



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS.

**DESARROLLO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO DERIVADO DEL GRANO
DE ATACO (*Amaranthus quitensis*), PREVIO A UN ESTUDIO DE
MERCADO EN QUITO.**

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

Profesor Guía

Bqf. Pablo Vladimir Coba Santamaría

Autor

Leonardo David Plasencia Méndez

Año

2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

Pablo Vladimir Coba Santamaría
Bioquímico farmacéutico
C.I. 171647573-4

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Leonardo David Plasencia Méndez

C.I. 172148065-3

AGRADECIMIENTOS

A Pablo Coba por la colaboración y soporte en la elaboración de mi tesis de titulación. Al Instituto Autónomo de Investigación Agropecuaria (INIAP) en especial al ingeniero Eduardo Peralta por la donación de granos de Ataco o Sangorache. A mi familia en general por el apoyo incondicional y soporte de vida. A mi novia por, motivarme, apoyarme y mantenerme en constante atención de la realización de la misma. Y todas las personas que supieron brindarme una ayuda en su proceso y culminación. Gracias a todos.

DEDICATORIA

A Dios y la virgen Dolorosa.

A mis padres Manuel Plasencia y
Silvia Méndez por el esfuerzo y
apoyo constante.

RESUMEN

El presente proyecto se realizó con el fin de recopilar las preferencias y necesidades del mercado en la ciudad de Quito, para trasladarlo en el diseño de un producto a base del grano del Ataco o Sangorache.

Iniciando su proceso con el estudio de mercado, consiguientemente se determinó las condiciones del proceso tecnológico para la elaboración del snack tipo botana elegido como producto preferencial por la población encuestada.

En la elaboración de la botana se mantuvieron condiciones estándar en el proceso tecnológico como la temperatura (160°C), tiempo de horneado (15 minutos), tiempo de amasado (5 minutos) y en los ingredientes de la botana como cantidad de Achiote en polvo (2%), cantidad de sal (1%) y contenido de agua (34%). Se varió con la composición de la harina de Ataco en relación con harina de maíz y cantidad de aceite de cocina en la fórmula, conformándoles como variables de estudio y cada uno con tres factores de un diseño experimental completamente al azar.

Trasladando las fórmulas a una evaluación sensorial con dos muestras testigo resaltando los testigos, como tratamiento de mayor aceptación seguido por la fórmula 987 conformada por 15% harina de Ataco, 17% aceite de cocina.

Para las características bromatológicas la fórmula desarrollada 987 concerniente al semáforo alimenticio establecido por el Ministerio de Salud del Ecuador es un producto alto en grasa, medio en sal y no contiene azúcar. Además en una buena fuente de fibra, proteína y minerales.

Manteniendo estándares de BPM (Buenas prácticas de manufactura) en el proceso de fabricación, los análisis microbiológicos del producto indican que hubo una buena asepsia en la fabricación y manipulación del mismo con presencia nula de enterobacterias, coliformes totales y E.coli. En aerobios

totales, mohos y levaduras en el tiempo de comprobación se encuentra presencia determinando posible contaminación del ambiente.

ABSTRACT

This Project was conducted in order to collect preferences and market needs, to transfer the design of a product based in grain of Ataco or Sangorache in the city of Quito.

Starting the process with the market study, thus determining the conditions of the technological process for the preparation of the preferred product by the surveyed population in this case tortilla snack.

In developing the standard snack in the technological process conditions such as temperature (160 °C) Baking time (15 minutes) , kneading time (5 minutes) and the snack ingredients as much powder remained Achiote (2%) amount of salt (1%) and water content (34%) . It was varied with the composition of the flour Ataco regarding corn flour and cooking oil amount in the formula, forming as study variables, each with three factors of a completely randomized experimental design

Moving the formulas to sensory evaluation with two control samples, as most accepted treatment, followed by the formula 987 compound by 15 % Ataco flour, cooking oil 17 %.

For qualitative characteristics developed the formula 987, referring to the food semaphore set by the ministry of health is a product high in fat, half in salt and contains no sugar besides a good source of fiber, protein and minerals.

Maintaining standards of GMP (Good Manufacturing Practice) in the manufacturing process, the microbiological analysis of the product indicate that there was a good aseptic manufacture and handling thereof with no presence of Enterobacteriaceae, total coliforms and E.coli. In total aerobic, molds and yeasts in check time is determining presence of environmental contamination.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Ataco o Sangorache	3
2.1.1. Morfología.....	4
2.1.2. Taxonomía.....	5
2.1.3. Distribución en el país	5
2.1.4. Siembra y producción	6
2.1.5. Valor nutricional	7
2.1.6. Usos y derivados	9
2.2. Estudio de preferencias de consumo	9
2.2.1. Estructura del mercado.....	9
2.2.2. Muestra.....	10
2.2.3. Encuestas	10
2.2.4. Competencia directa e indirecta	11
2.2.5. Estrategia de ventas - Marketing Mix.....	11
2.3. Desarrollo de producto	11
2.3.1. Obtención de harina de Ataco	11
2.3.2. Granulometría.....	12
2.3.3. Formulación	12
2.3.4. Análisis de modo y efecto de falla	13
2.4. Análisis de color preliminar de las botanas	14
2.5. Evaluación sensorial	14
2.6. Análisis bromatológico	16
2.6.1. Determinación de azúcar	16
2.6.2. Determinación sal	16
2.6.3. Determinación grasa.....	17
2.6.4. Determinación de proteína	17
2.6.5. Determinación de fibra.....	18
2.6.6. Determinación de cenizas	18

2.6.7.	Determinación de humedad.....	18
2.7.	Análisis microbiológicos.....	19
2.7.1.	Determinación mesófilos aerobios totales	19
2.7.2.	Determinación de E . coli - Coliformes.....	19
2.7.3.	Determinación de hongos y levaduras.....	20
3.	MARCO METODOLÓGICO	21
3.1.	Estudio de preferencias del mercado	21
3.1.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	21
3.1.2.	Segmentación de mercado.....	21
3.1.3.	Muestra.....	22
3.1.4.	Encuestas.....	22
3.1.5.	Procedimiento.....	23
3.2.	Obtención de harina de Ataco.....	23
3.2.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	23
3.2.2.	Procedimiento.....	24
3.3.	Granulometría de la harina de Ataco	24
3.3.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	24
3.3.2.	Procedimiento.....	24
3.4.	Formulación del producto	26
3.4.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	26
3.4.2.	Procedimiento.....	26
3.5.	Análisis de color preliminar de la botana	31
3.5.1.	Conformación del color.....	31
3.5.1.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos	31
3.5.1.2.	Procedimiento	31
3.5.2.	Medición de color.....	32
3.5.2.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos	32
3.5.2.2.	Procedimiento	32
3.5.3.1.	Equipos, materiales, reactivos e insumos	34
3.5.3.2.	Procedimiento	34

3.6. Evaluación sensorial (color, olor sabor, y textura)	
- Botanas.....	36
3.6.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	36
3.6.2. Diseño experimental.....	36
3.6.3. Procedimiento.....	37
3.6.4. Evaluación sensorial.....	39
3.6.4.1. Procedimiento.....	39
3.7. Análisis bromatológico.....	42
3.7.1. Determinación de humedad.....	42
3.7.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	42
3.7.1.2. Procedimiento.....	42
3.7.2. Determinación de grasa.....	43
3.7.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	43
3.7.2.2. Procedimiento.....	43
3.7.3. Determinación de ceniza.....	44
3.7.3.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	44
3.7.3.2. Procedimiento.....	44
3.7.4. Determinación de Sal.....	45
3.7.4.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	45
3.7.4.2. Procedimiento.....	45
3.7.5. Determinación de Azúcar.....	46
3.7.5.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	46
3.7.5.2. Procedimiento.....	46
3.7.6. Determinación proteína.....	47
3.7.6.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	48
3.7.6.2. Procedimiento.....	48
3.7.7. Determinación de fibra.....	49
3.7.7.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	49
3.7.7.2. Procedimiento.....	49
3.8. Análisis microbiológico.....	51
3.8.1. Preparación de medios de cultivo.....	51
3.8.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos.....	51

3.8.1.2. Procedimiento	51
3.8.2. Siembra microbiológica	53
3.8.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos	53
3.8.2.2. Procedimiento	53
3.9. Análisis financiero.....	56
3.9.1. Procedimiento.....	56
3.10. Layout planta de procesamiento.....	57
4. RESULTADOS.....	58
4.1. Estudio de preferencias de consumo	58
4.1.1. Población para la encuesta	58
4.1.2. Encuestas.....	58
4.1.2.1. Conocimiento sobre el Ataco o Sangorache:	59
4.1.2.2. Sectores de residencia de los encuestados	60
4.1.2.3. Tipos de snacks que consumen los encuestados	61
4.1.2.4. Textura de los alimentos preferida	62
4.1.2.5. Sabor de los alimentos preferido.....	63
4.1.2.6. Color de snack preferido	64
4.1.2.7. Porción ideal del snack	65
4.1.2.8. Preferencia de pago por un snack	66
4.1.2.9. Aceptación de productos elaborados a partir del Ataco	67
4.2. Análisis granulométrico de la harina de Ataco	67
4.3. Color preliminar de la botana.....	68
4.3.1. Medición de color.....	68
4.3.2. Color de mayor aceptación en las botanas preliminares	69
4.3.3. Comparación del color más aceptado	70
4.3.3.1. Comparación botana de mayor aceptación vs Doritos	70
4.3.3.2. Comparación botana de mayor aceptación vs T.Jalapeños... ..	72
4.4. Selección del producto (botana) de mayor aceptación	73
4.4.1. Evaluación sensorial del sabor	74
4.4.2. Evaluación sensorial del olor	75
4.4.3. Evaluación sensorial de la textura	76

4.4.4.	Evaluación sensorial del color	78
4.5.	Análisis bromatológico	80
4.6.	Análisis microbiológico	80
4.7.	Análisis financiero.....	82
4.7.1.	Inversión inicial	82
4.7.1.1.	Maquinaria y equipo	82
4.7.1.2.	Arriendo.....	83
4.7.1.3.	Intangibles.....	83
4.7.2.	Fuente de ingresos	83
4.7.3.	Costos fijos y variables	86
4.7.3.1.1.	Materiales directos	87
4.7.3.1.2.	Mano de obra directa	89
4.7.3.2.	Costos indirectos	90
4.7.3.2.1.	Materiales indirectos	90
4.7.3.2.2.	Mano de obra indirecta	91
4.7.3.2.3.	Servicios básicos	91
4.7.3.2.4.	Imprevistos.....	92
4.7.3.3.	Gastos administrativos y generales.....	93
4.7.3.3.1.	Personal administrativo y de apoyo al proceso productivo	93
4.7.3.3.2.	Depreciación y amortización	94
4.7.3.4.	Gastos de ventas	95
4.7.3.4.1.	Propaganda y promoción	95
4.7.3.4.2.	Otros gastos.....	96
4.7.3.5.	Gastos financieros.....	97
4.7.4.	Capital de trabajo.....	98
4.7.5.	Estado de resultados	99
4.7.6.	Análisis de factibilidad	101
4.7.7.	Punto de equilibrio	102
4.8.	Producto alimenticio.....	104
4.8.1.	Balance de masa	104
4.8.2.	Análisis de modo y efecto de falla	106
4.8.3.	Empaque	108

4.8.4. Etiqueta	108
4.8.5. Marketing Mix	109
4.8.6. Planta de procesamiento	110
5. CONCLUSIONES.....	115
6. DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
REFERENCIAS	120
ANEXOS	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía Ataco o Sangorache	5
Tabla 2. Análisis proximales del Ataco	7
Tabla 3. Contenido antioxidante del grano de Ataco (<i>Amaranthus quitensis</i>)	8
Tabla 4. Fracción de aminoácidos dentro del grano de Ataco.....	8
Tabla 5. U.S.A Standar testing sieve.....	25
Tabla 6. Fórmulas de botanas de Ataco.....	28
Tabla 7. Factor A- % Concentración de Ataco	37
Tabla 8. Factor B- % Concentración de aceite	37
Tabla 9. Combinaciones entre factor A y B	38
Tabla 10. Condiciones de elaboración del producto.....	39
Tabla 11. Granulometría de la harina de Ataco	68
Tabla 12. Medición colorimétrica de las muestras de Tortillas	68
Tabla 13. Medición colorimétrica de las muestras de Tortillas.	69
Tabla 14. Análisis - Evaluación sensorial de color entre muestras.....	70
Tabla 15. Análisis - t student	70
Tabla 16. Prueba - t entre la muestra 337 vs Doritos	71
Tabla 17. Prueba - t entre la muestra 337 vs T. Jalapeños.....	73
Tabla 18. Resumen ANOVA-Evaluación sensorial sabor.....	74
Tabla 19. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial sabor	74
Tabla 20. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial olor	75
Tabla 21. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial olor	76
Tabla 22. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial Textura.....	77
Tabla 23. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial textura	77
Tabla 24. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial Color	78
Tabla 25. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial Color.....	78
Tabla 26. Resultado análisis bromatológico	80
Tabla 27. Conteo de colonias - hongos y levaduras.....	80
Tabla 28. Conteo de colonias – Enterobacterias.....	81
Tabla 29. Conteo de colonias – Aerobios.....	81
Tabla 30. Conteo de colonias – Coliformes.....	81
Tabla 31. Conteo de colonias – Coliformes totales	81

Tabla 32. Resumen inversión inicial	82
Tabla 33. Descripción maquinaria y equipo	82
Tabla 34. Descripción arriendo local	83
Tabla 35. Descripción intangible	83
Tabla 36. Fuente de ingresos.....	85
Tabla 37. Resumen costos y gastos	86
Tabla 38. Descripción materiales directos.....	87
Tabla 39. Descripción mano de obra directa.....	89
Tabla 40. Descripción materiales indirectos.....	90
Tabla 41. Descripción mano de obra indirecta	91
Tabla 42. Descripción servicios básicos.....	91
Tabla 43. Descripción de imprevistos.....	92
Tabla 44. Descripción personal administrativo y de apoyo	93
Tabla 45. Descripción depreciación y amortización	94
Tabla 46. Descripción propaganda y promoción	95
Tabla 47. Descripción otros gastos	96
Tabla 48. Descripción gastos financieros.....	97
Tabla 49. Descripción del capital de trabajo.....	98
Tabla 50. Resumen de estado de resultados.....	99
Tabla 51. Resumen de análisis de factibilidad	101
Tabla 52. Punto de equilibrio.....	102
Tabla 53. Valoración DAMEF	106
Tabla 54. Análisis DAMEF - producción Snack.....	107
Tabla 55. DAMEF de comprobación	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ataco o Sangorache.....	4
Figura 2. Ataco o Sangorache - morfología.....	4
Figura 3. Zona Andina del Ecuador.....	6
Figura 4. Escala hedónica.....	15
Figura 5. Herramienta para aplicar las encuestas.....	21
Figura 6. Equipo DURATAP.....	25
Figura 7. Tamices.....	26
Figura 8. Diagrama de flujo para la elaboración de producto.....	29
Figura 9. Mezcla de ingredientes para formulación.....	30
Figura 10. Figuras de botana en la bandeja.....	30
Figura 11. Horneado de botanas.....	30
Figura 12. Muestras del producto molidas para definición de color.....	31
Figura 13. Equipo CHROMA METER CR – 400.....	33
Figura 14. Punto de evaluación de color y evaluadores.....	34
Figura 15. Regleta de muestras a evaluar.....	35
Figura 16. Regleta de productos testigo.....	36
Figura 17. Sala para la evaluación sensorial.....	40
Figura 18. Punto de evaluación sensorial.....	40
Figura 19. Jueces o evaluadores.....	41
Figura 20. Resultante del análisis de humedad.....	43
Figura 21. Determinación de grasa.....	44
Figura 22. Ceniza.....	45
Figura 23. Titulación - Análisis de sal.....	46
Figura 24. Titulación - Análisis de azúcar.....	47
Figura 25. Muestra digerida.....	48
Figura 26. Determinación de proteína (destilación y titulación).....	49
Figura 27. Determinación de fibra.....	50
Figura 28. Materiales, reactivos e instrumentos para análisis microbiológico. .	53
Figura 29. Diluciones.....	55
Figura 30. Agares dentro de la incubadora a 37°C.....	55
Figura 31. Agares dentro de la incubadora a 25°C.....	56

Figura 32. Estudio de mercado - Conocimiento sobre el Ataco o Sangorache	59
Figura 33. Estudio de mercado – Sectores de residencia de los encuestados	60
Figura 34. Estudio de mercado – Snacks que consume.	61
Figura 35. Estudio de mercado - Textura que prefiere en su alimento.....	62
Figura 36. Estudio de mercado - Sabor que prefiere en su alimento.	63
Figura 37. Estudio de mercado - Gama de color que preferiría en el snack	64
Figura 38. Estudio de mercado – Consumo de snacks.	65
Figura 39. Estudio de mercado – Preferencias de pago por un snack.	66
Figura 40. Estudio de mercado – Consumo de productos de Ataco.	67
Figura 41. Aceptación de color entre muestras.	69
Figura 42. Selección color preferido entre la muestra 337 vs Doritos.	71
Figura 43. Selección de color - muestra 337 vs Tostitos Jalapeños.....	72
Figura 44. Diagrama de bloques - Sabor	75
Figura 45. Diagrama de bloques - Olor	76
Figura 46. Diagrama de bloques – textura	77
Figura 47. Diagrama de bloques – Color.....	79
Figura 48. Botana de mayor aceptación (Formula 987)	79
Figura 49. Punto de equilibrio.....	103
Figura 50. Balance de masa.....	104
Figura 51. Esquema para balance de masa.....	105
Figura 52. Empaque metalizado.....	108
Figura 53. Etiqueta – Amaranth Botanas Horneadas.	109
Figura 54. Vistas de la plata de procesamiento.....	111
Figura 55. Zonas de proceso.....	112
Figura 56. Flujo de personal.....	112
Figura 57. Flujo de proceso.....	113
Figura 58. Seguridad industrial.....	113
Figura 59. Vista 3D -1- Planta de procesamiento.....	114
Figura 60. Vista 3D -2- Planta de procesamiento.....	114

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se presentan varios problemas de salud y de mala nutrición en gran parte de la población como lo demuestra el sobrepeso en 5'558.185 personas de entre 20 a 60 años de edad. El consumo inadecuado de carbohidratos, proteínas determina que el 8,8% de la población en la ciudad de Quito no tenga una buena dieta de proteína a pesar que en la sierra ecuatoriana se cuenta con una gran variedad de productos altos en proteína. Adicionalmente las grasas y hábitos alimenticios están orientados al consumo de comida chatarra. (Unicef, s.f.)

La Organización mundial de la salud (OMS) frente a la problemática que se vive en todo el mundo, si hablamos de la alimentación humana y el cuidado de su salud ha determinado factores de prevención de enfermedades relacionadas al consumo de alimentos como el sobre peso, diabetes, desnutrición, entre otros (WHO, s.f.)

Uno de los alimentos más consumidos por la población en general son los snacks, productos listos para el consumo y de fácil acceso para los mismos. Estos son generados con el fin de satisfacer una necesidad alimentaria inmediata (nutrición, gusto, entre otros) con características de altos niveles de grasa, sal, azúcares y aditivos, siendo perjudiciales para la salud. El consumo mundial de snacks representa entre 70 a 300 billones de dólares año (Aguilera, 2011). Además es necesario mencionar que según Greco (2015) la tendencia mundial de la población es mantener una dieta alimenticia que favorezca su salud (nutrición) y su estética.

Según Fulladosa y Dolors (2013) el consumo excesivo de alimentos ricos en grasa saturada, pobres en hidratos de carbono, fibra, elevado contenido en sodio y uso excesivo de aditivos o adición de aditivos no reglamentarios puede poner en riesgo la salud del consumidor.

En Europa ya están promoviendo la innovación de productos saludables gracias al proyecto cooperativo FOODSME-HOP entre pequeñas y medianas industrias que abarcan el 96% de las empresas establecidas en Europa. (Fulladosa et al, 2013)

El Ataco o Sangorache se presenta como una buena opción para elaborar alimentos alternativos destacando sus granos y hojas. Sus granos contienen un alto contenido de proteínas, antioxidantes (Taquina, 2013) y balance adecuado de aminoácidos, principalmente lisina, metionina, y triptófano. Además sus hojas e inflorescencia presentan un pigmento natural purpura negro (Peralta, 2008) (Naranjo, 1984).

Manteniendo las características del mercado por alimentos más saludables y novedosos, se promueve la valorización del Ataco o Sangorache para elaborar un producto alimenticio a base del grano de Ataco como alternativa saludable y con buenas características nutricionales demandadas por el mercado. Por lo tanto en la presente tesis se ha establecido los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Desarrollar un producto en base al grano del Ataco fundamentado en un estudio de mercado en Quito.

Objetivos específicos

- Evaluar mediante un estudio de mercado el interés de la población de Quito en un alimento elaborado con base a granos de Ataco.
- Desarrollar un producto alimenticio derivado del grano de Ataco que cumpla la normativa vigente.
- Determinar las características fisicoquímicas, nutrimentales y microbiológicas del producto elaborado.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ataco o Sangorache

Las Amarantáceas dentro del continente Americano se las ha venido explotando y obteniendo sus propiedades nutricionales desde hace más de 4000 años basándose en restos arqueológicos donde se encontraban hojas y granos como principal consumo en aquellos tiempos. En la época prehispánica se mantuvo el consumo de ellos hasta la llegada de los españoles, donde fueron definidos como granos paganos en especial el Ataco o Sangorache al ser un grano minúsculo de coloración purpura negro; desde la década de los 80 empieza a tomar importancia basado en su gran adaptabilidad al cultivo y su contenido nutricional. (Peralta, 2008)

El Ataco pertenece al grupo de plantas C4, debido a que es mucho más eficiente con los requerimientos hídricos por no tener foto respiración y generar mayor biomasa (Peralta, 2008). Esto debido a que prolonga el ciclo de Calvin con un modo alternativo de fijación de carbono, generando 4 carbonos como primer producto (Campbell, 2007). Se ha identificado a partir de la planta que se puede utilizar sus hojas, tallo y granos. (Peralta, 2008)

En búsqueda de germoplasma el INIAP(Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) define el lugar de búsqueda sobre el callejón interandino y se determinó que en el Ecuador no hay plantas de amaranto que produzcan el grano blanco sino solo negro, y se llegó a la conclusión *que Amaranthus hybridus L* es igual al *Amaranthus quitensis*. La presencia de amaranto blanco en la actualidad se debe a la introducción de la universidad Peruana en un intercambio de germoplasma con él Ecuador. (Peralta, 2008)



Figura 1. Ataco o Sangorache.

Tomado de: Vivir Ecuador,s.f.

2.1.1. Morfología

Planta de ciclo anual, arbustiva herbácea, erecta, poco ramificada, presentando color verde al inicio de su crecimiento y morado al final del mismo.

Raíz pivotante con abundantes ramificaciones secundarias y terciarias.

Tallo con forma cilíndrica, estrías longitudinales y de color morado.

Hojas simples, pecioladas de borde leve ondulado, con posición alternada u opuesta. (Peralta, 2008)



Figura 2. Ataco o Sangorache - morfología.

Tomado de El Ataco, Sangorache, o Amaranto negro en el Ecuador, p.9

2.1.2. Taxonomía

Tabla 1. Taxonomía Ataco o Sangorache

Reino:	Vegetal
División:	Fanerógama
Nombre científico:	<i>Amaranthus quitensis</i>
Nombres comunes:	Ataco, Sangorache, Sangoracha
Tipo:	Embryophyta siphonogama
Sub tipo:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Archyclamidaeae
Orden:	Centropermales
Familia:	Amaranthaceae
Género:	Amaranthus
Especia:	<i>A. quitensis</i>

Tomado de: Herrera 2012, p 52

2.1.3. Distribución en el país

El Ataco o Sangorache (*Amaranthus quitensis* homónimo: *A. hybridus*) es una herbácea perteneciente a la familia de la Amarantáceas distribuida de manera silvestre en toda la zona andina del Ecuador. (Peralta, 2012)



Figura 3. Zona Andina del Ecuador

Tomado de: Google Maps, s.f.

En la actualidad la planta de Ataco no se siembra de manera intensiva, solo se han constatado 10 hectáreas de producción según Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). (Comunicación personal, 2014)

A la presente el INIAP con su programa de granos y leguminosas promueve el cultivo de los denominados GRANOS ANDINOS que abarca: Ataco o Sangorache, quinua, chocho, amaranto entre otros. Para el efecto dispone de manuales de cultivo, artículos científicos, bancos de germoplasma entre otros. (Peralta, 2012)

2.1.4. Siembra y producción

Amaranthus quitensis se lo cultiva en toda la zona andina entre una altitud de 2000 a 3000 m.s.n.m, requiere de 300 a 600 mm de precipitación, prefiere 15°C de temperatura, con suelos francos de buen drenaje y contenido de materia orgánica, con pH oscilando de 6 a 7,5. En cada ciclo tiene un lapso de crecimiento de entre 150 a 180 días si se lo siembra a menor altitud se puede acortar el ciclo. Maneja una gran adaptabilidad de sistemas de cultivo y su época de siembra es de diciembre a enero. Su cantidad de siembra es de 6 a 8 kg / hectárea y su cosecha de 20 quintales de 45 kg por hectárea.

(Peralta, 2012)

2.1.5. Valor nutricional

Según Naranjo (1984) el Ataco o Sangorache se presenta como una buena opción para elaborar alimentos alternativos generando los mismos con un alto contenido proteico, balance de aminoácidos y contenido antioxidante.

Los datos obtenidos en los análisis proximales del ataco comparado con granos de consumo diario teniendo en cuenta lo relevante el ataco tiene:

- 47% proteína, 50% hierro, 93% calcio, 83% fibra, 78% magnesio, y 45 % zinc más que el arroz
- 47% proteína, 56% hierro, 97% calcio, 83% fibra, 63% magnesio, y 45 % zinc más que el maíz
- 30% calcio, 23% fibra, 46% magnesio, y 19 % zinc más que el frejol.
(Peralta, 2008)

Tabla 2. Análisis proximales del Ataco

Características	Ataco
Humedad (%)	13.7
Proteína (%)	14.3
Fibra cruda (%)	13.9
E.L.N (%)	61.9
Cenizas (%)	3.58
Grasas (%)	6.18
Calcio (%)	0.3
Fosforo (%)	0.61
Magnesio (%)	0.35
Potasio (%)	0.6
Sodio (%)	0.04
Cobre(ppm)	10.0
Fe(ppm)	68.0
Mn(ppm)	44.0
Zinc(ppm)	44.0
Energía(Cal/100g)	361

Tomado de Peralta, 2008, p.49-50

El Ataco además puede ser una muy buena fuente de antioxidantes, siendo estos precursores del cuidado de la salud (scsglobalservices, s.f.).

Los datos obtenidos de los análisis por Tanquina en 2013 son los siguientes:

Tabla 3. Contenido antioxidante del grano de Ataco (*Amaranthus quitensis*)

Fenoles Totales	Flavonoides	Antocianinas Totales	Carotenoides totales	Taninos	Ácido ascórbico	Zinc
(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(ug/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)
276,48+/-0,9	9,40+/-0,07	1,29 +/-0,05	201,30+/-6,7	2,55 +/-0,2	56,92+/-0,1	3,83+/-0,2

Tomado de Tanquina, 2013, p.141

Por otro lado, su contenido de aminoácidos esenciales (treonina, alanina, valina, metionina, isoleucina, leucina, fenil alanina, histidina, lisina, entre otros.) es comparable con productos andinos muy reconocidos por sus beneficios nutricionales (Peralta, 2008).

Tabla 4. Fracción de aminoácidos dentro del grano de Ataco

AMINOACIDO	ATACO INIAP (%)	AMINOACIDO	ATACO INIAP (%)
Ácido Aspártico	1,23	Metionina	0,18
Treonina	0,42	Isoleucina	0,46
Serina	1,31	Leucina	0,71
Ácido glutámico	2,15	Tirosina	0,35
Prolina	0,46	Fenil Alanina	0,53
Glicina	1,76	Histidina	0,37
Alanina	0,46	Lisina	0,61
Cistina	0,05	Arginina	1,04
Valina	0,61		

Tomado de Peralta, 2008, p.49-50

2.1.6. Usos y derivados

De las Amarantáceas se obtienen varios productos alimenticios como harinas (Díaz, Capriles, Gómez 2012), galletas (Larenas, 2013), barras energéticas (Díaz, Capriles, Gómez 2010), bebidas (Arcila, Mendoza, 2006), entre otros.

En particular el Ataco tiene múltiples aplicaciones alimenticias tales como el uso del mismo grano en harinas, barras energéticas, sopas, galletas, ingrediente culinario, entre otros. De sus hojas en estado tierno se las puede utilizar como hortalizas o también obtener sus pigmentos; en la sierra ecuatoriana es muy utilizada para realizar el agua de horchata. Y del restante de la planta se lo puede usar como forraje para animales. (Peralta, 2012)

2.2. Estudio de preferencias de consumo

Se recopila datos concisos sobre las expectativas, gustos, preferencias, entre otros de la población (Thompson, 2008), a través de medios informáticos o escritos; los datos resultantes se analizan a través de herramientas que permitan medir la tendencia central.

2.2.1. Estructura del mercado

El mercado meta, posibles compradores del producto, se lo determina en base a la segmentación, aplicando criterios: geográficos, demográficos, personales, psicológicos y conductuales (Hamilton, Pezo, 2005).

Identificado los segmentos de mercado, se aplican las siguientes estrategias:

- Diferenciada, es aquella en la que se intenta amoldar un producto a los segmentos de mercado.
- Indiferenciada, en la que se le brinda un producto a todos los segmentos de mercado

- Concentrada, la que se fija en un solo segmento de mercado y acopla el producto a sus necesidades.

2.2.2. Muestra

El cálculo de la muestra se determina mediante la fórmula propuesta por Villalba (2006) en su texto Metodología de la Investigación Científica – Tercera edición.

$$n = \frac{\frac{\delta^2}{E^2}}{Z^2 + \frac{\delta^2}{2N}} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

n: Tamaño de población.

N: Población.

Z: Margen de confiabilidad (1,96)

E: Error de la media poblacional (5%)

δ : Desviación estándar (0,4)

2.2.3. Encuestas

Se establecen como el medio de indagación y determinación de preferencias y necesidades en cuanto a productos alimenticios derivados del grano de ataco.

Para ello se utiliza una herramienta impresa o informática. El análisis de los datos o información recopilada resultantes de las encuestas realizadas se lo desarrollará por medio de operaciones estadísticas básicas, con las cuales se estratificará correctamente todos los datos relacionados a las preferencias de consumo del Ataco. (Livio, 2006)

2.2.4. Competencia directa e indirecta

La competencia directa está definida por productos snack, disponibles en el mercado ecuatoriano, tipo botanas como: papas fritas, tortillas de maíz, entre otros, producidos por las empresas Frito Lay, Arca Continental, Yupi, otras.

Los snacks como galletas, poncakes, entre otros, constituyen la competencia indirecta.

2.2.5. Estrategia de ventas - Marketing Mix

La estrategia de ventas seleccionada, Marketing Mix (4P), considera cuatro factores importantes para la difusión y venta del producto alimenticio y son los siguientes:

- Producto: describir las características trascendentales del producto a ofertarse en el mercado y por qué adquirirlo.
- Precio: basado en el comprador, es decir toma como referencia la percepción que tiene el comprador respecto del valor del producto.
- Plaza: dónde y cómo se va a difundir el producto a ofertarse.
- Promoción: la manera con la cual se va a incentivar el consumo del producto (Hamilton, Pezo, 2005).

2.3. Desarrollo de producto

2.3.1. Obtención de harina de Ataco

Proceso de trituración del grano hasta obtener partículas finas del mismo para emplearlo en la elaboración de sub productos (Martínez, 2010).

Según Industrias (2015) de la Universidad de Buenos Aires resalta los diversos tipos con diferentes aplicaciones que ayudan a la molienda como lo son:

- **De rulos y muelas:** consiste en aplastar el material dentro de una instalación tipo balde de manera circular impulsado por un animal, viento o alguna fuerza
- **De discos:** molienda generada por dos discos con velocidades opuestas mientras que el grano a moler cae de manera vertical al mismo, este ha evolucionado en el molino de rodillos.
- **De barras y bolas:** cilindro horizontal ubicado de manera longitudinal que en su interior contiene ya sea barras o bolas dependiendo del tipo de molienda el cual gira sobre su propio eje moliendo el material. El método análogo que se utilizó para la extracción de harina de Ataco fue el de martillos o bolas.

2.3.2. Granulometría

Las harinas se pueden clasificar para el uso de las mismas según su granulometría, para cereales (corn flakes) para desayuno se utiliza de 5700 a 3300 micrones, alcohóles y derivados de 3300 a 2200 micrones, sémolas y harinas de 2200 a 1000 micrones, inferiores a 300 micrones para galletas, bizcochos, emulsiones entre otros (Scarlatto, 2000)

2.3.3. Formulación

Bibliográficamente se encontró que las Amarantáceas pueden ser usadas como ingrediente en la formulación de varios productos alimenticios como pueden ser bocaditos o bebidas; ejemplo de ellos son los siguientes:

- Bebida energéticas (Arcila, Mendoza, 2006)
- Productos extruidos: tortillas – botanas (Revelo, 2010)
- Productos horneados: galletas (Sinduja et al, 2005) (Álvarez et al, 2009)
- Granos inflados (Murakami et al, 2014)
- Entre otros.

Mediante el ensayo error, el estudio preliminar de datos y la base científica se expuso a definición el tipo de snack que prefiere el consumidor; determinando la preferencia por tortilla o botanas.

Según el INEN, (2011) define a bocadito: “Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser comida completa, se los conoce como pasa bocas, snacks, botanas”. La Real Academia Española (2015) define a tortilla como un alimento aplanado con base de maíz.

Siendo estas parte de la clasificación SNACK, con ello en base a la norma técnica INEN 2561:2010 y preferencias del mercado se desarrolla la formulación del Snack tipo tortilla a base del grano de Ataco o Sangorache.

2.3.4. Análisis de modo y efecto de falla

AMEF (análisis de modo y efecto de falla) se considera una metodología que determina los potenciales errores y sus posibles consecuencias en el sistema. Este método es muy utilizado en las industrias donde se busca el mínimo error dentro del proceso o sistema, como por ejemplo la industria aeroespacial la cual dio inicio a la metodología para su desarrollo. (Miranda, 2006)

Sus beneficios son los siguientes:

- Identificación de errores antes del suceso.
- Reducir costos por garantías.
- Amenorar costos por reprocesos.
- Genera más efectividad en la compañía.
- Mantiene un cliente más satisfecho. (Miranda, 2006)

Tipos de AMEF:

- AMEF de sistema – asegura componentes sistemáticos.
- AMEF de diseño – reduce riesgos en el diseño.

- AMEF de proceso – explora dentro de la compañía posibles fuentes de error. (Miranda, 2006)

2.4. Análisis de color preliminar de las botanas

El color es considerado una sensación tomando en cuenta un enfoque psicológico. La luz (espectro de energía de fotones) es asimilada por los seres humanos, absorbido por el ojo en una mezcla de longitudes de onda cuya composición varía en función de la fuente de radiación, generando la percepción por luz o color. (Contreras, 2011)

El color en un alimento indica la frescura, sabor y calidad de un producto; siendo este un indicador de calidad aparente como: errores en el proceso, cambio de formulación, pérdidas de estabilidad del producto entre otros. Además es utilizado para el mejoramiento de métodos de procesamiento o base para la formulación de un nuevo producto.

Los colorímetros miden el color aparente por medio de la reflectancia de un cuerpo como lo hace el equipo Konica Minolta CHROMA METER CR-400 (Konica Minolta)

2.5. Evaluación sensorial

Al consumir un alimento se recibe información de nuestros 5 sentidos: el gusto, olfato, vista, oído y tacto, que el cerebro percibe como información o estímulo sensorial. Este estímulo es el resultado de la degustación de las características organolépticas siendo estas las siguientes: apariencia, sabor y textura.

Para ello se aplica la evaluación sensorial siendo un conjunto de técnicas y evaluaciones de determinado alimento por una o más percepciones humanas. Estas percepciones se las traslada a una escala hedónica en la cual se indica la percepción del degustador. (Saltos, 2008)

	# de muestra
ESCALA HEDÓNICA	941 624 689 547 337
ME GUSTA EXTREMADAMENTE	
ME GUSTA MUCHO	
ME GUSTA LIGERAMENTE	
NI ME GUSTA / NI ME DISGUSTA	
ME DISGUSTA LIGERAMENTE	
ME DISGUSTA MUCHO	
ME DISGUSTA EXTREMADAMENTE	

Figura 4. Escala hedónica

Para el análisis de la evaluación Saltos (2008) indica que existen pruebas discriminativas o comparación de tres o más productos basadas en la aplicación de estadística.

Las pruebas discriminativas como lo dice su nombre discriminan entre dos productos y existen dentro de ellas las siguientes:

- Cuantificación de diferencias entre muestras
- Prueba triangular
- Prueba A, NO-A
- Prueba duo- trio
- Pruebas de comparación de parejas

Comparación de tres o más productos mantiene la misma metodología anterior solo que con más productos para medir la aceptación dentro de ellas existe:

- Modelo de efecto fijo para el diseño de un factor
- Modelo efecto aleatorio
- Contrastes: aplicación en factores cualitativos para las comparaciones entre medias de tratamientos
- Prueba no paramétrica de rangos Kruskal -Wallis

Se identificó el uso de prueba de tres o más productos traslada a una ponderación numérica para aplicar un modelo de efecto aleatorio con análisis

de varianza entre las muestras, por medio de un software estadístico, donde se estudia la varianza que existen entre los tratamientos para la selección de él de mayor aceptación de la evaluación sensorial de muestras de tortillas. (Saltos, 2008)

2.6. Análisis bromatológico

Las determinaciones fueron basadas en metodologías oficiales aprobadas por la AOAC Internacional

2.6.1. Determinación de azúcar

La azúcar es un compuesto químico proveniente de la glucosa. La glucosa es un hidrato de carbono o carbohidrato conformado por carbono, hidrógeno y oxígeno; siendo estos los compuestos más abundantes en la naturaleza. La mayoría de los hidratos de carbono provienen del reino vegetal originados por los procesos de fotosíntesis y al momento de combustión de los mismo ya sean forma de alimento en las planta o animales otorga 4 kcal/g. (Baudi, 2006)

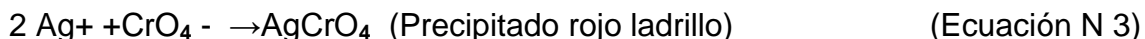
Para su análisis se aplica el método de Fehling para azúcares reductores se basa en la reducción de un grupo carbonilo de un aldehído, tomando una coloración rojiza. Siendo así que un azúcar reductor reduce el reactivo Fehling a óxido de cobre dando color rojo. (Aurand et al, 1987)

2.6.2. Determinación sal

Cloruro de sodio o sal precursor principal se la sensación de salado por la interacción de aniones y cationes correspondientes del mismo con los receptores de la lengua. La sal se caracteriza por ser un potencializador del sabor y ayudante en la incrementación del saliveo. (Baudi, 2006)

La determinación de cloruros se fundamenta por el método de Mohr, donde se forma un precipitado color ladrillo proveniente de la formación de cromato de

plata resultado de la precipitación de cloruro de plata, cuando reaccionan los cloruros con el nitrato de plata. (Nielsen, 1998)



2.6.3. Determinación grasa

También conocida como lípido es un compuesto químico conformado por carbono, hidrogeno y oxígeno, manteniendo cadenas hidrocarbonadas, alifáticas o aromáticas. Es la fuente energética más importante para la alimentación ya que genera 9 kcal/g. (Baudi, 2006)

Método fundamentado en la ebullición constante de disolvente que separa la grasa del alimento retenida en un balón. (James, 1999)

2.6.4. Determinación de proteína

Constituidas por aminoácidos son una estructura química que cumple con el papel nutricional ya que de ellos se obtienen componentes nitrogenados útiles para mantener estructuras y ayudar al crecimiento. (Baudi, 2006)

La determinación se base en la cantidad de nitrógeno orgánico. Su principio es la descomponer la materia orgánica por medio de calentamiento a altas temperaturas con ácido sulfúrico concentrado y posterior registro del valor de amoniaco de la muestra.

Sus etapas son:

Digestión:



Destilación:



Titulación:

(Aurand et al, 1987)

2.6.5. Determinación de fibra

Polisacáridos estructurales no metabólicos por organismos monogástricos pero precursores de la activación del flujo intestinal, la encontramos en las paredes celulares de los vegetales como celulosa, hemicelulosa, pectina y lignina. (Baudi, 2006)

Procedimiento de adicionar (destruir) de la muestra desengrasada de un alimento en ácido sulfúrico llevándolo a ebullición, consiguiente filtrando el líquido. Y obteniendo como resultado en el filtro la cantidad de fibra del alimento. (Lees, 1982)

2.6.6. Determinación de cenizas

Las cenizas son material inorgánico no combustible como los minerales. Método basado en la calcinación de la muestra, seguido de calentamiento en una mufla a temperaturas de más de 500°C durante un periodo de tiempo definido hasta mantener un color blanco grisáceo. (Kirk et al, 1996)

2.6.7. Determinación de humedad

Método en el cual se retira por medio de calor todo el contenido disponible de agua en el alimento. (Nielsen, 2003)

2.7. Análisis microbiológicos

Las ETAs (Enfermedades transmitidas por los alimentos) se consideran así a las infecciones resultado de ingerir alimentos contaminado por microorganismo siendo este el vehículo de transmisión de las mismas. (Andino, 2010)

Según Andino (2010) el crecimiento y reproducción de microorganismo está dado por factores intrínsecos y extrínsecos del Alimento, como lo son:

Intrínsecos

- pH
- aw (actividad de agua)
- Fuente de alimento (fuente de nitrógeno, vitaminas entre otros)

Extrínsecos

- Temperatura de conservación
- Presencia/ ausencia de oxígeno entre otros.
- Teniendo en cuenta la diferente característica de cada uno de los microorganismo a analizar se presenta distintos medios de cultivo selectivo.

2.7.1. Determinación mesófilos aerobios totales

Grupo de bacterias, mohos y levaduras que se desarrollan a temperaturas de 30°C - 37°C (Andino, 2010) durante 24 – 48 horas en incubación, se lo analiza de manera de conteo total de microorganismos dentro de un alimento y se puede usar para este el agar PCA. (Gamazo, 2005)

2.7.2. Determinación de E . coli - Coliformes

Grupo de bacterias pertenecientes a las Enterobacterias las cuales se caracterizan por fermentar la lactosa y producir gas; a condiciones de 35-37 ° C en alimentos durante 24 horas en incubación. Son indicador principal de la

manipulación de alimento y el aseo del personal (Andino, 2010). Para la determinación de los mismo se puede usar agar tergitol TTC o Agar nutritivo AN (Norma técnica Control Microbiológico De Los Alimentos).

2.7.3. Determinación de hongos y levaduras

El crecimiento de los hongos puede darse desde pH de 1 a 11 y para las levaduras de pH 2 a 9. Los alimentos con baja acidez y alta actividad de agua ayuda a que el crecimiento sea lento, mientras que en alimento ácidos con baja actividad de agua ayuda al crecimiento de hongos. La temperatura de crecimiento se mantiene a 45 – 50°C durante 5 días al ambiente y se puede utilizar como medio de cultivo SDA + Cloranfenicol (Klein, 2008).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Estudio de preferencias del mercado

3.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Herramienta informática Survey Monkey para la elaboración y aplicación, a través de internet, de las encuestas en la población definida para el estudio.



Figura 5. Herramienta para aplicar las encuestas

3.1.2. Segmentación de mercado

La estrategia de segmentación aplicada fue la Indiferenciada, es decir a todos los segmentos de mercado se les pondrá a disposición el mismo producto.

La estructura del mercado se definió en base a los siguientes criterios:

- Geográficos: Ciudad de Quito, Pichincha, Ecuador.
- Demográficos: Hombres y mujeres que se encuentren entre los 15 a 49 años.

- Personales: Población en general de todos los estratos sociales y económicos: estudiantes, profesionales, amas de casa, jóvenes, adultos, entre otros.
- Psicológicos: Población interesada en productos novedosos y aceptables para la salud.
- Conductuales: Cierta regularidad en el consumo de snacks.

3.1.3. Muestra

La población considerada para el estudio de mercado corresponde a 1'050.260 (INEC, 2010) hombres y mujeres residentes en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador; comprendida entre los 15 y 49 años de edad; independientemente de su estrato social y económico.

3.1.4. Encuestas

Utilizando la aplicación informática Survey Monkey se generó un ambiente de pruebas, el mismo que permaneció activo por el lapso de una semana; periodo en el cual se recopilaban sugerencias y observaciones a las preguntas planteadas inicialmente.

Concluido el periodo de pruebas, el banco de preguntas final para la encuesta quedó conformado de la siguiente manera:

Pregunta 1. ¿Conoce sobre el Ataco o Sangorache?

Pregunta 2. ¿En qué sector reside dentro de la ciudad de Quito?

Pregunta 3. ¿Qué tipo de snacks consume usted?

Pregunta 4. ¿Qué textura prefiere en su alimento?

Pregunta 5. ¿Qué sabor prefiere en su alimento?

Pregunta 6. ¿Qué gama de color preferiría en el snack?

Pregunta 7. ¿Cuántos gramos de un snack come habitualmente?

Pregunta 8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el alimento?

Pregunta 9. ¿Agregaría a su consumo habitual productos elaborados a partir del "amaranto negro" (Ataco) si conoce sus beneficios nutricionales?

Este banco de preguntas se publicó en Internet usando la herramienta informática Survey Monkey, accesible a través del link <https://es.surveymonkey.com/s/STTXBNL>.

La encuesta permaneció activa desde el 1 de febrero de 2015 hasta 10 de junio de 2015.

Se optó inicialmente por usar la versión gratis de esta aplicación, la misma que permite gestionar hasta 100 encuestas. Posteriormente y por la necesidad de ampliar a mayor población la aplicación de la encuesta se tramitó la activación de la versión profesional de Survey Monkey.

3.1.5. Procedimiento

- Elaborar las encuestas en la herramienta informática Survey Monkey, trasladando las preguntas formuladas.
- Enviar las encuestas por medios sociales (correo electrónico, Facebook, Whatsapp entre otros) a los contactos, posibles colaboradores para la resolución de la encuesta.
- Confirmar la recepción de las encuestas y elaboración de las mismas por parte de los contactos (encuestados).
- Recopilar los datos.
- Analizar los resultados.

3.2. Obtención de harina de Ataco

3.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Licadora de dos velocidades, balanza analítica marca “ADAM NIMBUS”, tamiz convencional, vasos de precipitación, recipientes plásticos, alcohol etílico 70% y granos de Ataco o Sangorache (*Amaranthus quitensis*).

3.2.2. Procedimiento

- Sanitizar la licuadora y verificar que se encuentre seca.
- Pesarse una porción de 80 g de granos de Ataco en los vasos de precipitación.
- Introducir los granos de Ataco al vaso de la licuadora.
- Licuar los granos en la velocidad más alta de la licuadora por un periodo de 10 minutos.
- Tamizar el resultado de la molienda.
- Guardar la harina obtenida de los granos de Ataco en un recipiente.

3.3. Granulometría de la harina de Ataco

3.3.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Equipo de repeticiones de granulometría marca “DURATAP”, balanza analítica marca “ADAM NIMBUS”, tamices U.S.A STANDARD TESTING SIEVE, papel aluminio y harina obtenida de los granos de Ataco.

3.3.2. Procedimiento

Se aplicaron tres repeticiones de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Preparar y limpiar el equipo con los materiales para el análisis.
- Determinar el peso de cada uno de los siete tamices que forman parte del equipo y anotar.
- Colocar los tamices en el equipo de manera ascendente desde el piso (menor a mayor apertura de tamaño de malla).
- En el tamiz superior ya previamente colocado en orden descendente agregar 100 g de muestra de harina de Ataco.
- Activar el equipo durante un minuto.
- Retirar los tamices del equipo.
- Pesarse cada uno de los tamices y anotar.

- Establecer la diferencia entre el peso del tamiz inicial y el peso del tamiz después de la activación de la máquina.

Los números de SIEVE utilizados fueron:

Tabla 5. U.S.A Standar testing sieve

SI (Sistema Internacional)	U.S.A STANDARD TESTING SIEVE No.
1,18 mm	16
1,00 mm	18
355 μm	45
250 μm	60
212 μm	70
75 μm	200
53 μm	270



Figura 6. Equipo DURATAP



Figura 7. Tamices

3.4. Formulación del producto

3.4.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca “BOECO”, batidora, horno, bandejas del horno, film plástico de cocina, rodillo, recipientes de polietileno de baja densidad, alcohol etílico 70%, harina de Ataco, harina de maíz extra fina, sal de mesa, aceite de girasol, achiote en polvo, achiote en aceite, curry y agua embotellada.

3.4.2. Procedimiento

Para preparar las versiones de estudio del producto se aplicó el siguiente procedimiento:

- Sanitizar el área de trabajo.
- Encender el horno y esperar que alcance la temperatura de 160 ° C.

- Pesar los ingredientes estándar 2% de achiote, 34% de agua, 1% de sal y variar las proporciones de harina de ataco (35%, 5% y 15%), maíz y aceite (17%, 9% y 3%) según la muestra a preparar.
- Mezclar todos los ingredientes con la batidora.
- Amasar la mezcla durante 5 minutos con las manos.
- Abrir el film plástico de rodillo en la mesa de tal manera que se expanda en la misma.
- Colocar la masa en el film plástico y cubrirla con el mismo.
- Laminar con el rodillo aplastando la masa cubierta por el film plástico hasta obtener un espesor aproximado de 1 milímetro.
- Cortar la masa de manera que se formen cuadrados.
- Ubicar las figuras de masa en las bandejas para hornear.
- Introducir las bandejas al horno y mantenerlas en cocción durante 15 minutos.
- Colocar las botanas obtenidas luego del horneado en recipientes y dejarlas enfriar durante 15 minutos.
- Empaquetar el producto obtenido.

Las proporciones de los elementos variables (harina de ataco, harina de maíz y aceite) para la formulación de las botanas se detallan en la Tabla 6, la misma que se presenta a continuación:

Tabla 6. Fórmulas de botanas de Ataco

1	Ataco	35%	16 g	4	Ataco	15%	7 g	7	Ataco	5%	2 g
	Maíz	65%	29,9 g		Maíz	85%	39,1 g		Maíz	95%	43,7 g
	Aceite	17%	17 g		Aceite	17%	17 g		Aceite	17%	17 g
	Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g
	Agua	34%	34 g		Agua	34%	34 g		Agua	34%	34 g
	Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g
2	Ataco	35%	18 g	5	Ataco	15%	8 g	8	Ataco	5%	3 g
	Maíz	65%	32,6 g		Maíz	85%	42,6 g		Maíz	95%	47,6 g
	Aceite	9%	10 g		Aceite	9%	10 g		Aceite	9%	10 g
	Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g
	Agua	34%	37 g		Agua	34%	37 g		Agua	34%	37 g
	Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g
3	Ataco	35%	19 g	6	Ataco	15%	8 g	9	Ataco	5%	3 g
	Maíz	65%	35 g		Maíz	85%	45,7 g		Maíz	95%	51,1 g
	Aceite	3%	4 g		Aceite	3%	4 g		Aceite	3%	4 g
	Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g		Achiote	2%	2 g
	Agua	34%	40 g		Agua	34%	40 g		Agua	34%	40 g
	Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g		Sal	1%	1 g

Nota: Los porcentajes de harina de Ataco vs harina de maíz son una relación y están calculado del restante de la formulación total manteniendo los ingredientes estándar (aceite, sal, achiote y agua).

En la Figura 8, se presenta el diagrama de flujo correspondiente al procedimiento seguido para la elaboración de las botanas.

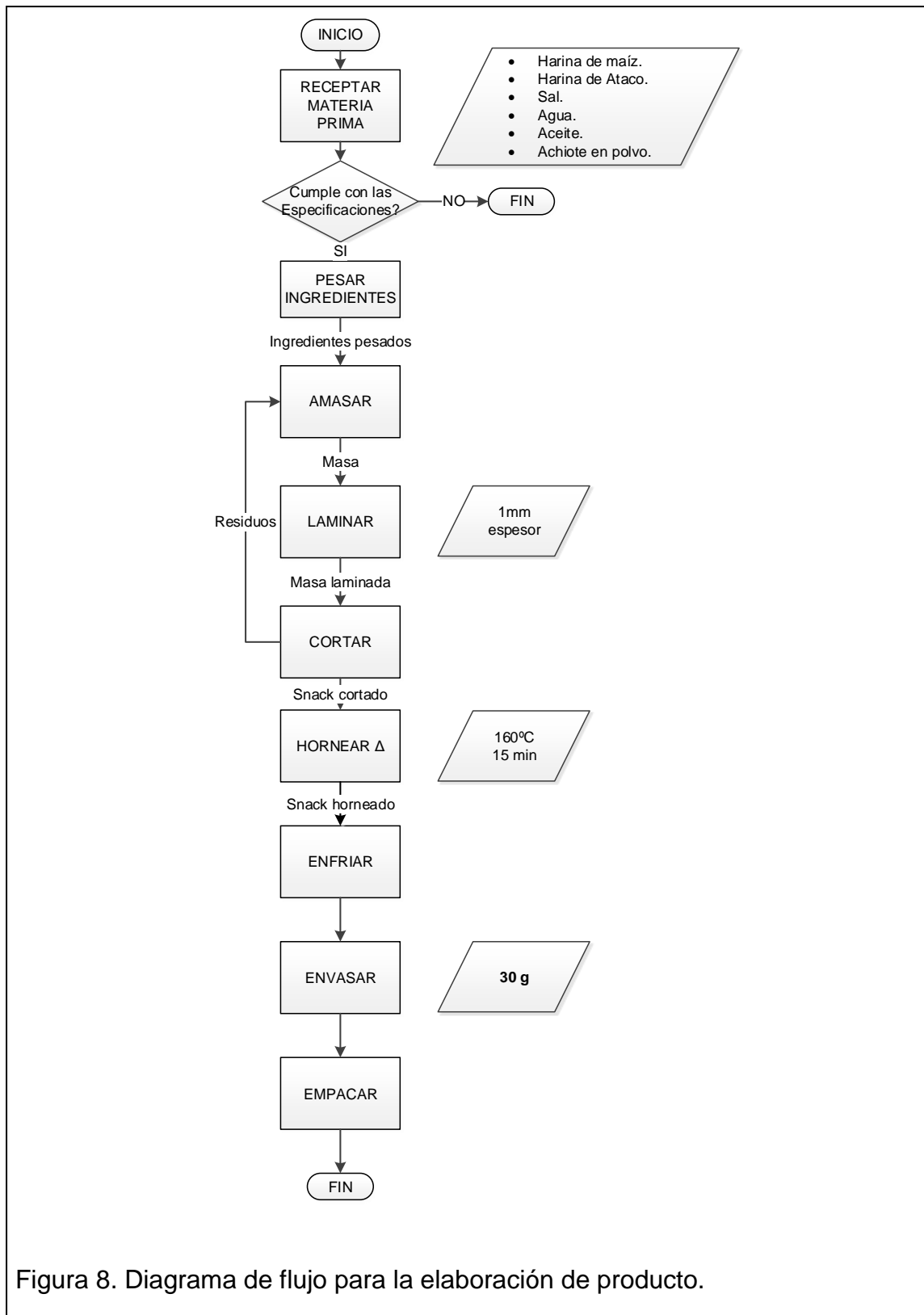


Figura 8. Diagrama de flujo para la elaboración de producto.



Figura 9. Mezcla de ingredientes para formulación



Figura 10. Figuras de botana en la bandeja



Figura 11. Horneado de botanas

3.5. Análisis de color preliminar de la botana

3.5.1. Conformación del color

3.5.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca “BOECO”, batidora, horno, bandejas del horno, film plástico de cocina, rodillo, recipientes de polietileno de baja densidad, alcohol etílico 70%, harina de Ataco, harina de maíz extra fina, sal de mesa, aceite de girasol, achiote en polvo, achiote en aceite, curry y agua embotellada.

3.5.1.2. Procedimiento

- Elaborar botanas manteniendo las condiciones de proceso previamente descrito en el punto anterior temperatura (160 ° C), tiempo de horneado (15 minutos), tiempo de amasado (5 minutos) y tiempo de mezclado (5 minutos).
- Formular los ingredientes manteniendo los porcentajes estándar, variando el de achiote utilizando 0,4 %, 0,8 %, 1,2 %, 1,6 % y 2% de achiote en polvo; manteniendo 34% de agua, 1% de sal, harina de ataco (15%), maíz y aceite (3%).



Figura 12. Muestras del producto molidas para definición de color.

3.5.2. Medición de color

3.5.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Medidor de color marca CHROMA METER CR – 400, mortero, espátula, papel aluminio, papel bond y botanas formuladas.

3.5.2.2. Procedimiento

Los colores de cada muestra del producto obtenido se midieron aplicando el siguiente procedimiento:

- Triturar cada una de las muestras con el mortero y colocarlo en papel aluminio tratando de formar un recipiente con el mismo.
- Colocar las muestras trituradas en el papel blanco de manera de generar una película de la muestra.
- Disparar con el colorímetro a la muestra respectiva colocada en el papel.
- Anotar los datos obtenidos con el equipo de medición.
- Determinar Indicador de intensidad o saturación de color (C^*) y Tinte básico, matiz o longitud de onda dominante (H) por medio de las siguientes formulas:

$$C = ((a)^2 + (b)^2)^2 \quad \text{(Ecuación 7)}$$

$$H = (\tan^{-1}(a/b)) \quad \text{(Ecuación 8)}$$



3.5.3. Evaluación sensorial del color inicial de la botana



3.5.3.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Regleta contenedora de cinco muestras, regleta contenedora de 2 muestras, hoja de instrucciones para la evaluación, formulario para registro, cartón, cartulina, marcadores y esferográficos.

3.5.3.2. Procedimiento

- Poner en consideración a evaluar cinco muestras del producto de diferentes colores, obtenidos de la aplicación del achiote en polvo en proporciones de 0,4 %, 0,8 %, 1,2 %, 1,6 % y 2%. Y dos muestras de snacks semejantes que tienen posicionamiento en el mercado a un grupo de treinta y tres personas conformado por estudiantes, profesores y funcionarios de la Universidad de las Américas.
- Leer las instrucciones de la evaluación (Anexo 1).
- Valorar cada una de las muestras brindadas en las regletas.

- Registrar la percepción de gusto por cada una de las muestras en el formulario (Anexo 2).
- Recopilar datos.
- Ponderar y aplicar el análisis de t de student para las cinco muestras de color.
- Aplicar para la prueba t de student utilizando Excel con la opción análisis de datos. (La Hipótesis nula \rightarrow El color de las muestras de las botanas son iguales), rechazar la hipótesis si el valor de t -student obtenido es mayor al Alfa utilizado de 0,05 existiendo diferencia significativa entre las muestras.
- Elaborar el diagrama de bloques en Excel para identificar el color de mayor aceptación entra las 5 muestras del producto.
- Aplicar, con el producto seleccionado de la regleta de 5 muestras y los dos productos testigo de manera separada, la prueba t para medias de muestras emparejadas, aplicando la (Hipótesis nula \rightarrow El color de las muestras de las botanas son iguales), rechazando la hipótesis si el estadístico t es mayor que el valor crítico, existiendo diferencia significativa entre las muestras. Para esta prueba se utilizó la herramienta Excel.
- Elaborar otro diagrama de bloques en Excel para identificar el color de mayor aceptación entra la muestra del producto de mayor aceptación de la regleta de 5 muestras y los 2 productos testigo.

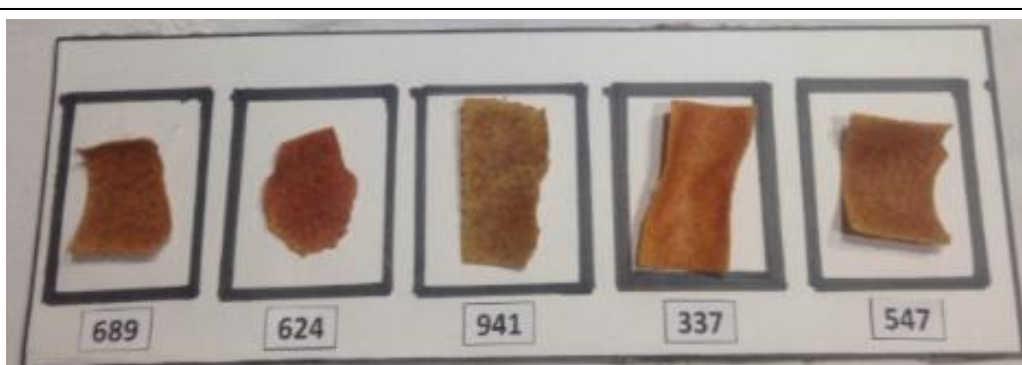


Figura 15. Regleta de muestras a evaluar.



Figura 16. Regleta de productos testigo.

3.6. Evaluación sensorial (color, olor sabor, y textura) - Botanas.

3.6.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Batidora, horno, bandejas del horno, film plástico de cocina, rodillo, recipientes de polietileno de baja densidad, alcohol etílico 70%, hoja de instrucciones para la evaluación sensorial, formulario para registro ,cartón, cartulina, marcadores, botellas de agua, vasos, esferográficos, servilletas, recipientes contenedores, harina de Ataco, harina de Maíz extra fina, sal de mesa, aceite de girasol, achiote en polvo y agua embotellada.

3.6.2. Diseño experimental

Tipos de variables:

- Dependientes: cantidad de grasa, cantidad de agua cantidad de maíz y cantidad de Ataco y cantidad de achiote.
- Independientes (constantes): temperatura de horneado, tiempo de amasado, tiempo de cocción y cantidad de sal.

3.6.3. Procedimiento

Elaborar nueve muestras del producto aplicando un diseño experimental al azar considerando dos factores (concentración y porcentaje de grasa) cada uno con tres variables conforme el detalle que se presenta en las tablas 7 y 8.

Tabla 7. Factor A- % Concentración de Ataco

VARIABLES	A1	35%
	A2	15%
	A3	5%

Tabla 8. Factor B- % Concentración de aceite

VARIABLES	G1	17%
	G2	9%
	G3	3%

Utilizando los factores A y B se realizaron las combinaciones conforme los porcentajes expresados en cada variable. El detalle de estas combinaciones se aprecia en la siguiente Tabla.

Tabla 9. Combinaciones entre factor A y B

TRATAMIENTOS								
1	A1G1 (468)	Ataco 35% 16 g	6	A2G3 (239)	Ataco 15% 8 g			
		Maíz 65% 29,9 g			Maíz 85% 45,7 g			
		Grasa 17% 17 g			Grasa 3% 4 g			
		Achiote 2% 2 g			Achiote 2% 2 g			
		Agua 34% 34 g			Agua 34% 40 g			
Sal 1% 1 g	Sal 1% 1 g							
2	A1G2 (432)	Ataco 35% 18 g	7	A3G1 (567)	Ataco 5% 2 g			
		Maíz 65% 32,6 g			Maíz 95% 43,7 g			
		Grasa 9% 10 g			Grasa 17% 17 g			
		Achiote 2% 2 g			Achiote 2% 2 g			
		Agua 34% 37 g			Agua 34% 34 g			
Sal 1% 1 g	Sal 1% 1 g							
3	A1G3 (547)	Ataco 35% 19 g	8	A3G2 (876)	Ataco 5% 3 g			
		Maíz 65% 35 g			Maíz 95% 47,6 g			
		Grasa 3% 4 g			Grasa 9% 10 g			
		Achiote 2% 2 g			Achiote 2% 2 g			
		Agua 34% 40 g			Agua 34% 37 g			
Sal 1% 1 g	Sal 1% 1 g							
4	A2G1 (987)	Ataco 15% 7 g	9	A3G3 (351)	Ataco 5% 3 g			
		Maíz 85% 39,1 g			Maíz 95% 51,1 g			
		Grasa 17% 17 g			Grasa 3% 4 g			
		Achiote 2% 2 g			Achiote 2% 2 g			
		Agua 34% 34 g			Agua 34% 40 g			
Sal 1% 1 g	Sal 1% 1 g							
5	A2G2 (534)	Ataco 15% 8 g	10	Dorito (836)	-	-	-	
		Maíz 85% 42,6 g	11	T.Jala (751)	-	-	-	
		Grasa 9% 10 g						
		Achiote 2% 2 g						
		Agua 34% 37 g						
Sal 1% 1 g								

- Aplicar, para cada muestra, las mismas condiciones de elaboración, las que se detallan a continuación:

Tabla 10. Condiciones de elaboración del producto

Temperatura (°C)	160
Tiempo de cocción (min)	15
Tiempo de Amasado (min)	5
Agua (%)	34
Sal (%)	1
Achiote (%)	2

- Elaborar 150 gramos de botanas por cada muestra del producto.
- Almacenar las botanas en recipientes individuales y herméticos identificados con números de tres dígitos conformados al azar.

3.6.4. Evaluación sensorial

3.6.4.1. Procedimiento

- Considerar hombres y mujeres, estudiantes o profesionales con conocimientos o relacionados con el procesamiento de alimentos o carreras afines tales como: ingeniería agroindustrial, ingeniería de alimentos, ingeniería agronómica, química en alimentos, otras.
- Solicitar mediante correo electrónico la participación de los evaluadores.
- Remitir las indicaciones correspondientes (Anexo3) una semana antes a las respuestas favorables.
- Preparar la sala con los cubículos para la evaluación. Cada cubículo conformado por 11 recipientes con muestras de snacks (9 muestras del producto en estudio y 2 muestras de producto testigos), una botella de agua, un vaso, instructivo, formulario para registro de resultado y un esferográfico.



- Ubicar a cada evaluador en el cubículo correspondiente.



Figura 19. Jueces o evaluadores

- Evaluar utilizando la percepción sensorial de cada uno de los evaluadores siguiendo las instrucciones de la evaluación sensorial (Anexo 4).
- Valorar y colocar la percepción dentro del formulario de registro (Anexo 5).
- Ponderar los datos resultantes de la evaluación y aplicar el análisis de varianza (ANOVA) utilizando la herramienta Excel.
- Aplicar para cada una de las características evaluadas color, olor, sabor, textura la misma (Hipótesis nula \rightarrow El color, olor, sabor, textura de las muestras de las botanas son iguales), rechazando la hipótesis si la probabilidad obtenida en el análisis de varianza es menor al alfa trabajado del 0,05. Demuestra diferencia significativa entre las muestras.
- Definir el producto de mayor aceptación, utilizando diagrama de bloques de la herramienta Excel.

3.7. Análisis bromatológico.

Para cada parámetro se aplicaron tres repeticiones y los métodos de determinación fueron basados en la AOAC previamente descritos en el marco teórico.

3.7.1. Determinación de humedad

3.7.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Mufla con control de temperatura, balanza analítica marca SHIMADZU, desecador, crisoles y pinzas para crisol.

3.7.1.2. Procedimiento

- Calentar a 105 °C los crisoles durante 30 minutos.
- Desecar los crisoles y pesar.
- Colocar 5g de muestra bien distribuida en el crisol.
- Colocar la muestra en la mufla a 105°C por el transcurso de 4 horas.
- Enfriar los crisoles y colocarlos en el desecador.
- Pesar los crisoles con la muestra.
- Colocar el crisol nuevamente en la mufla en el transcurso de 30 minutos.
- Enfriar, desecar, pesar.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(\text{pcd}+\text{m})-(\text{pcd}+\text{md})}{\text{m}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 9})$$

Dónde:

Pcd: peso del crisol desecado

M: peso de la muestra

Md: peso de la muestra desecada



Figura 20. Resultante del análisis de humedad

3.7.2. Determinación de grasa

3.7.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Aparato Soxhlet, balanza analítica marca SHIMADZU, calentador, balón, cartucho de extracción y éter p.a.

3.7.2.2. Procedimiento

- Calentar, desecar.
- Pesarse el balón limpio, seco y tarado.
- Pesarse 30g de la muestra.
- Conectar el aparato Soxhlet y poner la muestra en el cartucho de extracción.
- Agregar 80ml de éter en el aparato Soxhlet.

- Calentar a 300°C hasta que el éter de reflujo esté transparente y no se presenten más sifonadas.
- Pesar el balón.
- Realizar el cálculo utilizando la siguiente fórmula:

$$\%Grasa\ cruda = \frac{\text{Peso matraz con grasa} - \text{Peso matraz tarada}}{\text{Gramos de la muestra}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 10})$$



Figura 21. Determinación de grasa

3.7.3. Determinación de ceniza

3.7.3.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca SHIMADZU, mechero de Bunsen, mufla con control de temperatura, desecador, crisoles y pinza para crisol.

3.7.3.2. Procedimiento

- Calentar, desecar y pesar en frío el crisol.
- Pesar y colocar 5 g de la muestra en el crisol.
- Carbonizar la muestra con el mechero de Bunsen.

- Colocar el crisol con la muestra en la mufla incinerando la muestra a 570 °C por el transcurso de 1 hora.
- Enfriar la muestra y pesar.
- Repetir en el transcurso de 15 minutos la incineración.
- Enfriar la muestra y pesar.



3.7.4. Determinación de Sal

3.7.4.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca SHIMADZU, bureta, erlenmeyer, vasos de precipitación, probeta, agua destilada, cromato de potasio 5% y nitrato de plata 0,1 M.

3.7.4.2. Procedimiento

- Lavar las cenizas contenidas en el crisol con 2ml de agua destilada en un vaso de precipitación.
- Colocar las cenizas diluidas al Erlenmeyer.
- Agregar a las cenizas 1ml de cromato de potasio al 5 %.

- Titular con nitrato de plata al 0,1 M hasta cambio de coloración.

$1\text{ml nitrato de plata} = 0,005844\text{g sal}$

(Ecuación 11)



Figura 23. Titulación - Análisis de sal.

3.7.5. Determinación de Azúcar

3.7.5.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca SHIMADZU, mechero de bunsen, bureta, vasos de precipitación, probeta, pipetas, Erlenmeyer, solución de Fehling A y B, piedra pómez, azul de metileno, agua destilada.

3.7.5.2. Procedimiento

- Preparar una solución mixta de 50ml de solución Fehling A y 50ml de solución de Fehling B en un erlenmeyer (1) con tapón.
- Pesar 100g de la muestra.

- Añadir la muestra en un erlenmeyer (2) junto con 50ml de agua destilada.
- Agitar.
- Preparar una solución a partir de la muestra al 20 %.
- Pipetear 25ml de la solución mixta (Fehling A y B) en un Erlenmeyer (3).
- Añadir la solución al 20% en una bureta.
- Colocar en un erlenmeyer (4) 15ml de la solución de la bureta y añadir piedra pómez.
- Hervir la solución contenida en el Erlenmeyer (4).
- Dejar hervir la solución en el erlenmeyer (4) por el lapso de 1,5 minutos.
- Colocar 3 gotas de azul de metileno.
- Titular con la solución del erlenmeyer (3) hasta cambiar de color la solución.



Figura 24. Titulación - Análisis de azúcar

3.7.6. Determinación proteínica

Para la determinación de la proteína se utilizó la muestra desengrasada previamente obtenida en el proceso de determinación de grasa.

3.7.6.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Ácido sulfúrico, Balanza analítica marca SHIMADZU, destilador y titulador automático marca “VELP”, manifold de digestor, pastilla antiespumante y tableta Kjeldahl.

3.7.6.2. Procedimiento

- Colocar 3g de la muestra desengrasada en los tubos del Manifold de digestor.
- Agregar a esta muestra dos pastillas antiespumantes y dos tabletas de Kjeldahl.
- Verter 15 ml de ácido sulfúrico por tubo digestor.
- Esperar que se produzca la digestión.
- Llevar, una vez concluida la digestión, el tubo de Manifold al destilador y titulador automático, programándolo para análisis de cereales.
- Esperar los resultados.





3.7.7. Determinación de fibra

Para la determinación de la fibra se utilizó la muestra desengrasada previamente obtenida en el proceso de determinación de grasa.

3.7.7.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca SHIMADZU, mufla con control de temperatura, desecador, mechero de Bunsen, filtro marca Whatman # 54, vaso de precipitación, crisoles, pinza para crisol, vidrio reloj, varilla de vidrio, bureta, agua destilada, hidróxido de sodio 2,5% y ácido sulfúrico 1,25%.

3.7.7.2. Procedimiento

- Pesar 2g de la muestra desengrasada.
- Colocar en un vaso de precipitación la muestra y los 200ml de ácido sulfúrico al 1,25%.

- Agitar la mezcla.
- Hervir la solución obtenida previamente por el lapso de 30 minutos colocando un vidrio reloj en el vaso de precipitación e ir reponiendo el líquido perdido con agua destilada.
- Colocar en una mufla a 105°C papel filtro, desecar y pesar. Este papel filtro se lo usara en la última filtrada.
- Filtrar la solución en el papel filtro Whatman # 54
- Llevar los residuos del vaso de precipitación utilizado en la filtración utilizando 100ml de agua destilada y colocarlos en otro vaso de precipitación.
- Añadir en el mismo vaso de precipitación 100ml de hidróxido de sodio al 2,5%.
- Hervir la solución previa en un lapso de 30 minutos colocando un vidrio reloj en el vaso de precipitación e ir reponiendo el líquido perdido con agua destilada.
- Filtrar la solución obtenida en el paso anterior con el papel filtro que se pesó.
- Colocar el papel filtro usado en un crisol.
- Calentar el crisol con el papel filtro a 105°C por el lapso de 3 horas.
- Desecar y pesar el papel filtro.



Figura 27. Determinación de fibra

3.8. Análisis microbiológico

Se preparó un lote de 300 g del producto tres días antes de la siembra microbiológica.

3.8.1. Preparación de medios de cultivo

3.8.1.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Balanza analítica marca SHIMADZU, mecheros de Bunsen, cajas Petri, vasos de precipitación, tubos de ensayo, agua destilada, agua pectonada, alcohol, SDA+ (Sabouraud Dextrosa), Agar MAC CONKEY, PCA (Recuento en placa), TSA (Tryptona Soya Agar), Tergitol + y VRBG (Violeta Rojo y Bilis Agar).

3.8.1.2. Procedimiento

Para la preparación de los medios de cultivos se siguieron las instrucciones que vienen incluidas en los envases de los medios de cultivo.

Preparación de medios de cultivo:

SDA+ (Sabouraud Dextrosa cloranfenicol)

- Disolver en 300ml de agua destilada 19,5g de SDAT+.
- Dejar reposar durante 5 minutos.
- Agitar constantemente mientras hierve la solución durante el lapso de 1 minutos.
- Autoclavar a 121°C a 1,1 atmosferas durante 30 minutos.
- Repartir la solución en las cajas Petri.

Agar MACCONKEY

- Disolver en 300ml de agua destilada 15g de MACCONKEY.
- Dejar reposar durante 5 minutos.

- Llevar a ebullición constante durante el lapso de 2 minutos.
- Autoclavar a 121°C a 1,1 atmosferas durante 30 minutos.
- Distribuir el líquido en las cajas Petri.

PCA (Recuento en placa)

- Disolver en 300ml de agua destilada 7,05g de PCA.
- Dejar reposar durante 5 minutos.
- Agitar constantemente mientras hierve la solución durante el lapso de 5 minutos.
- Autoclavar a 121°C a 1,1 atmosferas durante 30 minutos.
- Repartir la solución en las cajas Petri.

TSA (Tryptona Soya Agar)

- Disolver en 300ml de agua destilada 12g de TSA.
- Agitar y dejar reposar por unos segundos.
- Hervir la solución durante 2 minutos.
- Repartir la solución en las cajas Petri.

Tergitol 7

- Disolver en 200ml de agua destilada 11,24g de Tergitol.
- Proceder a llevarla a ebullición.
- Autoclavar la mezcla a 121°C por el lapso de 25 min
- Enfriar el medio de cultivo a 45 °C.
- Agregar 0,4 ml de solución estéril de TTC al 1%.
- Autoclavar a 121°C a 1,1 atmosferas durante 30 minutos.
- Concluir con la repartición en las cajas Petri.

VRBG (Violeta rojo y Bilis Agar)

- Disolver en 300ml de agua destilada 12,45g de VRBA.
- Llevar a ebullición la mezcla con agitación por el lapso de 2 minutos.
- Autoclavar a 121°C a 1,1 atmosferas durante 30 minutos.
- Repartir la mezcla en las cajas Petri.



Figura 28. Materiales, reactivos e instrumentos para análisis microbiológico.

3.8.2. Siembra microbiológica

3.8.2.1. Equipos, materiales, reactivos e insumos

Incubadora, mecheros de Bunsen, cajas Petri, vasos de precipitación, asa winogradsky, pipeta 100 a 1000 μ l, tubos de ensayo, agua destilada, agua pectonada, alcohol, SDA+ (Sabouraud Dextrosa), Agar MAC CONKEY, PCA (Recuento en placa), TSA (Triptona Soya Agar), Tergitol + y VRBG (Violeta Rojo y Bilis Agar)

3.8.2.2. Procedimiento

- Encender los mecheros de Bunsen y desinfectar el área de trabajo con alcohol.
- Triturar la muestra de la botana en una bolsa estéril.
- Preparar las diluciones.

- Colocar 5g. de la muestra triturada de botana en un frasco microbiológico con 45ml. de agua pectonada, Esta dilución equivalente a la 10^{-1} agitarla de manera constante durante 15 minutos.
- Tomar 1 ml. de la disolución 10^{-1} para colocarla en un tubo de ensayo que contiene 9ml. de agua pectonada, generando de esta manera la dilución 10^{-2} que es sometida a agitación constante por el lapso de 5 minutos.
- Aplicar el paso precedente de manera secuencial tomando 1 ml. de la dilución inmediatamente anterior y mezclándola con los 9ml de agua pectonada hasta llegar a la dilución 10^{-6} .
 $10^{-1} \rightarrow 10^{-2} \rightarrow 10^{-3} \rightarrow 10^{-4} \rightarrow 10^{-5} \rightarrow 10^{-6}$
- Sembrar en los respectivos medios de cultivo las concentraciones de 10^{-3} y 10^{-6} . En cada uno de los medios de cultivo colocar 1ml. de la solución respectiva y esparcirla con el asa de winogradsky.

Todos los análisis se realizaron por triplicado menos el del medio selectivo de coliformes que se lo realizó por duplicado en ambas concentraciones.

Para los agares MAC CONKEY (Enterobacterias), PCA (Población microbiana), TSA (Aerobios mesófilos totales), TERGITOL+ (Medio selectivo de coliformes), VRBG (Medio presuntivo y recuento de coliformes) se los incubó a 37°C durante 24 horas y se verificó el resultado a las 48 horas. Mientras que para los agares, SDA+ (Mohos y levaduras), se los incubó a 25°C durante 5 días y se verificó los resultados a los 8 días de la siembra.



Figura 29. Diluciones.

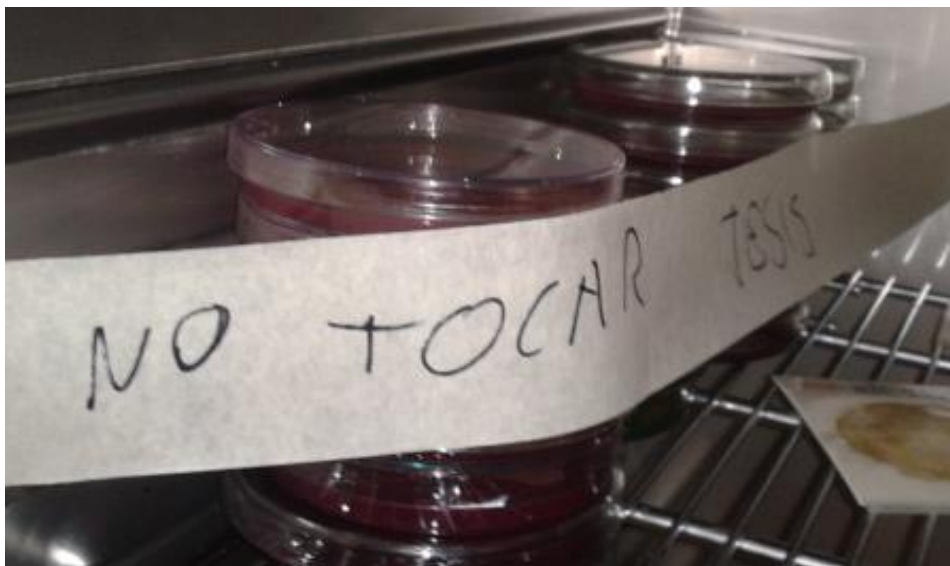


Figura 30. Agares dentro de la incubadora a 37°C

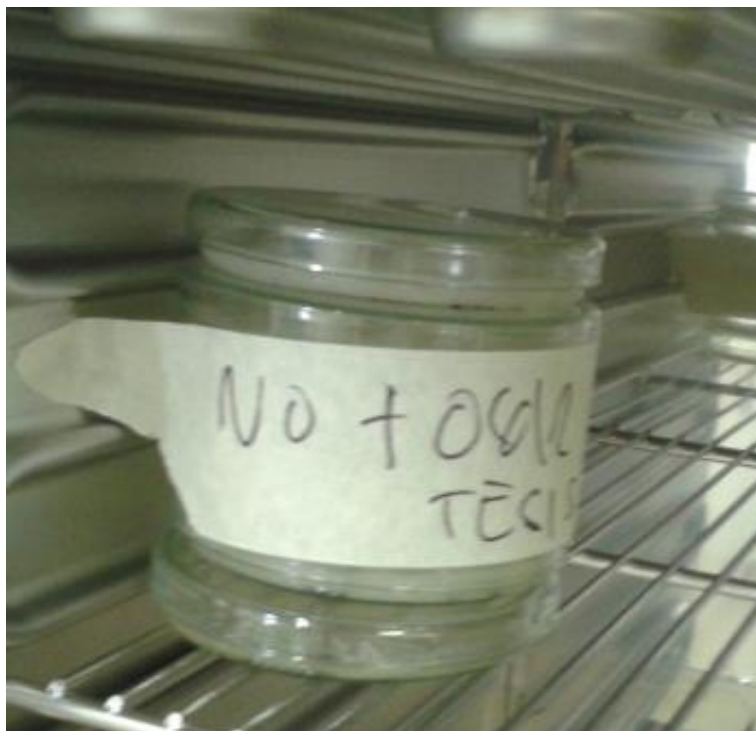


Figura 31. Agares dentro de la incubadora a 25°C.

3.9. Análisis financiero

3.9.1. Procedimiento

Utilizando la herramienta informática Excel se consideró un análisis financiero que abarca inversión inicial, costos fijos, costos variables, estado de resultados y punto de equilibrio para obtener la factibilidad del proyecto de elaboración de botanas. Para los costos los presupuestos de los insumos se tomaron en cuenta a partir de los precios de venta al público emitidos por supermercados de la ciudad, acotando que el costo del grano de ataco está determinado por el INIAP. Los materiales, equipos y utensilios se cotizaron a las respectivas empresas que los distribuyeren y venden. Para el financiamiento se consideró una tasa de interés del 9,75% usado en PYMES basada en la CFN (Corporación Financiera Nacional).

3.10. Layout planta de procesamiento

Aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), normativa que controla el adecuado diseño de plantas procesadoras de alimentos y sus procesos productivos se definieron las distintas condiciones de la planta de procesamiento.

4. RESULTADOS

4.1. Estudio de preferencias de consumo

4.1.1. Población para la encuesta

Con una población de 1050260 personas comprendidas entre 15 a 49 años de edad, en la ciudad de Quito aplicando la fórmula desarrollada por Villalba (2006).

$$n = \frac{\frac{\delta^2}{E^2}}{Z^2 + \frac{\delta^2}{2N}} \quad (\text{Ecuación 11})$$

Dónde:

n: Tamaño de población.

N: Población.

Z: Margen de confiabilidad (1,96)

E: Error de la media poblacional (5%)

δ : Desviación estándar (0,4)

$$\text{Tamaño de población} = \frac{0,4 \times 0,4}{0,05 * 0,05} = 245$$

$$\frac{0,4 * 0,4}{(1,96 * 1,96) + \frac{0,4 * 0,4}{1050260}} \quad (\text{Ecuación 12})$$

Se determinó que se deben aplicar 245 encuestas.

4.1.2. Encuestas

Los resultados de las encuestas aplicadas se presentan a continuación:

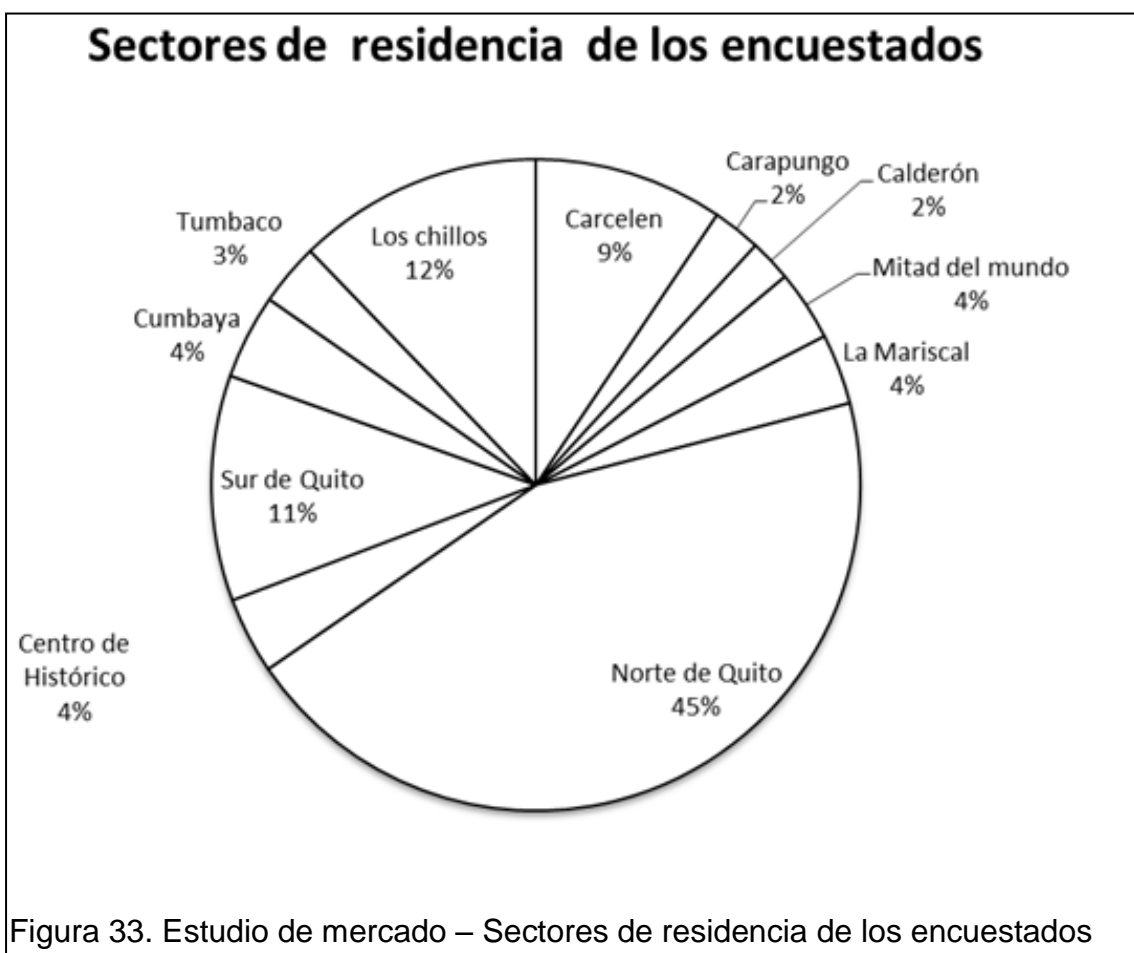
4.1.2.1. Conocimiento sobre el Ataco o Sangorache:

El 75 % de la población encuestada manifiesta no tener conocimiento del Ataco o Sangorache.



4.1.2.2. Sectores de residencia de los encuestados

La mayoría de la población encuestada reside en el sector norte de la ciudad de Quito; sin embargo, se puede apreciar en los resultados (Figura 36) que existen manifestaciones de todos los sectores de la ciudad.



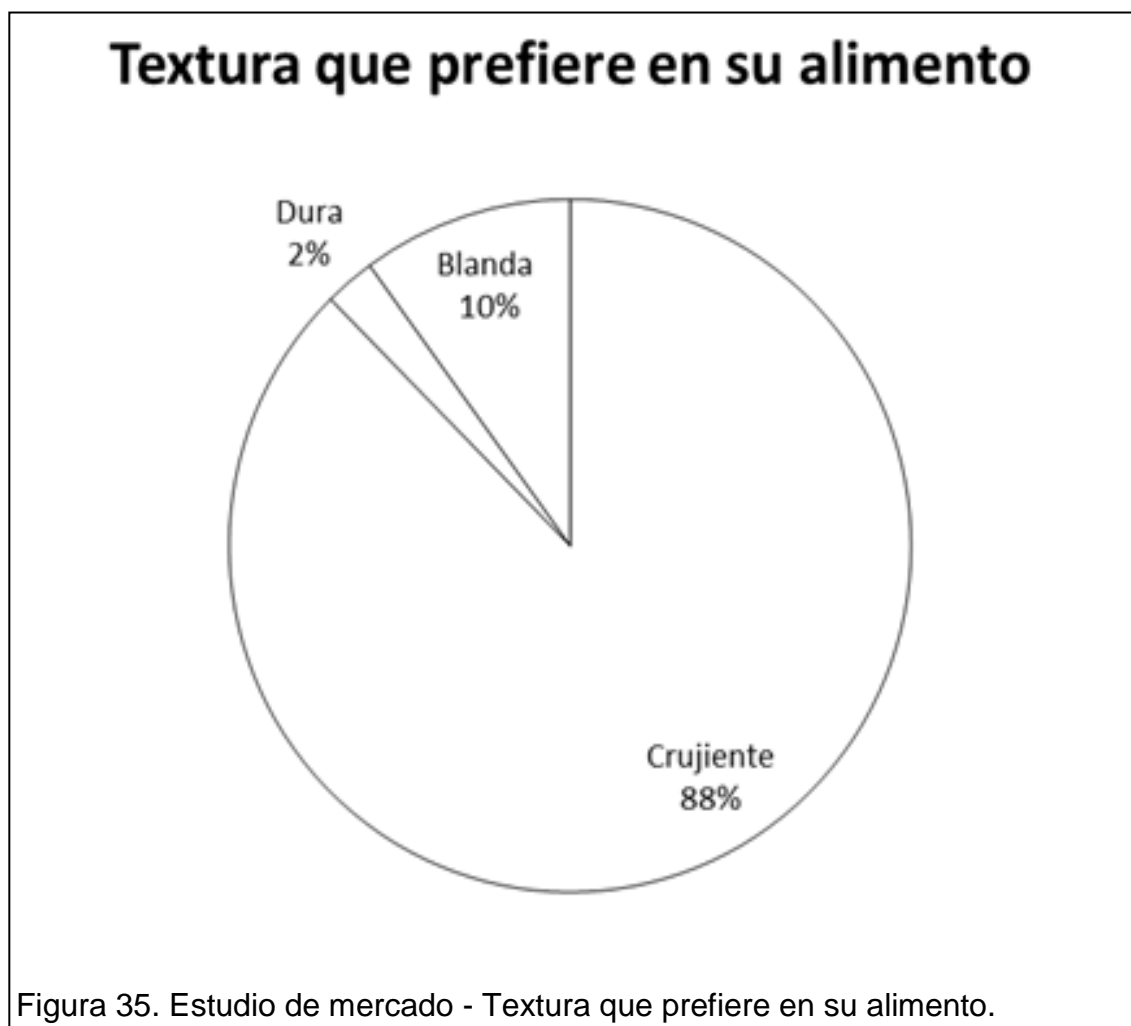
4.1.2.3. Tipos de snacks que consumen los encuestados

Entre las opciones de tipo de snacks (barras energéticas, galletas, tortillas u otros) los encuestados prefieren aquellos snacks tipo tortilla, similares a los doritos.



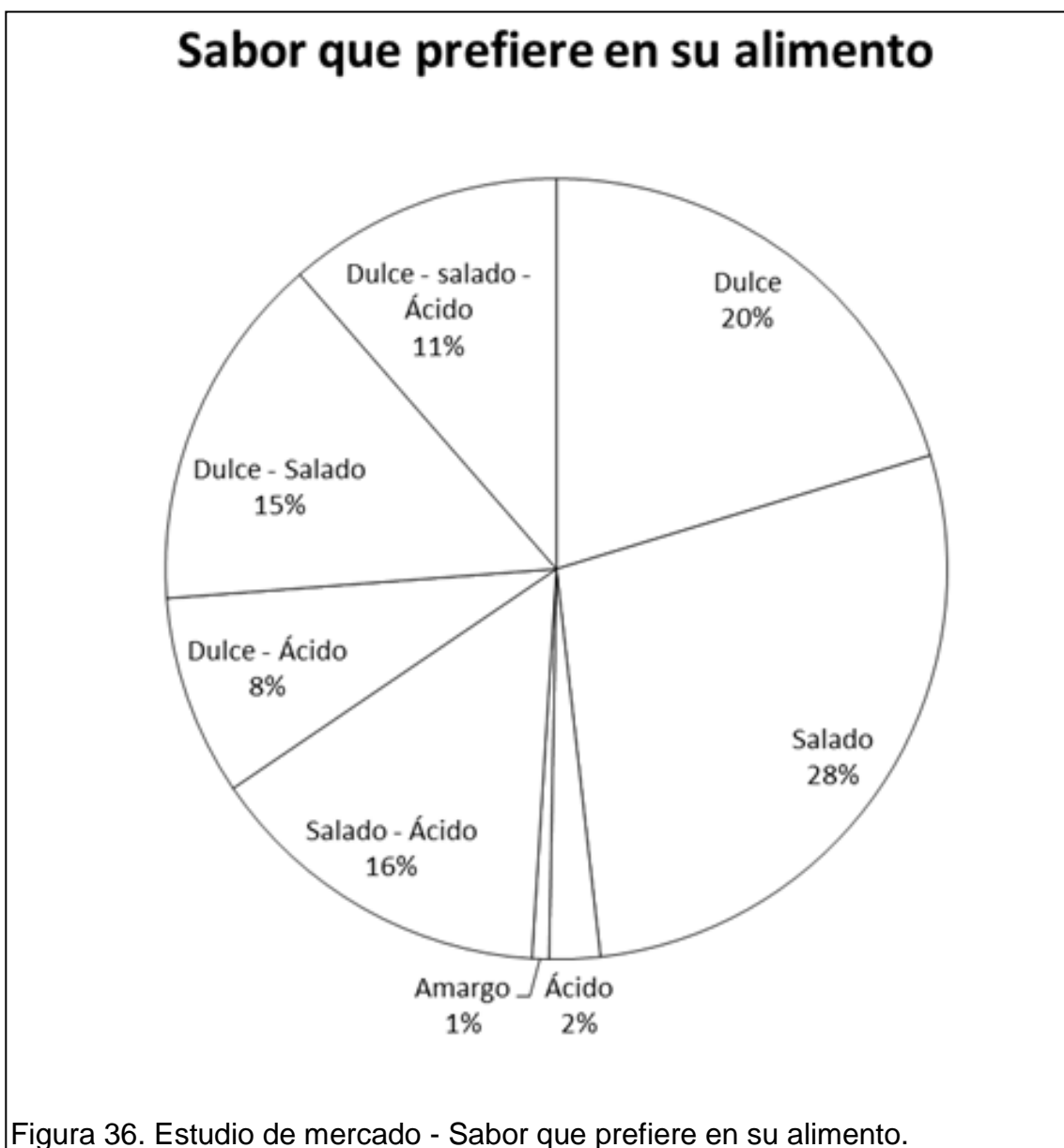
4.1.2.4. Textura de los alimentos preferida

La textura de los alimentos preferida es la crocante; el 88% de los encuestados así lo manifiesta.



4.1.2.5. Sabor de los alimentos preferido

Las tendencias observadas en la figura 36 demuestran que la mitad de la población encuestada prefiere en su alimento mezclas de sabores y la restante un sabor único; optando en su mayoría por el sabor salado.



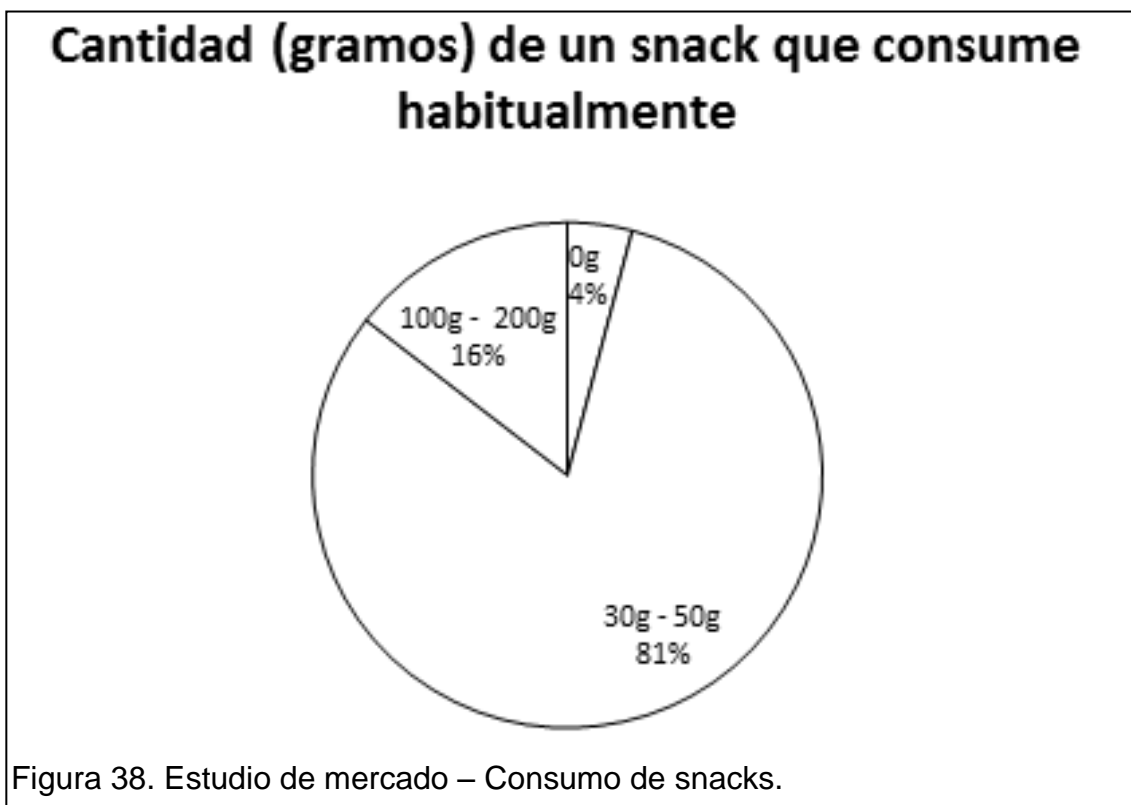
4.1.2.6. Color de snack preferido

En el caso de un snack, cerca de la mitad de la población prefiere la gama de color amarillo – naranja como se aprecia en la figura 40.



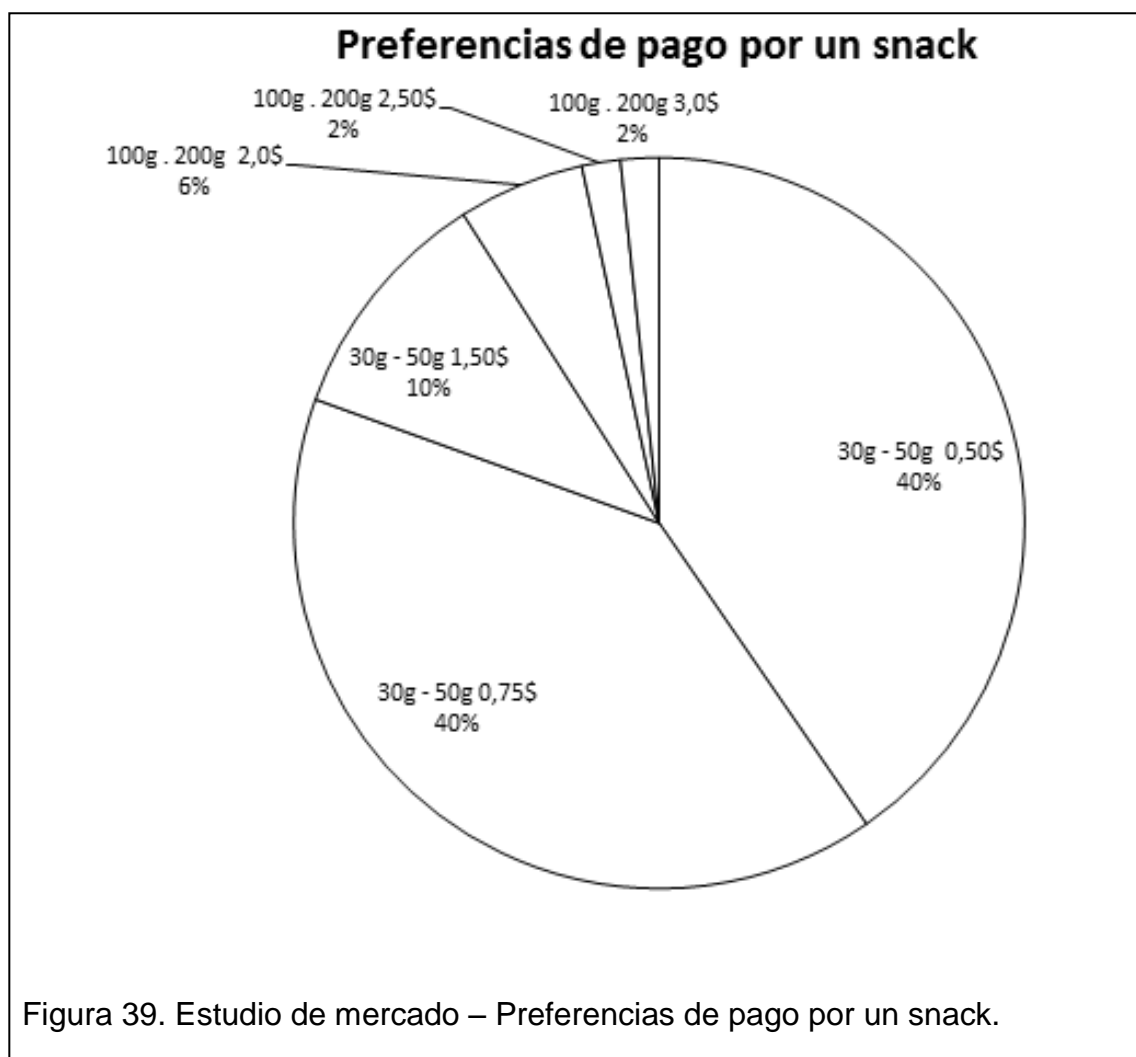
4.1.2.7. Porción ideal del snack

La porción ideal para el consumidor dentro de su snack está dimensionada entre 30 y 50g.



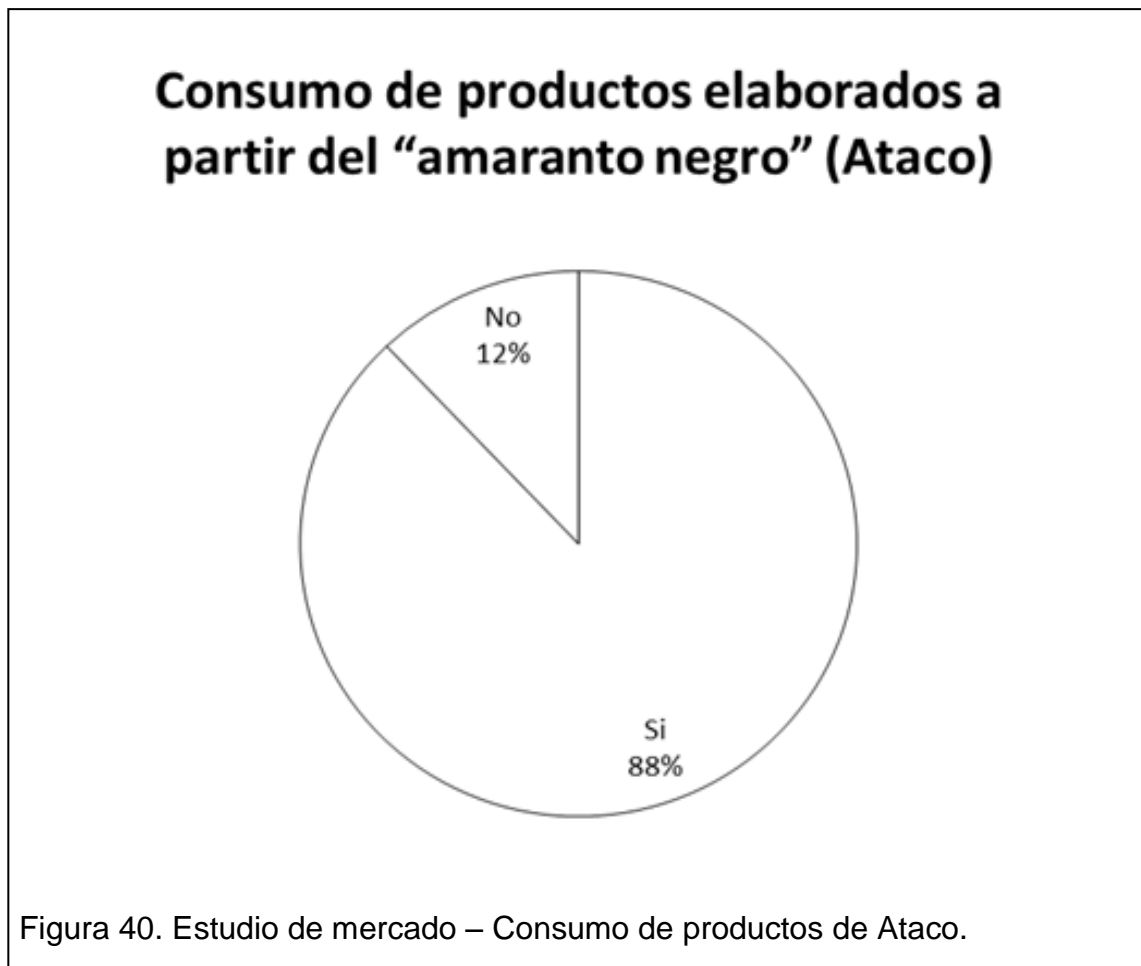
4.1.2.8. Preferencia de pago por un snack

Para el snack con un contenido neto de 30g a 50g un 40% de la población está dispuesta a pagar 50 centavos de dólar norteamericano; otro 40% de la población está dispuesta a pagar 75 centavos de dólar norteamericano.



4.1.2.9. Aceptación de productos elaborados a partir del Ataco

La mayoría de los encuestados consumirían un snack que contenga en su composición amaranto negro (ataco) por sus beneficios nutricionales.



4.2. Análisis granulométrico de la harina de Ataco

El análisis granulométrico aplicado a la harina de ataco establece que es un producto considerado como extrafino ($99,95\% \leq a 355 \mu\text{m}$), apto para galletas, bizcochos, emulsiones, entre otros.

Tabla 11. Granulometría de la harina de Ataco

Métrica	No.	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	% Suma	% Promedio
1,18 mm	16,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,03
1,00mm	18,00	0,41	0,52	0,47	1,39	0,46
355 um	45,00	56,53	57,39	57,02	170,95	56,98
250 um	60,00	14,08	17,48	20,08	51,64	17,21
212um	70,00	10,33	10,03	11,97	32,34	10,78
75 um	200,00	18,03	14,37	10,27	42,68	14,23
53 um	270,00	0,61	0,21	0,09	0,91	0,30

4.3. Color preliminar de la botana

Los resultados que se presentan como resultado del análisis del color en las botanas preliminares (Figuras 41, 42 y 43) determinan que para la elaboración de las botanas en el diseño experimental se utilice el achiote en polvo como ingrediente estándar en una proporción del 2%.

4.3.1. Medición de color

Para la definición del color de la botana se utilizó diferentes proporciones de achiote, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12. Medición colorimétrica de las muestras de Tortillas

%	Repetición 1			Repetición 2			Repetición 3			Suma			Promedio		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
2,0%	60,2	18,6	49,4	60,4	18,5	49,5	60,4	18,5	49,2	181	55,6	148	60,3	18,5	49,4
1,6%	57,9	14,7	39,6	57,7	15,2	40,1	58,3	14,8	39,5	174	44,7	119	58	14,9	39,7
1,2%	58	13,2	40,4	57,6	13,4	40,3	57,4	13,3	40,3	173	39,9	121	57,7	13,3	40,3
0,8%	60,7	9,77	37,7	61,5	9,82	38,1	59,6	9,71	37,2	182	29,3	113	60,6	9,77	37,7
0,4%	63,4	7,8	35,4	63,7	7,71	35,4	63,8	7,77	35,5	191	23,3	106	63,6	7,76	35,4

Nota: Se observa que cada una de las fórmulas elaboradas mantienen diferencia de coloración entre ellas (no son iguales).

Tabla 13. Medición colorimétrica de las muestras de Tortillas.

%	Repetición 1		Repetición 2		Repetición 3		Suma		Promedio	
	C*	H	C*	H	C*	H	C*	H	C*	H
2,0%	1390,9	0,361	1398,7	0,3581	3036	0,359	5825,7	1,0776	1941,9	0,3592
1,6%	891,265	0,356	920,86	0,362	2475,3	0,359	4287,5	1,0771	1429,2	0,359
1,2%	904,506	0,315	901,9	0,3208	2460,1	0,319	4266,5	0,9555	1422,2	0,3185
0,8%	756,771	0,254	773,1	0,2523	2469,5	0,255	3999,4	0,7612	1333,1	0,2537
0,4%	655,585	0,217	654,86	0,2146	2662,7	0,215	3973,1	0,647	1324,4	0,2157

Nota: Se observa que a mayor cantidad de achiote en la fórmula, existe más saturación (C*) y tinte básico (H), es decir menor presencia de grises y blancos.

4.3.2. Color de mayor aceptación en las botanas preliminares

Los evaluadores prefirieron el color de la muestra de la botana identificada con el número 337, correspondiente a la fórmula que contiene 2% de achiote.

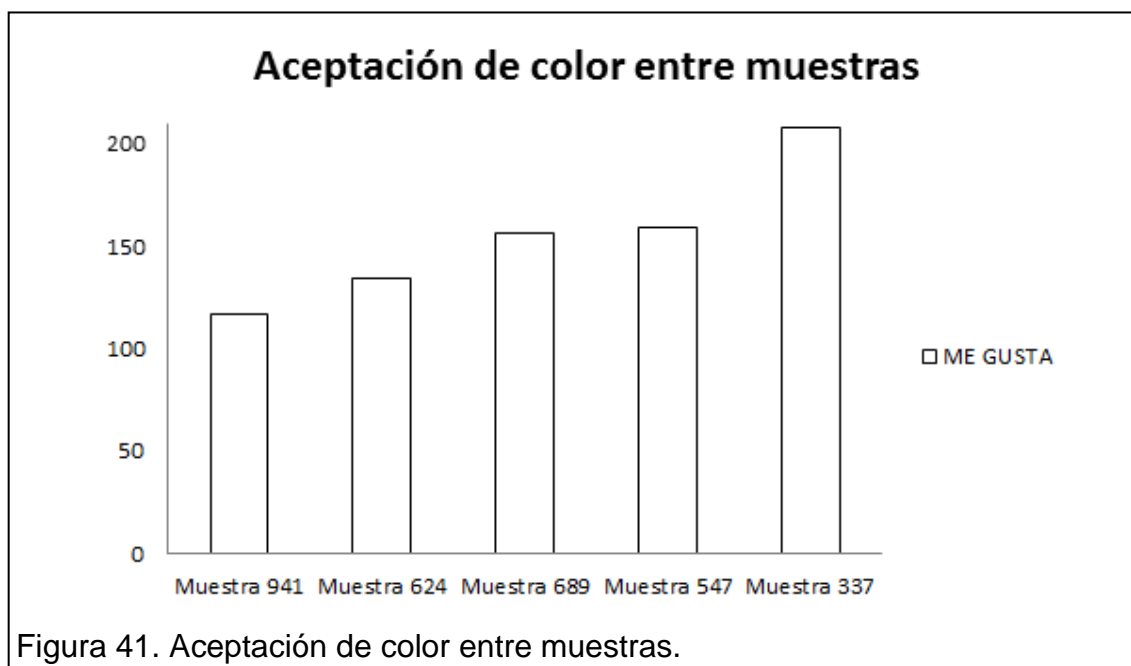


Figura 41. Aceptación de color entre muestras.

Para los análisis estadísticos que determinan la mayor aceptación en el color de la botana, se aplicó las siguientes condiciones:

Hipótesis: El color de las muestras de botanas no son iguales.

Hipótesis nula: El color de las muestras de botanas son iguales.

Tabla 14. Análisis - Evaluación sensorial de color entre muestras

TRATAMIENTOS	ME GUSTA (Ponderación a partir de 33 evaluadores)
Muestra 941 (0,4% de achiote)	117
Muestra 624(1,6% de achiote)	134
Muestra 689(0,8% de achiote)	156
Muestra 547(1,2% de achiote)	159
Muestra 337(2% de achiote)	208

Nota: Ponderación de cada muestra determinada por los evaluadores.

Tabla 15. Análisis - t student

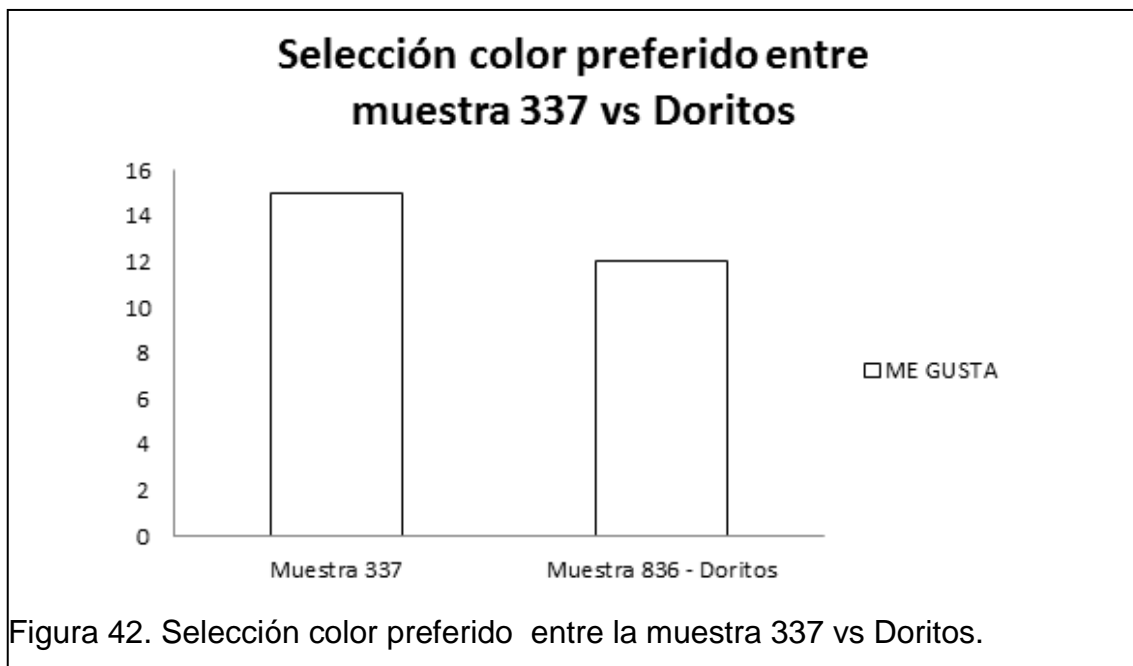
Media	156	Muestra t - student	
DESV	34,32	941	2,54
° libertad	4	624	1,43
N	5	689	0
t- student	2,13	547	-0,19
Alfa	0,05	337	-3.39

Nota: La hipótesis nula se rechaza debido a que t - student es mayor que Alfa, se determina diferencia significativa entre los tratamientos o muestras.

4.3.3. Comparación del color más aceptado

4.3.3.1. Comparación botana de mayor aceptación vs Doritos

Al poner a elección de los evaluadores la muestra de la botana de mayor aceptación (337) y la muestra del producto de mercado Doritos, el producto seleccionado, en lo correspondiente al color preferido, fue la muestra de la botana 337.



Para los análisis estadísticos que determinan la comparación de la botana, se aplicó las siguientes condiciones:

Hipótesis: El color de las muestras 337 no es igual a la muestra de Doritos.

Hipótesis nula: El color de las muestras 337 es igual a la muestra de Doritos.

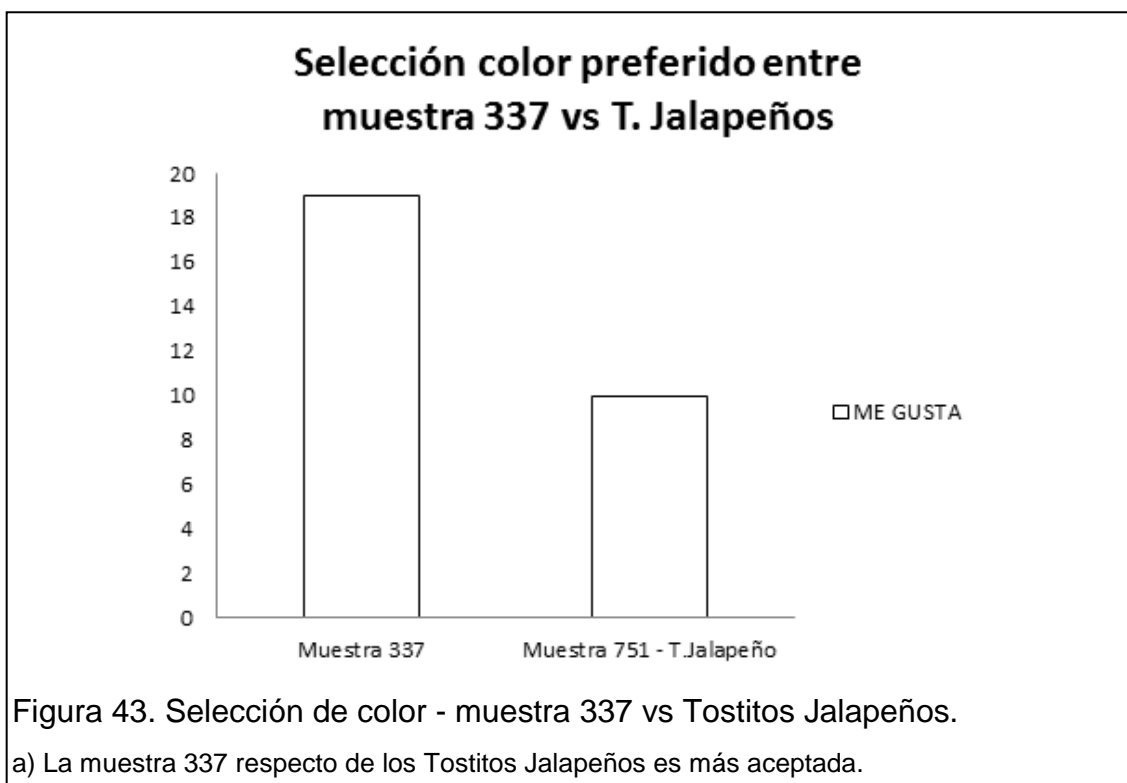
Tabla 16. Prueba - t entre la muestra 337 vs Doritos

	Muestra 337	Doritos
Media	3,11	2,89
Varianza	1,02	1,03
Observaciones	27	27
Coefficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
Estadístico t	0,57	
P(T<=t) una cola	0,29	
Valor crítico de t (una cola)	1,70	
P(T<=t) dos colas	0,57	
Valor crítico de t (dos colas)	2,05	

Nota: El valor crítico es mayor que el estadístico t, la hipótesis nula se rechaza, se determina diferencia significativa entre los tratamientos o muestras.

4.3.3.2. Comparación botana de mayor aceptación vs T.Jalapeños

Otro producto del mercado seleccionado para la evaluación del color fue Tostitos Jalapeños. Los evaluadores al compararlos manifestaron su preferencia por el color correspondiente a la botana 337.



Para los análisis estadísticos que determinan la comparación de la botana, se aplicó las siguientes condiciones:

Hipótesis: El color de las muestras 337 no es igual a la muestra de Tostitos Jalapeños.

Hipótesis nula: El color de las muestras 337 es igual a la muestra de Tostitos Jalapeños.

Tabla 17. Prueba - t entre la muestra 337 vs T. Jalapeños

	Muestra 337	T. Jalapeño
Media	3,36	2,64
Varianza	0,90	0,90
Observaciones	28	28
Coefficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	27	
Estadístico t	1,99	
P(T<=t) una cola	0,03	
Valor crítico de t (una cola)	1,70	
P(T<=t) dos colas	0,06	
Valor crítico de t (dos colas)	2,05	

Nota: El valor crítico es mayor que el estadístico t, la hipótesis nula se rechaza, se determina diferencia significativa entre los tratamientos o muestras.

4.4. Selección del producto (botana) de mayor aceptación

En el marco del diseño experimental conforme las variables y factores establecidos para la elaboración del producto se definieron nueve muestras y se seleccionaron dos productos reconocidos del mercado como testigos (muestra 836 correspondiente a Doritos y muestra 751 correspondiente a Tostitos Jalapeñas)

A continuación se presentan los resultados del análisis sensorial considerando las nueve muestras de botanas y los dos productos testigos.

Cabe señalar que para todos los análisis estadísticos se aplicaron las siguientes condiciones:

Hipótesis: El color, olor, sabor, textura de las muestras de las botanas no son iguales.

Hipótesis nula: El color, olor, sabor, textura de las muestras de las botanas son iguales.

4.4.1. Evaluación sensorial del sabor

El análisis sensorial determina que el sabor preferido entre las muestras de botanas y los productos testigos es el que corresponde a Doritos, seguido de Jalapeños y de la botana 987. La diferencia significativa se establece a partir de un análisis de Varianza Anova (Tablas 18 y 19).

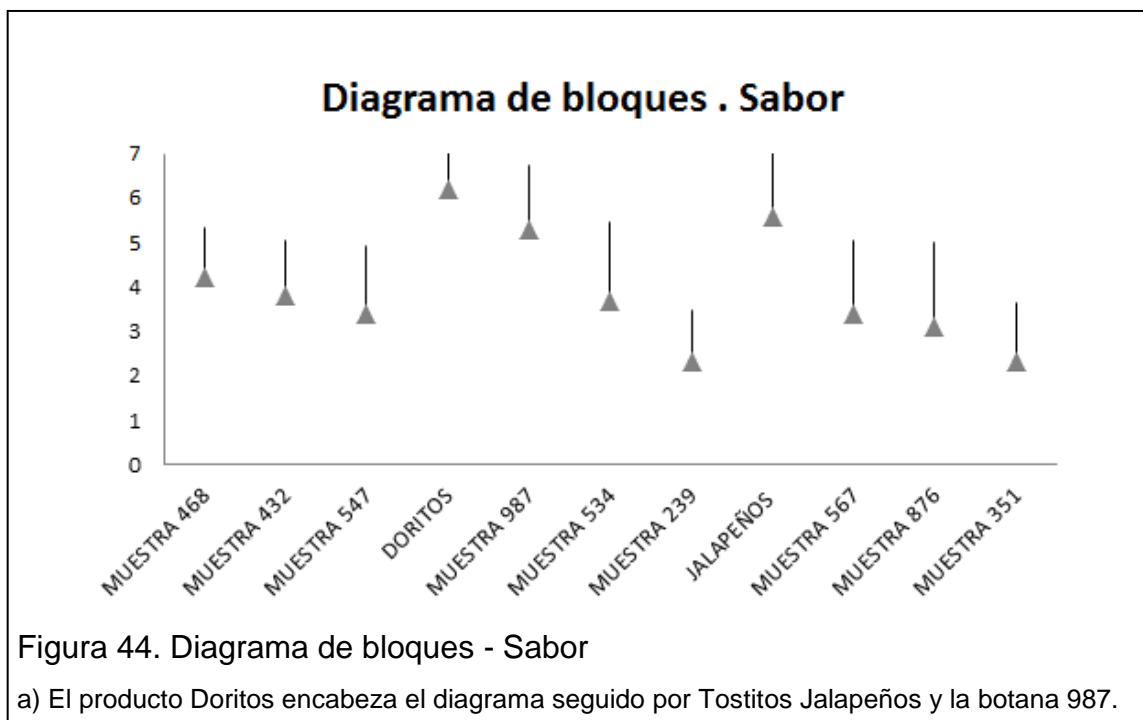
Tabla 18. Resumen ANOVA-Evaluación sensorial sabor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	DESV STAND	MENOR	MAYOR
MUESTRA 468	10	42	4,2	1,29	1,13	5,33	5,33
MUESTRA 432	10	38	3,8	1,51	1,23	5,03	5,03
MUESTRA 547	10	34	3,4	2,27	1,50	4,90	4,90
MUESTRA 836	10	62	6,2	1,51	1,23	7,43	7,43
MUESTRA 987	10	53	5,3	2,01	1,42	6,72	6,72
MUESTRA 534	10	37	3,7	3,12	1,77	5,47	5,47
MUESTRA 239	10	23	2,3	1,34	1,16	3,45	3,46
MUESTRA 751	10	56	5,6	3,15	1,78	7,38	7,38
MUESTRA 567	10	34	3,4	2,71	1,65	5,05	5,05
MUESTRA 876	10	31	3,1	3,65	1,91	5,01	5,01
MUESTRA 351	10	23	2,3	1,79	1,34	3,64	3,64

Tabla 19. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial sabor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	165,25	10	16,52	7,46	9,74E-09	1,92
Dentro de los grupos	219,3	99	2,21			
Total	384,55	109				

Nota: La hipótesis nula se rechaza, la probabilidad es menor que el Alfa de 0,05, presenta diferencia significativa entre las muestras o tratamientos.



4.4.2. Evaluación sensorial del olor

El análisis sensorial determina que el olor de mayor aceptación es el que corresponde a Tostitos seguido de Doritos y la botana 987. La diferencia significativa se establece a partir de un análisis de Varianza Anova (Tablas 20 y 21).

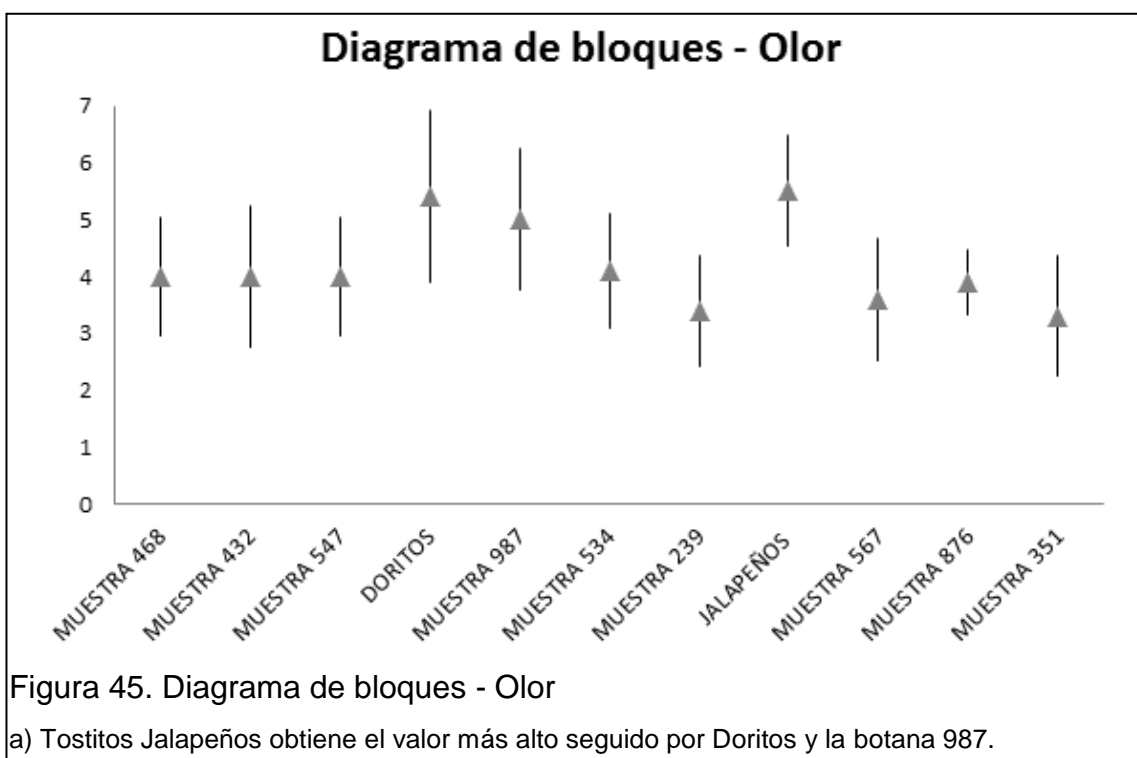
Tabla 20. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial olor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	DESV STAND	MENOR	MAYOR
MUESTRA 468	10	40	4,0	1,11	1,05	2,95	5,05
MUESTRA 432	10	40	4,0	1,56	1,25	2,75	5,25
MUESTRA 547	10	40	4,0	1,11	1,05	2,95	5,05
MUESTRA 836	10	54	5,4	2,27	1,51	3,89	6,91
MUESTRA 987	10	50	5,0	1,56	1,25	3,75	6,25
MUESTRA 534	10	41	4,1	0,99	0,99	3,11	5,09
MUESTRA 239	10	34	3,4	0,93	0,97	2,43	4,37
MUESTRA 751	10	55	5,5	0,94	0,97	4,53	6,47
MUESTRA 567	10	36	3,6	1,16	1,07	2,53	4,67
MUESTRA 876	10	39	3,9	0,32	0,57	3,33	4,47
MUESTRA 351	10	33	3,3	1,12	1,06	2,24	4,36

Tabla 21. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial olor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	58	10	5,8	4,88	1,02E-05	1,92
Dentro de los grupos	117,6	99	1,18			
Total	175,6	109				

Nota: La hipótesis nula se rechaza, la probabilidad es menor que el Alfa de 0.05, presenta diferencia significativa entre las muestras o tratamientos



4.4.3. Evaluación sensorial de la textura

El análisis sensorial determina que la textura más aceptada corresponde a Tostitos seguido de Doritos y la botana 987. La diferencia significativa se establece a partir de un análisis de Varianza Anova (Tablas 22 y 23).

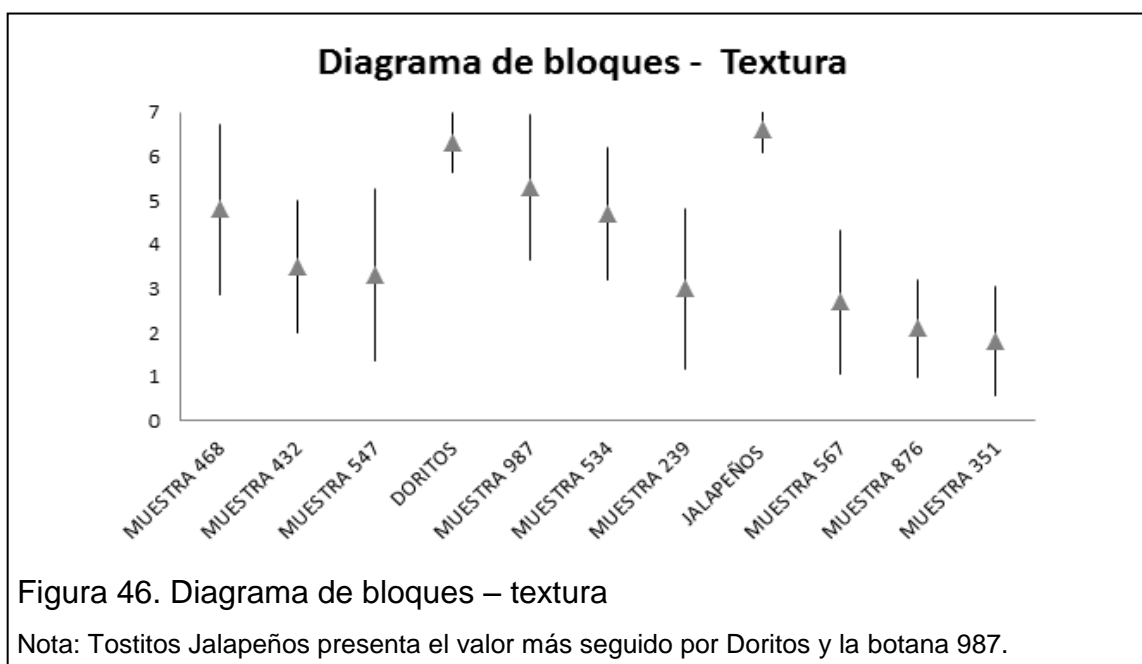
Tabla 22. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial Textura

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	DESV STAND	MENOR	MAYOR
MUESTRA 468	10	48	4,80	3,73	1,93	2,87	6,73
MUESTRA 432	10	35	3,50	2,28	1,51	1,99	5,01
MUESTRA 547	10	33	3,30	3,79	1,95	1,35	5,25
MUESTRA 836	10	63	6,30	0,46	0,67	5,63	6,97
MUESTRA 987	10	53	5,30	2,68	1,64	3,66	6,94
MUESTRA 534	10	47	4,70	2,23	1,49	3,21	6,19
MUESTRA 239	10	30	3,00	3,33	1,83	1,17	4,83
MUESTRA 751	10	66	6,60	0,27	0,52	6,08	7,12
MUESTRA 567	10	27	2,70	2,68	1,64	1,06	4,34
MUESTRA 876	10	21	2,10	1,21	1,10	1,00	3,20
MUESTRA 351	10	18	1,80	1,51	1,23	0,57	3,03

Tabla 23. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial textura

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	267,49	10	26,74	12,17	1,73E-13	1,92
Dentro de los grupos	217,5	99	2,19			
Total	484,99	109				

Nota: La hipótesis nula se rechaza, la probabilidad es menor que el Alfa de 0.05, presenta diferencia significativa entre las muestras o tratamientos.



4.4.4. Evaluación sensorial del color

El análisis sensorial determina que el color preferido por los evaluadores es el que corresponde a Tostitos Jalapeños seguido de Doritos, la botanas 987 y la botana 876. La diferencia significativa se establece a partir de un análisis de Varianza Anova (Tablas 24 y 25).

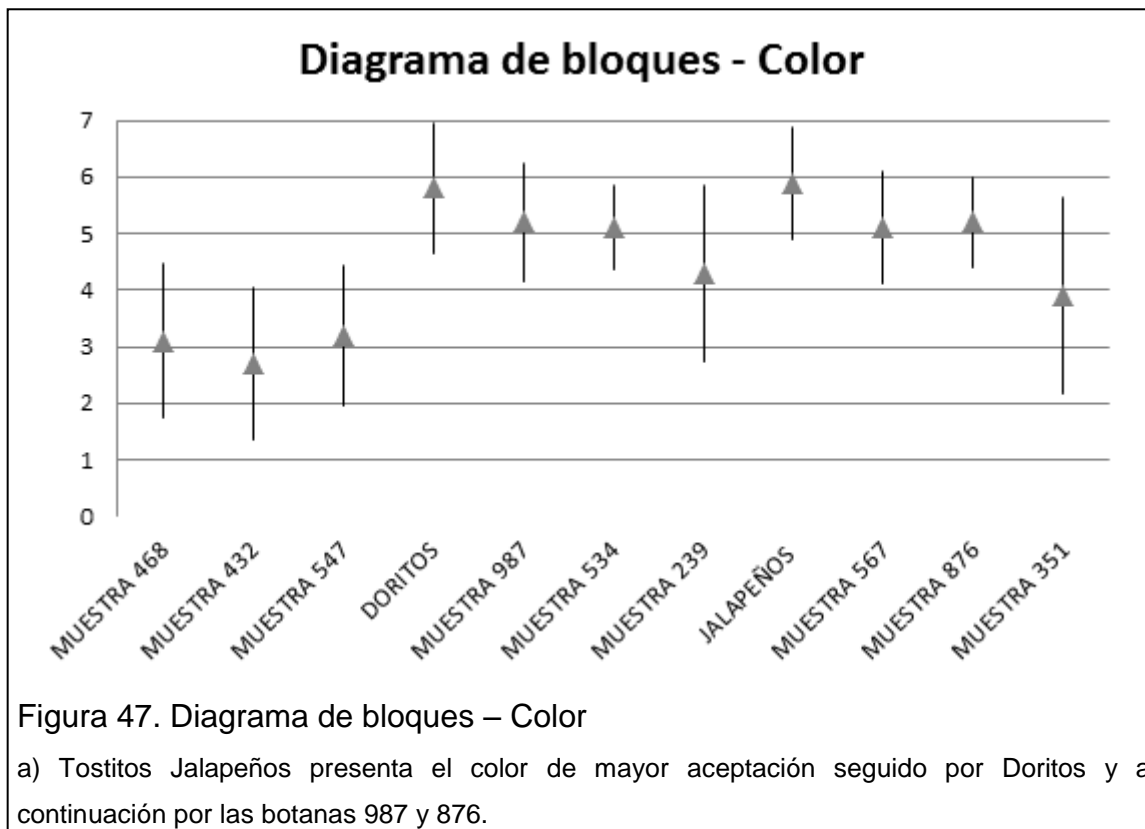
Tabla 24. Resumen ANOVA – Evaluación sensorial Color

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	DESV STAND	MENOR	MAYOR
MUESTRA 468	10	31	3,10	1,88	1,37	1,73	4,47
MUESTRA 432	10	27	2,70	1,79	1,34	1,36	4,04
MUESTRA 547	10	32	3,20	1,51	1,23	1,97	4,43
MUESTRA 836	10	58	5,80	1,29	1,14	4,66	6,94
MUESTRA 987	10	52	5,20	1,07	1,03	4,17	6,23
MUESTRA 534	10	51	5,10	0,54	0,74	4,36	5,84
MUESTRA 239	10	43	4,30	2,46	1,57	2,73	5,87
MUESTRA 751	10	59	5,90	0,99	0,99	4,91	6,89
MUESTRA 567	10	51	5,10	0,99	0,99	4,11	6,09
MUESTRA 876	10	52	5,20	0,62	0,79	4,41	5,99
MUESTRA 351	10	39	3,90	2,99	1,73	2,17	5,63

Tabla 25. Análisis de varianza ANOVA – Evaluación sensorial Color

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	126,4	10	12,64	8,62	5,32E-10	1,92
Dentro de los grupos	145,1	99	1,46			
Total	271,5	109				

Nota: La hipótesis nula se rechaza, la probabilidad es menor que el Alfa de 0.05, presenta diferencia significativa entre las muestras o tratamientos.



4.5. Análisis bromatológico

Los resultados indican que el producto desarrollado es alto en grasa, medio en sal, bajo en azúcar con proteína, minerales y fibra;

Tabla 26. Resultado análisis bromatológico

Parámetro	Repetición 1 (%)	Repetición 2 (%)	Repetición 3 (%)	Suma (%)	Promedio (%)
Humedad	11,81	16,27	15,97	44,05	14,68
Cenizas	2,40	2,60	2,99	7,98	2,66
Grasa	38,84	36,55	35,30	110,70	36,90
Sal	0,62	0,61	0,61	1,84	0,61
Proteína	1,80	1,77	1,80	5,37	1,79
Fibra	3,60	2,73	1,80	8,13	2,71
Azúcar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.6. Análisis microbiológico

No se encuentra la presencia de colonias en el tiempo estimado por la metodología pero se observa la presencia de mohos y levaduras a las 192 horas siendo el tiempo de comprobación, indicando que en el ambiente pudo tener contaminación. (Tabla 27)

Tabla 27. Conteo de colonias - hongos y levaduras

Conteo de colonias microbiológicas	Repetición	UFC – 120 horas	UFC – 192 horas
SDA+ (Hongos y Levaduras)	1	0	0
	2	0	2,E+06
	3	0	2,E+06
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	1,E+09

El producto fue manejado higiénicamente determinando que la manipulación del mismo fue aséptica al no presentar colonias de Enterobacterias. (Tabla 28)

Tabla 28. Conteo de colonias – Enterobacterias

Conteo de colonias microbiológicas	Repetición	UFC – 24 horas	UFC – 48 horas
MACCONKEY (Enterobacterias)	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0

A las 24 horas tiempo determinado en la metodología no se detecta la presencia de colonias, en la confirmación se observa colonias (Tabla 29)

Tabla 29. Conteo de colonias – Aerobios.

Conteo de colonias microbiológicas	Repetición	UFC – 24 horas	UFC – 48 horas
PCA(Aerobios mesófilos totales)	1	0	0
	2	0	6,E+06
	3	0	2,E+07
	4	0	1,E+09
	5	0	0
	6	0	1,E+09

El producto fue manejado higiénicamente determinando que la manipulación del mismo fue aséptica al no presentar colonias de Coliformes. (Tabla 30 y 31)

Tabla 30. Conteo de colonias – Coliformes

Conteo de colonias microbiológicas	Repetición	UFC – 24 horas	UFC – 48 horas
TERGITOL+ (E.coli -Coliformes)	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0

Tabla 31. Conteo de colonias – Coliformes totales

Conteo de colonias microbiológicas	Repetición	UFC – 24 horas	UFC – 48 horas
VRBG (Coliformes Totales)	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	0

4.7. Análisis financiero

4.7.1. Inversión inicial

La inversión inicial considerada para el proyecto de elaboración de botanas es de 25.897,40 dólares americanos, considerando un 5% de imprevistos. Se tiene en cuenta en su descripción arriendo, intangibles, maquinaria y equipo.

Tabla 32. Resumen inversión inicial

Item	Descripción	Costo Total
1	Arriendo	\$ 4.800,00
2	Maquinaria y Equipo	\$ 17.700,42
3	Intangibles	\$ 2.392,34
	Total	\$ 24.892,76
4	Imprevistos (5%)	\$ 1.004,64
	Total Inversiones	\$ 25.897,40

Nota: Maquinaria y equipo constituye el valor más alto de la inversión inicial.

4.7.1.1. Maquinaria y equipo

El proceso productivo de mayor valor es el horneado y es el que requiere de mayor inversión como se observa en la tabla 33.

Tabla 33. Descripción maquinaria y equipo

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
1	Horno INOX gabilan g10 (10 bandejas) 98x165x134	Unidad	3	\$ 4 500,00	\$ 13 500,00
2	Amasadora INOX rp30	Unidad	3	\$ 1 300,00	\$ 3 900,00
3	Empacadora al vacío Oster	Unidad	2	\$ 89,00	\$ 178,00
4	Balanza Montero	Unidad	1	\$ 12,47	\$ 12,47
5	Camry Balanza electronica tipo tc	Unidad	1	\$ 109,95	\$ 109,95
				Total Maquinaria y Equipo	\$ 17 700,42

4.7.1.2. Arriendo

El establecimiento considerado para la fabricación del producto tiene como área útil 40 metros cuadrados; en este espacio se encuentran distribuidas las zonas de producción.

Tabla 34. Descripción arriendo local

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Arriendo	Mes	12	\$ 400,00	\$ 4.800,00
Total Terrenos y Adecuaciones					\$ 4.800,00

4.7.1.3. Intangibles

Para la elaboración y expensa del producto en el mercado se requiere crear la compañía, determinar nombre del producto y realizar los trámites para obtener el registro sanitario (tabla 35).

Tabla 35. Descripción intangible

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Total
1	Constitución de la compañía	unidad	1	\$ 1 500,00
2	Registro Notaria	unidad	1	\$ 200,00
3	IEPI	unidad	1	\$ 352,00
4	Registro Sanitario	unidad	1	\$ 340,34
Total Intangibles				\$ 2 392,34

Nota: La constitución de la empresa debido a trámites notariales entre otros es el gasto más alto de los intangibles.

4.7.2. Fuente de ingresos

La producción se determina considerando que el tiempo laboral efectivo es 7,5 horas diarias, los cinco días a la semana, las 4 semanas del mes, durante los 12 meses del año, con mano de obra de dos recursos.

Los recursos para la preparación y horneado establecen una capacidad de producción de 780 fundas de snacks diariamente, considerando 3 hornos de 10 bandejas cada uno; cada bandeja permite el horneado de 400 g de masa con un tiempo de 15 minutos de horneado. El rendimiento después del horneado es del 65% lo que determina un promedio de 23,4 kg efectivos de botana distribuidos en fundas con contenido neto de 30 g.

Se estima llegar al 1,4% del potencial mercado (1'050.260 personas) y tener un crecimiento de ventas del 1,5% anual.

Tabla 36. Fuente de ingresos

AÑO 1

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Botanas Vendidas	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	14.704	176.443,68
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	
Ingresos por botanas vendidas	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	\$ 7.351,82	88.221,84
TOTAL INGRESOS	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	7.351,82	88.221,84

AÑO 2

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Botanas Vendidas	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	14.924	179.090,34
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	
Ingresos por botanas vendidas	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	\$ 7.462,10	89.545,17
TOTAL INGRESOS	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	7.462,10	89.545,17

AÑO 3

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Botanas Vendidas	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	15.148	181.776,69
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	
Ingresos por botanas vendidas	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	\$ 7.574,03	90.888,35
TOTAL INGRESOS	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	7.574,03	90.888,35

AÑO 4

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Botanas Vendidas	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	15.375	184.503,34
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	
Ingresos por botanas vendidas	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	\$ 7.687,64	92.251,67
TOTAL INGRESOS	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	7.687,64	92.251,67

AÑO 5

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Botanas Vendidas	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	15.606	187.270,89
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	
Ingresos por botanas vendidas	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	\$ 7.802,95	93.635,45
TOTAL INGRESOS	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	7.802,95	93.635,45

Nota: La proyección de los ingresos está distribuida durante 5 años con un crecimiento de ventas del 1,5% anual.

4.7.3. Costos fijos y variables

En la tabla 37 se observa la proyección durante 5 años del resumen de costos y gastos anuales, en el cual se considera costos directo, costos indirectos, gastos de ventas, gastos financieros, gastos administrativos y generales. Para los cálculos se estimó la inflación considerando el promedio de la inflación anual desde el 2010 al 2014 que determina un valor de 3,85%.

Tabla 37. Resumen costos y gastos

Cantidad total		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Item	Descripción	Costo Total	Costo Total	Costo Total	Costo Total	Costo Total
Costos Directos		\$ 46 615,23	\$ 47 274,35	\$ 52 000,77	\$ 54 717,13	\$ 57 576,73
1	Materiales Directos	\$ 41.147,34	\$ 41.228,09	\$ 45.721,49	\$ 48.195,85	\$ 50.804,12
2	Mano de Obra Directa	\$ 5.467,88	\$ 6.046,26	\$ 6.279,28	\$ 6.521,29	\$ 6.772,62
Costos Indirectos		\$ 11 076,46	\$ 11 385,69	\$ 11 755,26	\$ 12 341,16	\$ 12 840,04
1	Materiales Indirectos	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 7.200,00	\$ 7.477,49	\$ 7.765,67	\$ 8.064,96	\$ 8.375,78
3	Servicios Básicos	\$ 823,62	\$ 855,36	\$ 888,33	\$ 922,56	\$ 958,12
4	Imprevistos	\$ 2.747,22	\$ 2.747,22	\$ 2.795,64	\$ 3.048,02	\$ 3.200,51
Gastos de Administración y Generales		\$ 8.661,03	\$ 9.312,79	\$ 9.574,25	\$ 9.845,79	\$ 10.127,79
1	Personal	\$ 6.132,40	\$ 6.784,16	\$ 7.045,62	\$ 7.317,16	\$ 7.599,16
2	Depreciaciones	\$ 2.528,63	\$ 2.528,63	\$ 2.528,63	\$ 2.528,63	\$ 2.528,63
Gastos de Ventas		\$ 4.389,50	\$ 4.409,91	\$ 5.203,10	\$ 6.151,51	\$ 7.286,05
1	Propaganda y Promoción	\$ 3.860,00	\$ 3.860,00	\$ 4.632,00	\$ 5.558,40	\$ 6.670,08
2	Otros Gastos (costos otros requerimientos)	\$ 529,50	\$ 549,91	\$ 571,10	\$ 593,11	\$ 615,97
Gastos Financieros		\$ 1.855,39	\$ 1.855,39	\$ 1.484,31	\$ 1.113,23	\$ 742,15
Total Costos y Gastos Anuales		\$ 72.597,61	\$ 74.238,13	\$ 80.017,69	\$ 84.168,83	\$ 88.572,77

Nota: Los costos directos constituyen el valor más alto del resumen de costos y gastos.

4.7.3.1. Costos directos

4.7.3.1.1. Materiales directos

Las cantidades de ingredientes y materiales usados en la fabricación del producto fueron calculados a partir de la muestra de mayor aceptación definida en la evaluación sensorial la cual contiene 7% de harina de Ataco, 39,1% de harina de maíz, 17% de aceite, 34% de agua, 2% de achiote en polvo, y 1% de sal.

Tabla 38. Descripción materiales directos

Item	Descripción	Unidad	Formulación	AÑO 1			AÑO 2			
				Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual	
1	Harina de Ataco	kg	7%	570,0	\$ 1,17	\$ 666,96	579	\$ 1,22	\$ 703,05	
2	Harina de maíz	kg	39,10%	3.184,1	\$ 2,35	\$ 7 482,71	3.232	\$ 2,44	\$ 7 887,65	
3	Aceite de girasol	L	17%	1.384,4	\$ 3,20	\$ 4 430,09	1.405	\$ 3,32	\$ 4 669,84	
4	Agua embotellada	L	34%	2.768,8	\$ 0,50	\$ 1 384,40	2.810	\$ 0,52		
5	Achiote en polvo	kg	2%	162,9	\$ 4,00	\$ 651,48	165	\$ 4,15		
6	Sal	kg	1%	81,4	\$ 0,80	\$ 65,15	83	\$ 0,83	\$ 68,67	
7	Film plastico	m2	-	176.443,7	\$ 0,04	\$ 7 057,75	179.090	\$ 0,04	\$ 7 439,70	
8	Material de empaque 15x25	Bolsa	-	176.443,7	\$ 0,11	\$ 19 408,80	179.090	\$ 0,11	\$ 20 459,17	
				Total Materiales Directos			\$ 41 147,34			\$ 41 228,09

AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
587	\$ 1,26	\$ 741,10	596	\$ 1,31	\$ 781,21	605	\$ 1,36	\$ 823,48
3.280	\$ 2,53	\$ 8 314,52	3.330	\$ 2,63	\$ 8 764,49	3.380	\$ 2,73	\$ 9 238,80
1.426	\$ 3,45	\$ 4 922,56	1.448	\$ 3,58	\$ 5 188,96	1.469	\$ 3,72	\$ 5 469,78
2.852	\$ 0,54	\$ 1 538,30	2.895	\$ 0,56	\$ 1 621,55	2.939	\$ 0,58	\$ 1 709,31
168	\$ 4,31	\$ 723,91	170	\$ 4,48	\$ 763,08	173	\$ 4,65	\$ 804,38
84	\$ 0,86	\$ 72,39	85	\$ 0,90	\$ 76,31	86	\$ 0,93	\$ 80,44
181.777	\$ 0,04	\$ 7 842,32	184.503	\$ 0,04	\$ 8 266,73	187.271	\$ 0,05	\$ 8 714,11
181.777	\$ 0,12	\$ 21 566,38	184.503	\$ 0,12	\$ 22 733,52	187.271	\$ 0,13	\$ 23 963,81
		\$ -						\$ -
		\$ 45 721,49			\$ 48 195,85			\$ 50 804,12

Nota: El material de empaque y la harina de maíz se observan como valores de mayor importancia económica dentro de los materiales indirectos además para su cálculo de proyección anual se utilizó la inflación promedio desde el 2010 al 2014 que determina un valor de 3,85%.

4.7.3.1.2. Mano de obra directa

Se consideró un operario con una remuneración básica, incluyendo los beneficios de ley que consisten en décimo cuarto, décimo tercero, fondos de reserva, y el aporte patronal al IESS; Su desglose se observa en la tabla 39.

Tabla 39. Descripción mano de obra directa

AÑO 1									AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mano de Obra Directa			Beneficios de ley			Fondos de Aporte Patronal			Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
Item	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	14to	13ro	reserva	Patronal	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	
1	operarios	1	\$ 354,00	\$ 354,00	\$ 354,00	\$ -	\$ 511,88	\$ 5 467,88	\$ 6 046,26	\$ 6 279,28	\$ 6 521,29	\$ 6 772,62	
Total Mano de Obra Directa								\$ 5 467,88	\$ 6 046,26	\$ 6 279,28	\$ 6 521,29	\$ 6 772,62	

AÑO 2								
Mano de Obra Directa			Beneficios de ley			Fondos de Aporte Patronal		
Item	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	14to	13ro	reserva	Patronal	Costo Anual
1	operarios	1	\$ 354,00	\$ 354,00	\$ 354,00	\$ 354,00	\$ 511,88	\$ 5 821,88
Total Mano de Obra Directa								\$ 5 821,88

4.7.3.2. Costos indirectos

4.7.3.2.1. Materiales indirectos

Conforme el estudio y la fórmula definida se consideró los siguientes materiales utilizados para la realización de la misma, las cuales incluyen mesas, cuchillos, gavetas, basureros, material de limpieza, y bowls; desglosado en la tabla 40.

Tabla 40. Descripción materiales indirectos

				AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Descripción	Unidad	Cantidad		Precio Unitario	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
		anual							
1 Mesas	Unidad	2		\$ 34,60	\$ 69,20	\$ 69,20	\$ 69,20	\$ 69,20	\$ 69,20
2 Cuchillo	Unidad	1		\$ 15,27	\$ 15,27	\$ 15,27	\$ 15,27	\$ 15,27	\$ 15,27
3 Gavetas grandes	Unidad	2		\$ 9,16	\$ 18,32	\$ 18,32	\$ 18,32	\$ 18,32	\$ 18,32
4 Gavetas pequeñas	Unidad	2		\$ 6,44	\$ 12,88	\$ 12,88	\$ 12,88	\$ 12,88	\$ 12,88
5 Basureros	Unidad	2		\$ 14,29	\$ 28,58	\$ 28,58	\$ 28,58	\$ 28,58	\$ 28,58
Escoba cerda media									
7 400x60x90	Unidad	2		\$ 16,50	\$ 33,00	\$ 33,00	\$ 33,00	\$ 33,00	\$ 33,00
8 Recipiente bowl 8 lt	Unidad	3		\$ 42,79	\$ 128,37	\$ 128,37	\$ 128,37	\$ 128,37	\$ 128,37
Total Materiales									
				Indirectos	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62

Nota: Se consideró mesas plásticas de en vez de acero inoxidable por costos, además cumple con la normativa que exige mesas de material lavables, desinfectable y no astillables

4.7.3.2.2. Mano de obra indirecta

Para la distribución del producto en la ciudad de Quito se establece rentar uno o más vehículos. Se estiman realizar tres fletes por semana, cada flete tendrá un costo aproximado de US\$ 50 y se espera cubrir 20 tiendas o lugares de venta.

Tabla 41. Descripción mano de obra indirecta

Item	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
2	Chofer - camioneta de arriendo - transporte	1	\$ 600,00	\$ 7.200,00	\$ 7.477,49	\$ 7.765,67	\$ 8.064,96	\$ 8.375,78
Total Mano de Obra Indirecta				\$ 7.200,00	\$ 7.477,49	\$ 7.765,67	\$ 8.064,96	\$ 8.375,78

4.7.3.2.3. Servicios básicos

Se consideran los servicios básicos comunes en un establecimiento de producción; además se determina la compra de tanques de gas no subsidiados para el funcionamiento de los hornos. El rendimiento estimado de cada tanque de gas de lb es permitir hornear 180 Kg de masa del producto. Cada tanque tendrá una duración estimada de 7,6 días.

Tabla 42. Descripción servicios básicos

Item	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
					Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
1	Energía	KW-h	200	\$ 0,09	\$ 18,00	\$ 18,69	\$ 19,41	\$ 20,16	\$ 20,94
2	Tanque de gas	Unidad	31	\$ 12,60	\$ 393,12	\$ 408,27	\$ 424,01	\$ 440,35	\$ 457,32
4	Internet	mes			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6	TV Cable	mes			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Servicios Básicos					\$ 823,62	\$ 855,36	\$ 888,33	\$ 922,56	\$ 958,12

Nota: El material de mayor valor económico son los tanques de gas los cuales se describen con un valor sin subsidio.

4.7.3.2.4. Imprevistos

Para el cálculo de imprevistos se mantiene en su descripción materiales directos, mano de obra directa, materiales indirectos, mano de obra indirecta y servicios básicos se consideró en su cálculo un 5% de imprevistos.

Tabla 43. Descripción de imprevistos

Item	Descripción	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
1	Materiales Directos	\$ 41 147,34	\$ 41 228,09	\$ 45 721,49	\$ 48 195,85	\$ 50 804,12
2	Mano de Obra Directa	\$ 5 467,88	\$ 6 046,26	\$ 6 279,28	\$ 6 521,29	\$ 6 772,62
3	Materiales Indirectos	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62	\$ 305,62
4	Mano de Obra Indirecta	\$ 7 200,00	\$ 7 477,49	\$ 7 765,67	\$ 8 064,96	\$ 8 375,78
5	Servicios Básicos	\$ 823,62	\$ 855,36	\$ 888,33	\$ 922,56	\$ 958,12
Total Costos Directo e Indirectos		\$ 54 944,47	\$ 55 912,82	\$ 60 960,39	\$ 64 010,28	\$ 67 216,25
% Imprevistos		5%	5%	5%	5%	5%
Total Imprevistos		\$ 2 747,22	\$ 2 795,64	\$ 3 048,02	\$ 3 200,51	\$ 3 360,81

4.7.3.3. Gastos administrativos y generales

4.7.3.3.1. Personal administrativo y de apoyo al proceso productivo

Con el objeto de salvaguardar la inversión y consolidar la empresa, se determina que la persona que tendrá el rol de responsable administrativo también deberá participar en el proceso productivo. La remuneración establecida para este recurso es de US\$ 400 más beneficios de ley que consisten en décimo cuarto, décimo tercero, fondos de reserva, y el aporte patronal al IESS; Su desglose se observa en la tabla 44.

Tabla 44. Descripción personal administrativo y de apoyo

Item	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Beneficios de ley		Fondos de reserva	Aporte Patronal 12,05%	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				14to	13ro							
1	Gerente	1	\$ 400,00	\$ 354,00	\$ 400,00	-	\$ 578,40	\$ 6 132,40	\$ 6 784,16	\$ 7 045,62	\$ 7 317,16	\$ 7 599,16
Total Personal								\$ 6 132,40	\$ 6 784,16	\$ 7 045,62	\$ 7 317,16	\$ 7 599,16

Item	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Beneficios de ley		Fondos de reserva	Aporte Patronal 12,05%	Costo Anual
				14to	13ro			
1	Gerente	1	\$ 400,00	\$ 354,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 578,40	\$ 6 532,40
Total Personal								\$ 6 532,40

4.7.3.3.2. Depreciación y amortización

La maquinaria y equipo que contiene en su desglose el horno, la amasadora, la empacadora, las balanzas entre otros; para su depreciación se consideró una vida útil de 7 años.

Tabla 45. Descripción depreciación y amortización

					AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ite m	Activo	Valor Inversión	Valor	Vida Util	Depreciación Anual	Depreciación Anual	Depreciación Anual	Depreciación Anual	Depreciación Anual
			Residua l						
1	Maquinaria y equipo	\$ 17 700,42	\$ -	7	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63
Total									
Depreciaciones					2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63

4.7.3.4. Gastos de ventas

4.7.3.4.1. Propaganda y promoción

La difusión de la marca se realizará utilizando las redes sociales, anuncios en un periódico (US\$ 250 / mes), campañas promocionales (US\$ 30 / mes). Algunas de las redes sociales como Facebook brindan el servicio de difusión por un pago mensual de US\$ 41,67. Su desglose se observa en la tabla 46.

Tabla 46. Descripción propaganda y promoción

				AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Item	Descripción	Costo de publicidad mensual	Meses	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Depreciación Anual	Costo Anual
1	Propaganda	\$ 321,67	12,00	\$ 3 860,00	\$ 3 860,00	\$ 4 632,00	\$ 5 558,40	\$ 6 670,08
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Propaganda y Promoción				\$ 3 860,00	\$ 3 860,00	\$ 4 632,00	\$ 5 558,40	\$ 6 670,08

4.7.3.4.2. Otros gastos

Los uniformes de los empleados incluyen cofia, delantal sanitario, gorro, mascarillas y botas. Estos productos están considerados como otros gastos (tabla 47). Estos materiales de preferencia deben de ser de coloración blanca para su fácil detección de limpieza.

Tabla 47. Descripción otros gastos

				AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Depreciación				
		anual		Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Anual	Costo Anual
1 Uniformes	Unidad	3	\$ 100,00	\$ 300,00	\$ 311,56	\$ 323,57	\$ 336,04	\$ 348,99
	100							
2 Cofias	unidades	10	\$ 8,00	\$ 80,00	\$ 83,08	\$ 86,29	\$ 89,61	\$ 93,06
3 Gorro grande	Unidad	5	\$ 1,90	\$ 9,50	\$ 9,87	\$ 10,25	\$ 10,64	\$ 11,05
4 Delantal sanitario	Unidades	2	\$ 19,00	\$ 38,00	\$ 39,46	\$ 40,99	\$ 42,57	\$ 44,21
5 Botas	par	2	\$ 21,00	\$ 42,00	\$ 43,62	\$ 45,30	\$ 47,05	\$ 48,86
6 mascarillas	50 unidades	10	\$ 6,00	\$ 60,00	\$ 62,31	\$ 64,71	\$ 67,21	\$ 69,80
Total Otros								
Gastos				\$ 529,50	\$ 549,91	\$ 571,10	\$ 593,11	\$ 615,97

Nota: Los uniformes constituyen el valor más alto en el desglose de otros gastos.

4.7.3.5. Gastos financieros

El total de la inversión para el proyecto es de 38.835,94 dólares americanos con un capital propio de US\$ 19.806,33 (51%) y un financiamiento de US\$19.029,62 (49%). El crédito se lo tramitará en la CFN (Corporación Financiera Nacional) considerando un plazo de 5 años, con un periodo de gracia de 1 año e interés de 9,75% establecido para las PYMES.

Tabla 48. Descripción gastos financieros

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
Intereses	\$	1 855,39	\$	1 855,39	\$	1 484,31	\$	1 113,23	\$	742,15	\$	371,08
Amortización anual	\$	-	\$	3 805,92	\$	3 805,92	\$	3 805,92	\$	3 805,92	\$	3 805,92
Amortización acumulada	\$	-	\$	3 805,92	\$	7 611,84	\$	11 417,77	\$	15 223,69	\$	19 029,61
Total	\$	1 855,39	\$	5 661,31	\$	5 290,23	\$	4 919,15	\$	4 548,08	\$	4 177,00
Valor Presente	\$	22 965,46										

Nota: EL valor presente observado de la descripción de gastos financieros es de 22965,46 dólares americanos

4.7.4. Capital de trabajo

Los requerimientos para que la empresa pueda elaborar botanas tiene en consideración el capital de trabajo, el que constituye todos los rubros que ayuden al funcionamiento de la empresa, en su desglose encontramos materiales directos, mano de obra directa, materiales indirectos, mano de obra indirecta, suministros, imprevistos, gastos administrativos gastos de ventas y gastos financieros.

Tabla 49. Descripción del capital de trabajo

Rubro	Costo Total	Necesidad (meses)	Capital de trabajo
Materiales Directos	\$ 41 147,34	1	\$ 3 428,95
Mano de Obra Directa	\$ 5 467,88	1	\$ 455,66
Materiales Indirectos	\$ 305,62	1	\$ 25,47
Mano de Obra Indirecta	\$ 7 200,00	1	\$ 600,00
Suministros	\$ 823,62	1	\$ 68,64
Imprevistos	\$ 2 747,22	1	\$ 228,94
Gastos Administrativos y Generales	\$ 8 661,03	1	\$ 721,75
Gastos de Ventas	\$ 4 389,50	1	\$ 365,79
Gastos Financieros	\$ 84 520,26	1	\$ 7 043,35
Total	\$ 155 262,48		\$ 12 938,54

Nota: Los gastos financieros constituyen el rubro de mayor valor en el capital de trabajo.

4.7.5. Estado de resultados

Para el cálculo del estado de resultados se consideró desglosar un flujo de caja en el cual nos describe el gas ingresos con sus resultados es decir sus utilidades del proceso como se observa en le tabla 50.

Tabla 50. Resumen de estado de resultados

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos -	88.221,84	89.545,17	90.888,35	92.251,67	93.635,45	93.635,45
Ventas de Botanas -	88.221,84	89.545,17	90.888,35	92.251,67	93.635,45	93.635,45
Costos de Producción	57.691,69	58.660,05	63.756,03	67.058,30	70.416,77	70.416,77
Costos Directos	46.615,23	47.274,35	52.000,77	54.717,13	57.576,73	57.576,73
Materiales Directos	41.147,34	41.228,09	45.721,49	48.195,85	50.804,12	50.804,12
Mano de Obra Directa	5.467,88	6.046,26	6.279,28	6.521,29	6.772,62	6.772,62
Costos Indirectos	11.076,46	11.385,69	11.755,26	12.341,16	12.840,04	12.840,04
Materiales Indirectos	305,62	305,62	305,62	305,62	305,62	305,62
Mano de Obra Indirecta	7.200,00	7.477,49	7.765,67	8.064,96	8.375,78	8.375,78
Servicios Básicos	823,62	855,36	888,33	922,56	958,12	958,12
Imprevistos	2.747,22	2.747,22	2.795,64	3.048,02	3.200,51	3.200,51

UTILIDAD BRUTA	30.530,15	30.885,12	27.132,32	25.193,37	23.218,68
Gastos de Operación	16.447,51	13.722,70	14.777,35	15.997,30	17.413,84
Gastos de Administración y Generales	12.058,01	9.312,79	9.574,25	9.845,79	10.127,79
Personal	6.132,40	6.784,16	7.045,62	7.317,16	7.599,16
Depreciaciones y Amortizaciones	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63
Gastos de Constitución	3.396,98				
Gastos de Ventas	4.389,50	4.409,91	5.203,10	6.151,51	7.286,05
Propaganda y Promoción	3.860,00	3.860,00	4.632,00	5.558,40	6.670,08
Otros Gastos (costos otros requerimientos)	529,50	549,91	571,10	593,11	615,97
UTILIDAD OPERACIONAL	14.082,64	17.162,42	12.354,96	9.196,07	5.804,83
Gastos Financieros	1.855,39	1.855,39	1.484,31	1.113,23	742,15
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS Y PARTICIPACIÓN	12.227,25	15.307,04	10.870,65	8.082,84	5.062,68
Participación Laboral 15%	1.834,09	2.296,06	1.630,60	1.212,43	759,40
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	10.393,16	13.010,98	9.240,06	6.870,41	4.303,28
Impuesto a la renta 22%	2.286,50	2.862,42	2.032,81	1.511,49	946,72
UTILIDAD O PÉRDIDA NETA	8.106,67	10.148,57	7.207,24	5.358,92	3.356,56

Nota: Se observa un flujo de caja positivo desglosado en el estado de resultados.

4.7.6. Análisis de factibilidad

El proyecto es factible ya que el VAN es positivo determinando que la inversión producirá ganancias y el TIR la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento WACC (15,38%), calculada a partir del porcentaje de deuda (49%), porcentaje de capital propio (51%), tasa de interés (9,75%), impuesto sobre la renta (22%), beta de la industria apalancada (69%), tasa libre de riesgo (5,24%), premio por riesgo (3,78%) y el riesgo país (15%).

Tabla 51. Resumen de análisis de factibilidad

Descripción		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)		14.082,64	17.162,42	12.354,96	9.196,07	5.804,83
- Impuesto sobre la renta (ISR)		2.286,50	2.862,42	2.032,81	1.511,49	946,72
+ Depreciación		2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63	2.528,63
- Variación del capital de trabajo	12.938,54	-	-	-	-	-
- Inversión	25.897,40	-	-	-	-	-
Flujo Libre de Fondos	(38.835,94)	14.324,77	16.828,64	12.850,78	10.213,21	7.386,74
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 61 604,15	SI				
Tasa Interna de Retorno (TIR)	20,15%	SI				

Nota: Al ser el VAN positiva y la TIR mayor que la tasa de descuento se aprueba el proyecto.

4.7.7. Punto de equilibrio

Para llegar al punto de equilibrio se tiene que vender 113.074 unidades del producto. El punto de equilibrio se alcanza en aproximadamente en 8 meses, luego de iniciar las operaciones como se observa en la tabla 52 y la figura 49.

Tabla 52. Punto de equilibrio

Snacks	
Producción Real (unidades)	176.443,68
Costo Fijo	\$ 27.879,42
Costo Variable Unitario	\$ 0,25
Precio Unitario	\$ 0,50
Punto de Equilibrio	113.074

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	0	113.074	113.074	113.074	113.074	113.074
Costo Fijo	\$ 27.879,42	\$ 27.879,42	\$ 27.879,42	\$ 27.879,42	\$ 27.879,42	\$ 27.879,42
Costo Variable	\$ -	\$ 28.657,76	\$ 28.657,76	\$ 28.657,76	\$ 28.657,76	\$ 28.657,76
Costo Total	\$ 27.879,42	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18
Ingreso	\$ -	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18	\$ 56.537,18

Nota: El cálculo del punto de equilibrio se lo obtiene de la división del costo fijo para la resta del precio unitario con el costo. variable.

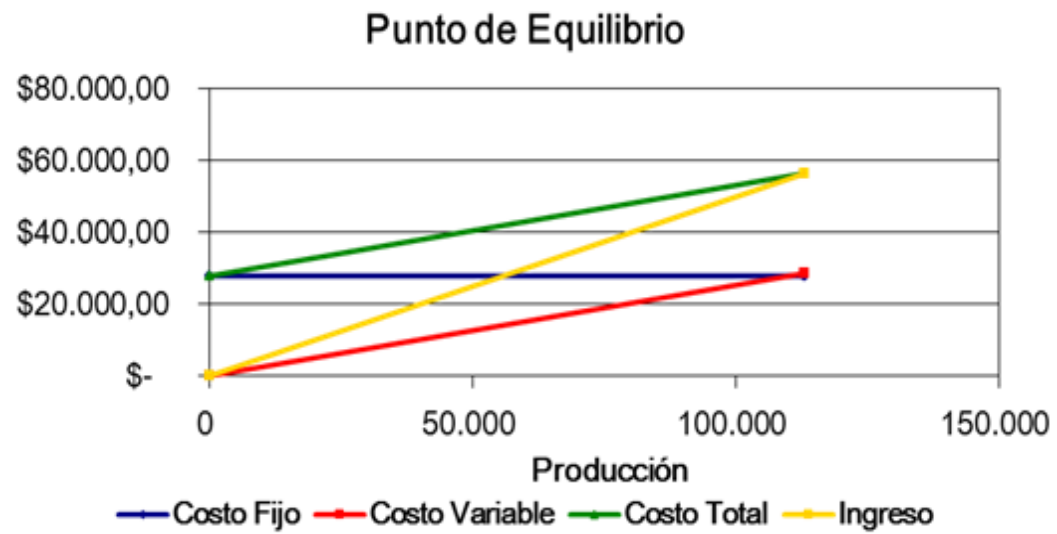


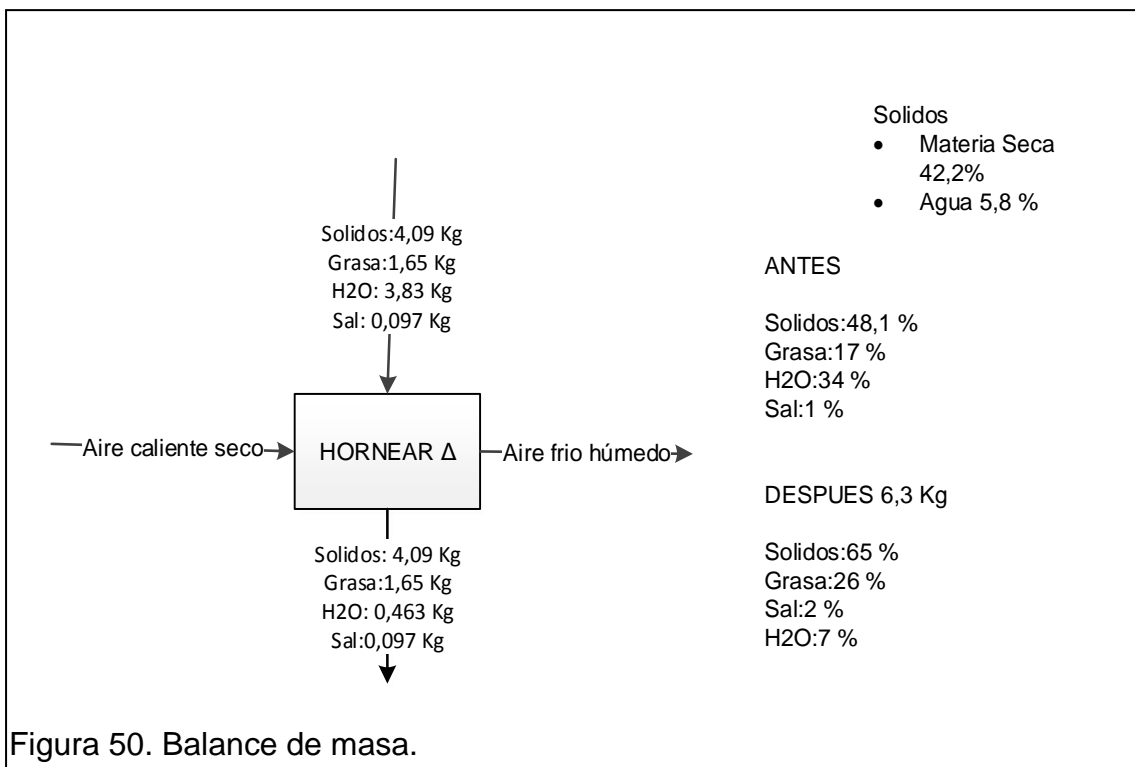
Figura 49. Punto de equilibrio.

a) La intersección entre el costo total y los ingresos nos indican el punto de equilibrio.

4.8. Producto alimenticio

4.8.1. Balance de masa

Considerando las pérdidas y adiciones en el proceso de transformación para la producción del snack se tomó en cuenta los cálculos para el balance de masa como se aprecia en la figura 50 y 51. Se partió del análisis de materia seca y agua de todos los ingredientes de la fórmula para desglosar su composición. Los porcentajes de la fracción de humedad de los ingredientes se tomó del INIAP manteniendo 11,8% de contenido líquido en el maíz, 7% de contenido líquido del Ataco y 11,8 % de contenido líquido del achiote. Además se consideró el rendimiento obtenido en fabricación de botanas el cual dio un valor de 65%.



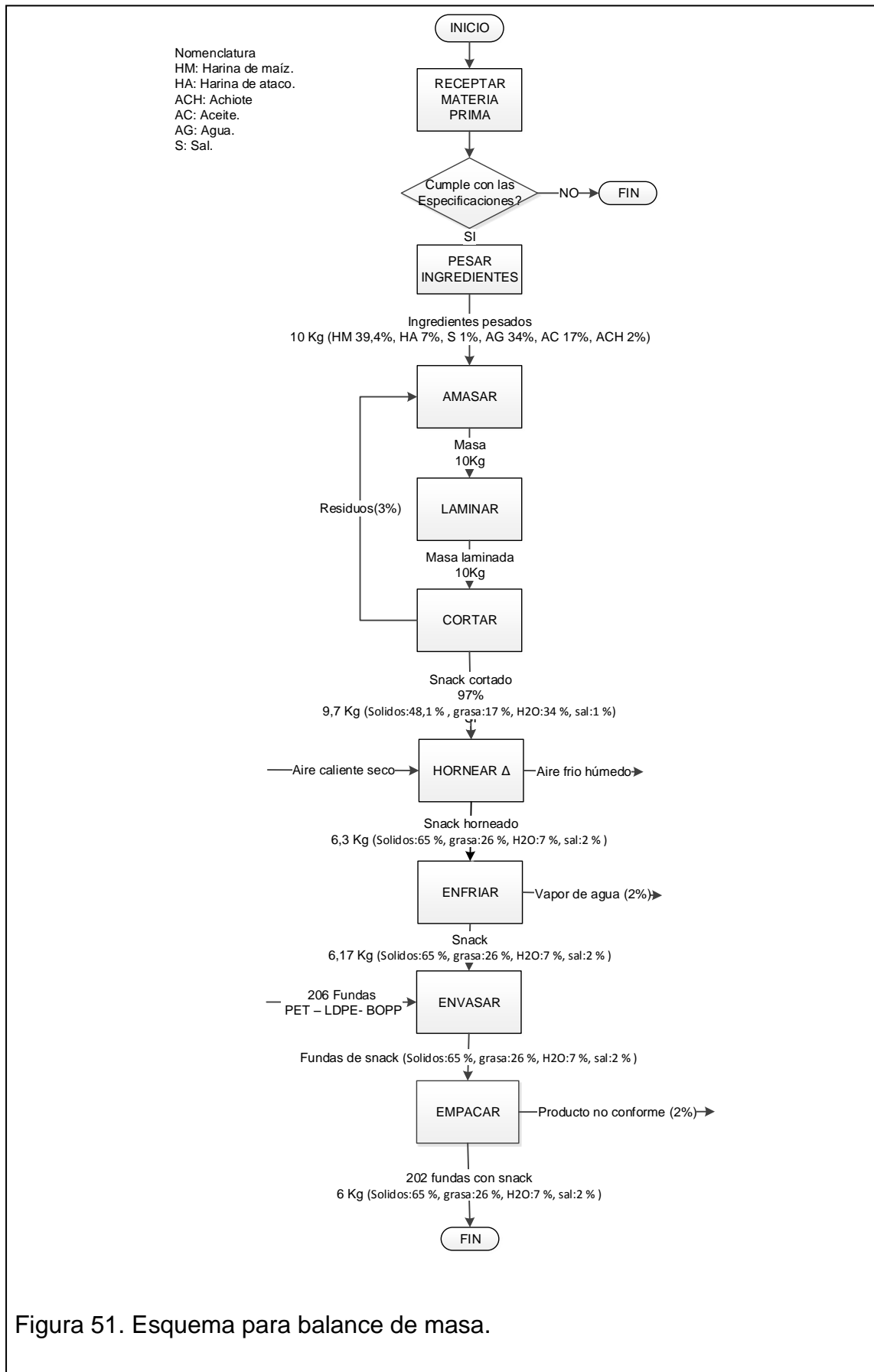


Figura 51. Esquema para balance de masa.

4.8.2. Análisis de modo y efecto de falla

Se determina en el análisis DAMEF (tabla 54) aplicado al proceso de elaboración de botanas un NPR con riesgo de falla Bajo el cual se calcula de la multiplicación de severidad por ocurrencia y probabilidad de detección. Se considera NPR de alto riesgo con valores de 500 a 1000, medio riesgo valores de 125 a 499, bajo riesgo valores de 1 a 124 y no existe riesgo valor de 0.

Para la valoración del NPR se utilizó la valoración que se encuentra en la tabla 53 donde de manera de escala se pondera la severidad, ocurrencia y la probabilidad.

Tabla 53. Valoración DAMEF

Grado de severidad									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Muy poco	Poco	Menor	Moderado	Significativo	Mayor	Extremo	Serio	Peligro
Grado de ocurrencia									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Remota	Muy Poca	Poca	Moderada			Alta		Muy alta	
Valor de detección									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alta	Medianamente Alta			Baja			Improbable		

Nota: Ponderaciones consideradas para el cálculo de la prioridad de NPR

Tabla 54. Análisis DAMEF - producción Snack

Componente	Función	Modo potencial de falla	Severidad	Ocurrencia	Probabilidad de detección	NPR		Recomendaciones
Harina de Ataco	Formulación del Snack	Indisponibilidad de Materia prima	9	8	1	72	Falla bajo	Incentivar la producción del grano de Ataco (ciclo productivo).
Balanza analítica	Pesar ingredientes	Incorrecta proporción de ingredientes en la formulación	7	2	2	28	Falla bajo	Controlar la calibración de los equipos.
Amasadora	Mezclar y amasar ingredientes	Mezcla no homogénea	6	1	1	6	Falla bajo	Control de tiempos de amasado
Horno	Hornear	Incorrecta cocción	9	1	1	9	Falla bajo	Control tiempos y temperaturas
Balanza analítica	Pesar contenido neto	incorrecto peso neto en envase	7	2	2	28	Falla bajo	Controlar la calibración de los equipos.
Material de empaque	Envasar	Indisponibilidad de Materia prima	3	1	1	3	Falla bajo	Compras previas de materia prima.

Nota: Se observa que cada componente presenta prioridad de NPR bajo.

Considerando las recomendaciones se transcurrió a identificar su efectividad realizando el cálculo del NPR como re cálculo de comprobación. Si su valor es menor e igual a 40 es normal y si su valor es mayor de 40 se considera que se tiene que rectificar.

Tabla 55. DAMEF de comprobación

Componente	Severidad	Ocurrencia	Probabilidad de detección	NPR	
Harina de Ataco	9	2	1	18	Normal
Balanza analítica	7	1	2	14	Normal
Amasadora	6	1	1	6	Normal
Horno	9	1	1	9	Normal
Balanza analítica	7	2	2	28	Normal
Material de empaque	3	1	1	3	Normal

Nota: La comprobación del DAMEF cumple con sus recomendaciones implantadas.

4.8.3. Empaque

El empaque del producto garantiza la calidad de impresión; está compuesto por finas capas de PET (polietilentereftalato) + LDPE (polietileno de baja densidad) + BOPP metalizado (Polipropileno Bio orientado), el mismo que además de contener el alimento libre de agentes dañinos (microorganismos) actúa como barrera de luz conservando el producto, ideal para mantener protección contra la humedad y el oxígeno, su gramaje es de 114,1 g/m² y sus dimensiones son de 20 cm de alto y 27,8 cm de largo.



Figura 52. Empaque metalizado

4.8.4. Etiqueta

De acuerdo a la norma INEN de etiquetado para productos alimenticios 1334-1 se desarrolló el diseño de la etiqueta para las botanas. El cual contiene logotipo, semáforo nutricional, información nutricional, ingredientes, forma de conservación, lote, fecha de vencimiento, precio de venta al público, elaborado por, código de barras, servicio al consumidor y descripción del producto.

Se consideró para la constitución del empaque del producto la psicología de los colores manteniendo como color principal el amarillo y el naranja. El

amarillo es un color que expresa calidez y alegría, por otro lado el naranja es un color llamativo amigable atrayente para el público. Además se agregó símbolos significativos del producto como lo es la inflorescencia de Ataco siendo llamativa por su peculiar color morado y las botas fabricadas a partir del producto de mayor aceptación por los evaluadores sensoriales.

Información Nutricional	
Porción por paquete	30g
Porciones por paquete	1
Cantidad por porción	
Energía (Kcalories)	346 kcal
Energía (Kcal)	11.53 kcal
Energía (Kcal)	11.53 kcal
Grasa total	11g
Grasa saturada	0g
Grasa trans	0g
Grasa monoinsaturada	10g
Grasa poliinsaturada	0g
Carbónhidrato	0mg
Proteína	1g
Carbónhidrato Totales	0.81g
Fibra alimentaria	0.81g
Almidón	0g
Proteína	0.54g
Sal	0g

Por porción (30 g)

346 cal

ALTO en GRASA

MEDIO en SAL

no contiene AZÚCAR

AMARANTH BOTANAS HORNEADAS

DELEITAN A TU PALADAR

peso neto **30 g**

ELABORADO POR:
AMARANTH S.A.
Procesadora de snacks
Dirección: Av. Principal y Secundaria,
Quito - Ecuador

SERVICIO AL CONSUMIDOR
✉ info@amaranth.com.ec
☎ 0998588931

REGISTRO SANITARIO
INCAH2N0532478

Lote: 09103
Fecha de ELABORACIÓN: 23-05-2016
TIEMPO MÁXIMO DE CONSUMO:
2 MESES
PVP: 0,50

INGREDIENTES
Harina de ataco, harina de maíz, aceite,
sal y activate en polvo.
Este producto no contiene gluten.
Conservar en un lugar fresco y seco.
Consumir una vez abierto el paquete
y antes de la fecha indicada.

640507-040147

Figura 53. Etiqueta – Amaranth Botanas Horneadas.

4.8.5. Marketing Mix

- Producto: Alimento perteneciente a la categoría de los snacks (Botanas) con un diseño de empaque llamativo, elaborado a partir de ingredientes naturales (Maíz, Ataco, Achiote en polvo, aceite, entre otros) sin preservantes, colorantes y saborizantes artificiales. Ideal para utilizarlo en cualquier ocasión.

- Precio: Basado en la percepción de los posibles consumidores (compradores), los mismos que manifiestan estar dispuestos a pagar 0,50 centavos de dólares americanos por una funda de botanas con contenido neto de 30g.
- Plaza: La difusión de la marca se la realizará por redes sociales como Facebook e Instagram. Al ser medios gratuitos y de importante penetración se puede llegar al mercado elegido (15 a 49 años), con facilidad y a bajo costo. Además se visitaran lugares de gran afluencia de personas como parques y se realizará publicidad en periódicos escritos o digitales.
- Promoción: Desde la iniciación de la producción de las botanas se regalaran muestras gratis y se incluirán porcentajes extras de contenido neto para atraer al mercado.

4.8.6. Planta de procesamiento

Se define el flujo del proceso (figura 56) y del personal (figura 57) dentro de la planta en el que cada área está diferenciada y tiene un solo sentido de flujo, como se aprecia en la figura 53.

La zona negra está en contacto con el ambiente exterior y está expuesta a un grado de contaminación microbiológica; en ella se realiza la recepción de materia prima.

La zona gris oscura tiene menor contacto con el exterior, se controla la presencia de microorganismos; aquí se prepara la fórmula del producto.

La zona gris clara no tiene contacto con el exterior, presenta un grado de inocuidad importante y es lugar de horneado.

La zona blanca, crítica en la cadena de producción, requiere alto grado de asepsia y en ella se realiza el empaclado y posterior almacenado del producto.

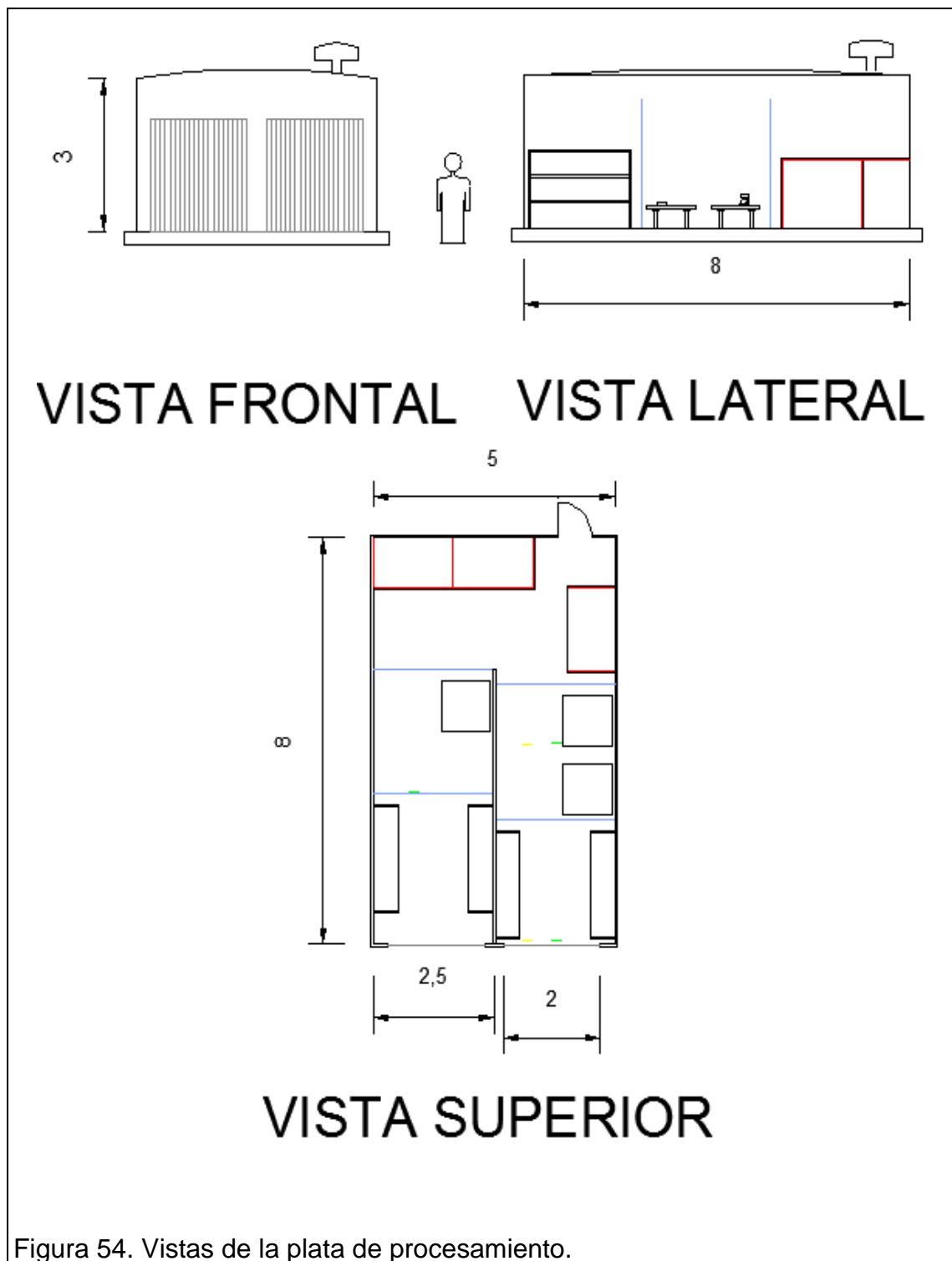
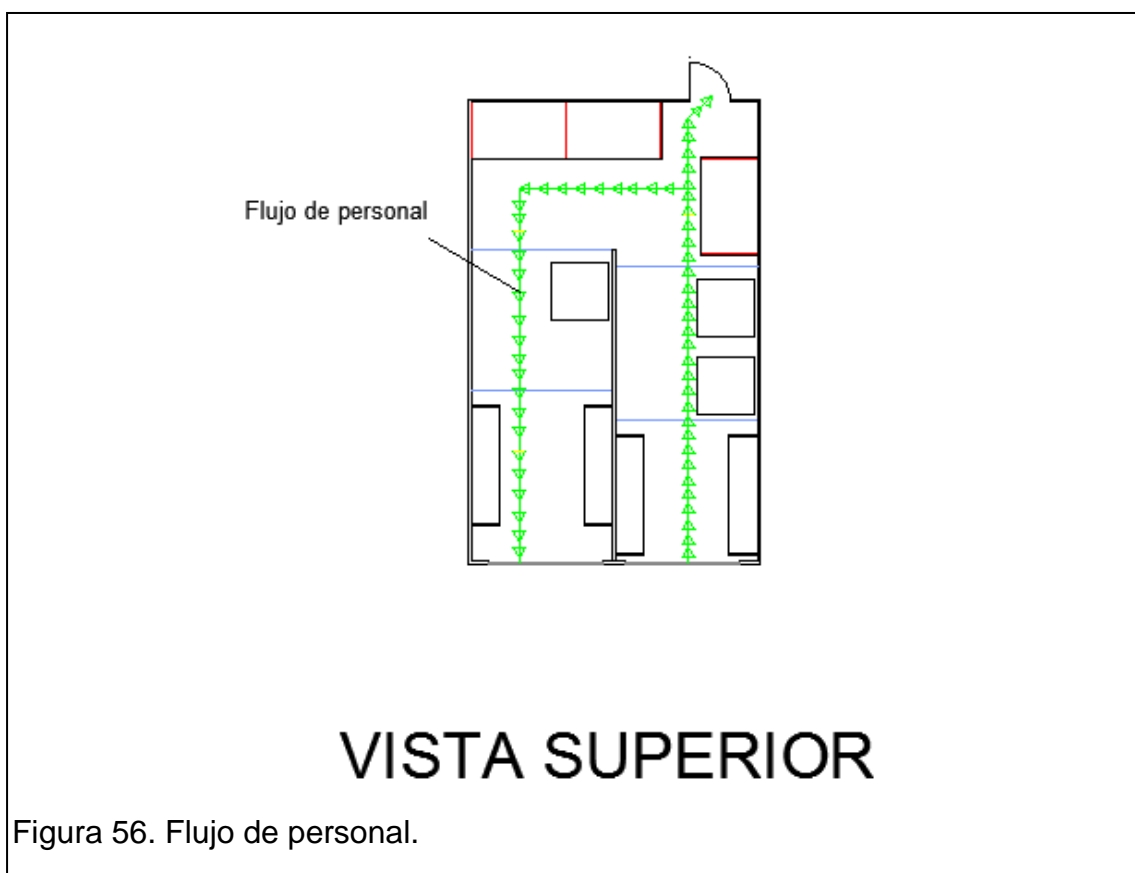
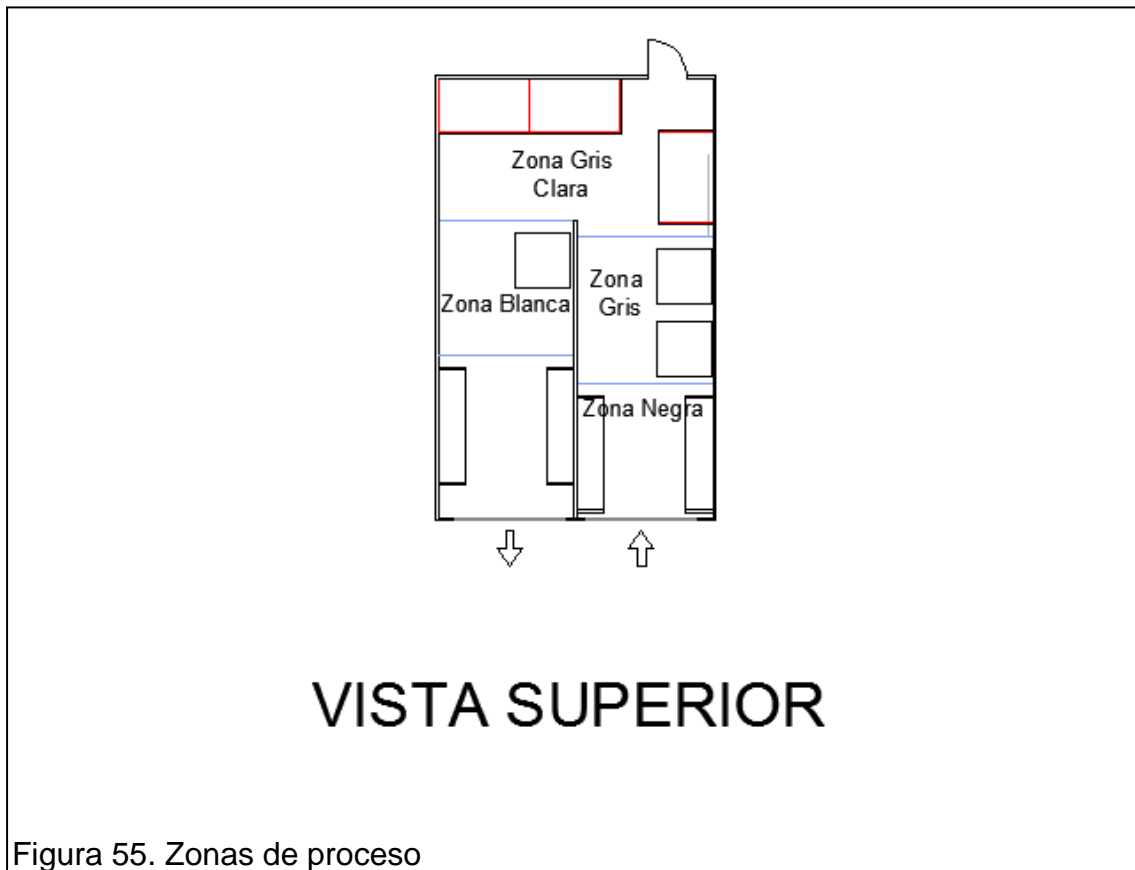
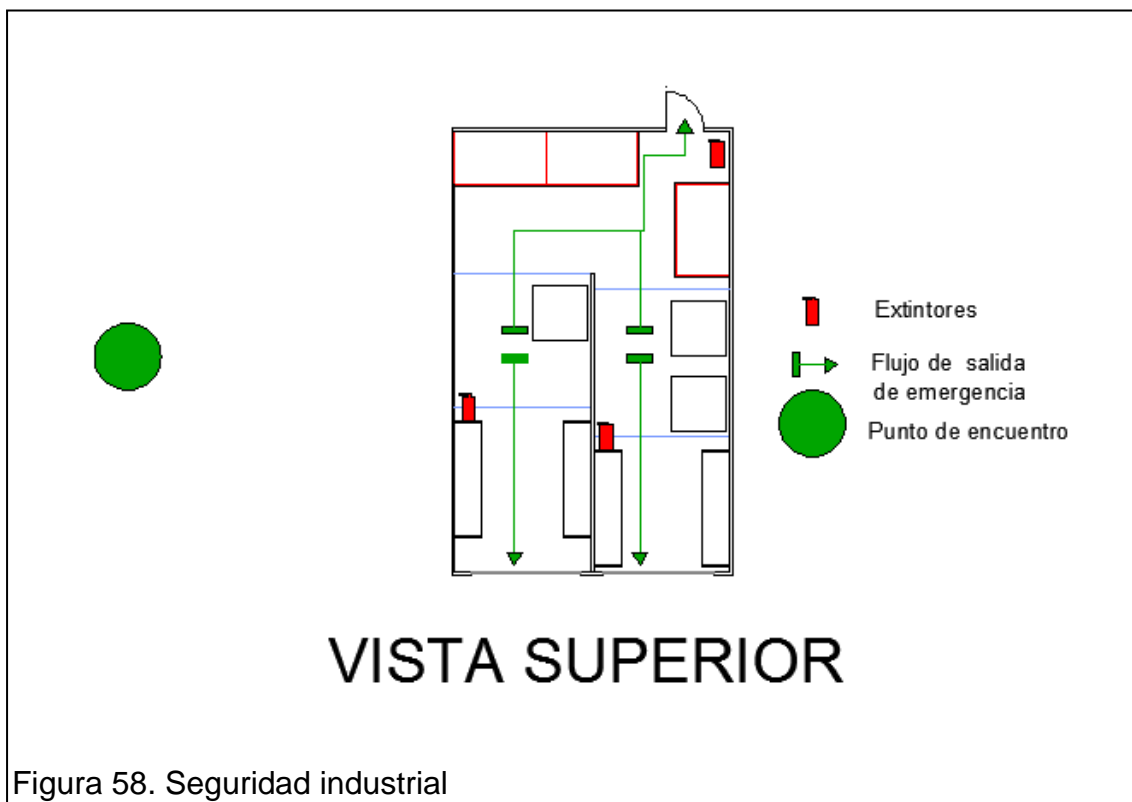
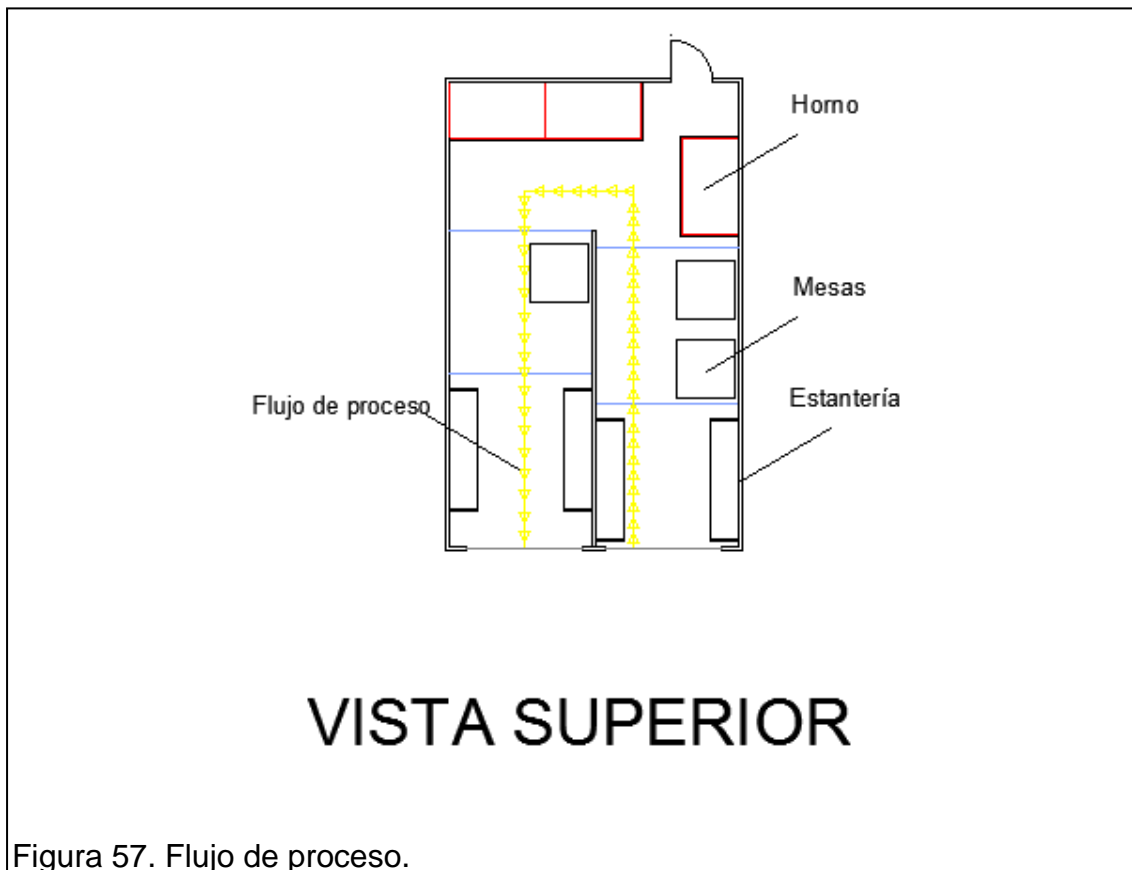


Figura 54. Vistas de la plata de procesamiento.





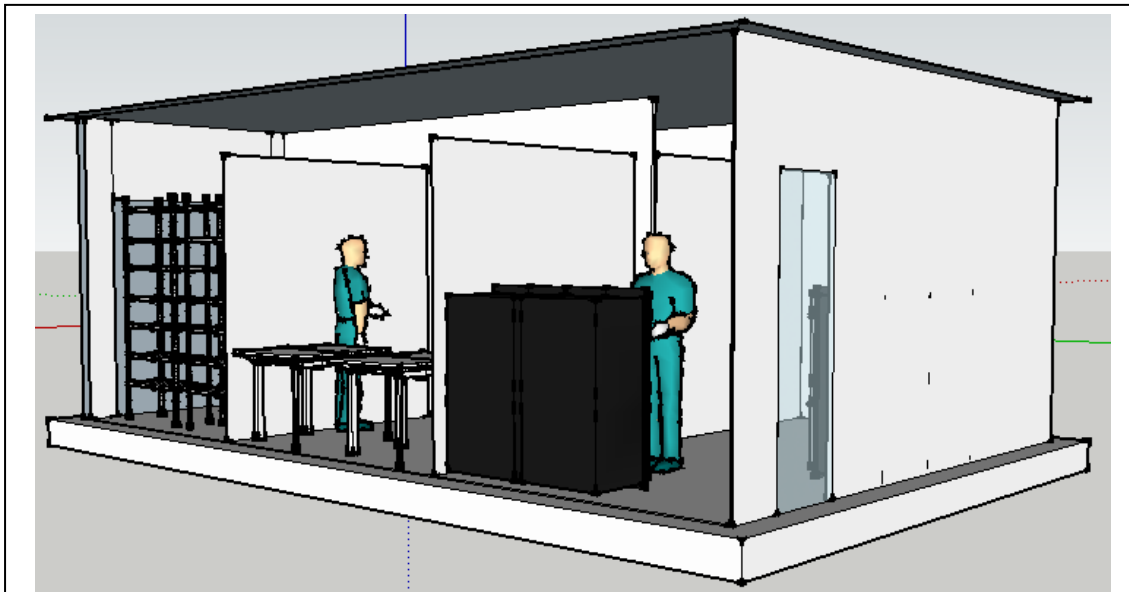


Figura 59. Vista 3D -1- Planta de procesamiento.

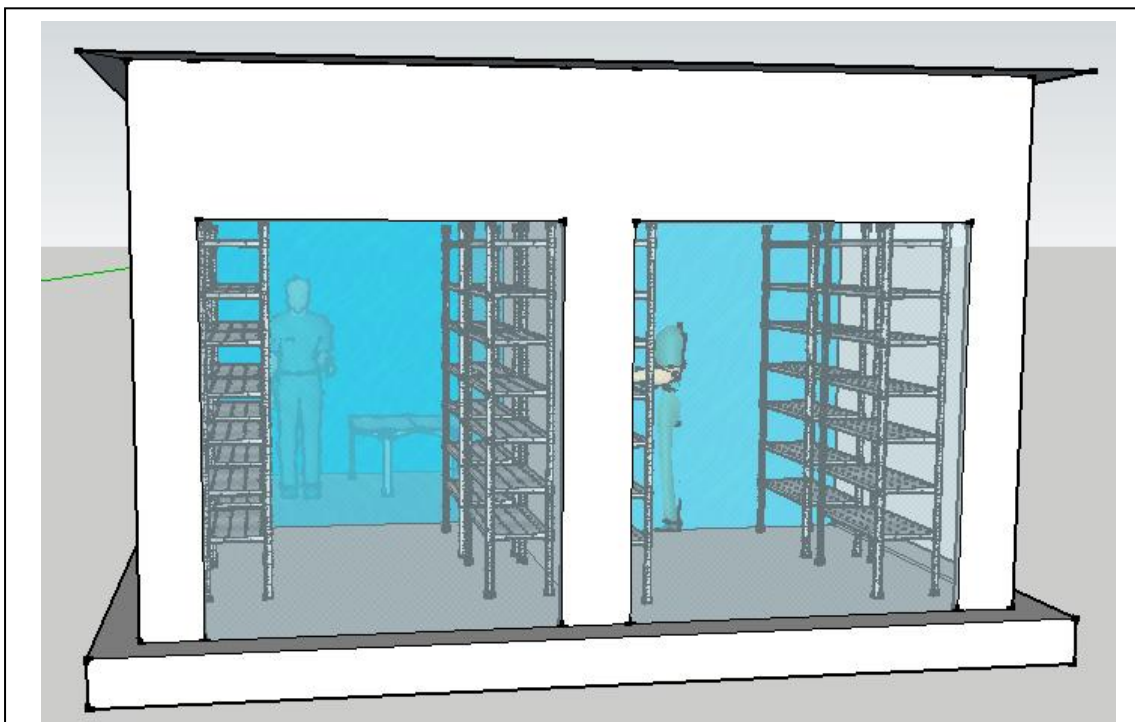


Figura 60. Vista 3D -2- Planta de procesamiento

5. CONCLUSIONES

Los datos recopilados a través del estudio de mercado establecen que el 75% de los encuestados desconocen del Ataco o Sangorache, determinando que de saber sus propiedades y características como alimento alternativo agregarían productos elaborados del mismo en su dieta. El producto de mayor preferencia para el consumidor (43%) son snacks tipo botana crujientes, sabor salado y de coloración amarillo – naranja.

Las condiciones tecnológicas apropiadas para la elaboración del snack tipo botana mediante ensayo error fueron: temperatura a 160°C, tiempo de horneados 15 minutos y tiempo de amasado 5 minutos. Además las cantidades de ingredientes estándar para la formulación de las muestras de snack tipo botana correspondieron al 2% de achiote en polvo, 1% de sal y 34% de agua.

Los productos de mayor aceptación determinados en la evaluación sensorial son las muestras testigo Doritos y Tostitos Jalapeños seguido de la fórmula 987 correspondiente al tratamiento A2G1, con 15% harina de Ataco, 85 % de harina de maíz del 46% de la fórmula total; 17% aceite, 2% de achiote en polvo, 1% sal y 34 % de agua.

El snack tipo botana a base de grano de Ataco o Sangorache presenta los siguientes datos en el análisis bromatológico: 14.68% de humedad, 2.66% de cenizas, 36.9% de grasa, 0.61% de sal, 1.79% de proteína, 2.71% de fibra, y 0% de azúcar. Comparando estos datos con el semáforo alimenticio establecido por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador se establece que es un producto alto en grasa, medio en sal, y no contiene azúcar.

La determinación microbiológica del producto procesado demostró ausencia de microorganismos tales como Enterobacterias, Coliformes, Hongos, Levaduras, Aerobios mesófilos totales y E.coli siendo indicadores de inocuidad en el proceso de elaboración de alimentos, permaneciendo dentro de los

parámetros aceptables de la norma INEN 2561 y 2570. Sin embargo a manera de seguimiento para verificación de funcionalidad del medio se prolongó al doble el tiempo de incubación establecido por el método. Como resultado se observó la presencia de Hongos, Levaduras y Aerobios, siendo flora aceptable en un alimento rico en grasa y carbohidratos.

6. DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tomando como referencia lo descrito por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP) la introducción de germoplasma extranjero en territorio ecuatoriano ha ocasionado el bajo cultivo del Ataco o Sangorache en la región, esto ha tenido un efecto directo en el posible consumidor, pues el mismo desconoce de la existencia del Ataco y de sus posibles propiedades nutricionales. Se recomienda rescatar este grano endémico mediante el uso de estrategias de marketing que permitan la difusión de las propiedades nutricionales del Sangorache así como también de su existencia.

Considerando que las condiciones tecnológicas típicas para cocción por el método de fritura utiliza un rango de temperatura entre 150 a 200 °C por un lapso de 15 minutos, se trasladó el proceso al horneado mediante pruebas aleatorias, variaciones de tiempo de cocción y temperatura observando que la botana mantenía una mejor cocción con temperatura de 160 °C durante 15 minutos. En el libro Química de Alimentos Baudi asegura que parte de la gelatinización del almidón necesita de hidratación, acotando que el almidón del maíz requiere de mayor cantidad de agua que otros almidones. Consecuentemente y luego de varias pruebas se logró una mayor gelatinización de la mezcla al añadir el 34% de agua a la formula con un amasado de 5 minutos. Para la dosificación de sal en el producto se tomó en cuenta el semáforo nutricional del MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador), finalizando con la adición del achiote en polvo para agregar color al alimento, resaltando que se trata de un colorante natural. La selección de color para la botana se realizó en base a una evaluación realizada a posibles consumidores quienes eligieron la mejor opción de color para el mismo. Observando las nuevas tendencias del consumo de la población, las cuales se inclinan hacia el cuidado de la salud se recomienda identificar nuevas tecnologías para cocción sin el uso de aceite y que permitan el incremento de las características organolépticas del producto.

Al aplicar la evaluación sensorial entre los catadores se determina que los productos testigo son más agradables que las formulas desarrolladas. Resaltando que las formulas desarrolladas no presentan el uso de ningún aditivo alimentario como colorante, saborizante o preservante artificial para resaltar sus características organolépticas, al contrario de los testigos. Las tendencias de los consumidores hacia productos elaborados de manera más natural son cada vez más demandadas que aquellos productos que contiene componentes artificiales según Greco y Fulladosa en sus textos. Para resaltar las características de productos alimenticios se recomienda estudio de saborizantes naturales que puedan mejorar las características organolépticas de distintos productos.

El análisis de las características nutrimentales se realizó a partir de la fórmula de mayor aceptación en la evaluación sensorial (formula 987), esperando cumplir con las condiciones de ser un producto que cumpla las características de ser: bajo en grasa, sal y azúcar, según lo contemplado por el semáforo nutricional del MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador). La fórmula 987 contiene características de ser un producto alto en grasa, medio en sal y sin azúcar. Por lo expuesto se recomienda la búsqueda de productos sustitutos para suplir el uso de aceite en la formulación como yogurt griego, puré de aguacate o puré de plátano mencionado en HEALTHY baking substitutes de picklee.com por Reilly; generando un producto con características organolépticas deseadas y bajo los requisitos del semáforo alimenticio.

Para la determinación microbiológica de la presencia de Enterobacterias, Coliformes, Hongos, Levaduras, Aerobios mesófilos totales y E.coli del producto formulado se consideró las técnicas de la Norma INEN 2561 y 2570. Este análisis arrojó como resultado la ausencia de los mismos en el periodo establecido por la técnica. Al incrementar al doble el tiempo de incubación se determinó la presencia de hongos, levaduras y aerobios, aclarando que el conteo microbiológico no es un problema de calidad del procesamiento del producto sino para la verificación de efectividad de los métodos de cultivo. Según la USDA (U.S. Department of Agriculture s.f.) los ambientes cálidos y

húmedos son precursores de hongos en el medio ambiente. Se recomienda realizar estudios de estabilidad para elaboraciones futuras del producto teniendo en cuenta diferentes condiciones de humedad relativa y temperatura, probando adicionalmente con diferentes tipos de empaques.

REFERENCIAS

- Aguilera, J. (2011). *Ingeniería Gastronómica. Comiendo en la tierra*, Edición universitaria católica de Chile, Santiago de Chile- Chile
- Alvarez, L. Auty, y M. (2009). *Baking properties and microstructure of pseudocereal flours in gluten- free bread formulations*. Springer - Verlag. Recuperado el 23 de marzo de 2015 de <http://quinua.pe/wp-content/uploads/2013/02/Alvarez-Jubete-et-al-2010.pdf>
- Andino, F. y Castillo, Y. (2010). *Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria*. UNI. Recuperado el 19 de marzo de 2015 de <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/tema-1-curso.pdf>
- Arcila, N. y Mendoza, Y. (2006). *Elaboración de una bebida instantánea a base de semillas de amaranto (Amarantus cruentus) y su uso potencial en la alimentación humana*. Scielo. Recuperado el 1 de junio de 2015 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182006000100010
- AURAND, L., Woods, A. y Wells, M. (1987). *Food Composition and Analysis*. An AVI Book, New York.
- Baudi, S. (2006). *Química de los alimentos*, Cuarta edición. México: Pearson Educación
- Campbell, N. y Reece, J. (2007). *Biología.Plantas C4*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Contreras, R. (2011). *El origen del color en la naturaleza*. Venezuela: Universidad de los Andes. Recuperado el 15 de julio de 2015 de <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/librose/pva/Libros%20de%20PVA%20para%20libro%20digital/El%20origen%20del%20color%20en%20la%20naturaleza.pdf>
- Diaz, V. y Gomez, J. (2010). *Barras de amaranto enriquecidas con frutanos: aceptabilidad y valor nutricional*. Scielo. Recuperado el 29 de marzo de 2015 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000300012

- Díaz, V. y Gómez, J. (2012). *Quality assessment of snack obtained by extrusión of whole amaranth grains or defatted amaranth flour and their mixture with corn grits*. Scielo. Recuperado el 29 de marzo de 2015 de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232012000100003
- Fulladosa, E. y Dolores, M. (2013). *Estrategias innovadoras para desarrollar alimentos más saludables*. Barcelona: Editorial blueboard
- Gamazo, G., (2005), *Manual práctico de Microbiología*, Barcelona España: Ediciones Masso, 3^{ra} Edición.
- Greco, N. (2015). *Datos relevantes para la toma de decisiones en la Agroindustria de Alimentos y Bebidas*. Estudio de tendencias de consumo de alimentos. Minsa.
- Hamilton, M. y Pezo, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados*. Estudio de mercado. Bogota – Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Harley, K. (2008). *Microbiología De Prescott*, España, Ediciones: McGraw-Hill / Interamericana De España, S.A., 7^a edición.
- Herrera, S. (2012). *El Amaranto: prodigioso alimento para la longevidad y la vida*. Kalapa.
- INEN. (s.f.). Bocaditos de productos vegetales. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2561.pdf>
- INEN. (s.f.). *Bocaditos de granos, cereales y semillas*. Recuperado el 15 de mayo de 2015 de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2570.pdf>
- INEN. (s.f.). *Control microbiológico de los alimentos determinación de Coliformes Fecales Y E. Coli*. Recuperado el 23 de julio de 2015 de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.8.1990.pdf>
- Islas, A. Calderon, A. Molina, L. Granados, M. y Vasquez, F. (2014) *Development and evaluation of a nutritionally Enhanced Multigrain tortilla Snack*. Springer – Verlag. Recuperado el 22 de abril de 2015 de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11130-014-0408-y#/close>
- JAMES, C. (1999). *Analytical Chemistry of Foods: An Aspen Publication*, Gaithersburg, Maryland.

- Joint WHO/FAO *Expert Consultation*. (s.f.). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Recuperado el 3 de junio del 2015 de <http://health.euroafrica.org/books/dietnutritionwho.pdf>
- Kirk R., Sawyer R. y Egan, H. (1996). *Composición y análisis de alimentos de Pearson*, segunda edición; Compañía editorial continental SA de CV, México
- Konica Minolta (s.f.). *Soluciones para la Medición del Espectrofotómetro de Mesa CM-5 Color en la Industria Alimenticia*. Recuperado el 10 de octubre del 2015 de: http://sensing.konicaminolta.com.mx/learning-center/case-studies/KMMX_7July_FoodGuideBrochure.pdf
- Larenas, M. (2013). *Estudio del amaranto y su aplicación gastronómica en la repostería*. Universidad tecnológica equinoccial, Quito.
- Less, R. (1982). *Análisis de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia
- Livio, G. (2006). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis* – 1ª Ed, Córdoba: Encuentro grupo Editor
- Martínez, A (2010), *Pre elaboración y conservación de alimento*. Madrid: Ediciones Akal S.A.
- Miranda, L (2006), *Seis sigma: guía para principiantes*. México D.F: Ediciones Panorama.
- Murakami, T. Yutani. Yamano, T. Iyota, H. Konishi, Y. (2014). *Effects of popping on Nutrients of amaranth seed*. Plant Foods Nutr
- Naranjo, P. (1984). *Sangorache: rica Fuente de proteína por Plutarco Naranjo*. Diario El Comercio.
- Nielsen S. (2003). *Food Analysis Laboratory Manual*; Kluwer Academic/Plenum Publishers, Nueva York
- Nielsen S. (1998.). *Food Analysis Second Edition*; an Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland
- Peralta, E. (2008). *El Ataco, Sangorache, o Amaranto negro en el Ecuador*. Quito: Iniap
- Peralta, E. (2012). *Manual agrícola de granos andinos*. Quito: Iniap
- Peralta, E. (2012). *El amaranto en Ecuador “Estado del Arte”*. Quito: Iniap
- Reilly, J. (2012). *Helthy baking substitutes*, Recuperado el 20 de octubre de 2015 de: <http://www.picklee.com/2012/08/01/écipe-substitutions/>

- Revelo, A (2010) *Desarrollo y evaluación de las tecnologías de un snack laminado a partir de quinua*. Escuela Politécnica Nacional, Quito
- Saltos, H. (2008). *Sensometria- Análisis en el desarrollo de alimentos procesados*. Ambato: Editorial Pedagógica Freire
- Scarlato, G. (2000). *Trayectoria y demandas tecnológicas de las cadenas agroindustriales en el mercosur ampliado – cereales; trigo, maíz y arroz*. Montevideo: Procisur
- SCSglobalservices. (s.f.). *Certificación Antioxidant Superfoods*. Niveles de ingesta diaria publicados. Recuperado el 24 de marzo de 2015 de https://www.scsglobalservices.com/files/brochures/COM_FA_INF_Antioxidant_V1-0_020513_ESP.pdf
- Sindhuja, A. Sudha, M. Rahim, A (2005). *Effect of incorporation of amaranth flour on the quality of cookies*. Springer – Verlag. Recuperado el 3 de junio de 2015 de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00217-005-0039-5>
- Tanquina, I. (2013). *Efecto de la especie y el procesamiento sobre el Contenido de compuestos y propiedades antioxidantes del Maíz (Zea Mays L.) Negro, frejol (Phaseolus Vulgaris L.) Negro, Sangorache (Amaranthus quitensis) y variedades de papas Nativas (Tuberosum grupo Andigenum*, Universidad técnica de Ambato, Ambato.
- Thompson, I. (2008). *El estudio de mercado*. Sección definición de mercado. Recuperado el 22 de noviembre del 2014. <http://www.promonegocios.net/mercado/estudios-mercados.html>
- Unicef. (s.f.). *Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT)*. Recuperado el 3 de marzo de 2015 de <http://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>
- USDA. (s.f.). *Hongos en los alimentos: ¿Son Peligrosos?*. Recuperado el 17 de agosto de 2015 de http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/03e22c03-8062-4ca1-a8c2-fe94bafc0222/Molds_Are_They_Dangerous_SP.pdf?MOD=AJPERES
- Villalva, C (2006). *Metodología de la investigación científica* -Tercera edición. Quito: Sur editores.

Vivir Ecuador. (s.f.). *Sangorache*. Recuperado el 02 abril de 2015 de <http://vivirecuador.com/blog/925/sangorache>

World Health Organization (WHO). (s.f.). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a *Joint WHO/Fao Expert Consultation*. Ginebra: 2003. Recuperado el 15 de junio del 2015 de http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/gsfao_introduction.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Instrucciones evaluación de color

Evaluación sensorial – Botanas a base de grano de Ataco o Sangorache

INSTRUCCIONES

1. Etapa inicial: se le brindará una regleta con cinco muestras de botanas diferentes, enumeradas aleatoriamente asimismo un formato para llenar a partir de su apreciación del color aparente.
2. Valore cada muestra de acuerdo al color que más le agrada, en función de la escala que se presenta.
3. En el formato encontrara los números que corresponden a las muestras de la regleta, valorare uno por uno de acuerdo a la escala establecida.
4. Segunda etapa: Coloque en los espacios en blanco situados en la esquina inferior izquierda el número de la muestra que más le agradó (Un solo número de muestra).
5. Se le brindara dos muestras adicionales para que las compare con la seleccionada anteriormente cada una posee un número diferente de 3 dígitos
6. Posteriormente confróntelas

Anexo 2

Formulario de evaluación de color.

Evaluación sensorial - Botanas a base de grano de Ataco o Sangorache					
Nombre:	_____	Fecha:	_____		
CI:	_____				
Ocupación:	_____				
COLOR					
		# de muestra			
ESCALA HEDÓNICA	941	624	689	547	337
ME GUSTA EXTREMADAMENTE					
ME GUSTA MUCHO					
ME GUSTA LIGERAMENTE					
NI ME GUSTA / NI ME DISGUSTA					
ME DISGUSTA LIGERAMENTE					
ME DISGUSTA MUCHO					
ME DISGUSTA EXTREMADAMENTE					
	VS	836		VS	
	VS	751		VS	

Anexo3

Indicaciones previas para evaluación sensorial

Evaluación sensorial – Botanas a base de grano de Ataco o Sangorache

- **Fecha:** 30 de julio de 2015
- **Hora:** 10H00 (hora intermedia entre comidas principales)
- **Lugar:** Centro de atención dermatológica integral S.A (Av. Atahualpa E291 y Núñez de Vela)
- **Consideraciones especiales a tener en cuenta por parte de los participantes en la evaluación sensorial:**

Para garantizar la confiabilidad de los resultados de la evaluación favor:

 - ✓ Evitar el consumo de alimentos sólidos y líquidos por lo menos una hora previa a la evaluación.
 - ✓ Enjuagar la boca después de la evaluación de cada muestra.
 - ✓ Consignar los resultados de acuerdo a su percepción sensorial

Anexo 4

Instrucciones para evaluación sensorial.

Evaluación sensorial – Botanas a base de grano de Ataco o Sangorache

INTRODUCCIÓN:

Se le pondrá a disposición de cada evaluador once muestras diferentes de botanas. Estas estarán numeradas. Para cada una de ellas dispondrá de un formato para registrar los resultados de su apreciación respecto de los siguientes factores sabor, textura, olor y color.

PROCEDIMIENTO:

1. Seleccionar cada una de las muestras a degustar
2. Degustar la muestra seleccionada
3. Marcar en la columna de cada muestra con una X el valor que usted considere de la escala correspondiente a sabor. Marcar solo una X por muestra.
4. Marcar en la columna de cada muestra con una X el valor que usted considere de la escala correspondiente a textura. Marcar solo una X por muestra.
5. Marcar en la columna de cada muestra con una X el valor que usted considere de la escala correspondiente a olor. Marcar solo una X por muestra.
6. Marcar en la columna de cada muestra con una X el valor que usted considere de la escala correspondiente a color. Marcar solo una X por muestra.
7. Enjuagar su boca con agua natural sin gas, que estará disponible, al terminar la evaluación de cada muestra.
8. Continuar con el procedimiento de evaluación hasta concluir con las once muestras.

Agradecemos su atención y colaboración.

Anexo 6

Cotización Alitecno



CALIDAD Y CONFIANZA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Fecha de elaboración de la Cotización: 25 de abril 2016.
EMPRESA ALITECNO S.A
RUC: 1791307860001

Condiciones: los precios no incluyen IVA.

Atención:

Ing. Leonardo Plasencia.

Es un gusto poderle cotizar lo siguiente:

ACCESORIOS

Código	Producto	Cantidad	Precio por centena	Precio Total
PLA1432	B/F 20X25 METALIZADA S/IMP producto en stock	20.000	\$ 10.78	\$ 2156.00
	SUBTOTAL			\$ 2156.00
	IVA			12%
	TOTAL			2414.72

INDUMENTARIA SANITARIA

Código	Producto	Cantidad	Precio por unidad	Precio Total
SML024	GORRO GRANDE VALLADOLID BLANCO / NEGRO	5	\$ 1.90	\$ 9.50
LID348	DELANTAL DE POLIURETANO BLANCO	2	\$ 19.00	\$ 38.00
	BOTAS BATA LACTICA SIN PUNTERA TALLAS 36 - 42	2	\$ 21.00	\$ 42.00
LID347	GORRO TIPO ORUGA PAQUETES DE 100 UNI	10 paquetes (1000uni)	\$ 8.00	\$ 80.00
LID028	CUBREBOCA BLANCAS PAQUETES DE 50 UNI	10 paquetes(500uni)	\$ 6.00	\$ 60.00
	SUBTOTAL			229.50
	IVA			12%
	TOTAL			257.04

Anexo 7

Cotización Montero

Montero

INSUMOS PROFESIONALES
INSUPROF CIA. LTDA.

CONTRIBUYENTE ESPECIAL No. 826

RUC: 1792144566001

Sucre OE4-33 y Venezuela

Teléfono: (02) 2 950 244

Cliente: CONSUMIDOR FINAL

Ruc / Ci: 9999999999999

Fecha: 25/04/2016 1:54 p.m.

Dirección: PRINCIPAL

Factura: 004999000001372

Vendedor:

Clave de Acceso:

2504201600179214456600120049

990000013721234567818

COTIZACIÓN

CODIGO	DESCRIPCION		
CANT.	PRE. UNIT	TOTAL	
GAS0902010005882	CAMRY BALANZ		
1	98,1700	98.17	
GAS0703010002158	TRAMO MASTE		
1	15,2720	15.27	
GAS0307060007857	WIKIN BHALA B		
4	10,6980	42.79	
TOTAL ITEMS		:	0
SUBTOTAL		:	156,23
DESCUENTO		:	0.00
TARIFA 0%		:	0.00
TARIFA 12%		:	156.23
I.V.A 12%		:	18.75
VALOR TOTAL		:	174.98

Anexo 8

Cotización PIKA

PLASTICOS INDUSTRIALES CA

Número de Página 1

R.U.C: 0990001243001

MATRIZ: GUAYAQUIL BOYACA 1205 Y AV. 9 DE OCTUBRE

R.U.C: 0990001243001

TELEFONO: 04-2327950

FAX: 04-2510354

INTERNET: www.pica.com.ec

SUCURSAL QUITO: 10 DE AGOSTO 10265 Y NICOLAS JOAQUIN

RUC: 0990001243027

TELEFONO:2418095-096

FAX:2418095-096

COTIZACION No. 13,735

Cliente eventual: 6,000 CLIENTE EVENTUAL 0

Fecha: 04/25/2016

Nombre cliente: COTIZA

Forma Pago: Contado

Dirección: QUITO

Cédula/RUC: 171956030

Observaciones:

Ciudad: QUITO

Codigo	Descripción del Artículo	Uni	Cantidad	Precio	Descuentos			Precio Neto	TOTAL
					Cat.	Prd.	Ppg.		
912001A0	BANDEJA KAL.TOT. AMARILLA	U.	1.00	6.44	0.00	0.00	0.00	6.44	6.44
912070A0	BANDEJA GRANDE KALADA AMARILLO	U.	1.00	9.16	0.00	0.00	0.00	9.16	9.16
920397B0	MESA BALTICA BLANCO	CJA	2.00	34.60	0.00	0.00	0.00	34.60	69.20
931429E0	TACHO RCJE DUAL C/PEDAL 24LT C	U.	1.00	14.29	0.00	0.00	0.00	14.29	14.29
								SUB-TOTAL BASE 12	US\$ 99.09
								% 12 IVA	US\$ 11.89
								Venta Neta	US\$ 110.98

NOTA:

Precios sujetos a cambio sin previo aviso

Somos Contribuyentes especiales según resolución No. 6925 4 de julio de 1995

Anexo 9

Cotización Master Graphics



RUC: 1002236451001

Quito, 26 de Abril del 2016

SEÑOR

LEONARDO PLASENCIA

PRESENTE :

COTIZACIÓN:

UN BANNER EN L IMPRESO EN LONA DE 65 CMS POR 175 CMS

INCLUYE ESTRUCTURA ARMABLE Y ESTUCHE PORTATIL.

VALOR TOTAL: 30 USD

Atte: MIGUEL ANDRADE

WWW.MASTERGRAPHICSPUBLICIDAD.COM

Anexo 10

Cotización INOX



HORNOS Y EQUIPOS

Cliente: Sr. Leonardo Plasencia
 Telefono: 998588931
 Direccion:
 Ciudad: Quito
 Presente.

Ruc: 0691746178001

Riobamba 26 de abril del 2016

Por medio de la presente formalizamos la solicitud, para la provisión de equipos, conforme se detalla a continuación:

ITEM	CANT	Codigo	Descripción	Precio U	Precio Total
3	3	G10*	HORNO DE CONVECCIÓN A GAS Línea: GAVILAN Modelo: G10 Aplicación: Ideal para producciones pequeñas y medianas de panadería, galletería, pastelería, pizzas, merengues, dulces. Capacidad: 10 bandejas de 44x66 cm. Material: Acero Inoxidable AISI 430 Energía: Gas (GLP) y Electricidad: 110 o 220 Voltios... Incluye: 2 porta coches con sus respectivos gradilleros, Incluyen 10 bandejas lisas resistentes. Medidas: Ancho: 106 cm – Alto: 192 cm- Profundidad: 140 cm	4505,22	13515,65
		SM30	Amasadora SM 30 Línea: Amasadoras Modelo: SM 30 Aplicación: Ideal para producciones medianas de la industria panadera galletería, pastelería, pizzas, merengues, dulces. Capacidad: 30 lb de harina por parada. Material: Acero Inoxidable AISI 430 Energía: Electricidad: 220 Voltios Requerimientos de instalación: • Punto eléctrico. Adjunto plano	1794,00	5382,00
	3				

	Precio Total	18897,65
	Normal	
Descuento Pago al contado	10 % Descuento	1889,76
	Total Menos Descuento	17007,88

Anexo 11

Ficha Técnica Empaque metalizado

[Escriba texto]



FICHA TÉCNICA BOLSAS METALIZADAS

CLIENTE:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Película multicapa laminada y metalizada, para contacto con alimentos que ofrece alta barrera a la humedad y muy buena protección al oxígeno. Gracias al sustrato en la capa externa ofrece una apariencia brillante al empaque, garantizando la calidad de la impresión atrapada.

APLICACIONES

Se puede utilizar para empaquetar productos lácteos, sólidos y líquidos, alimentos deshidratados (polvos), cereales, condimentos y especias entre otros. Dependiendo de la aplicación y el producto a empaquetar se deben realizar pruebas de validación en cada caso.

COMPOSICIÓN

PET
Adhesivo
BOPP Metalizado Alta Barrera
Adhesivo
Capa Sellante PEBD

PROPIEDADES DE LA BOLSA

Propiedades	Valores	Tolerancias	Unidades
Calibre	110	±10%	micras
Gramaje	114.1	±10%	g/m ²
Rendimiento	8.8	±10%	m ² /Kg
Fuerza de laminación	>200		gf / pulgada
Transmisión de vapor de Agua ASTM F1249, 38° C 90% HR*	0.15		g/m ² /24hr/atm
Transmisión de oxígeno ASTM D3985, 23° C 0% HR*	24.4		cc/m ² /24hr/atm
Temperatura de sellado	160	±20	°C
Tiempo de sellado	1		segundo
Presión de sellado	8		bar
Fuerza de sellado	>1.5		Kgf / pulg

PRESENTACIONES

- Bolsa Standup
- Bolsa con zipper
- Impresión hasta 8 colores -Metalizado

[Escriba texto]



RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar pruebas industriales para la aplicación requerida y según las condiciones del proceso de cada cliente. El uso de cada empaque depende de la vida útil (rotación), tipo de llenado, sistema de conservación, presentación final.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA EMPACADO EN CALIENTE

Esta estructura laminada al tener polietileno en su capa sellante no es recomendada para empacar producto a una temperatura mayor a 80° C, ya que por encima de esta temperatura se inicia el punto de ablandamiento de dicho material. Igualmente después del empaque en caliente se recomienda hacer un choque térmico con agua a temperatura ambiente (preferiblemente menor a 15° C).

Cada producto, cliente, proceso de empaque es diferente, así que recomendamos que el cliente realice pruebas bajo sus condiciones particulares y valide el uso del material según su necesidad. Para empacar productos a una temperatura mayor a 80° C, se recomienda utilizar como capa sellante PP.

REGULACIONES PARA USO EN ALIMENTOS

Las materias primas empleadas en la elaboración de este material (composición PEBD, biorientados), cumplen con las regulaciones de la FDA 21 CFR 177.1520, 21 CFR 177.1630 son aptos para usar en el empaque de alimentos para consumo humano; debido a sus características, se asegura que no se presenta ningún tipo de reacción secundaria en el producto empacado (olor, sabor, coloración).

Los adhesivos para laminación utilizados para la fabricación de este empaque están regulados por Federal Regulation title 21.175.105 adhesives, son aptos para destinarnos al empaque de alimentos para el consumo humano. Las tintas utilizadas en nuestras impresiones, son aptas para usar en empaques que están en contacto con alimentos para consumo humano.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Se recomienda almacenar el material a temperaturas entre 10-25° C, con una humedad relativa entre 30-60 %.

Teniendo en cuenta el manejo y las condiciones de almacenamiento, el material puede conservar sus propiedades por un período superior a 1 año, sin embargo nuestra garantía es de 6 meses.

El material no debe estar expuesto a rayos solares directos ni cerca a fuentes de calor. Debe estar aislado de materiales aromáticos y vapores. Debe estar protegido de la lluvia y la humedad. No debe estar puesto directamente en el piso, y debe estar retirado de productos químicos y evitar la contaminación por roedores y polvo.

ESPECIFICACIONES DE EMBALAJE

Las bolsas y los rollos son empacadas en bolsas plásticas de PEBD y posteriormente en cajas de cartón.

ANEXO 12

VOCABULARIO

Biomasa: proporción de materia viva presente en organismos vegetales.

Germoplasma: grupo de genes correspondientes a organismos vivos.

Raíz pivotante: raíz que mantiene tendencia de dirección vertical en el suelo.

Pecioladas: unión de la hoja con el tallo por medio de una pequeña prolongación.

Granulometría: valoración del tamaño de partículas apreciadas en materiales con característica de grano.

Micrones: unidad de longitud para partículas diminutas

Sémolas: tipo de harina poco molida obtenida del proceso de molienda de distintos cereales.

Extruidos: productos alimenticios transformados por medio de un proceso de extracción, contienen bajo porcentaje en agua y alta fracción proteica.

Hedónica: manifestación de gusto o placer.

Intrínsecos: características propias de las cosas.

Extrínsecos: características adquiridas de las cosas.

Microbiología: ciencia encargada del estudio de los microorganismos.

Bromatología: ciencia que estudia los alimentos en su composición química.

Colorímetro: instrumento que permite identificar y medir el color.

BPM: buenas prácticas de manufactura, normativa para el control del manejo, manipulación, instalaciones entre otros para de la industria alimentaria.

FAO: organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura

INIAP: instituto nacional de investigación agropecuaria – Ecuador.

SIEVE: palabra en idioma inglés cuya traducción al español es malla, utilizado para definir el tamaño de los tamices.

AOAC: asociación de comunidades analíticas, encargada de la estandarización de métodos para análisis químicos.

Fehling: apellido del científico alemán Hermann el cual determina el método para la determinación de azúcares.

UFC: unidades formadoras de colonia, término usado como unidad para la población microbiana.

PCA: agar de recuento en placa utilizado para la determinación de microorganismos mesófilos aerobios totales.

Tergitol: agar para la determinación de microorganismos coliformes.

SDA: agar de dextrosa utilizado para la de terminación de hongos y levaduras.

AW: actividad de agua, término utilizado para definir la cantidad de líquido presente en un alimento.

Agar MACCONKEY: medio de cultivo utilizado para la determinación de enterobacterias.

VRBG: agar usado para la determinación de coliformes.