y con domicilio en Machachi, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (editar el recorrido académico fecha de inicio de carrera, fecha de finalización).

Aprobación HCA. - (fecha de reunión y autorización para elaboración del tema de investigación).

Tutor. - **Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.**

Tema: **INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT).**

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 8 días del mes de agosto del 2016.

.....

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**



## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT) ”**, de **CRUZ NAULA IRENE PAOLA** y **JAGUACO LATACUMBA MARJORIE TERESA**, de la carrera **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio, 2016

.....  
ING. CEVALLOS CARVAJAL EDWIN RAMIRO MGS.

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: **CRUZ NAULA IRENE PAOLA y JAGUACO LATACUMBA MARJORIE TERESA** , con el título de Proyecto de Investigación **“INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUAMARANT)”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 13 de agosto 2016

.....  
Ing. Cerda Andino Edwin Fabián Mg.  
Lector 1

.....  
Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz  
Lector 2

.....  
Ing. Rosales Amores Edwin Marcelo  
Lector 3

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darme salud, guiar mi camino y permitir que culmine una meta propuesta en mi vida.*

*Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a todos los docentes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, quienes fueron los que me brindaron sus conocimientos durante mi vida estudiantil.*

*Al Ing. Cevallos Edwin, Tutor del Proyecto de investigación y al Proyecto de investigación de Granos Andinos, por su asesoría por la paciencia que ha tenido para brindarme sus conocimientos e irme guiando durante el proceso de este proyecto.*

**Cruz Naula Irene Paola**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios Padre justo y bondadoso, por haberme dado la alegría de la vida, la sabiduría y fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; iluminando mis pasos en todo momento para cumplir esta etapa.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Alma Mater que abrió sus puertas a mi búsqueda de conocimientos, en especial a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y al Proyecto de investigación de Granos Andinos.*

*A mis profesores, quienes compartieron generosamente su conocimiento y en especial al Ing. Edwin Cevallos e Ing. Manuel Fernández por brindarme su tiempo y esfuerzo con su ayuda necesaria durante todo el tiempo de trabajo continuo para la culminación de esta investigación.*

***Marjorie Teresa Jaguaco Latacumba***

## **DEDICATORIA**

*Este esfuerzo Dedico a Dios y a mis Padres por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.*

*A mis Padres, Luis Cruz y Carmen Naula por estar junto a mí siempre en las buenas y en las malas dándome su apoyo incondicional y sus consejos que me han servido de mucho para poder ir logrando todas mis metas.*

*A todos mis hermanos, Carlos, Verónica, Katherine y Jonathan que de igual forma siempre han estado junto a mi lado dándome su apoyo y palabras sabias para seguir luchando en la vida y consiguiendo lo que me propongo.*

*También se lo dedicó a cuatro personas muy importantes de mi vida Michael, Charles, Danae y Fernando quienes han sido una motivación, además de su infinita bondad y amor.*

**Cruz Naula Irene Paola**

## **DEDICATORIA**

*A Dios Padre dueño de mi vida, el amigo que nunca falla por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A los creadores de mi vida, Gabriel y María, mis padres con todo mi cariño y mi amor por su comprensión y apoyo incondicional que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento Padres míos.*

*A mis queridos, hermanos y hermanas por ser un ejemplo de humildad, sencillez, esfuerzo, responsabilidad y trabajo quienes han sabido motivarme en lo que me he propuesto, sé que este momento es tan especial para ustedes como lo es para mí.*

*A mis Mágicas Princesas, Danna y Sarahi que durante sus años de existencia han sido una inspiración para terminar con el objetivo Universitario, por su compañía incondicional y sobre todo por su amor incomparable.*

*A mis compañeros y amigos con quienes compartí muchos momentos de alegrías, tristezas, triunfos y derrotas con la convicción de siempre salir adelante.*

**Marjorie Teresa Jaguaco Latacumba**

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
AVAL DE LA TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
DEDICATORIA.....	xiii
ÍNDICES.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xviii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xxi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1.1. Título del Proyecto:.....	1
1.2. Fecha de inicio:.....	1
1.3. Fecha de finalización:.....	1
1.4. Lugar de ejecución:.....	1
1.5. Unidad Académica que auspicia.....	1
1.6. Carrera que auspicia:.....	1
1.8. Equipo de Trabajo: Anexo 2.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Directos:.....	3
3.2. Indirectos:.....	3

4.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	4
5.	OBJETIVOS: .....	5
5.1.	Objetivo general: .....	5
5.2.	Objetivos específicos: .....	5
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1.	Antecedentes .....	7
7.2	Marco Teórico .....	8
7.2.1.	Carne .....	8
7.2.2.	Hojuelas .....	11
7.2.2.1.	Tipos de hojuelas.....	11
7.2.4.	Trigo.....	16
7.3.	Marco conceptual.....	17
8.	VALIDACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES .....	19
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO ESTADÍSTICO.....	20
9.2.	METODOLOGÍA.....	20
9.2.1.	Metodología de la elaboración de la carne vegetal de amaranto.....	20
9.2.2.	Metodología de la elaboración de las hojuelas de amaranto.....	26
9.2.2.1.	Proceso de elaboración de las hojuelas de amaranto .....	27
9.3.	Análisis estadístico .....	32
9.3.1.	Diseño de orden y frecuencias absolutas de la carne vegetal de amaranto .....	32
9.3.2.	Diseño de orden y frecuencias absolutas, en las hojuelas de amaranto.....	36
9.3	Evaluación costos de producción de la carne vegetal de amaranto .....	39
9.4.	Evaluación costos de producción de las hojuelas de amaranto.....	41
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
10.1.	Análisis del de resultado Físicos-químicos, Microbiológicos y Nutricionales de la .....carne vegetal de amaranto .....	44
11.	Resultados.....	55



12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS).....	55
12.1.	Técnicos .....	55
12.2.	Sociales .....	56
12.3.	Ambientales.....	56
12.4.	Económicos .....	56
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO .....	57
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
14.1.	Conclusiones .....	58
14.2.	Recomendaciones .....	59
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
16.	ANEXOS .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición nutricional de las carnes .....	8
Tabla 2: Valor nutricional de la carne vegetal.....	9
Tabla 3: Composición semilla de amaranto .....	15
Tabla 4: Valor Nutricional .....	16
Tabla 5: Diseño de orden y frecuencias, para el color en la carne vegetal de amaranto .....	32
Tabla 6: Diseño de orden y frecuencias, para el olor en la carne vegetal de amaranto .....	33
Tabla 7: Diseño de orden y frecuencias, para el sabor en la carne vegetal de amaranto .....	34
Tabla 8: Diseño de orden y frecuencias, para el textura en la carne vegetal de amaranto.....	34
Tabla 9: Diseño de orden y frecuencia para la aceptabilidad la carne vegetal de amaranto .....	35
Tabla 10: Diseño de orden y frecuencias, para el color en las hojuelas de amaranto.....	36
Tabla 11: Diseño de orden y frecuencia, para el olor en las hojuelas de amaranto.....	37
Tabla 12: Diseño de orden y frecuencias, para el sabor en las hojuelas de amaranto. ....	37
Tabla 13: Diseño de orden y frecuencias, para la textura en las hojuelas de amaranto.....	38
Tabla 14: Diseño de orden y frecuencias, para la aceptabilidad de las hojuelas de amaranto .....	39
Tabla 15: Gastos de materia prima para la obtención de la carne vegetal de amaranto .....	39
Tabla 16: Otros rubros .....	40
Tabla 17: Precio de venta al público.....	41
Tabla 18: Gastos de materia prima para la obtención de las hojuelas de amaranto .....	41
Tabla 19: Otros rubros .....	42
Tabla 20: Precio de venta al público.....	43
Tabla 21: Determinación de los resultados Físico-químico de la carne vegetal de amaranto.....	44
Tabla 22: Resultado de los análisis microbiológicos de la carne vegetal .....	45
Tabla 23: Determinación de Escherichia coli.....	45
Tabla 24: Determinación del número de microorganismos Mohos.....	47
Tabla 25: Determinación del número de microorganismos levaduras.....	48
Tabla 26: Análisis del valor nutricional de la Carne vegetal .....	49
Tabla 27: Determinación de los resultados Físico-químico de las hojuelas de amaranto.....	50
Tabla 28: Resultado de los análisis microbiológicos de las hojuelas .....	51
Tabla 29: Determinación de Escherichia coli. ....	51
Tabla 30: Determinación del número de microorganismos Mohos.....	52
Tabla 31: Determinación del número de microorganismos Mohos.....	53
Tabla 32: Análisis del valor nutricional.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de la carne vegetal de soya .....	9
Figura 2: Diagrama de flujo de las hojuelas de quinua .....	12
Figura 3: Amaranto .....	15
Figura 4: Trigo .....	16
Figura 5: Diagrama de flujo de la obtención de carne vegetal de amaranto .....	25
Figura 6: Diagrama de Flujo de las hojuelas de amaranto .....	31

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Recepción de la materia prima .....	21
Fotografía 2: Pesado de los materiales .....	21
Fotografía 3: Cocción del amaranto .....	22
Fotografía 4: Licuado del amaranto .....	22
Fotografía 5: Mezclado y adición de todos los ingredientes .....	23
Fotografía 6: Moldeado de la carne vegetal de amaranto .....	23
Fotografía 7: Horneado .....	24
Fotografía 8: Carne vegetal de amaranto .....	24
Fotografía 10: Recepción de materiales para la elaboración de hojuelas de amaranto .....	27

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (CARNEAMARANT Y HOJUEMARANT)”

**Autoras:**

CRUZ NAULA IRENE PAOLA  
JAGUACO LATACUMBA MARJORIE TERESA

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación mediante el tema: “Industrialización de Granos Andinos (Carneamarant y Hojuemarant)”, se obtuvo dos productos de amaranto (*Amaranthus caudatus L*), (Carne vegetal y hojuelas), con el propósito de aprovechar los cultivos de los pequeños productores de granos andinos en especial el amaranto, además dar a conocer a la sociedad una nueva alternativa de consumo, su valor nutricional y aprovechar directamente al amaranto, luego de haber realizado el proceso de elaboración y formulación de los productos antes mencionados, en la Investigación se realizó cataciones a alumnos y docentes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial se determinó un diseño de orden y frecuencias para la evaluación sensorial mediante una encuesta de valoración de propiedades organolépticas con el fin de determinar su aceptabilidad. Con los datos obtenidos se concluyó que los productos elaborados tienen rangos de un 80% de aceptación por el panel de catación. Por lo tanto, las formulaciones establecidas respectivamente son: Carne vegetal de amaranto (70% amaranto + 15% harina integral de trigo + 5% almidón de soya + 7% vegetales + 0.5 % conservante + 2,5% especias.) y Hojuelas de amaranto (65% amaranto + 20% harina integral de trigo + 15% miel de abeja.) La carne vegetal de amaranto se caracteriza por tener valores nutricionales como son: 7.66% de proteína, grasa 2,16%, fibra 1,73%, carbohidratos 43.96%, energía 225,92 kcal/100g, sodio 9366,76 mg/kg, colesterol < 0,01mg/100g. Las hojuelas se caracterizan por tener aportes nutricionales tales como: 4.74% de proteína, grasa 3.41%, fibra cruda 1,13%, carbohidratos 84.03%, energía 385,77 kcal/100g, sodio 3540,77 mg/kg, colesterol < 0,01mg/100g.

Los costos de producción de la carne vegetal fueron \$0.78, por cada unidad de 125 gramos y las hojuelas a \$1.86 por cada unidad de 230 gramos. Demostrando así, que los costos de producción son aceptados por el consumidor.

**Palabras claves:** hojuelas, carne vegetal, nutricional, amaranto, formulación.

## ABSTRACT

At this investigation job with the topic "Industrialization of andean grains" (Carneamarant and hojuemarant) where there were obtained two products of amaranth (*amaranthus caudatus* L) (vegetable leaflets), with the objective to get the cultivates of small producers of grains, specially the amaranth, additionally presenting it to the society as a new consumption alternative, its nutritional value and to take advantage of the amaranth. After production a tasting was made over teachers and students of Agroindustry career showing its acceptability. With the obtained information it was concluded that the elaborated products take ranges of 80 % of acceptance for the panel of tasting. Therefore the formulations established respectively are: vegetable meat of amaranth (70 % amaranth + 15 % integral flour of wheat + 5 % starch of soy bean + 7 vegetable % + 0.5 % savorizante to meat + 0.9 % go out + 1.6 % spices.) and leaflets of amaranth (70 % amaranth + 20 % integral flour of wheat + 5 % starch of soy + 5 % honey of bee + 3 % spice. + 1.5 % of saccharose + 0.5 % impalpable sugar). The vegetable meat of amaranth is characterized for having nutritional values: 7.66 % of protein, fat 2,16 %, raw fiber 1,73 %, carbohydrates 43.96 %, energy 225.92 kj-100g, sodium 9366.76 mg/kg. The leaflets are characterized Such nutritional contributions as: 4.74 % of protein, fat 3.41 %, raw fiber 1,13 %, carbohydrates 84.03 %, energy 385.77 kj-100g, sodium 3540.77 mg/kg. The costs of production of the vegetable meat was 0.78 \$, per unit of 125 grams and the small leaves 1.86 \$ per unit of 230 grams. Demonstrating by this way, that the costs of production are accepted by the consumer.

**Key words:** Leaflets, vegetable, nutritional, meat, amaranth, formulations.

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1.Título del Proyecto:**

Industrialización de Granos Andinos “Carneamarant y Hojuamarant”

### **1.2.Fecha de inicio:**

Octubre 2015

### **1.3.Fecha de finalización:**

Agosto 2016

### **1.4.Lugar de ejecución:**

Barrio: El Chan

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Ubicación geográfica Anexo N° 1

Mapa físico

Mapa satelital

Anexo N° 1.1

Anexo N° 1.2

### **1.5.Unidad Académica que auspicia**

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **1.6.Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agroindustrial

### **1.7. Proyecto de investigación vinculado:**

Investigación, Desarrollo e Innovación de productos y subproductos para su uso alimentario y no alimentario.

### **1.8. Equipo de Trabajo: Anexo 2**

Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.

Cruz Naula Irene Paola

Jacuaco Latacumba Marjorie Teresa

Anexo N° 2.1

Anexo N° 2.2

Anexo N° 2.3

**Área de Conocimiento:** Ingeniería, industria y construcción

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Ecuador es uno de los países de América Latina, que posee un alto índice de desnutrición que afecta especialmente a la población infantil; una de las causas a no dudar es la falta de conocimiento sobre la calidad nutritiva de algunos alimentos siendo el amaranto un cereal con un alto valor nutritivo.

La Universidad Técnica de Cotopaxi conjuntamente con la Asociación de Agricultores del Barrio el Chan, buscan nuevas alternativas de consumo de granos andinos, entre éstos el amaranto, siendo su aporte nutricional de este cereal desconocido por las personas.

Es por eso, que el objetivo de esta investigación fue darle un valor agregado al amaranto y obtener productos a base del mismo. De esta manera aportamos a la sociedad, específicamente a zonas rurales al cultivo del amaranto, las mismas que generarán fuentes de trabajo e ingresos económicos.



La aplicación de este proyecto tiene relevancia social y económica, principalmente para aportar de una manera significativa a los agricultores del barrio, ya que ellos son los beneficiarios directos de esta investigación, ya que en un futuro podrán crear su propio emprendimiento.

El presente proyecto realizó productos a base de amaranto; carne vegetal, reemplazando a los cárnicos que mucho daño ha hecho a las personas, y a vegetarianos que no pueden degustar del sabor de la carne, otro de los productos son las hojuelas a base de amaranto: misma que reemplazará a los cereales comunes del mercado, ya que la mayoría son consumidos por niños, las hojuelas podrán ser acompañadas de yogurt, leche, entre otros. Así proporcionando una alternativa diferente y adquiriendo productos nutritivos y que complementen una alimentación balanceada.

La obtención de los productos a base de amaranto (carne vegetal y hojuelas), se elaboraron en los laboratorios de granos andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en el Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Directos:**

Los beneficiarios directos son las autoras del proyecto de investigación y quince mujeres de la Asociación de Agricultoras del Barrio El Chan, Parroquia Eloy Alfaro, conjuntamente con el proyecto de Granos Andinos que elaboraron productos innovadores, aprovechando propiedades nutricionales del amaranto.

#### **3.2. Indirectos:**

Los beneficiarios indirectos, serán los consumidores que tengan acceso a los productos, los obreros también son fundamentales en caso que se construya una microempresa, para la producción de distintos productos de granos andinos.

De acuerdo a una recolección de datos de fuente secundaria, de la comunidad de indígenas campesinas de Latacunga, se dedican al cultivo de amaranto alrededor de 145 familias.

La ciudad de Latacunga posee una población de 170.489 habitantes aproximadamente hasta el año 2010, por sexo se dividen en un total de los hombres con un 82.301 y las mujeres 88.188.

La población será beneficiada del proyecto en esta ciudad ya que se dará a conocer los beneficios que contiene el amaranto, donde ayudará a ver a los ciudadanos la gran despreocupación alimenticia que tienen y ha ido aumentando desconsideradamente, dando inicio a varias enfermedades que son perjudiciales para nuestra salud, ya que consumimos una gran variedad de productos con calorías y sustancias dañinas que van en contra de nuestra salud y nuestro organismo.

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

En los últimos años se ha extendido el mercado de consumo de carnes y cereales, en países industrializados incluyendo Estados Unidos, Japón y Alemania. El amaranto tiene el potencial para convertirse en un cultivo “básico” de la misma importancia agrícola y económica que los otros cultivos básicos de la humanidad (maíz, trigo, sorgo, cebada, arroz). Es superior a la soya, maíz y trigo por la alta presencia de lisina. (JHON DEERE, 2015).

Ecuador es uno de los países de América Latina que posee un alto índice de desnutrición que afecta especialmente a la población infantil; una de las causas a no dudar es la falta de conocimiento sobre la calidad nutritiva de algunos alimentos, siendo algunos cereales como el amaranto un cereal con un alto valor nutritivo, por lo cual esta materia prima es importante en generar un valor agregado que permita mejorar los ingresos económicos de los productores.

En la provincia de Cotopaxi existen productores de granos andinos, entre ellos el amaranto, teniendo como un factor negativo su modo de comercialización, ya que es directa y así generando ingresos muy bajos, sin embargo estos granos andinos han sido remplazadas con comida rápida “chatarra” sin aportar ningún valor nutritivo al ser humano, por el contrario presentan altos contenidos químicos, esta grave tendencia ha traído consecuencias a la salud y aumento de peso en los consumidores; principalmente sobre la desnutrición de los niños.

La ciudad de Latacunga posee una población de 170.489 habitantes aproximadamente hasta el año 2010 y con un crecimiento poblacional promedio anual del 5%, dedicándose al cultivo de amaranto alrededor de 145 familias. Entre ellos la Asociación de Agricultores del barrio El Chan; quienes son uno de los principales cultivadores de amaranto y no están libres de los problemas antes mencionados.

El amaranto ha tenido un impacto social, en cuanto a su nutrición y en la actualidad se le ha catalogado como uno de los alimentos más completos por su alto valor nutritivo (18% de proteína).

La poca demanda, la falta de conocimiento en cuanto a los valores nutricionales del amaranto son factores a considerar, entre otras observaciones que promuevan fomentar la nutrición y brindar alternativas saludables con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas, aprovechando los recursos agrícolas que nuestro país posee, especialmente la asociación de agricultores del Barrio El Chan dedicados al cultivo del mismo.

Por tales razones la Universidad Técnica de Cotopaxi, conjuntamente con la Asociación pretenden incorporar en la dieta diaria, como complemento nutricional para la alimentación de la población, especialmente de los niños evitando así la desnutrición. La presentación directa del amaranto impide a los niños incluso adultos cautivar su interés de consumo, perdiendo así un alimento rico en nutrientes.

El proyecto enfoca directamente al aprovechamiento del amaranto, de la Asociación de Agricultores el Barrio El Chan, proporcionando un valor agregado, para la elaboración de productos a base de amaranto. Además brindar un conocimiento de los granos andinos, principalmente el amaranto, demostrando que se puede realizar productos de buena calidad para así tener una alimentación sana y equilibrada.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1.Objetivo general:**

- Obtener carne vegetal (Carneamarant) y hojuelas (Hojuamarant) de amaranto (*Amaranthus Caudatus L*), enriquecidas con harina integral de trigo y almidón de soya, en los Laboratorios de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **5.2.Objetivos específicos:**

- Determinar la metodología para la elaboración de la carne vegetal y hojuelas de amaranto.
- Determinar las características organolépticas y aceptabilidad de la carne vegetal y hojuelas.
- Analizar las características físico – químicas, microbiológicas y nutricionales de la carne vegetal y hojuelas para garantizar la calidad al consumidor.
- Evaluar los costos de producción de la carne vegetal y hojuelas a base de amaranto para determinar su rentabilidad.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

<b>SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
<b>Determinar la metodología para la elaboración de la carne vegetal y hojuelas de amaranto.</b>	Realizar investigaciones, similares para obtener la metodología necesaria para la elaboración de los dos productos.	Diagrama de flujo y procesos de elaboración de los productos.	-Carne vegetal: Ver (Figura: 9) -Hojuelas de amaranto: Ver (Figura: 10)
<b>Determinar las características organolépticas de la carne vegetal y hojuelas elaboradas a base de amaranto.</b>	Realizar cataciones de los dos productos, a los estudiantes de la carrera Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Características sensoriales (color, olor, sabor, textura, aceptabilidad).	Análisis sensorial
<b>Analizar las características físico – químicas, microbiológicas y nutricionales de la carne vegetal y hojuelas para garantizar la calidad al consumidor.</b>	Realizar los análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales de los dos productos	Físico-químicos (humedad, cenizas, fibra cruda), Microbiológicos (E. coli, mohos y levaduras) (Anexo 6).	Informe de resultados Para determinar los análisis de los requisitos establecidos en la norma, carne vegetal INEN 056:2011 y hojuelas INEN 2561:2010
<b>Evaluar los costos de producción de la carne vegetal y hojuelas a base de amaranto para determinar su rentabilidad.</b>	Evaluar los costos de materia prima, insumos, aditivos y mano de obra utilizados en la carne vegetal y hojuelas de amaranto.	Precio de venta al público de cada uno de los productos	Costo de producción carne vegetal de amaranto(véase en la Tabla N°15) y hojuelas de amaranto (véase en la Tabla N°18)

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Antecedentes

Para la realización del proyecto se tomó de referencia a los siguientes autores mencionados a continuación:

- Según: (Marroquín, 2012), Instituto Técnico de Capacitación y Productividad con tesis.

“FORMULACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE BARRAS DE AMARANTO PARA POBLACIÓN ESCOLAR, el estudio realizado fue un análisis proximal. Según el análisis realizado en dos muestras se evidencia que la barra número 2 es la única que aporta más del 10% de los requerimientos diarios promedio de proteína para niños en edad escolar, según las Recomendaciones Dietéticas Diarias para Guatemala. El promedio para esta edad es de 0.82gramos/kg/día. La barra número 1 presenta el 5.64%, la barra número 2 aporta el 12.97% y la barra número 3 aporta el 9.11%. (Santamarina, 2012)

- Según: (Navarrete, Ruíz, 2012), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con tesis titulada “ELABORACION DE GALLETAS DE TRIGO (*triticum aestivum*) ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*Amaranthus Tricolor*)” las investigaciones realizadas dio como resultado que el contenido de harina de amaranto incide en el contenido nutritivo de las galletas en un 37,08% superior al valor del contenido en el trigo, tal como se demuestra en el Tratamiento T2 (40% de harina de trigo y 60% de amaranto por 10 min a 180°C), aceptando de esta manera la hipótesis alternativa de la investigación planteada. Realizados los ensayos de la harina de amaranto podemos decir que esta cumple con las características necesarias para su uso en la elaboración de galletas además de comprobar la calidad nutricional que esta posee y así poder elaborar un producto de alto valor nutricional. (Navarrete, Ruiz, 2012)

- Según María Fernanda Ponce Cedeño (2013), en su investigación realizada en la Escuela Politécnica del Ejército denominada: “ANÁLISIS DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA CARNE DE SOYA ORGÁNICA, PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE NEGOCIOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL” La soya, es una gramínea leguminosa, que brinda nutrientes al cuerpo humano, ofrece vitalidad a través de proteínas vegetales, si es consumida en las porciones necesarias en una dieta balanceada. Además da una opción diferente de alimentación a las personas que son vegetarianas, porque con la soya se puede realizar diferentes productos similares a otros que provienen de animales u otros vegetales, tales como son, la leche, el queso, la harina, la carne, el aceite fino y la salsa gourmet, productos que prefieren consumir aquellas personas que suprimen ciertos alimentos, por mantener una vida mayormente orgánica.

## 7.2 Marco Teórico

### 7.2.1. Carne

Son trozos de músculo magro son más uniformes en composición: 20% de proteína, 9% de grasa, 70% de humedad, 1% de cenizas y 160 Kcal/100g. La eliminación de pequeñas cantidades de grasa del músculo magro se manifiesta en un aumento de los niveles de proteína y humedad y en un descenso significativo en las cantidades de grasa y energía. Un músculo magro cuidadosamente seleccionado y resecado puede tener sólo un 3-5% de grasa.(Schweigert, 1994, pág. 129).

#### 7.2.1.1. Tipos de carne

##### A. Carne de origen animal

El Codex Alimentarius define la carne como “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin”. La carne se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos.

**Tabla 1:** Composición nutricional de las carnes y otras fuentes de alimento por 100 g

Productos	Agua	Prot.*	Grasas	Cenizas	KJ*
Carne de vacuno (magra)	75.0	22.3	1.8	1.2	116
Canal de cerdo	41.1	11.2	47.0	0.6	472
Carne de ternera (magra)	76.4	21.3	0.8	1.2	98
Carne de pollo	75.0	22.8	0.9	1.2	105

Fuente: (FAO, 2007)

##### B. Carne de origen vegetal

La carne de vegetal se extrae del poroto de soya, por lo que pertenece al Reino Vegetal. Es un buen sustituto de las carnes ya que posee textura y características similares a éstas.

Rica en vitaminas B, A, B1 y D, minerales y proteínas y sin el alto contenido de grasas saturadas como en carnes de origen animal. Es por esto y a su alto valor nutritivo, se recomienda integrarla a la dieta diaria, así como también porque es más económica.

La carne tienen casi el mismo contenido de proteínas (14.5 del amaranto vs. 17.1 de la carne) en 100g de estos. Es igualmente contienen casi el mismo contenido de grasas (16g del

amaranto vs. 20g de la carne), sólo que la carne provee más grasas saturadas (que no son tan benéficas para el organismo), mientras que el amaranto en cada 100 gramos sólo da 1.2g de grasas saturadas. La proteína que ofrece este súper cereal es superior ya que contiene los 8 aminoácidos esenciales de una forma más estable llegando casi al nivel de la carne. (Gandarillas, 1979).

**Tabla 2:** Valor nutricional de la carne vegetal

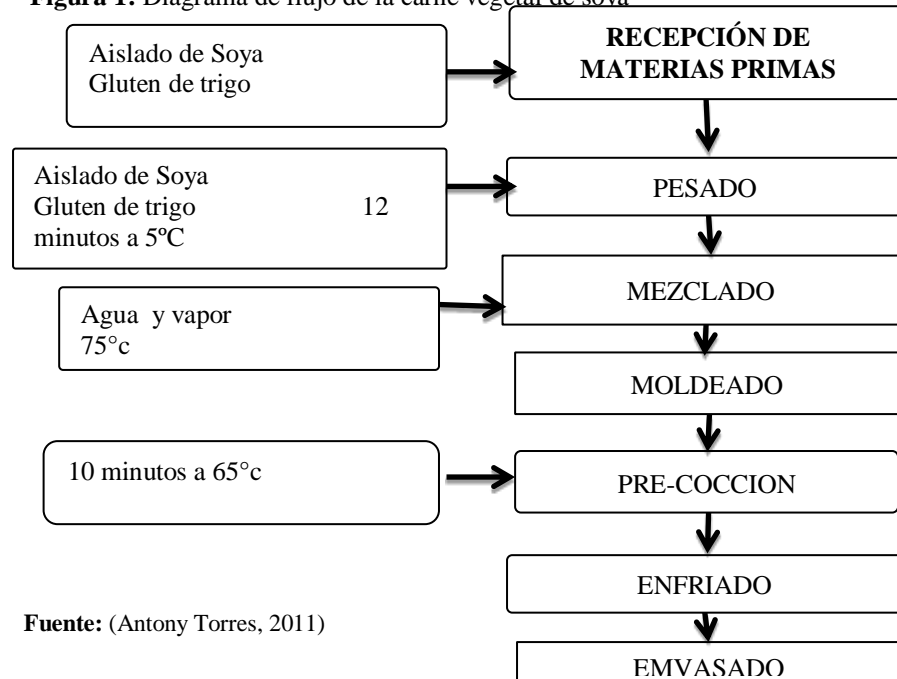
Porción	10g.	(1 cucharada)
Porciones por envase	30	
	100	1 Porción
<b>Energía (Kcal)</b>	350	35
<b>Proteínas (g)</b>	50,0	5,0
<b>Grasa Total (g)</b>	2,0	0,2
<b>Colesterol (mg)</b>	0,0	0,0

Fuente: (Mujeres en la mitad de la vida, 1999)

### 7.2.1.2. Diagrama de flujo de la Carne Vegetal de Soya

A continuación se presenta el diagrama de flujo a nivel industrial, para la carne de soya desde la recepción de la materia prima que es el punto de partida de este producto.

**Figura 1:** Diagrama de flujo de la carne vegetal de soya



Fuente: (Antony Torres, 2011)

### **7.2.1.3. Proceso de elaboración de la carne vegetal de soya**

#### **-Recepción de materia prima**

Para la recepción de las materias primas se debe tener en cuenta los siguientes puntos: la identificación del embalaje debe corresponder a lo descrito en la orden de compra, debe estar sellado y sin humedad visible, sin presencia de material extraño, revisar la fecha de expiración además de los parámetros indicados en sus respectivas fichas técnicas.

#### **-Pesado de Ingredientes**

Pesar todos los ingredientes sólidos utilizando el equipo respectivo y medir los líquidos utilizando recipientes con escala de medidas. Es importante respetar las cantidades para mantener la calidad constante del producto final.

#### **-Mezclado**

Se coloca el gluten de trigo y aislado de soya en la mezcladora de paletas, se mezcla durante 10 minutos a una temperatura de 20°C. Una vez transcurrido este tiempo se incorpora a la vez los aditivos y los condimentos requeridos por el cliente.

A continuación se debe incorporar agua tibia, para unir todos los ingredientes y formar una masa, dando un tiempo total de 12 minutos.

#### **-Moldeado**

La masa obtenida en la etapa anterior se estira con un rodillo sobre la mesa de amasado. Luego, con un molde, se cortan manualmente el producto y se ubica en moldes de acero inoxidable para ser llevados a la prensa neumática por un tiempo de 60 minutos donde por medio de presión la carne de soya queda compacta.



### **-Pre cocción**

En un cocinador sumergir las carnes en agua durante aproximadamente 10 minutos a 65°C a esta temperatura la carne toma una textura más consistente debido a la presencia de gluten en su fórmula y este se gelifica a temperaturas elevadas además que las carnes duren por más tiempo al frenar el deterioro, se aumenta la vida útil.

### **-Enfriado**

Las carnes que terminan el proceso de cocción pasan por un enfriador continuo donde se escurren y se enfrían a una temperatura de 5°C durante 30 minutos con el objetivo de mejorar la presentación para el cliente y evitar las condensaciones de agua en el proceso de envasado

### **-Envasado**

Una vez enfriado el bloque de carne de soya pasa al envasado el que se realiza por medio de un termo sellador continuo en empaques de polietileno, con una presentación de 450 gramos.

## **7.2.2. Hojuelas**

Son las láminas de un tubérculo, raíz tuberosa, fruta, semillas que se forman por moldeo de una masa.

### **7.2.2.1. Tipos de hojuelas**

#### **A. Hojuelas de Quinoa**

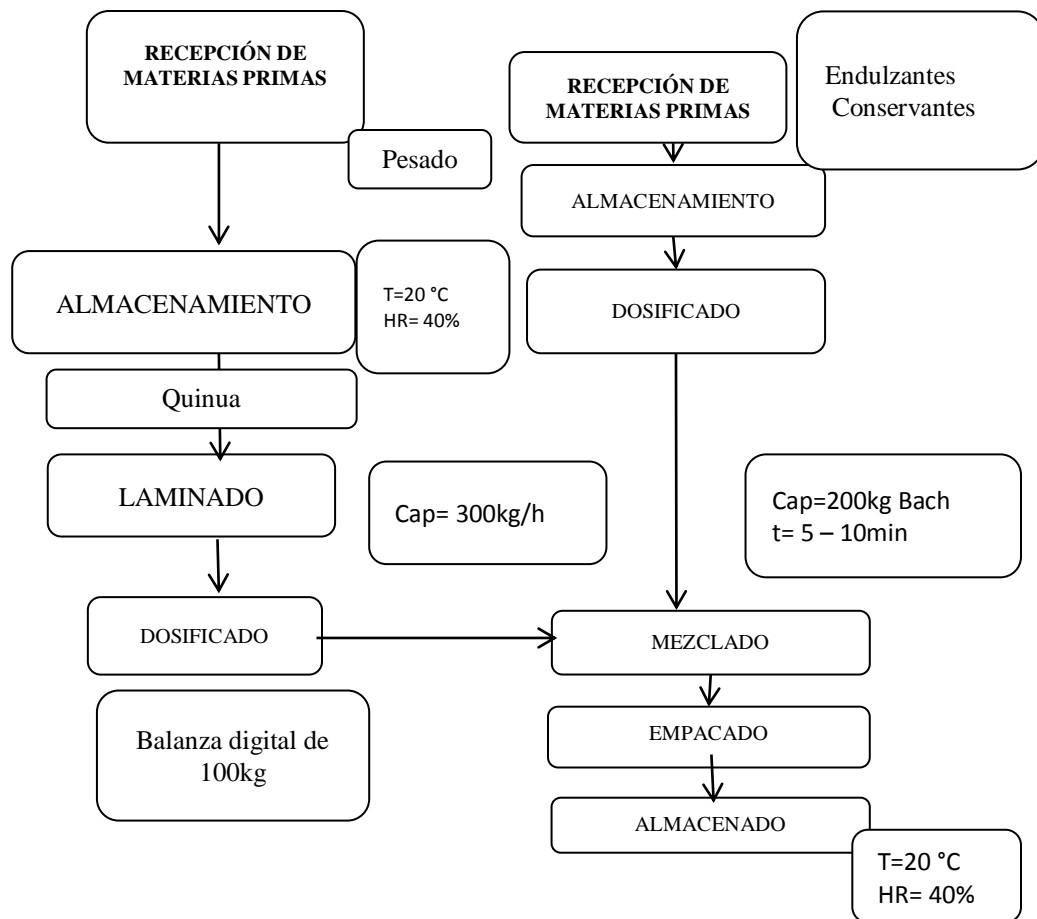
Es el producto obtenido de granos de quinoa previamente limpiados, desaponificados, precocidos o no y que han sido laminados para formar las hojuelas, escamas o copos. (WARMA, 2014, pág. 228)

## B. Hojuelas de Avena

Es el producto obtenido de granos de avena (*Avena Sativa, L*) previamente limpiados, secados, estabilizado, descascarados, cortados transversalmente o no, pre-cocidos o no y que han sido aplastados para formar las hojuelas, escamas o copos; pudiendo o no estar agregado de sustancias nutritivas u otros ingredientes permitidos.

### 7.2.2.2. Diagrama de flujo de las hojuelas de quinua

Figura 2: Diagrama de flujo de las hojuelas de quinua



Fuente: (Gaibor, 2012, p.62)

### **7.2.2.3. Proceso de elaboración de las hojuelas de quinua**

#### **-Recepción de la materia prima**

El primer paso necesario para preparar alimentos de buena calidad a base de quinua es conocer la calidad del grano que se va utilizar.

#### **-Limpieza**

Luego de la etapa de homogenización se procede por medio de chorros de agua a presión a darle una nueva limpieza a los granos para que entren a la etapa de clasificación.

#### **-Clasificación**

La espuma es separada del agua de lavado mediante un filtro en la parte intermedia entre la cinta transportadora y el depósito de agua al fondo, donde se acumula el agua escurrida. El agua no se considera contaminada por las bajas concentraciones de saponina remanentes.

#### **-Secado**

La quinua sale con aproximadamente 27 a 30% de humedad, cifra que facilita la operación de secado. El secado se efectúa en un secador con energía combinada solar-eléctrica. La toma de aire se conecta a un colector de 2x1 m. El aire es calentado hasta alcanzar aproximadamente 90°C y pasa a través de un cilindro rotatorio de malla fina hasta la salida por mecanismo helicoidal y fenómeno de gravedad. La velocidad máxima de rotación es 600 rpm. El producto final tiene una humedad alrededor de 11%.

#### **-Mezclado**

En esta etapa la quinua se va a combinar con azúcar, extracto de malta y sal, añadiendo 16% de azúcar, 1% de sal y 4% de extracto de malta en relación a la cantidad de materia prima utilizada.

### **-Laminado**

El producto después de ser mezclado con los otros ingredientes de manera homogénea este ingresa a una laminadora, para obtener la forma final y deseable del producto.

### **-Dosificado**

El producto laminado pasa a ser dosificado a una temperatura de 20°C y se obtenga una humedad final del 12%.

### **-Envasado**

El producto es transportado por transportadores neumáticos a unas tolvas, para su posterior envasado, a una velocidad de 40 unidades por minuto. El material de empaque que se usa es fundas de polietileno.

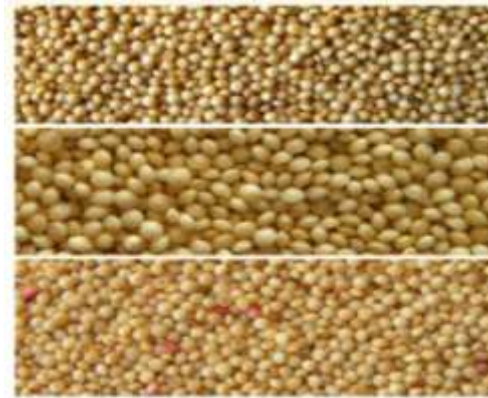
### **-Almacenamiento**

El producto luego de ser envasado en las fundas son colocadas con cuidado en cartones de 25 unidades de 100 gramos. Las condiciones de almacenamiento del producto serán de 30°C a una humedad relativa máxima del 15% para la conservación del mismo. (Gaibor, 2012)

### **7.2.3. Amaranto**

Pertenece al género *Amaranthus* de la familia amarantáceas; en nuestro país se lo conoce con el nombre de “ataco”, “sangorache”, o quinua de castilla”, fue uno de los alimentos más importante de las civilizaciones precolombinas aunque los españoles prohibieron el consumo de la planta y del cereal, no se llegó a la eliminación total del cultivo, por lo que es uno de los cultivos más antiguos de América. (INIAP,1994)

Según EL PROGRAMA DE CULTIVOS ANDINOS DEL INIAP (2000) manifiesta que: “Amaranto es un conjunto de granos pertenecientes a los granos andinos”, de la especie *Amarantus Caudatus l.* y otras especies de color blanco, rosado crema o anaranjado”.

**Figura 3:** Amaranto

Fuente: (INIAP, 2009).

### 7.2.3.1. Contenido nutricional

Según la FAO y la OMS, sobre un valor proteico ideal de 100, el amaranto posee 75, la leche vacuna 72, la soja 68, el trigo 60 y el maíz 44. Además, la digestibilidad de su grano es del 93%. Cuando se realizan mezclas de harina de amaranto con harina de maíz, la combinación resulta excelente, llegando a índices cercanos del 100, porque el aminoácido que es deficiente en uno abunda en el otro.

En la tabla se muestra la composición de la semilla de amaranto, donde se observa un alto contenido de proteínas pero lo más interesante es el equilibrio de aminoácidos que posee y sobretodo que contenga lisina aminoácido esencial en la alimentación humana, la cual puede ser absorbida entre en un 70% a 79%.

**Tabla 3:** Composición semilla de amaranto

Característica	Unidad	Contenido
Proteína	G	12 – 19
Carbohidratos	G	71.8
Fibra	G	3.5 – 5.0
Cenizas	G	3.0 – 3.3
Energía	Kcal	391

Fuente: (FAO, 2008)

### 7.2.3.2. Harina de Amaranto

Se obtiene a partir de la molienda de la semilla de amaranto, una de las plantas más nutritivas del mundo, por su alto contenido de proteínas, ácido fólico y vitamina C. Se trata de un alimento saludable y de excelente calidad nutricional. (HARINA DE AMARANTO, 2012).

### 7.2.4. Trigo

El trigo es uno de los tres cereales más producidos a nivel mundial, junto al maíz y el arroz, siendo sus granos utilizados para hacer harina integral, sémola, y cerveza, etc. La palabra “Trigo” proviene del vocablo latino “Triticum” que significa “Quebrado”, “Triturado” o “Trillado”; haciendo referencia a la actividad que se debe realizar para separar los granos de trigo de la cascarilla que lo recubre. (JOHNNY DANIELD REQUE DIAZ , 2007)

Según EL PROGRAMA DE CULTIVOS ANDINOS DEL (INIAP, 2009) manifiesta que: “el trigo es un conjunto de granos pertenecientes a los granos andinos”.

**Figura 4:** Trigo



**Fuente:** (Info agro, n/a)

**Tabla 4:** Valor Nutricional

Características	100g
Agua	13.50
Proteínas	10.80
Grasa	1.60
Carbohidratos	69.30
Fibra	3.30
Cenizas	1.50
Calcio	50.00
Fosforo	280.00
Riboflavina	0.13
Ácido ascórbico	1.00
Calorías	314

**Fuente:** (Liliana Jiménez , 2008).

#### 7.2.4.1. Harina integral de trigo:

Harina integral utiliza todo el grano para su elaboración, por lo que además de carbohidratos y proteínas, también tiene ricos contenidos en antioxidantes, vitamina B, grasas saludables, minerales y fibra principalmente. Esto permite que la harina integral sea digerida lentamente, acrecentando la sensación de saciedad (lo que es bueno para cuidar el peso) y repercutiendo de menor forma en los niveles de glucosa. (HARINA REFINADA O INTEGRAL, S/N)

### 7.3. Marco conceptual

- **Albumina.** Son las proteínas más abundantes del cuerpo humano. De hecho, representan el 60 %. Son uno de los tres componentes del plasma de la sangre, con las globulinas y el fibrinógeno. Su función es mantener el equilibrio hídrico de la sangre.
- **Ácidos grasos.** Es una biomolécula de naturaleza lipídica formada por una larga cadena hidrocarbonada lineal, de diferente longitud o número de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo son ácidos orgánicos de cadena larga
- **Cereales.** Son gramíneas, herbáceas cuyos granos o semillas están en la base de la alimentación. Los cereales contienen almidón, que es el componente principal de los alimentos humanos.
- **Carbohidratos.** Son sustancias químicas que constan de una molécula simple de azúcar o de varias en diferentes formas. Cubren la necesidad más constante y básica del cuerpo: la energía. Aportan calorías de disposición inmediata para las células, tejidos y órganos del cuerpo en especial para el cerebro y el sistema nervioso.
- **Colesterol.** Es el principal esteroide del organismo humano. Los esteroides son un tipo de grasas naturales presentes en el organismo. Se encuentra en nuestro cuerpo formando parte de membranas celulares, lipoproteínas, ácidos biliares y hormonas esteroideas

- **Estacionaria.** Que se mantiene en el mismo lugar, estado o situación durante cierto tiempo, sin adelantarse ni retroceder.
  
- **Fibra.** La parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso.
  
- **Grasas.** Son un tipo de nutriente que se obtiene de la alimentación. Es esencial comer algunas grasas, aunque también es dañino comer demasiado.
  
- **Industrialización.** Desarrollo de la actividad industrial en una región o país implantando en las industrias o desarrollando en las que ya existe.
  
- **Minerales.** Son elementos químicos simples cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Su contribución a la conservación de la salud es esencial. Se conocen más de veinte minerales necesarios para controlar el metabolismo o que conservan las funciones de los diversos tejidos.
  
- **Nutrición.** Es el proceso biológico en el que los organismos asimilan los alimentos y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales. La nutrición también es el estudio de la relación que existe entre los alimentos y la salud, especialmente en la determinación de una dieta.
  
- **Tecnología.** En un sentido industrial engloba al conjunto de procedimientos o instrumentos que intervienen en la fabricación de determinado producto.
  
- **Vitaminas.** Son sustancias químicas no sintetizables por el organismo, presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y son indispensables para la vida, la salud, la actividad física y cotidiana.



## **8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES**

### **¿Cómo determinamos la metodología para la elaboración de los productos?**

Mediante la investigación de proyectos, artículos científicos, videos, etc., se determinó la metodología para la elaboración de los productos.

### **¿Cómo se determina las características organolépticas de la carne vegetal y hojuelas de amaranto?**

Para determinar las características organolépticas de los productos elaborados se realizó un análisis sensorial a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial mediante una hoja de catación, con los datos obtenidos se realizó un diseño de orden y frecuencia dándonos así rangos de aceptabilidad de los productos.

### **¿Cómo garantizamos que los productos elaborados no afectaran la salud de los consumidores?**

Mediante los análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales en laboratorios acreditados al SAE (Servicio de acreditación Ecuatoriana), además verificar requisitos de inocuidad.

### **¿Cuáles son los costos de producción de la carne vegetal y hojuelas de amaranto?**

El costo de producción es:

Carne vegetal de amaranto \$ 0,78, 125 gramos.

Hojuelas de amaranto \$ 1.86, 230 gramos.

## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO ESTADÍSTICO

### 9.2. METODOLOGÍA

#### 9.2.1. Metodología de la elaboración de la carne vegetal de amaranto

#### MATERIALES

##### Ingredientes para 4000 g:

- 4 libras de amaranto.
- 2 libras de harina integral de trigo
- ½ libra almidón de soya
- 4 cebollas blancas
- 2 zanahoria
- 2 remolachas
- 250 g de ajo en polvo
- 75g de sal
- Saborizante
- Conservantes

##### Equipo e instrumentos

##### Equipos:

- Cocina
- Licuadora
- Balanza digital
- Cuttrer
- Horno

##### Instrumentos:

- Recipientes
- Ollas pequeñas
- Cuchillos
- Paletas

### 9.2.1.1. Proceso de elaboración de la carne vegetal de amaranto

#### -Recepción de la materia prima

En este proceso se realiza un control de calidad a todas las materias primas, (Amaranto, harina integral de trigo, almidón de soya, especias, vegetales (cebolla, zanahoria, remolacha), conservante y saborizante), con el único fin de tener una buena materia prima de acuerdo a las condiciones solicitadas.

**Fotografía 1:** Recepción de la materia prima



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

#### -Pesado

Pesar todos los ingredientes sólidos utilizando la balanza ya que es importante respetar las cantidades para mantener la calidad constante del producto final.

**Fotografía 2:** Pesado de los materiales



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Cocción**

Poner en una olla, previamente lavado al amaranto y cocinar por 30min., a 75°C., hasta que el amaranto este suave.

**Fotografía 3:** Cocción del amaranto



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Licuado**

En la etapa del licuado hacemos un refrito utilizando vegetales tales como: cebolla, zanahoria, remolacha, dientes de ajo, colocamos en el vaso de la licuadora el refrito con 200ml de agua para que ayude a licuar, esto es para lograr una textura espesa y consistente. Licuar hasta obtener una pasta, asegurándose de que no queden granos enteros o visibles.

**Fotografía 4:** Licuado del amaranto



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Mezclado**

Colocar en la cutter todos los ingredientes, con el fin de obtener una mezcla homogénea, manteniéndole a una temperatura a 17°C, aproximadamente por 12 minutos. Una vez transcurrido este tiempo se apaga y se empieza a moldear.

**Fotografía 5:** Mezclado y adición de todos los ingredientes



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Moldeado**

Una vez obtenida la masa, se estira con un rodillo sobre la mesa de acero inoxidable, posteriormente, con un molde se cortan manualmente obteniendo así el producto deseado; carne vegetal de amaranto en forma redonda, la misma que se coloca en latas cubiertas de mantequilla y espolvoreadas de harina. Para obtener un producto consistente y característico se somete al horno.

**Fotografía 6:** Moldeado de la carne vegetal de amaranto



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Horneado (pre-cocción)**

El horno tiene que estar previamente caliente a una temperatura de 165°C. Poner la lata con el producto (carne vegetal de amaranto) durante 10 min, la temperatura y el tiempo establecido permite a la carne vegetal tomar una consistencia y textura característica, debido a los ingredientes que se encuentran en su composición.

**Fotografía 7:** Horneado



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Enfriado**

Luego de pasar por el proceso de horneado, bajamos la temperatura a 15°C., con el fin de evitar condensaciones de agua en el proceso de envasado.

### **-Envasado**

Una vez enfriada la carne de amaranto, pasa al proceso de envasado el que se realiza por medio de un empaque al vacío en fundas de polietileno, con una presentación de 125 gramos.

**Fotografía 8:** Carne vegetal de amaranto

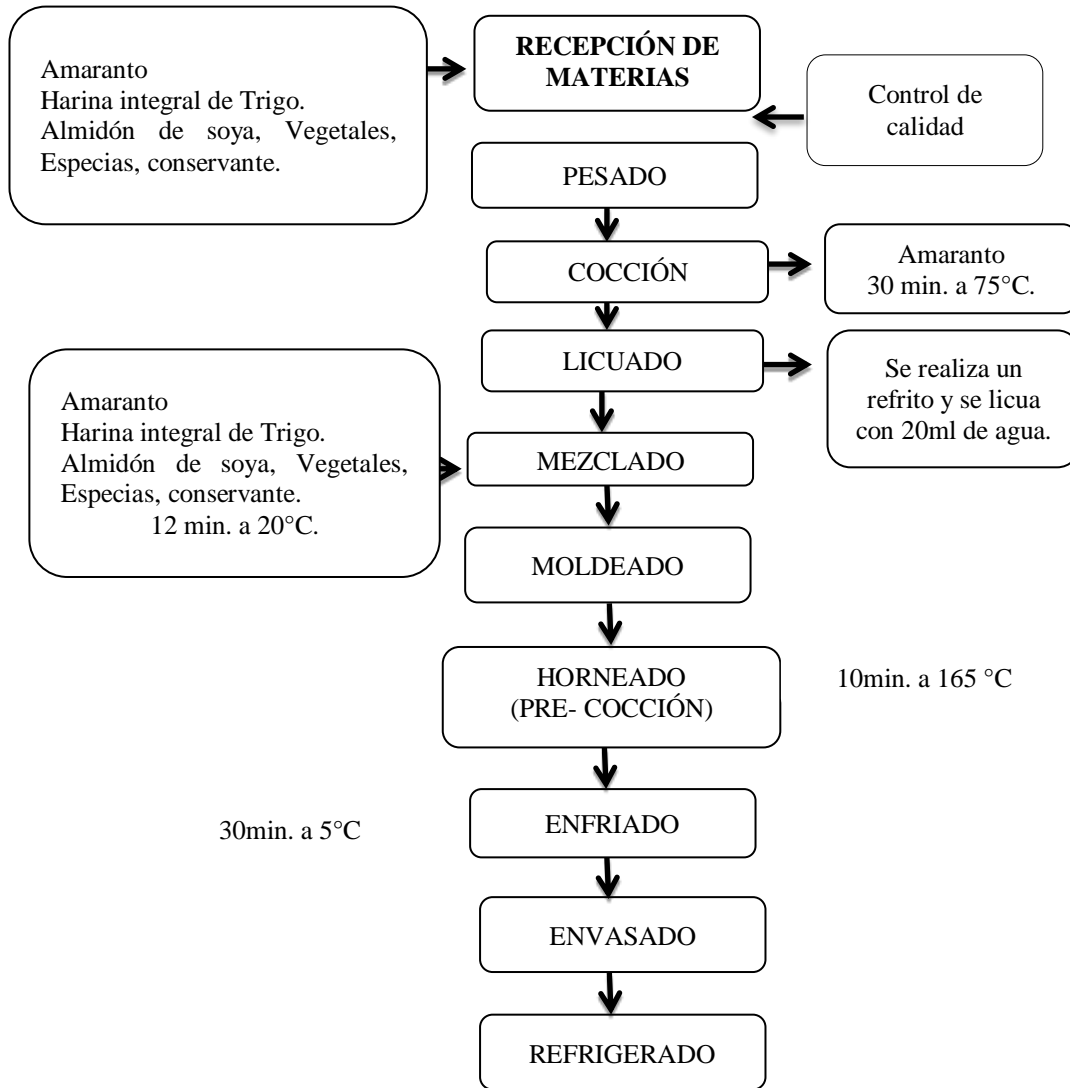


**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Refrigeración**

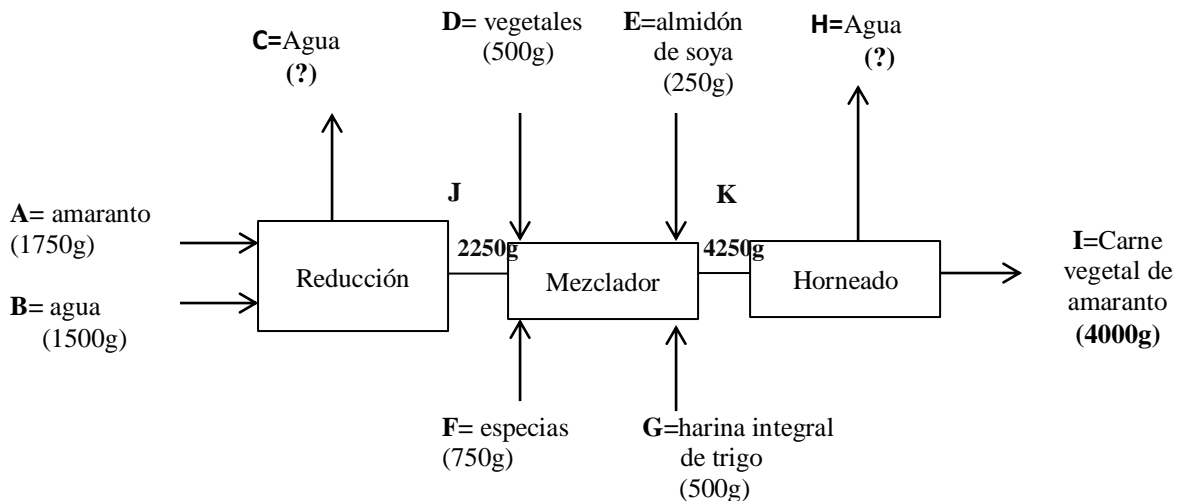
Se mantiene en refrigeración a una temperatura de 2 - 3°C.

**Figura 5:** Diagrama de flujo de la obtención de carne vegetal de amaranto



Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

**9.2.1.2. Balance de materiales en la elaboración de carne vegetal de amaranto**



**Ecuación general**

$$A+B+D+E+F+G=C+H+I$$

**Balance Parcial en la Reducción**

$$A+B=C+J$$

$$1750g+1500g=C+2250g$$

$$3250g=C+2250$$

$$C+2250g=3250g$$

$$C=3250g-2250g$$

$$C=1000g$$

**Balance Parcial en Horneado**

$$K=H+I$$

$$4250g=H+4000g$$

$$H+4000g=4250g$$

$$H=4250g-4000g$$

$$H=250g$$

Se obtiene 4000 gramos de carne vegetal de amaranto, además se observa que en el proceso de cocción existe una reducción de 1000g de pérdida de agua en forma de vapor y en el proceso de horneado existe 250g de pérdida de vapor, teniendo como un total de pérdida de agua 1250g. Concluyendo que la metodología utilizada es la más apropiada para la elaboración del producto, optimizando así los costos y maximizando su utilidad.

**9.2.2. Metodología de la elaboración de las hojuelas de amaranto****Materiales****Ingredientes para 3000 g:**

- 2 kg de amaranto.
- 1 libra de harina integral de trigo
- 250g almidón de soya
- 350 ml de miel de abeja



## Equipos e instrumentos

### Equipos:

- Cocina
- Licuadora
- Balanza digital
- Laminadora
- Horno

### Instrumentos:

- Recipientes
- Ollas pequeñas
- Cuchillos
- Paletas
- Fundas laminadas de aluminio

### 9.2.2.1. Proceso de elaboración de las hojuelas de amaranto

#### -Recepción de la materia prima

En este proceso, realizamos un control de calidad a todas las materias primas así eliminando impurezas, con el único fin de tener un buen producto (hojuelas).

**Fotografía 9:** Recepción de materiales para la elaboración de hojuelas de amaranto



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

#### -Pesado

Para la elaboración de un producto elaborado hay que pesar los ingredientes a utilizar para así poder determinar costos de producción. Para la elaboración de las hojuelas utilizamos 4 libras de amaranto.

**Fotografía10: Pesado**



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Cocción y enfriamiento**

Para la cocción se debe tener en cuenta, un litro de agua por una libra de amaranto, la cual se procede a cocinar, manteniendo una temperatura de 90°C por un tiempo de 20 minutos. Terminado este paso se procede a enfriar a 15°C.

**Fotografía 11: Cocción al amaranto**



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Mezclado y amasado**

El amaranto previamente enfriado se mezcla con la harina integral de trigo, 15% de miel de abeja en relación a la cantidad de materia prima utilizada (amaranto).

**Fotografía12:** Mezclado y amasado

**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Laminado**

Luego del mezclado y amasado se obtiene una pasta de consistencia compactada, para ser procesada en la máquina laminadora. Así obtenemos una pasta fina de  $\frac{1}{2}$  milímetro de grosor, se procede a formar tamaños pequeños característicos de las hojuelas e inmediatamente se coloca en una lata cubierta de mantequilla y espolvoreada de harina.

**Fotografía 13:** Laminado de la masa

**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **-Horneado y enfriado**

Introducimos inmediatamente al horno a una temperatura de  $165^{\circ}\text{C}$ , por un tiempo de 5 minutos, así logramos obtener unas hojuelas crocantes características de las mismas. Posteriormente dejamos enfriar a temperatura ambiente.

**Fotografía 14:** Horneado de las hojuelas



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

### **Empacado y almacenado**

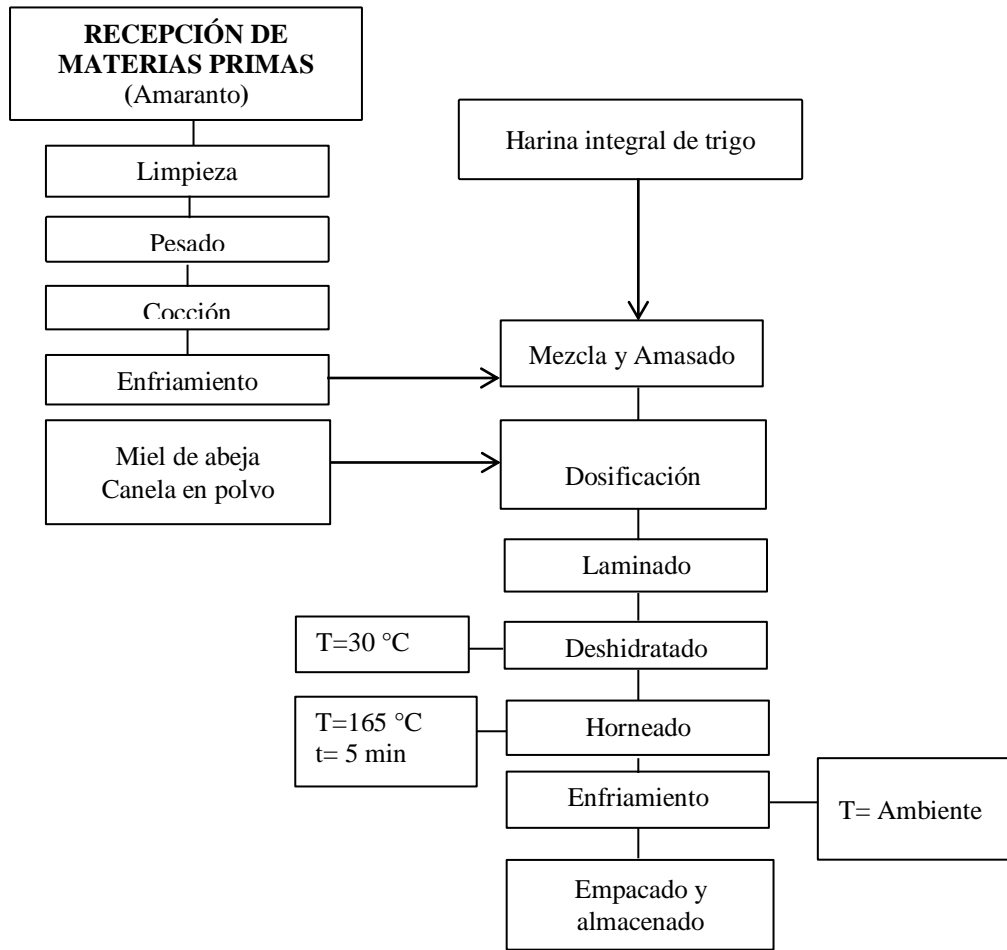
El producto se empacó en fundas de polietileno en presentaciones de 230 gramos, las condiciones de almacenamiento del producto deben ser en un lugar seco y fresco, ya que así tendrá mayor duración.

**Fotografía 15:** Hojuelas de amaranto



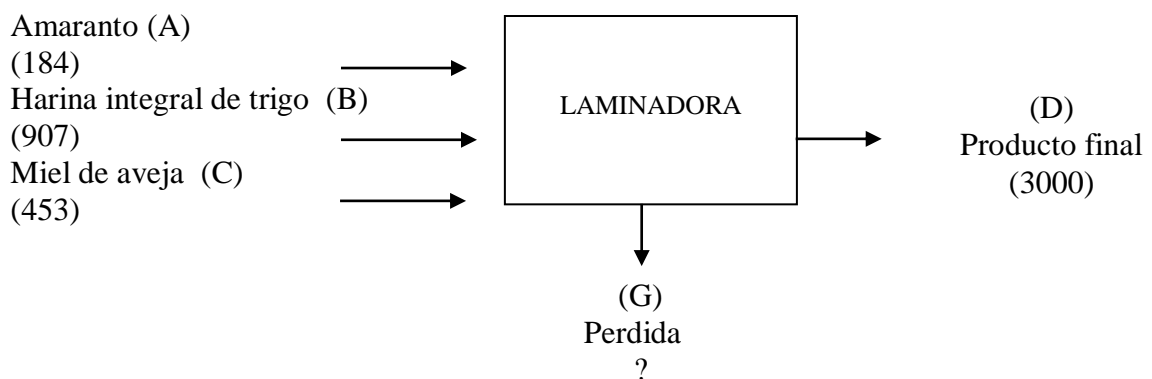
**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

**Figura 6:** Diagrama de Flujo de las hojuelas de amaranto



**Fuente:** (Cruz, Jaguaco. 2016)

### 9.2.2.2. Balance de materiales procesos de las Hojuelas



**Balance general:**

$$A+B+C = D-G$$

$$1814+907+453= 3000 -G$$

$$3174=3000$$

$$3000-G=3174$$

$$G=3000-3174$$

$$G=174g$$

Se obtiene 3000 gramos de hojuelas de amaranto, además se observa que en el proceso existe una pérdida de 174g. Concluyendo que la metodología utilizada es la más apropiada para la elaboración del producto, optimizando así los recursos utilizados.

**9.3. Análisis estadístico****9.3.1. Diseño de orden y frecuencias absolutas de la carne vegetal de amaranto****Cuadro 1: Diseño de orden y frecuencias absoluta.**

ORDEN FRECUENCIAS					
MUESTRAS	FRECUENCIAS		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
	V	N°V		V*N°V	

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

<b>M1</b>	<b>Carne vegetal de amaranto</b>
<b>M2</b>	<b>Hamburguesa Plumrose</b>

**Tabla 5: Diseño de orden y frecuencias absolutas, para el color en la carne vegetal de amaranto.**

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	3	15	Normal	45	1
	2	15	Oscuro	30	2
	4	5	Claro	20	3
	1	1	Muy oscuro	1	4
<b>Muestra<sub>1</sub>( Comercial )</b>	3	13	Normal	39	1
	2	19	Oscuro	38	2
	1	3	Muy oscuro	3	3
	4	1	Claro	4	4

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla 5

De acuerdo a la aceptabilidad del color de la carne vegetal de amaranto, se observan cuatro criterios, los mismos que manifiestan que en las dos muestras presentan un color normal, también podemos observar que en la muestra1 que corresponde a la carne vegetal de amaranto presenta el mayor puntaje que la muestra2 que corresponde a la hamburguesa Plumrose.

En conclusión, se manifiesta que el atributo color se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor aceptabilidad del producto realizado en la investigación, tomando en cuenta las características deseadas por el panel de catación, para tener su aceptación necesaria por el consumidor.

**Tabla 6:** Diseño de orden y frecuencias absolutas, para el olor en la carne vegetal de amaranto

MUESTRA	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
Muestra <sub>1</sub> ( Investigación )	4	19	Gusta	76	1
	3	11	Ni agrada ni desagrada	33	2
	5	2	Muy desagradable	10	3
	2	4	Desagradable	8	4
Muestra <sub>2</sub> ( Comercial )	4	15	Gusta	60	1
	3	15	Ni agrada ni desagrada	45	2
	5	4	Gusta mucho	20	3
	2	2	Desagradable	4	4

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla 6

De acuerdo a los atributos de olor de la carne vegetal de amaranto se observan cuatro criterios, los mismos que manifiestan que en las dos muestras presentan olor con criterio Gusta, también podemos observar que en la muestra1 que corresponde a la carne vegetal de amaranto presenta el mayor puntaje que la muestra2 que corresponde a la hamburguesa Plumrose.

En conclusión, se manifiesta que el atributo olor se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor aceptabilidad del producto realizado en la investigación, ya que se ha tomado en cuenta las características deseadas por el panel de catación, así también tendremos su aceptación necesaria por el consumidor.

**Tabla 7:** Diseño de orden y frecuencias absolutas, para el sabor en la carne vegetal de amaranto

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	4	15	Bueno característico	60	1
	3	14	Regular	42	2
	5	6	Agradable	30	3
	2	1	No tiene sabor	2	4
<b>Muestra<sub>2</sub>( Comercial )</b>	4	13	Bueno característico	52	1
	3	12	Regular	36	2
	5	7	Agradable	35	3
	2	4	No tiene sabor	8	4

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla10

De acuerdo a los atributos de la aceptabilidad del sabor de la carne vegetal de amaranto se observan cuatro criterios, los mismos que manifiestan que las dos muestras presenta un sabor con criterio “bueno característico”, de igual manera podemos observar que en muestra1 que corresponde a la carne vegetal de amaranto presenta el mayor puntaje, que la muestra2 que corresponde a la hamburguesa Plumrose.

En conclusión, se manifiesta que el atributo de sabor se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor aceptabilidad del producto realizado en la investigación, ya que se ha tomado en cuenta las características deseadas por el panel de catación, así también tendremos su aceptación necesaria por el consumidor

**Tabla 8:** Diseño de orden y frecuencias absolutas, para la textura en la carne vegetal de amaranto

TRATAMIENTOS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	3	21	Suave	63	1
	4	13	Ni dura ni suave	52	2
	2	2	Dura	4	3
<b>Muestra<sub>2</sub>( Comercial )</b>	4	15	Suave	60	1
	3	17	Ni dura ni suave	51	2
	2	4	Dura	8	3

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)



### Análisis e interpretación Tabla 8.

De acuerdo a los atributos de la aceptabilidad de la textura de la carne vegetal de amaranto se observan tres criterios los mismos que manifiestan que las dos muestras presenta un sabor con criterio “suave”, de igual manera podemos observar que en muestra1 que corresponde a la carne vegetal de amaranto presenta el mayor puntaje, que la muestra2 que corresponde a la hamburguesa Plumrose.

En conclusión, se manifiesta que el atributo de textura se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor aceptabilidad del producto realizado en la investigación, ya que se ha tomado en cuenta las características deseadas por el panel de catación.

**Tabla 9:** Diseño de orden y frecuencia para la aceptabilidad la carne vegetal de amaranto

TRATAMIENTOS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	4	18	Gusta	72	1
	5	11	Ni agrada ni desagrada	55	2
	3	6	Gusta mucho	18	3
	2	2	Desagradable	4	4
	1	1	Muy desagradable	1	5
<b>Muestra<sub>2</sub>( Comercial )</b>	4	17	Gusta	68	1
	3	12	Ni agrada ni desagrada	36	2
	5	5	Gusta mucho	25	3
	2	2	Desagradable	4	4

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla 9.

De acuerdo a los atributos de la aceptabilidad de la carne vegetal de amaranto, se observan cuatro y cinco criterios, los mismos que manifiestan que las dos muestras presenta que les gusta, de igual manera podemos observar que en muestra1 corresponde a la carne vegetal de amaranto presentando el mayor puntaje, que la muestra2 que corresponde a la hamburguesa Plumrose.

En conclusión, se manifiesta que el atributo de la aceptabilidad, se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor puntaje en el producto de investigación, ya que se ha tomado en cuenta las características deseadas por el panel de catación.

### 9.3.2. Diseño de orden y frecuencias absolutas, en las hojuelas de amaranto.

<b>M1</b>	<b>Hojuelas de Amaranto</b>
<b>M2</b>	<b>Hojuelas de Maíz Trix</b>

**Tabla 10:** Diseño de orden y frecuencias absoluta, para el color en las hojuelas de amaranto.

<b>MUESTRAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>		<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>ORDEN</b>
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	3	20	Normal	60	1
	2	12	Oscuro	24	2
	4	3	Claro	12	3
	5	1	Muy oscuro	5	4
<b>Muestra<sub>2</sub>(Comercial)</b>	3	19	Normal	47	1
	5	5	Claro	25	2
	5	4	Muy claro	20	3
	2	8	Oscuro	16	4

**Fuente:** (Cruz, Jaguaco, 2016)

#### **Análisis e interpretación Tabla 10.**

De acuerdo a los atributos de color de las hojuelas de amaranto, se observan cuatro criterios, los mismos que manifiestan que en las dos muestras presentan un color normal, también podemos observar que en la muestra<sub>1</sub> que corresponde a las hojuelas de amaranto, presenta el mayor puntaje que la m<sub>2</sub> que corresponde a las hojuelas de maíz, motivo de la investigación. En conclusión, se manifiesta que el atributo color se encuentra en el rango de preferencia, teniendo mayor aceptabilidad del producto ya que el mismo presenta las características deseadas por el panel de catación.

**Tabla 11:** Diseño de orden y frecuencia absoluta, para el olor en las hojuelas de amaranto.

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>(Investigación)</b>	3	15	Ni agrada ni desagrada	45	1
	2	10	Desagradable	20	2
	4	5	Gusta	20	3
	5	1	Gusta mucho	5	4
<b>Muestra<sub>2</sub>(Comercial)</b>	3	14	Ni agrada ni desagrada	42	1
	4	10	Gusta	40	2
	5	7	Gusta mucho	35	3
	2	5	Desagradable	10	4

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla 11.

De acuerdo a los atributos de olor de las hojuelas de amaranto se observan cuatro criterios, se muestra que las dos muestras presentan un olor con criterio ni agrada ni desagrada, teniendo un mayor puntaje las hojuelas de amaranto, que las hojuelas de maíz.

En conclusión se manifiesta que el atributo de olor se encuentra en el rango de preferencia y que es la más aceptada por el panel de catación.

**Tabla 12:** Diseño de orden y frecuencias absolutas, para el sabor en las hojuelas de amaranto.

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	4	15	Bueno característico	60	1
	3	14	Regular	42	2
	5	6	Agradable	30	3
	2	1	No tiene sabor	2	4
<b>Muestra<sub>2</sub>(Comercial)</b>	4	13	Bueno característico	52	1
	3	12	Regular	36	2
	5	7	Agradable	35	3
	2	3	No tiene sabor	6	4
	1	1	Desagradable	1	5

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla 12.

De acuerdo a los atributos de sabor de las hojuelas de amaranto se observan que las dos muestras presentan un sabor bueno característico, además podemos observar que la muestra 1 que corresponde a las hojuelas de amaranto, presenta el mayor puntaje que la m2 que corresponde a las hojuelas de maíz.

En conclusión, se manifiesta que el atributo sabor se encuentra en el rango de preferencia “Bueno característico”, lo que indica que el producto posee las características deseadas y necesarias por el panel de catación.

**Tabla 13:** Diseño de orden y frecuencias absolutas, para la textura en las hojuelas de amaranto

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJE	ORDEN
<b>Muestra<sub>1</sub>( Investigación )</b>	3	19	Ni dura ni suave	60	1
	2	9	Dura	42	2
	4	7	Suave	30	3
	5	1	Muy suave	2	4
<b>Muestra<sub>2</sub>( Comercial )</b>	3	14	Ni dura ni suave	42	1
	1	14	Muy dura	14	2
	4	5	Suave	20	3
	2	3	Dura	6	4

Elaborado por: (Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla13

De acuerdo a los atributos de textura de las hojuelas de amaranto se observan cuatro criterios los mismos que manifiestan que las dos muestras consideran que la textura es “Ni dura ni suave”, aquí podemos determinar que la m1 que corresponde a las hojuelas de amaranto, es el más puntuado que las hojuelas comerciales motivo de la investigación.

En conclusión, se manifiesta que el atributo de textura presenta rangos de preferencia ni dura ni suave, cumpliendo con las características necesarias y exigidas por el panel de catadores seleccionados.

**Tabla 14:** Diseño de orden y frecuencias absoluta, para la aceptabilidad de las hojuelas de amaranto

MUESTRAS	FRECUENCIA		CRITERIO	PUNTAJ E	ORDEN
Muestra <sub>1</sub> ( Investigación )	4	15	Gusta	60	1
	5	10	Gusta mucho	50	2
	3	7	Ni agrada ni desagrada	21	3
	2	4	Desagradable	8	4
Muestra <sub>2</sub> ( Comercial )	5	11	Gusta	55	1
	4	11	Gusta mucho	44	2
	3	9	Ni agrada ni desagrada	27	3
	2	5	Desagradable	10	4

Fuente:( Cruz, Jaguaco, 2016)

### Análisis e interpretación Tabla14

De acuerdo a los atributos de la aceptabilidad de las hojuelas de amaranto se observan cuatro criterios, los mismos que manifiestan, que en las dos muestras presentan el siguiente criterio Gusta, se deduce que las hojuelas de amaranto presenta el mayor puntaje, que la m2 que corresponde alas hojuelas de maíz.

En conclusión se detalla que las cataciones para el atributo de la aceptabilidad se encuentran en el rango de preferencia “Gusta”, lo que evidencia la aceptación notoria por el panel de catación.

### 9.3 Evaluación costos de producción de la carne vegetal de amaranto

**Tabla 15:** Gastos de materia prima para la obtención de la carne vegetal de amaranto

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Amaranto	4	lb	1,75	7,00
Harina de trigo integral	2	lb	0,50	1,00
Almidón de soya	1/2	lb	0,50	0,50
Vegetales (cebolla, zanahoria, remolacha)	--	--	--	2,00
Especias	--	--	--	3,00
Conservante	--	--	--	0,70
Fundas de polietileno	--	--	--	2,50
<b>Total</b>				<b>16,70</b>

Elaborado por: (Cruz, Jaguaco, 2016)

## Otros Rubros

### Mano de Obra 10%

\$16,70      \_\_\_\_\_      100%  
 X            \_\_\_\_\_      10%

X = \$ 1,67
-------------

### Desgaste de Equipos 5%

\$16,70      \_\_\_\_\_      100%  
 X            \_\_\_\_\_      5%

X = \$ 0,84
-------------

### Combustible y Energía 5%

\$ 16,70      \_\_\_\_\_      100%  
 X            \_\_\_\_\_      5%

X = \$ 0,84
-------------

**Tabla 16:** Otros rubros

<b>OTROS RUBROS</b>	<b>%</b>	<b>VALOR (\$)</b>
Total de gastos de materia prima e insumos		16,70
Mano de obra	10	1,67
Desgaste de equipos	5	0,84
Combustible y energía	5	0,84
<b>Total</b>		<b>20,05</b>

**Fuente:** Cruz, Jaguaco, 2016

**Tabla 17:** Precio de venta al público.

<b>Utilidad</b>	<b>25%</b>	100%	\$ 20,05
		25%	X = <b>5,01</b>
<b>Costo unitario=gastos totales/peso final</b>	20,05/4= <b>5,01</b>	1000g	5,01
		125g	X= <b>0,63</b>
Utilidad + Costo total de producción	5,01+ 20,05= <b>25,06</b>		
<b>Precio de cada envase de 125g</b>	25,06/32= <b>0,78</b>		

Elaborado por: Cruz, Jaguaco, 2016

En conclusión, para elaborar 4000 gramos de carne vegetal de amaranto (*Amaranthus caudatus l*) cuesta 20,05 dólares americanos. Como consecuencia tendremos un costo de producción equivalente a USD a 0,78 por cada unidad de aproximadamente 125 gramos.

Actualmente, la carne procesada que se encuentra en el mercado es de 1.00 dólar. En comparación de la carne vegetal de amaranto que es de 0,78 centavos, existe una diferencia de costos de 0,22 centavos. Una de las ventajas de consumir la carne vegetal, está en que es un producto con mejor contenido nutricional, y un porcentaje mayor en fibra y proteína que las carnes presentes en el mercado.

Debemos tomar en cuenta, que este cálculo se lo hizo con cantidades pequeñas que al momento de estas ser incrementadas a gran escala su costo de producción posiblemente podría reducirse a un más, mejorando costos para el productor como también para el consumidor.

#### 9.4. Evaluación costos de producción de las hojuelas de amaranto

**Tabla 18:** Gastos de materia prima para la obtención de las hojuelas de amaranto

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Amaranto	4	Lb	1,75	7,00
Harina de trigo integral	2	Lb	1,00	1,00
Miel de abeja	1	Lb	5,60	5,6
Fundas de polietileno	--	--	--	2,50
<b>Total</b>				<b>16,10</b>

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

## Otros Rubros

### Mano de Obra 10%

\$16,10	—————	100%	X = \$ 1,61
X	—————	10%	

### Desgaste de Equipos 5%

\$16,10	—————	100%	X = \$ 0,81
X	—————	5%	

### Combustible y Energía 5%

\$ 16,10	—————	100%	X = \$ 0,81
X	—————	5%	

**Tabla 19:** Otros rubros

<b>OTROS RUBROS</b>	<b>%</b>	<b>VALOR (\$)</b>
Total de gastos de materia prima e insumos		16,10
Mano de obra	10	1,61
Desgaste de equipos	5	0,81
Combustible y energía	5	0,81
<b>Total</b>		<b>19,39</b>

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)



**Tabla 20:** Precio de venta al público.

<b>Utilidad</b>	<b>25%</b>	100%	<b>\$ 19,39</b>
		25%	<b>X = 4,85</b>
<b>Costo unitario=gastos totales/peso final</b>	19,39/3= <b>6,46</b>	1000gr	6,46
		230gr	<b>X=1,49</b>
Utilidad + Costo total de producción	4,85+ 19,39= <b>24,24</b>		
<b>Precio de cada envase de 230g</b>	24,24/13,04= 1,86		

Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

En conclusión, para elaborar 3000 gramos de hojuelas de amaranto (*Amaranthus caudatus l*) cuesta 19,39 dólares americanos. Como consecuencia tendremos un costo de producción equivalente a USD a 1,86 por cada unidad de aproximadamente 230 gramos.

Actualmente, las hojuelas procesadas que se encuentra en el mercado a 2,25 dólares. En comparación de las hojuelas de amaranto que es de 1,86 centavos, existe una diferencia de costos de 0,39 centavos. Una de las ventajas de consumir las hojuelas, está en que es un producto con mejor contenido nutricional, y un porcentaje mayor en fibra y proteína que las hojuelas presentes en el mercado.

Debemos tomar en cuenta que este cálculo se lo hizo con cantidades pequeñas que al momento de estas ser incrementadas a gran escala su costo de producción posiblemente podría reducirse a un más, mejorando costos para el productor como también para el consumidor.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Análisis del de resultado Físicos-químicos, Microbiológicos y Nutricionales de la carne vegetal de amaranto

#### Resultado de los análisis de las características organolépticas de la carne vegetal

**Cuadro 2:** Resultado de los análisis de las características organolépticas de la carne vegetal

<b>Características organolépticas</b>	
<b>Color</b>	Rosado
<b>Olor</b>	Característico
<b>Estado</b>	Sólido

Fuente:(Quimicalabs,2016)

**Tabla 21:** Determinación de los resultados Físico-químico de la carne vegetal de amaranto

PARÁMETRO	UNIDAD*	RESULTADO*	MÉTODO INTERNO*	METODO DE REFERENCIA *	NTE INEN**
<b>Humedad</b>	%	41,32	MQ-04	INEN 540	056:2011
<b>Ceniza</b>	%	3.17	MQ-02	INEN 544	056:2011
<b>Proteína (fr5.46)</b>	%	7.66	MQ-05	INEN 543	056:2011
<b>Grasa</b>	%	2.16	MQ-03	INEN 541	056:2013

Fuente\*: (QuimicaLab, 2016)

Fuente\*\*: (INEN, 2016)

Recopilado por: (Cruz, Jaguaco, 2016)

En la tabla 21, los parámetros físico-químicos (humedad y ceniza) no se encuentran en los requerimientos de la norma INEN056:2011. Los parámetros requeridos en la norma son; proteína y grasa, demostrando que si están dentro de los rangos establecidos en las NTE INEN 056:2011 y 616:2011.

Conclusión, se puede deducir que los resultados obtenidos de los parámetros físico-químicos, si están dentro de los rangos permitidos por las NTE INEN 056:2011. Por lo tanto el producto elaborado en la investigación si es apto para el consumo humano.

## Resultado de los análisis microbiológicos de la carne vegetal de amaranto

**Tabla 22:** Resultado de los análisis microbiológicos de la carne vegetal

PARÁMETRO	UNIDA	RESULTADO	MÉTODO INTERNO	MÉTODO DE REFERENCIA
Recuento de E.coli	UFC/10g	$7 \times 10^1$	MMI-10	AOAC 991.14
Recuento de Mohos	UFC/1g	$1.2 \times 10^2$	MMI-07	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UFC/1g	$4 \times 10^3$	MMI-07	AOAC 997.02

Fuente:(Quimicalab,2016)

### Determinación del número de microorganismos *Escherichi Coli*.

Para la determinación de los resultados de los análisis microbiológicos de la carne vegetal de amaranto realizados en el Laboratorio QuimicaLabs ciaLtda. Se comparó bibliográficamente con el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 056: 2011 CARNE PRODUCTOS CÁRNICOS primera edición y verificar si están dentro de los rangos establecidos. (Anexo5.1).

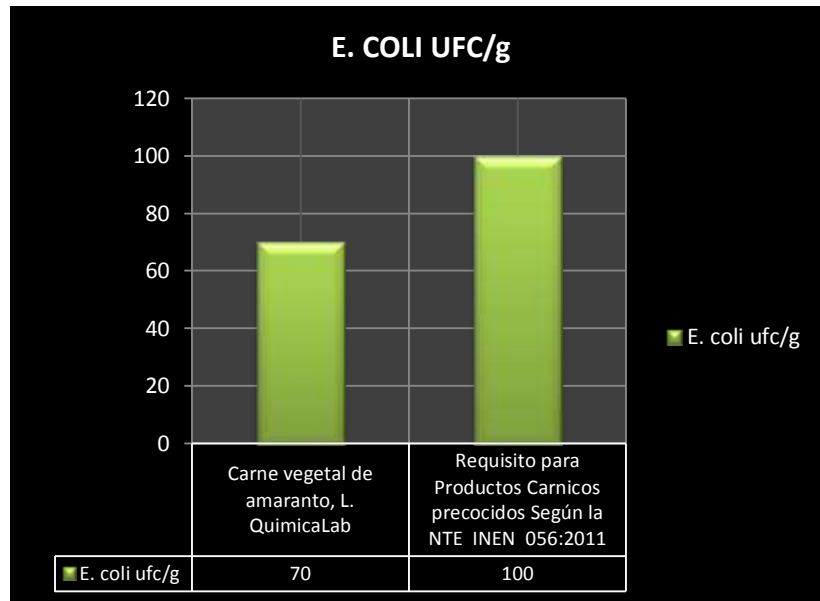
**Tabla 23:** Determinación de Eschericha coli.

Muestra	<i>E. coli</i> ufc/g
Carne vegetal de amaranto, L. QuimicaLab*	<b>70</b>
Requisito para Productos Cárnicos pre cocidos Según la NTE INEN 056:2011**	100

\*Fuente: (QuimicaLabs,2012)

\*\*Fuente: (INEN,2011)

**Gráfico N1:** Relación de contenido de *E. coli* de la carne vegetal de amaranto, INEN 056: 2011



Fuente:(Cruz y Jaguaco,2016)

En el gráfico 1, se muestra que el recuento de *E. coli* de la carne vegetal de amaranto es de 70 ufc/g, mientras que según la NTE INEN 0.056:2011, el número máximo permitido es de 100 ufc/g. demostrando así que la carne vegetal de amaranto, presenta menor cantidad que establece en la NTE INEN, concluyendo así que el producto elaborado en la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

### **Determinación del número de microorganismos *Mohos***

Para el recuentos de mohos en la carne vegetal de amaranto, se tomó en consideración la NTE INEN 2 561: 2010 BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.

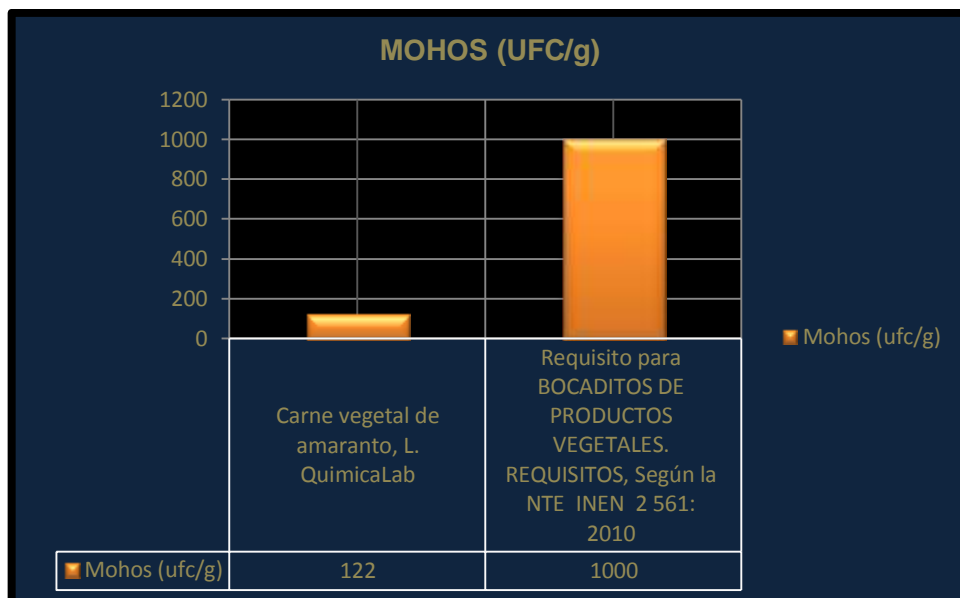
Se toma en consideración la presente norma ya que al ser un producto vegetal y al no haber una norma para productos elaborados con harina de amaranto, la investigación se ve en la necesidad de cumplir los requisitos establecidos en la tabla 1 y 2 de la norma NTE INEN 2 561: 2010 para productos elaborados con harina de trigo. (ANEXO 5.1)

**Tabla 24:** Determinación del número de microorganismos Mohos

Muestra	Mohos (ufc/g)
Carne vegetal de amaranto, L. QuimicaLab*	122
Requisito para BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS, Según la NTE INEN 2 561: 2010 **	1000

\*Fuente: (QuimicaLabs,2012)

\*\*Fuente: (INEN,2010)

**Gráfico N2:** Relación de contenido de *Mohos* de la carne vegetal de amaranto y NTE INEN 2 561: 2010.

Fuente:(Cruz, Jaguaco,2016)

En el gráfico2, se muestra que el recuento de mohos de la carne vegetal de amaranto es de 122 ufc/g, mientras el número máximo permitido dentro de la NTE INEN 2 5612010 son de 1000 ufc/g. teniendo el número mínimo de mohos en el producto elaborado, concluyendo que el producto de la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

## Determinación del número de microorganismos *Levadura*

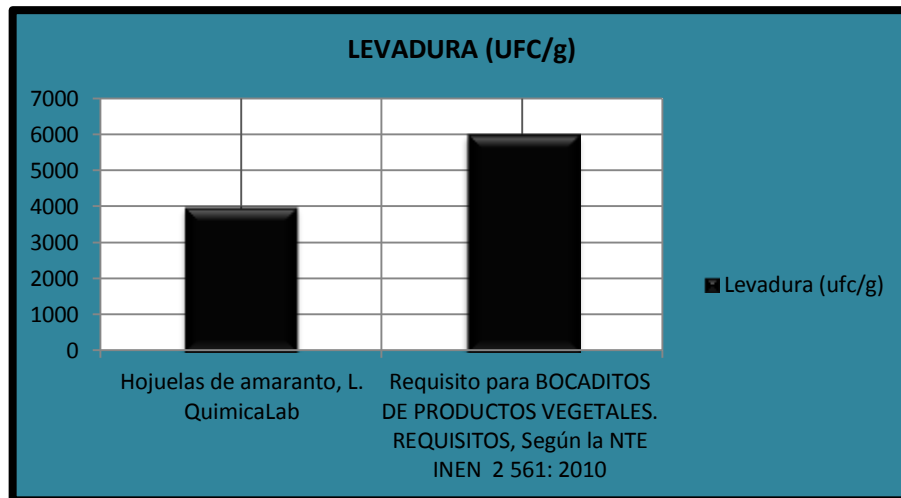
**Tabla 25:** Determinación del número de microorganismos levaduras

Muestra	Levadura (ufc/g)
Análisis QuímicaL. Carne vegetal de amaranto. *	4000
Según la NTE INEN 2 561: 2010 BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS. **	6000

\*Fuente: (QuimicaLabs,2012)

\*\*Fuente: (INEN,2010)

**Gráfico N3:** Relación de contenido de *Levaduras* de la carne vegetal de amaranto y NTE INEN 2 561: 2010.



Fuente: (Cruz, Jaguaco, 2016)

En el gráfico3, que en la presente prueba de número de microorganismos mohos de la carne vegetal de amaranto es de 4000 ufc/g, mientras el número máximo permitido dentro de la NTE INEN 2 5612010 son de 6000 ufc/g. teniendo una cantidad menor de mohos en el producto elaborado, concluyendo que el producto de la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

**Tabla 26:** Análisis del valor nutricional de la Carne vegetal

	<b>CARNE VEGETAL DE AMARANTO</b>	<b>HAMBURGUESA PLUMROSE</b>
Proteína	7,66%	8,42%
Grasa	2,16%	4,18%
Fibra	1,73%	1,20%
Carbohidratos	43,96%	8,97%
Energía	225,92kcal/100g	243kcal/100g
Sodio	9366,76mg/kg	9400mg/kg
Colesterol	< 0,01 mg/100g	3 mg/100g

**Fuente:** (QuimicaLabs,2012)

**Fuente:**(Cruz, Jaguaco,2016)

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos, se procedió a calcular el valor nutricional de la carne vegetal de amaranto, dándonos como resultado un producto nutritivo, ya que así el consumidor podrá degustar de un producto sano y muy balanceado en la dieta diaria.

Haciendo la comparación de los dos productos del valor nutricional, nos da como resultado que las carnes de amaranto tienen una proteína 7,66%, y la hamburguesa tiene 8,42% de proteína, lo cual se deduce debido a la composición de la carne vegetal, que tiene mayor contenido de fibra con relación a la carne roja. La carne vegetal de amaranto tiene 2,16% de grasa menor que la hamburguesa, que tiene 4,18% de grasa, lo cual presenta mayor porcentaje de lípidos. En cambio, en la fibra tiene 1,73% en la carne vegetal y la hamburguesa tiene 1,20% de fibra debido a su tejido vegetal y a la legumina que esta también es parte de la proteína. El carbohidrato tiene un 8% en la carne vegetal y la hamburguesa tiene un 8,97% de carbohidratos debido al contenido de grasa que presenta. En cuanto a la energía tiene 225,92kcal/100g en la carne vegetal de amaranto, al contrario que la hamburguesa que tiene 243kcal/100g, por tal razón que esta refleja más energía porque contribuye al sabor y aroma del producto. El sodio tiene 9366,76mg/kg en la carne vegetal y en la hamburguesa 9400mg/kg, se deduce debido a que tiene mayor concentración en la hamburguesa, porque aumentan el tripolifosfato de sodio para aumentar la retención de agua en los productos cárnicos y ayuda a solubilizar las proteínas.

En la carne vegetal de amaranto el colesterol es de < 0,01 mg/100g y la hamburguesa tiene 3 mg/100g, presentando menor cantidad en la carne de amaranto debido a la presencia de fitoesteroles que se presentan en la mayoría de los vegetales, estas sustancias interfieren en la absorción del colesterol.

### 10.3 Análisis del informe de resultados físico-químicos, microbiológicos y nutricionales de las hojuelas de amaranto

#### Resultado de los análisis de las características organolépticas de las hojuelas

**Cuadro 3:** Resultado de los análisis de las características organolépticas de las hojuelas

<b>Características organolépticas</b>	
<b>Color</b>	Amarillo claro
<b>Olor</b>	Característico
<b>Estado</b>	sólido

Fuente:(Quimicalabs, 2016)

**Tabla 27:** Determinación de los resultados Físico-químico de las hojuelas de amaranto

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD*</b>	<b>RESULTADO*</b>	<b>METODO INTERNO</b>	<b>METODO DE REFERENCIA*</b>	<b>INEN**</b>
<b>Humedad</b>	%	5.31	MQ-04	INEN 540	2561:2010
<b>Ceniza</b>	%	1.38	MQ-02	INEN 544	616:2006
<b>Proteína (fr 5.46)</b>	%	4.74	MQ-05	INEN 543	616:2006
<b>Grasa</b>	%	3.41	MQ-03	INEN 541	2561:2010

Fuente\*: (QuimicaLab, 2016)

Fuente\*\*: (INEN, 2016)

De acuerdo a la tabla 15 los parámetros físico-químicos (humedad, ceniza, proteína, grasa,) de las hojuelas de amaranto de amaranto, si están dentro de los rangos establecidos en las NTE INEN 056:2011 y 616:2011.

En conclusión, se puede deducir que los resultados obtenidos de los parámetros físico-químicos, si están dentro de los rangos permitidos por las NTE INEN 056:2011 y 616:2006.

Por lo tanto, el producto elaborado en la investigación si es apto para el consumo humano.



**Tabla 28:** Resultado de los análisis microbiológicos de las hojuelas

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO INTERNO	MÉTODO DE REFERENCIA
Recuento de <i>E.coli</i>	UFC/10g	<10	MMI-10	AOAC 991.14
Recuento de Mohos	UFC/10g	<10	MMI-07	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UFC/10g	<10	MMI-07	AOAC 997.02

Fuente:(Quimicalab,2016)

**DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE MICROORGANISMOS *Escherichi Coli*.**

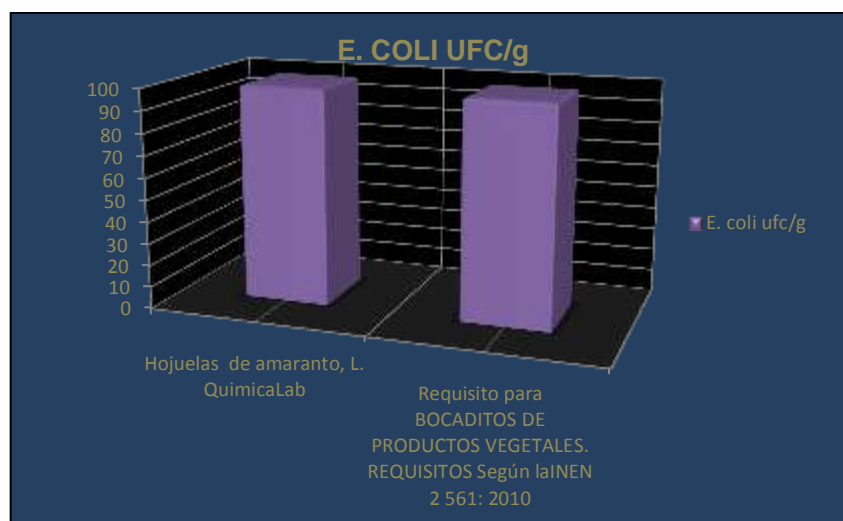
Para la determinación de los resultados de los análisis microbiológicos de las hojuelas de amaranto realizados en el Laboratorio QuimicaLabs ciaLtda. Se comparó bibliográficamente con el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 2 561: 2010 BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS. Primera edición y verificar si están dentro de los rangos establecidos. (Anexo 5.1)

**Tabla 29:** Determinación de *Escherichi coli*.

Muestra	<i>E. coli</i> ufc/g
Hojuelas de amaranto, L. QuimicaLab*	<b>99</b>
Requisito para BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS Según la INEN 2 561: 2010 **	<b>99</b>

\*Fuente: (QuimicaLabs,2012)

\*\*Fuente: (INEN, 2010)

**Gráfico N4:** Relación de contenido de *E. coli* de las hojuelas de amaranto y la NTE INEN 2 561: 2010

Fuente:(Cruz y Jaguaco,2016)

En el gráfico 1, se muestra que el recuento de E. coli de las hojuelas de amaranto no es mayor de 100 ufc/g, mientras que según la NTE INEN 0.056:2011 el número no debe ser menor de 100 ufc/g. demostrando así que las hojuelas de amaranto está dentro de lo que establece en la NTE INEN, concluyendo así que el producto elaborado en la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

### Determinación del número de microorganismos *Mohos*

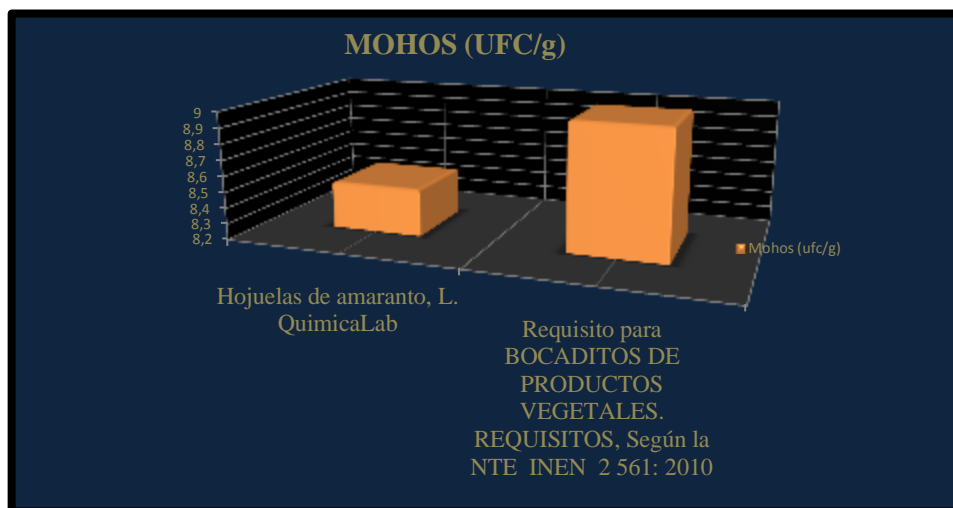
**Tabla 30:** Determinación del número de microorganismos *Mohos*

Muestra	Mohos (ufc/g)
Hojuelas de amaranto, L. QuimicaLab	85
Requisito para BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS, Según la NTE INEN 2 561: 2010	90

\*Fuente: (QuimicaLabs,2012)

\*\*Fuente: (INEN,2010)

**Gráfico N5:** Relación de contenido de *Mohos* de las hojuelas de amaranto y NTE INEN 2 561: 2010.

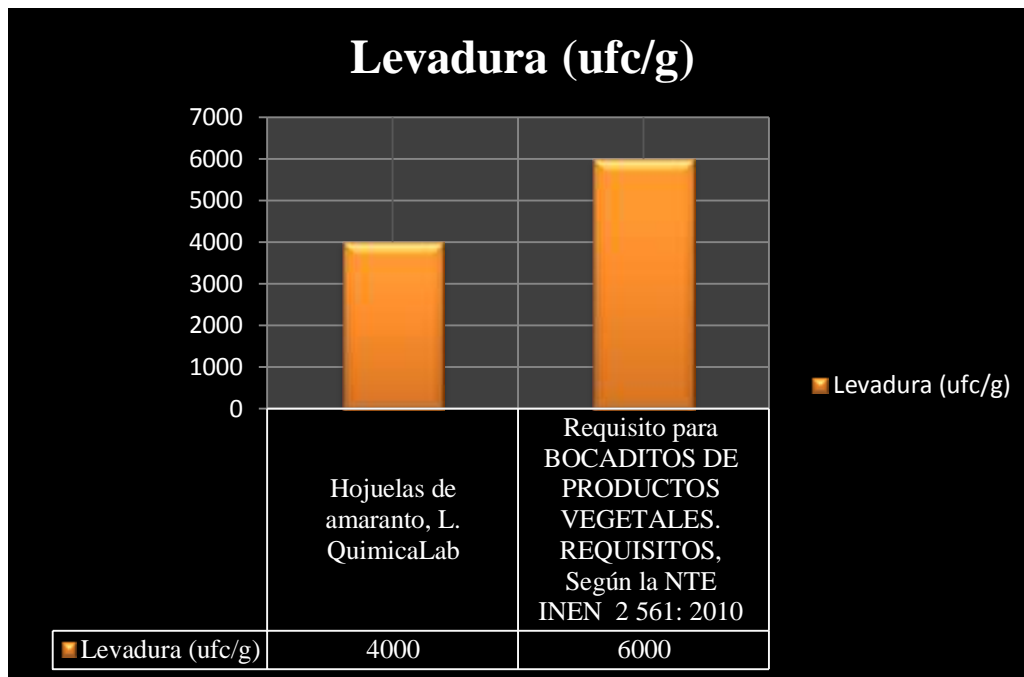


Fuente:(Cruz, Jaguaco,2016)

En el gráfico 5, se muestra que el recuento de mohos de las hojuelas de amaranto es de 85 ufc/g, mientras que en la NTE INEN 2 561:2010 no debe ser mayor de 1000 ufc/g. teniendo menor números de microorganismo de lo establecido en la norma, concluyendo que el producto de la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

**Tabla 31:** Determinación del número de microorganismos Mohos

Muestra	Levadura (ufc/g)
Hojuelas de amaranto, L. QuimicaLab	4000
Requisito para BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS, Según la NTE INEN 2 561: 2010	6000

**Gráfico N6:** Relación de contenido de *Levaduras* de las hojuelas de amaranto y NTE INEN 2 561: 2010.

En el gráfico 6, que en la presente prueba de número de microorganismos mohos de las hojuelas de amaranto es de 4000 ufc/g, mientras el número máximo permitido dentro de la NTE INEN 2 5612010 son de 6000 ufc/g. teniendo una cantidad menor de mohos en el producto elaborado, concluyendo que el producto de la investigación si está dentro de los parámetros microbiológicos aceptados y es apto para el consumo humano.

**Tabla 32:** Análisis del valor nutricional

	<b>Hojuelas de Amaranto</b>	<b>Hojuelas de Maíz Trix</b>
Proteína	4,74%	2,5%
Grasa Total	3.41%	4%
Fibra	1,13%	10%
Carbohidratos	84,03%	9%
Energía	358,77Kcal/100g	360Kcal/100g
Sodio	3540,77mg/kg	3650mg/kg
Colesterol	<0,01mg/100g	2mg/100g

**Fuente:** (QuimicaLabs,2012)

**Fuente:**(Cruz, Jaguaco,2016)

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos, se procedió a calcular el valor nutricional de las hojuelas de amaranto, dándonos como resultado un producto nutritivo, ya que el grano andino (amaranto), tiene un alto contenido nutricional, haciendo así un producto rico en nutrientes, ya que así el consumidor podrá degustar de un producto sano y muy balanceado en la dieta diaria.

Haciendo la comparación de los dos productos del valor nutricional, nos da como resultado que las hojuelas de amaranto tienen una proteína 4,74%, y la hojuela de maíz tiene 2,5% de proteína, lo cual se deduce que la hojuela de amaranto tiene mayor contenido de amaranto, con relación a las hojuelas de maíz ya que esta tiene aditivos y conservantes en su elaboración. Las hojuelas de amaranto tienen 3,41% de grasa menor que la hamburguesa, que tiene 4% de grasa, lo cual presenta mayor porcentaje de lípidos. En cambio, en la fibra tiene 1,13% en las hojuelas de amaranto y las hojuelas de maíz tiene 10% de fibra debido a la legumina que esta también es parte de la proteína. Los carbohidratos tienen un 84,03% en las hojuelas de amaranto y las hojuelas de maíz tiene un 9 % de carbohidratos debido al contenido de grasa que presenta. En cuanto a la energía podemos decir, que tiene 358,77Kcal/100g en las hojuelas de amaranto al contrario que las hojuelas de maíz que tiene, 360Kcal/100g por tal razón que esta refleja más energía porque contribuye al sabor y aroma del producto. El sodio tiene 3540,77mg/kg en la carne vegetal y en las hojuelas de maíz 3650mg/kg de sodio, se deduce debido a que tiene mayor concentración en las hojuelas de maíz, porque tiene aditivos.

El colesterol tiene  $<0,01\text{mg}/100\text{g}$  en las hojuelas de amaranto y en las hojuelas de maíz tiene  $2\text{mg}/100\text{g}$  de colesterol debido a la presencia de fitoesteroles que se presentan en la mayoría de los vegetales, estas sustancias interfieren en la absorción del colesterol.

## **11. Resultados**

- Se determinó la metodología para la elaboración de los productos con las siguientes formulaciones respectivamente: Carne vegetal de amaranto (70% amaranto + 15% harina integral de trigo + 5% almidón de soya + 7% vegetales + 0.5 % conservante + 2,5% especias.) y Hojuelas de amaranto (65% amaranto + 20% harina integral de trigo + 15% miel de abeja.)
- Para la determinación de la aceptabilidad de los productos de amaranto (carne vegetal y hojuelas) se realizó un análisis estadístico (diseño de orden y frecuencias absolutas).
- Los productos elaborados carne vegetal y hojuelas de amaranto, tienen un alto contenido nutricional, para remplazar a las comidas rápidas y así dar a conocer al amaranto con un valor agregado que es un cereal 100% nutritivo, además fomentando nuestras raíces por ser el Amaranto un grano andino y es fuente de trabajo para muchas familias.
- Se evaluó los productos finales elaborados e inmediatamente se realizó los análisis físicos-químicos, microbiológicos y nutricionales, para garantizar el consumo de los seres humanos y de esa manera ofertar al mercado.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)**

### **12.1. Técnicos**

Al realizar esta investigación genera un impacto positivo ya que se aplica nuevos métodos los mismos que garantizan la calidad e inocuidad de los productos elaborados de amaranto; dando apertura a nuevos estudios científicos y tecnológicos que permitan mejorar la calidad de vida de los agricultores del Barrio Chan, la materia prima que se obtuvo en su mayoría es proveniente de la sierra, buscando así nuevas alternativas en la tecnología.

## **12.2. Sociales**

El proyecto INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (Carneamarant y Hojuamarant) tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de muchas personas que están involucradas en el desarrollo de este proyecto, además permite ofertar al consumidor un producto innovador, nutritivo y de calidad, y así lograr el cambio de alimentación; como alternativa sustituir comida chatarra por alimentos sanos, nutritivos y naturales, beneficiando a los consumidores con la reducción de problemas de enfermedades causadas por malos hábitos alimenticios.

## **12.3. Ambientales**

Al implementar el proyecto de investigación “INDUSTRIALIZACIÓN DE GRANOS ANDINOS (Carneamarant y Hojuamarant)”, se incentivará a la producción de amaranto y al retorno del interés por cultivar los granos andinos los mismos que no tendrá contaminación al medio ambiente en la elaboración ya que no se utiliza químicos en el proceso de elaboración que afecten al medio ambiente.

## **12.4. Económicos**

Este proyecto beneficiara directamente a los agricultores del Barrio el Chan conjuntamente con la Universidad Técnica de Cotopaxi, creando fuentes de empleo y mejorando sus recursos económicos.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
<b>Equipos</b>				
Cocina	1		180,00	180,00
Balanza electrónica	1		65,00	65,00
Congelador	1		400,00	400,00
Licuadaora	1		48,65	48,65
Cutter	1		1600,00	1600,00
Horno	1		860,00	860,00
Laminadora	1		1400,00	1400,00
Computadora	1		435,00	435,00
<b>Materiales y suministros</b>				
Ollas	2		15,00	30,00
Fundas de polietileno	50	unidades	0,10	5,00
Cernidor	2		1,00	2,00
Cucharas	2		0,80	1,60
Cuchillos	2		5,00	10,00
Termómetro	1		20,00	20,00
<b>Carne vegetal de amaranto</b>				
Amaranto	4	libras	2,20	8,80
Harina integral de trigo	2	libras	0,50	1,00
Almidón de soya	1	libra	0,80	0,80
Espicias	--	--	--	5,00
Vegetales	--	--	--	2,50
Conservante	--	--	--	1,00
Fundas de polietileno	--	--	--	2,50
<b>Hojuelas de amaranto</b>				
Amaranto	4	libras	2,20	8,80
Harina integral de trigo	2	libras	0,50	1,00
Miel de abeja	2	litros	5,60	11,20
Fundas de polietileno	--	--	--	2,50
<b>Gastos Varios</b>				
Análisis físico-químicos	2		180,00	180,00
Análisis microbiológicos	2		80,00	80,00
Análisis nutricional	2		100,00	100,00
<b>sub total</b>				5462,35
<b>10%</b>				546,24
<b>Total</b>				<b>6008,59</b>

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones

- Se desarrolló procesos de producción de carne vegetal y hojuelas a base de amaranto mediante métodos, tecnologías y buenas prácticas de higiene, además permitirá demostrar la importancia de consumir alimentos nutritivos.
- Se realizó un análisis sensorial de los dos productos elaborados a base de amaranto, realizando cataciones por parte de los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, obteniendo así datos reales los mismos que fueron realizados en un diseño de orden y frecuencias absolutas, dando como resultado la aceptabilidad del producto.
- Se realizó un análisis físico-químico, microbiológico y nutricional de la carne vegetal de amaranto, estableciendo como resultado: la proteína 7,66%, grasa 2,16%, fibra 2,63%, carbohidratos 43,96%, energía 225%, sodio 6%, colesterol 3% mismos que se encuentran en la NTE INEN 0.56:2011, las hojuelas de amaranto, están dentro de los rangos establecido como es: proteína 4,74%, grasa total 3,41%, fibra 1,13%, carbohidratos 84,03%, energía 126%, sodio 4%, colesterol 0% mismos que se encuentran en la NTE INEN 2561:2010.
- Una vez analizados los costos de elaboración de carne vegetal y hojuelas de amaranto, el precio de venta al público de la carne vegetal es de \$ 0.78 cada presentación es de 125g, y de la hojuelas es de \$ 1,86 con una presentación de 230g, generando un 83% de rentabilidad y así contribuyendo al crecimiento de los agricultores.



## 14.2. Recomendaciones

- En un futuro realizar un estudio de mercado de la carne vegetal y hojuelas de amaranto.
- Realizar un análisis de vida útil de los dos productos tomando en cuenta factores como tipos de envases y temperaturas.
- Se recomienda que para la realización de los exámenes de vida útil de los productos estos tengan al menos tres meses de reposo lo cual nos ayudará a tener mayor eficiencia en los resultados.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

-FAO. (2007). *fao.org*. Recuperado el Computadora de 01 de 2016, de *fao.org*:

Disponible en:

[http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_composition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html)

-INIAP. (2000). *Cultivos andinos*. Quito\_Ecuador: El programa de cultivos andinos del iniap.

Disponible en:

<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20AGRICOLA%20GRANOS%20ANDINOS%202012.pdf>

-Jiménez Jiménez, Liliana del Rocío. (2008). *Incremento del valor nutritivo de la pasta base para la elaboración de pizza, mediante la incorporaron de chocho*. Tesis Ing. Industrialización de Alimentos. Quito, EC, Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería: Carrera de Ingeniería en Industrialización de Alimentos, 2008. 126p.

Disponible.

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/354>

-Marroquín C. (2012). *Formulaciones y acetabilidad de barras de amaranto para la población escolar*. Quetaro: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.

Disponible en:

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/09/15/Marroquin-Cecilia.pdf>

-Navarrete, Ruíz. (2012). *“elaboracion de galletas de trigo (*triticum aestivum*) enriquecidas con harina de amaranto*. Riobanba\_Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3226/1/56T00403.pdf>

-Outbrain. (03 de Agosto de 2012). *Mejor con salud*. Obtenido de Harina refinada harina integral:

Disponible en:

<http://mejorconsalud.com/harina-refinada-o-harina-integral>

-Peralta I., E., Murillo I., A., Mazón, N., Villacrés, E., y Rivera M., M. (2013). Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: Chocho, quinua y amaranto, para la sierra de Ecuador (3a ed.). Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. (Publicación Miscelánea no. 151).

Disponible:

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2713>

-Peralta.,Nelson, Mazón. (Noviembre de 2012). Manual Agrícola de Granos Andinos.Obtenidodepronaleg-ga-INIAP:

Disponible en:

<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20AGRICOLA%20GRANOS%20ANDINOS%202012.pdf>

-Ponce, M . (2013). *Analisis de consumo de Productos derivados de la Soya*. Sangolqui: Escuela Politécnica del Ejercito.

Disponible en:

<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>

-Santamarina, L. (2012). El promedio para de Nutrientes . Guatemala: Informes de Nutrición.

-Schweigert, P. (1994). *Composicion de la carne*. En P. y. Schweigert, Carne (pág. 129).

Torres Antony . (9 de ulio de 2011). Carne de soya a partir de la torta (okara) proveniente de la leche de soya. Guayaquil, Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

-Ulloa, Mondragón.,Rodríguez . (2010). *Miel de abeja y su importancia*. En Universidad Autónoma de Nayarit. (págs. 1-14). Nayarit: ISSN 2007 - 0713.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1220/1/Trabajo%20de%20Mar%C3%ADa%20Fernanda%20Ponce.pdf>

## 16. ANEXOS

### Anexo1. Ubicación geográfica.

#### Anexo 1.1. Mapa Físico



Vista físico de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.

#### Anexo N° 1.2 Mapa Satelital



Vista satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.

## Anexo N° 2 Hojas de vida

**CURRICULUM VITAE**

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** CEVALLOS CARVAJAL**NOMBRES:** EDWIN RAMIRO**ESTADO CIVIL:** CASADO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0501864854**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 19 DE JULIO 1973**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** LOS GIRASOLES Y Av. YOLANDA MEDINA (RUMIPAMBA DE LAS ROSAS – SALCEDO)**TELÉFONO CONVENCIONAL:****TELÉFONO CELULAR:** 0995073500**EMAIL INSTITUCIONAL:** edwin.cevallos@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:****# DE CARNET CONADIS:****ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS	21 – 12 - 2015	1045-15-86073542
<b>TERCERO</b>	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179936
<b>TERCERO</b>	TECNÓLOGO EN SISTEMAS DE CALIDAD	10-10-2005	2249-05-65252

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORAL:** CIENCIAS AGRICOLAS  
Y RECURSOS NATURALES

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción.

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 05 DE OCTBRE 2010

-----

**FIRMA**

## CURRICULUM VITAE

### **DATOS PERSONALES**

Apellidos:	Cruz Naula
Nombres:	Irene Paola
Cedula de ciudadanía	171913648-1
Fecha de nacimiento	13 de Diciembre de 1986.
Estado Civil	Soltera
Edad	28 años
Dirección:	Aloag
Teléfono	022- 389 - 214
Celular	0991703982



### **FORMACIÓN Y ESTUDIOS**

Primaria:	Escuela Fiscal Isabel Yánez
Secundaria:	Colegio Nacional Uyumbicho
Superior:	Universidad Técnica de Cotopaxi
Noveno ciclo	

### **REFERENCIAS PERSONALES:**

Ing. Rahel Bachmann	0995243761
Ing. Katherine Cruz	0981975523

-----

**FIRMA**

**CURRICULUM VITAE****DATOS PERSONALES**

Apellidos: Jaguaco Latcumba  
Nombres: Marjorie Teresa  
Cedula de ciudadanía: 172572436-1  
Fecha de nacimiento: 06 de Noviembre  
Estado Civil: Soltera  
Edad: 23 años  
Dirección: Machachi  
Celular: 099885344630

**FORMACIÓN Y ESTUDIOS**

Primaria: Escuela Fiscal Mixta Ana María Velasco  
Secundaria: Colegio Nacional Machachi  
Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi  
Ciclo: Noveno

**REFERENCIAS PERSONALES:**

Ing. Carlos Ordoñez: 0968007620  
Ing. Juan Calderón: 0995364598

-----  
**FIRMA**



**Anexo N°3** Elaboración de Carne Vegetal de Amaranto en el Laboratorio de cárnicos de Agroindustrias



Fotografía 1. Recepcion de la materia prima



Fotografía 2. Medición de los ingredientes



Fotografía 3. Coccion del Amaranto



Fotografía 4. Refrito y licuado para la preparación de la carne vegetal.





Fotografía 5. Mezclado, Adición de ingredientes a la pasta en la marmita (Amaranto, harina integral de trigo, condimentos, colorante, conservante).



Fotografía 6. Pasta para embutir



Fotografía 7. Moldeado



Fotografia 8. Ingreso al horno por 5min.



Fotografia 9. Pesado y envasado



Fotografia10. Carne vegetal

### Anexo N°3.1 Elaboración de Hojuelas de Amaranto en el Laboratorio de Agroindustrias



Fotografía 11. Recepcion de la materia prima



Fotografía 12. Medición de los ingredientes



Fotografía 13. Coccion del Amaranto



Fotografía 14. Mezclado y amasado de los ingredientes



Fotografía 15. Laminado



Fotografía 16. Ingreso al horno por 5min.





Fotografia17. Carne vegetal

### Anexo N°3.2 Análisis sensorial (cataciones)



Fotografía18. Catación del producto final a los alumnos de Quinto de la carrera de Ingeniería Agroindustrial CAREN de la Universidad.





Fotografía19. Catación del producto final estudiantes de Sexto de la carrera de Ingeniería Agroindustrial CAREN de la Universidad.

**Anexo 4.** Hoja de catación

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**  
**EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA ACEPTABILIDAD DE CARNE DE AMARANTO**

Nombre Del Catador(a): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

- “Sírvese colocar una x en las siguientes alternativas de su agrado” •

Característica	Alternativa	N° de Muestras	
		M.I	M.C
<b>Color</b>	Muy oscuro		
	Oscuro		
	Normal		
	Claro		
	Muy claro		
<b>Olor</b>	Muy desagradable		
	Desagradable		
	Ni agrada ni desagrada		
	Gusta		
	Gusta mucho		
<b>Sabor</b>	Desagradable		
	No tiene sabor		
	Regular		
	Bueno característico		
	Agradable		
<b>Textura</b>	Muy dura		
	Dura		
	Ni dura ni suave		
	Suave		
	Muy suave		
<b>Aceptabilidad</b>	Muy desagradable		
	Desagradable		
	Ni agrada ni desagrada		
	Gusta		
	Gusta mucho		

**COMENTARIO** \_\_\_\_\_  
**GRACIAS POR SU COLABORACION**

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA ACEPTABILIDAD DE HOJUELAS DE AMARANTO

Nombre Del Catador(a): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

“Sírvese colocar una x en las siguientes alternativas de su agrado”

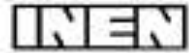
Característica	Alternativa	N° de Muestras	
		M1	M2
<b>Color</b>	Muy oscuro		
	Oscuro		
	Normal		
	Claro		
	Muy claro		
<b>Olor</b>	Muy desagradable		
	Desagradable		
	Ni agrada ni desagrada		
	Gusta		
	Gusta mucho		
<b>Sabor</b>	Desagradable		
	No tiene sabor		
	Regular		
	Gusta		
	Agradable		
<b>Textura</b>	Muy dura		
	Dura		
	Ni dura ni suave		
	Suave		
	Muy suave		
<b>Aceptabilidad</b>	Muy desagradable		
	Desagradable		
	Ni agrada ni desagrada		
	Gusta		
	Gusta mucho		

COMENTARIO \_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 5. Normas INEN

## 5.1. REGLAMENTO TÉCNICO RTE INEN 056:2011, de los Productos Cárnicos



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

## REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 056:2011

---

### CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

**Primera Edición**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

**DESCRIPTORES:** Tecnología de los alimentos, carne, productos cárnicos, otros productos animales carne y productos cárnicos.  
AL 03.02-001  
CDU: 637.5  
CNU: 8100  
ICS: 67.120.10



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



Que, es necesario garantizar que la información suministrada a los consumidores sea clara, concisa, veraz, verificable y que ésta no induzca a error al consumidor;

Que, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN siguiendo el trámite reglamentario establecido en el artículo 29 de la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, formuló el Proyecto de Reglamento Técnico Ecuatoriano. “Carne y productos cárnicos”.

Que, el Directorio del INEN en sus sesiones llevadas a cabo el 26 de noviembre y 17 de diciembre de 2010, conoció y aprobó la NOTIFICACIÓN del mencionado Reglamento;

Que, en conformidad con el Artículo 2, numeral 2.9.2 del Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC, y el Artículo 11 de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, CAN, este reglamento fue notificado a la OMC en 2011-02-11 y a la CAN en el 2011-02-01 a través del Punto de Contacto y a la fecha se han cumplido los plazos preestablecidos para este efecto;

Que, por disposición del Ministerio de Industrias y Productividad, el Subsecretario de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica debe proceder a la oficialización con el carácter de OBLIGATORIO, mediante su promulgación en el Registro Oficial; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley.

### RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Oficializar con el carácter de OBLIGATORIO el siguiente:

#### REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 056 “CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS”.

#### 1. OBJETO

1.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano establece los requisitos que deben cumplir la carne y los productos cárnicos con la finalidad de prevenir los riesgos para salud y la vida de las personas y evitar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios.

#### 2. CAMPO DE APLICACION

2.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a los siguientes productos que se fabriquen a nivel nacional, importen o se comercialicen en el Ecuador.

2.1.1 Carne y menudencias comestibles de animales de abasto

2.1.2 Carne molida

2.1.3 Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados, productos cárnicos precocidos-cocidos y productos cárnicos preformados

2.1.4 Conservas de carne

2.2 Estos productos se encuentran comprendidos en la siguiente clasificación arancelaria:

REPÚBLICA DEL  
ECUADOR



INSTITUTO ECUATORIANO DE  
NORMALIZACIÓN



<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<b>02.01</b>	<b>Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada.</b>
0201.10.00 .00	- En canales o medias canales
0201.20.00 .00	- Los demás cortes (trozos) sin deshuesar
0201.30	- Deshuesada:
0201.30.10 .00	-- «Cortes finos»
0201.30.90 .00	-- Los demás
<b>02.02</b>	<b>Carne de animales de la especie bovina, congelada.</b>
0202.10.00 .00	- En canales o medias canales
0202.20.00 .00	- Los demás cortes (trozos) sin deshuesar
0202.300	- Deshuesada:
0202.30.10 .00	-- «Cortes finos»
0202.30.90 .00	-- Los demás 20
<b>02.03</b>	<b>Carne de animales de la especie porcina, fresca, refrigerada o congelada.</b>
	- Fresca o refrigerada:
0203.11.00 .00	-- En canales o medias canales
0203.12.00 .00	-- Piernas, paletas, y sus trozos, sin deshuesar
0203.19.00 .00	-- Las demás
	- Congelada:
0203.21.00 .00	-- En canales o medias canales
0203.22.00 .00	-- Piernas, paletas, y sus trozos, sin deshuesar
0203.29.00 .00	-- Las demás
<b>02.04</b>	<b>Carne de animales de las especies ovina o caprina, fresca, refrigerada o congelada.</b>
0204.10.00 .00	- Canales o medias canales de cordero, frescas o refrigeradas
	- Las demás carnes de animales de la especie ovina, frescas o refrigeradas:
0204.21.00 .00	-- En canales o medias canales
0204.22.00 .00	-- Los demás cortes (trozos) sin deshuesar
0204.23.00 .00	-- Deshuesadas
0204.30.00 .00	- Canales o medias canales de cordero, congeladas
	- Las demás carnes de animales de la especie ovina, congeladas:
0204.41.00 .00	-- En canales o medias canales
0204.42.00 .00	-- Los demás cortes (trozos) sin deshuesar
0204.43.00 .00	-- Deshuesadas
0204.50.00 .00	- Carne de animales de la especie caprina
<b>02.06</b>	<b>Despojos comestibles de animales de las especies bovina, porcina, ovina, caprina, caballar, asnal o mular, frescos, refrigerados o congelados.</b>
0206.10.00 .00	- De la especie bovina, frescos o refrigerados
	- De la especie bovina, congelados:
0206.21.00 .00	-- Lenguas
0206.22.00 .00	-- Hígados
0206.29.00 .00	-- Los demás
0206.30.00 .00	- De la especie porcina, frescos o refrigerados
	- De la especie porcina, congelados:
0206.41.00 .00	-- Hígados



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN



### 3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de este Reglamento Técnico Ecuatoriano, se adoptan las definiciones contempladas en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 2346, 1338, 1346, 1336 y las que a continuación se detalla:

3.1.1 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeo.

3.1.2 *Recubiertos.* Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros

3.1.3 *Cadena de frío.* Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperatura dada.

### 4. CONDICIONES GENERALES

4.1 La carne y las menudencias comestibles, deben cumplir con las normas y leyes nacionales que apliquen.

4.2 Los productos indicados en el numeral 2.1 de este documento deben ser elaborados de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.3 Los productos indicados en el numeral 2.1 deben mantenerse bajo cadena de frío desde la planta de faenamiento hasta su expendio.

4.4 Los productos indicados en el numeral 2.1 y a excepción de las conservas de carne, deben conservarse a nivel de expendio en refrigeración (0°C a 4°C) o en congelación a una temperatura máxima de -18°C.

### 5. CLASIFICACIÓN

5.1 La carne molida de acuerdo con el contenido de grasa se clasifica en (véase 6.2.2):

5.1.1 Tipo I

5.1.2 Tipo II

5.1.3 Tipo III

5.2 Los productos cárnicos de acuerdo con el contenido de proteína animal se clasifican (véase 6.3.1) en:

5.2.1 Tipo I

5.2.2 Tipo II

5.2.3 Tipo III

5.3 Las conservas de carne se clasifican en:

5.3.1 Conservas de carne





**INSTITUTO ECUATORIANO DE  
NORMALIZACIÓN**



Donde:

- n = Número de muestras a examinar
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad

**6.3.2.2** Productos cárnicos cocidos, productos cárnicos curados-madurados, productos cárnicos preformados cocidos,

	n	c	m	M
Escherichia coli ufc/g	5	0	< 10	-
Salmonella*/ 25 g	5	0	ausencia	---

\* especies sero tipificadas como peligrosas para humanos

Donde:

- n = Número de muestras a examinar
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad

**6.3.3** La temperatura de almacenamiento de los productos cárnicos en los lugares de expendio debe estar entre 0 °C y 4 °C (refrigeración).

**6.3.4** Los materiales empleados para envasar los productos cárnicos, deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

**6.4 Conservas de carne**

**6.4.1** Las conservas de carne deben estar exentas de amoníaco (según NTE INEN 789), y de ácido sulfhídrico (según NTE INEN 790).

**6.4.2** La conserva mixta de carne y vegetales, debe contener mínimo 50 % de carne determinado en la masa escurrida.

**6.4.3** Las conservas de carne deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos a continuación:

Requisitos	Min.	Máx.
Masa total escurrida, % (Considerando el espacio de cabeza)	55	--
pH	4,5	6,4
Proteína, % (%N x 6,25)	10,0	---

**6.4.4** Las conservas de productos cárnicos procesados deben cumplir los requisitos bromatológicos establecidos en la NTE INEN 1 338.

**6.4.5** *Requisitos microbiológicos.* Las conservas de carne deben demostrar esterilidad comercial (ausencia de anaerobios mesófilos y termófilos).





**INSTITUTO ECUATORIANO DE  
NORMALIZACIÓN**



6.3.1.5 Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible).

REQUISITO	MIN	MAX
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-
Proteína animal % (% N x 6,25)	10	-

6.3.1.6 Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, por ejemplo: (jamón, salami, chorizo).

REQUISITO *	MIN	MAX
<b>Proteína total % (% N x 6,25)</b>		
Jamón	25	32
Salame	14	40
Chorizo	14	40
<b>Almidón, %</b>		
Jamón	Ausencia	
Salame	Ausencia	
Chorizo	-	3
* % Proteína total equivale a % proteína animal		

6.3.1.7 Requisitos bromatológicos para el paté

REQUISITO	MIN	MAX
Almidón, %	Ausencia	

6.3.1.8 Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados. En estos productos la porción cármica (masa preformada) no será menor del 70% del producto.

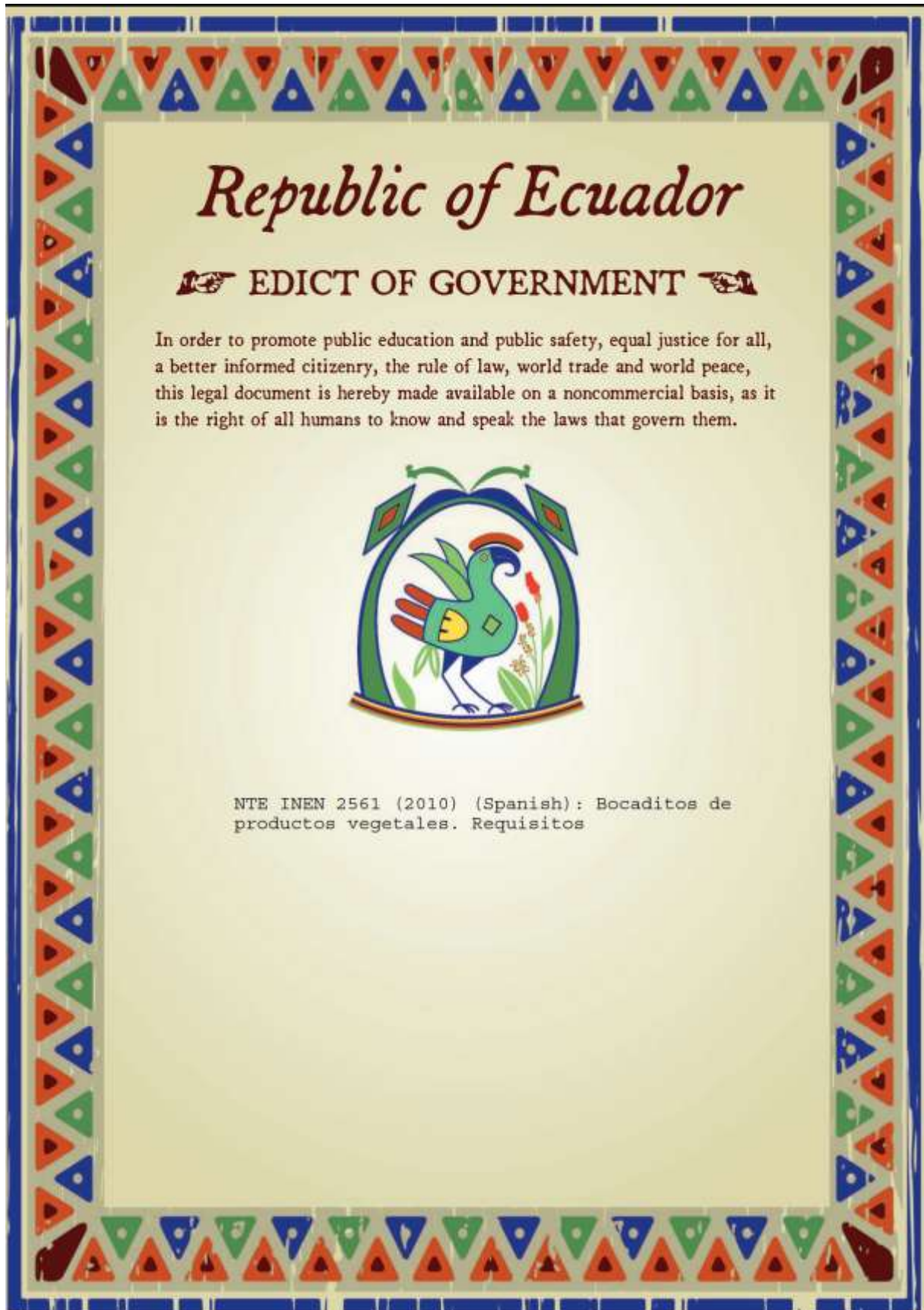
REQUISITO	MIN	MAX
Proteína animal % *	12	-
Proteína vegetal % *	-	5
* analizados en la porción cármica.		

6.3.2 Deben cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos de inocuidad:

6.3.2.1 Productos cárnicos crudos, incluyendo los preformados crudos y los precocidos.

	n	c	m	M
<i>E. coli</i> O157:H7	5	0	Ausencia	---
Salmonella* <sup>1</sup> 25 g	5	0	Ausencia	---
* especies sero tipificadas como peligrosas para humanos				

Anexo 5.2. NTE INEN 2 561:2010, de los Bocaditos de productos vegetales





# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 561:2010**

---

## **BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

**SNACKS. REQUIREMENTS.**

**First Edition**

---

**DESCRIPTORES.** Tecnología de los alimentos, harinas y productos derivados, bocaditos, requisitos.

AL 0202-008

Clu. 642.2

Clu. 3118

CS. 87080.20

CDU: 642.2  
ICS: 67.080.20



CIU: 3116  
AL 02.02-406

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 561:2010 2010-10
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, tubérculos o raíces tuberosas, semilla, frutas horneados o fritos listos para consumo.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos fritos u horneados que se comercializan envasados, tales como: hojuelas, productos extruídos, granos y cereales dilatados.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Bocadito</i>. Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser una comida completa, se los conoce como pasabocas, snacks, botanas.</p> <p>3.1.2 <i>Hojuelas</i>. Son las láminas de un tubérculo, raíz tuberosa, fruta, semillas que se forman por moldeo de una masa.</p> <p>3.1.3 <i>Hojuelas fritas</i>. Son los productos que se obtienen de un proceso de fritura de las hojuelas con aceites comestibles a altas temperaturas.</p> <p>3.1.4 <i>Extruídos</i>. Son los productos que se obtienen a partir de un proceso en el que el grano, harina o subproducto de éstos es forzado a fluir, bajo una o más variedades de mezclado, calentamiento y cizallamiento, a través de una placa/boquilla diseñada para dar forma o expandir los ingredientes.</p> <p>3.1.5 <i>Cereales dilatados</i>. Son los productos que se expanden o incrementan su volumen por aplicación de calor.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. REQUISITOS</b></p> <p><b>4.1 Requisitos específicos</b></p> <p>4.1.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública y además, se deben adoptar las medidas necesarias para reducir el contenido de acrilamida, tomando como base las indicadas en la CAC/RCP 67 - 2009 (Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos).</p> <p>4.1.2 El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos</p> <p>4.1.3 Se permite la adición de los aditivos y colorantes establecidos en la NTE INEN 2 074</p> <p>4.1.4 Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas</p> <p>4.1.5 No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos, requisitos.</p>		

4.1.6 Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, esta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación.

4.1.7 Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O <sub>2</sub> /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1 529-10
E coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 529-7

4.1.8 En los productos a base de malz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/kg.

4.1.9 El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/LMR 1.

4.1.10 El límite máximo de contaminantes para estos productos será el que establece el documento Codex CXS 193, Contaminantes de los alimentos.

#### 4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

4.2.2 El producto se debe expender de acuerdo con la Ley del sistema Ecuatoriano de la Calidad.

### 5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

### 6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

### 7. ROTULADO SE APRUEBA

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

(Continúa)

**4.1.6** Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, está debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación

**4.1.7** Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

**TABLA 1. Requisitos bromatológicos**

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O <sub>2</sub> /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

**TABLA 2. Requisitos Microbiológicos**

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1 529-10
E coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 529-7

**4.1.8** En los productos a base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/kg .

**4.1.9** El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/LMR 1.

**4.1.10** El límite máximo de contaminantes para estos productos será el que establece el documento Codex CXS 193, Contaminantes de los alimentos.

## **4.2 Requisitos complementarios**

**4.2.1** Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

**4.2.2** El producto se debe expender de acuerdo con la Ley del sistema Ecuatoriano de la Calidad.

## **5. INSPECCIÓN**

**5.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

**5.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

## **6. ENVASADO Y EMBALADO**

**6.1** El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

## **7. ROTULADO SE APRUEBA**

**7.1** El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

(Continúa)



## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 277	<i>Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 523	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616	<i>Harina de trigo. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
CXS 193-195 (Enm. 2009)	<i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos</i>
CAC/MRL 1	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas, Programa conjunto FAO/OMS</i>
CAC/RCP 67 – 2009	<i>Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos.</i>
Ley 2007-76	<i>Sistema Ecuatoriano de la Calidad Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22</i>
Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura	<i>para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

NTE INEN 187 *Grano y cereales. Maíz en grano. Requisitos.* Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, 1995.

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile DTO. 977/96, Actualizado a abril del 2009.

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 2 561	<b>TÍTULO: BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.</b>	<b>Código:</b> AL 02.02-406
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2009-12	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: SNACKS Fecha de iniciación: 2010-01-27 Integrantes del Subcomité Técnico:		
Fecha de aprobación: 2010-03-08		
<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>	
Tlga. Odelay Mendoza (Presidente)	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR	
Dra. Ana María Gómez	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR	
Dra. Patricia Vizquete	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR	
Ing. Peggy Amoros	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR	
Sra. Rosa Andrade	COFICA	
Sr. Carlos Cevallos	COFICA	
Dra. Digna Angulo	CARLI SNACKS CIA. LTDA.	
Ing. Iván Méndez	INALECSA	
Ing. Santiago Manfredi	INALECSA	
Dra. Mirian Endara	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Galo Sandoval	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE ALIMENTOS	
Tlga. Tatiana Gallegos	MINISTERIO DE SALUD - ALIMENTOS	
Dra. Ana María Hidalgo	UNIVERSIDAD CENTRAL, FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS	
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
Otros trámites:		
El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2010-07-30		
Oficializada como: <b>Voluntaria</b>	Por Resolución No. 101-2010 de 2010-07-30	
Registro Oficial No. 303 de 2010-10-19		