

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Desarrollo de producto: Salsa dip de tamarindo

Víctor H. Aguirre M.

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero
en Alimentos.

Quito, 9 de julio del 2009

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición

HOJA DE APROBACION DE TESIS

Desarrollo de una salsa dip de tamarindo

Víctor H. Aguirre M.

Bárbara Yamila Álvarez MSSMS
Directora de la tesis

Javier Garrido Msc.
Miembro del comité de Tesis

Stalin Santacruz MSMDMMD
Miembro del comité de Tesis

Lucia de los Ángeles Ramírez MSMS
Miembro del comité de Tesis

Michael Koziol Ph. D.
Decano del Colegio de
Agricultura, Alimentos y Nutrición

Quito, 9 de Julio del 2009

© Derechos de autor (Copyright)
V́ctor H. Aguirre M.
2009

AGRADECIMIENTO

Un especial y sincero agradecimiento a Carlos Flor y Marcel Filbig, alumnos de ingeniería industrial, quienes formaron parte importante de este proyecto en sus primeras etapas.

RESUMEN

La presente tesis engloba la descripción del desarrollo de una nueva salsa dip hecha a base de tamarindo llamada “Chiwolla”. Se detalla todos los pasos que se siguieron a partir del desarrollo del concepto del producto hasta los aspectos ingenieriles de proceso y aseguramiento de calidad. Se inició indagando los actuales gustos y preferencias de los consumidores y se construyó un concepto del producto acorde a estas tendencias del mercado. Posteriormente, se desarrolló una fórmula, la cual se evaluó y modificó utilizando diseños experimentales y tomando siempre en cuenta la voz del consumidor. Se hizo una prueba de nivel de agrado del producto, comparándolo con su principal competencia Dippas® de Frito Lay, comprobándose la potencial preferencia por la salsa Chiwolla. Adicionalmente, se realizaron un estudio de vida útil, un análisis económico y se desarrolló un plan APPCC para el proceso. A lo largo de toda la tesis se mantuvo integrado el concepto de calidad, usando las normas INEN como parámetros de referencia.

ABSTRACT

This thesis contains a complete description of the development of a new tamarind dip sauce named “Chiwolla”. All the stages are detailed, starting from the concept development until the final engineering aspects such as processing and quality assurance. In the beginning, the new customer trends in food preferences were analyzed in order to build a product concept according with the market tendencies. Then, the formula was established, evaluated and modified using experimental designs and considering the voice of customer. A level of liking test was made, comparing the product with its main competitor Dippas® by Frito Lay, as a result Chiwolla potential preference in the market was proved. In addition, a shelf life study, economical analysis and HACCP plan for the process were elaborated. Throughout the whole thesis the quality concept was incorporated, INEN norms were used as the reference parameters to fulfil.

TABLA DE CONTENIDOS

TEMA	Página
1. Desarrollo del producto	1
1.1 Concepto Inicial.....	2
1.2 Estudios con grupos focales.....	2
1.3 Concepto definitivo del producto.....	5
1.4 Justificación.....	5
2. Mercadeo.....	6
2.1 Grupo Objetivo.....	6
2.2 Competencia.....	6
3. Formulación.....	8
3.1 Formulación Inicial	8
3.2 Selección de proveedores.....	8
3.3 Grupo Focal #3.....	11
3.4 Prueba sensorial del producto (Análisis Conjunto).....	12
3.5 Reformulación del producto.....	25
3.6 Test de consistencia del producto.....	27
4. Estudio de nivel de agrado y aceptabilidad del producto.....	35
4.1 Objetivo.....	35
4.2 Metodología.....	35
4.3 Resultados y Discusión.....	37
4.4 Conclusiones.....	42
5. Fabricación del producto.....	43
5.1 Diagrama de flujo.....	43
5.2 proceso de producción.....	44
5.3 Análisis económico.....	49
6. Análisis del producto.....	53
6.1 Análisis físico – químicos.	53
6.2 Análisis microbiológicos.....	55
6.3 Estudio de estabilidad.....	57
7. Documentación.....	68
7.1 Especificaciones de Materia Prima y normas de control.....	68
7.2 Especificaciones del material de empaque.....	83
7.3 Especificaciones del producto final y normas de control.....	84
7.4 Plan de muestreo.	85
8. Aspectos legales.....	87
8.1 Etiquetado nutricional.....	87
8.2 Registro Sanitario.....	89
9. Seguridad alimentaria y Gestión de calidad.....	90
9.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	90

9.2 Plan APPCC.....	93
9.3 Control de Calidad.....	103
9.4 Liberación del producto.....	104
10. Conclusiones.....	106
11. Recomendaciones.....	107
12. Bibliografía.....	108
13. ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

TABLAS	Página
Tabla 1. Formulación Inicial	8
Tabla 2. Atributos importantes para la preferencia de la salsa Chiwolla....	12
Tabla 3. Niveles de los atributos importantes en la preferencia de la salsa Chiwolla.....	15
Tabla 4. Combinaciones presentadas en la encuesta de preferencia.....	18
Tabla 5. Preferencias finales o utilidades de cada combinación	23
Tabla 6. Combinación preferida de los encuestados (Combinación #4)...	24
Tabla 7. Importancia de los atributos evaluados en la encuesta	24
Tabla 8. Prototipo 2.....	26
Tabla 9. Mediciones de consistencia para los tratamientos a 20°C.....	29
Tabla 10. ANOVA del experimento a 20°C.....	30
Tabla 11. Separación de medias por la prueba de Tukey para el experimento a 20°C.	31
Tabla 12. Mediciones de consistencia para los tratamientos a 30°C.....	31
Tabla 13. ANOVA del experimento a 30°C.....	32
Tabla 14. Separación de medias por la prueba de Tukey para el experimento a 30°C.....	32
Tabla 15. Formulación definitiva del producto.....	34
Tabla 16. Resultados del nivel de agrado para la salsa Chiwolla y Dippas.....	37
Tabla 17. Resultados de la aceptabilidad de compra de la salsa Chiwolla y Dippas.....	40
Tabla 18. Costos de Materias Primas.....	50
Tabla 19. Costos de Material de empaque.....	51
Tabla 20. Costos totales, márgenes y rentabilidad.....	51
Tabla 21. Resultados de los análisis físico químicos.....	54
Tabla 22. Análisis microbiológicos de la salsa Chiwolla.....	55
Tabla 23. Requisitos microbiológicos para la salsa de tomate.....	56
Tabla 24. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 18°C.....	60
Tabla 25. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 36°C.....	61
Tabla 26. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 55°C.....	61

Tabla 27. Resultados microbiológicos del test de estabilidad.....	62
Tabla 28. Análisis de la tinción Gram	63
Tabla 29. Pendientes de las reacciones para cada temperatura.....	64
Tabla 30. Calculo de la k_0	66
Tabla 31. Vida útil del producto a diferentes temperaturas.....	66
Tabla 32. Composición del tamarindo.....	68
Tabla 33. Requisitos para el azúcar.....	69
Tabla 34. Requisitos microbiológicos para el azúcar.....	69
Tabla 35. Requisitos del vinagre.....	70
Tabla 36. Límites máximos de contaminantes permitidos en el vinagre....	71
Tabla 37. Aditivos permitidos en el vinagre.....	71
Tabla 38. Requisitos físico químicos de la pasta de tomate.....	72
Tabla 39. Requisitos microbiológicos de la pasta de tomate.....	73
Tabla 40. Información nutricional de los pimientos.....	74
Tabla 41. Clasificación de la cebolla de acuerdo a su diámetro ecuatorial.	75
Tabla 42. Grados de calidad de la cebolla.....	75
Tabla 43. Composición del aceite de palma.....	76
Tabla 44. Índice de Yodo de los principales aceites.....	76
Tabla 45. Requisitos del aceite comestible de palma africana.....	77
Tabla 46. Características del almidón de maíz.....	78
Tabla 47. Información nutricional del almidón de maíz.....	78
Tabla 48. Especificaciones de la Goma Guar.....	79
Tabla 49. Efectividad de distintos conservantes.....	80
Tabla 50. Niveles de Sorbato usados en varios productos.....	81
Tabla 51. Especificaciones de la sal para el consumo humano.....	82
Tabla 52. Dimensiones del envase.....	83
Tabla 53. Rangos de aceptación en parámetros de calidad del producto final.....	84
Tabla 54. Contaminantes máximos en la salsa Chiwolla.....	84
Tabla 55. Requisitos Microbiológicos para la salsa Chiwolla.....	85
Tabla 56. Principio 1 y 2 del plan APPCC. Análisis de peligros e Identificación de puntos críticos.....	95
Tabla 57. Principios 3 -7 del plan APPCC.....	101
Tabla 58. Análisis y métodos del control de calidad de la salsa Chiwolla	103

GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de la pregunta #2 de la encuesta.....	21
Gráfico 2. Resultados de la pregunta #3 de la encuesta.....	22
Gráfico 3. Histograma de diferencias en el nivel de agrado.....	38
Grafico 4. Resultados de la pregunta de aceptabilidad de compra.....	40
Grafico 5. Diagrama de flujo.....	43
Gráfico 6. Acidez (ln) vs. Tiempo.....	64
Gráfico 7. Determinación de la E_a Ln(k) vs. $1/T^0$	65

IMÁGENES

Imagen 1. Detector de metales THS/PLV.....	46
Imagen 2. Etiqueta lateral.....	88
Imagen 3. Etiqueta de la tapa.....	89

1. DESARROLLO DEL CONCEPTO DEL PRODUCTO

El diseño de nuevos productos se ha convertido en un factor clave para lograr el éxito empresarial. En los años ochenta todos los esfuerzos se centraban en reducir el ciclo de fabricación y en implantar sistemas de producción flexibles. Por otro lado, los años noventa vinieron acompañados de un cambio en la perspectiva y una preocupación por el proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos. La industria alimenticia no es la excepción, aquí la investigación y el posterior desarrollo de productos son considerados como una inversión ya que el éxito de una empresa se ve determinado por su capacidad de innovación de productos que ya han cumplido su ciclo en el mercado (Miranda, 2000).

Antes del desarrollo del concepto de este producto, se ha tomado en cuenta las tres tendencias actuales en el desarrollo de productos alimenticios, las cuales plantean tener:

- **Productos alimenticios versátiles y prácticos.** Fáciles de llevar, fáciles de servir, fáciles de usar, fáciles de desechar. El envase juega un papel muy importante, es común el desarrollo de empaques que den más valor al producto, dando una utilidad extra incluso luego de haber sido consumido el alimento (Toops, 1998).
- **Productos alimenticios sanos.** Los consumidores cuidan su salud y no están dispuestos a consumir productos altos en grasa o calorías, se debe buscar incorporar características nutritivas y saludables dentro de los nuevos productos (cero colesterol, “Light”, omega 3, omega 6, alto en fibra, entre otras) (Toops, 1998).
- **Productos alimenticios con nuevos sabores.** La globalización afecta a los alimentos también, muchos consumidores buscan en la comida extranjera nuevos sabores nunca antes experimentados. Los alimentos étnicos son bien recibidos en los grandes mercados internacionales (Toops, 1998).

1.1 Concepto Inicial

A partir de una lluvia de ideas ó “brainstorming” y buscando desarrollar un producto que cumpla con las tres tendencias anteriormente citadas, se llegó a conformar el siguiente concepto inicial de un nuevo producto:

El producto es una ‘salsa dip’ y sirve como acompañante para ‘snacks’, agregando su sabor característico. Lo especial de la nueva salsa es su sabor exótico, logrado por a la combinación de frutas y sabores fuertes y estimulantes, dando como resultado una deliciosa combinación agridulce en el producto

A fin de delinear este concepto de producto, se vio la necesidad de recolectar cierta información de carácter cualitativo mediante la realización de grupos focales.

1.2 Estudios con Grupos Focales

Los grupos focales constituyen una técnica cualitativa de recolección de información basada en entrevistas colectivas y semiestructuradas realizadas a grupos homogéneos. También se denominan "entrevista exploratoria grupal" o "focus group" donde un grupo reducido (de seis a doce personas) con la guía de un moderador, se expresa de manera libre y espontánea sobre una temática (Fontas et al, 2008). Los grupos focales normalmente se utilizan para:

- Conocer conductas y actitudes sociales, lo que ayuda a relevar información sobre una temática.
- Obtener mayor cantidad y variedad de respuestas que pueden enriquecer la información respecto de un tema. (Fontas et al, 2008)

1.2.1 Grupo Focal # 1

1.2.1.1 Objetivos

- Conocer que es lo que los consumidores piensan acerca de las salsas dip, con qué las relacionan, cómo las consumen, con qué productos las acompañan.
- Conocer la opinión del consumidor acerca del concepto de una salsa con sabor frutal y como debe ser esta “mezcla exótica” para atraer a los consumidores.

1.2.1.2 Metodología

Para la realización de este grupo focal se reunió a siete consumidores potenciales. Los participantes fueron en su mayoría jóvenes de 17 a 24 años de edad, los cuales fueron guiados por un moderador en una que se extendió aproximadamente treinta minutos. La sesión se realizó en una casa creando un ambiente de confianza y con una participación equilibrada de los presentes. Se discutió sobre los hábitos de consumo de las salsas dip, verbalmente se introdujo el concepto de la inclusión de sabores frutales en este tipo de salsas y se recogieron las reacciones de los consumidores potenciales.

1.2.1.3 Conclusiones

El concepto de la salsa dip con sabores frutales exóticos fue aceptado por los consumidores potenciales, se recolectaron los siguientes parlamentos:

- Las salsas tipo dip le dan un toque “mexicanezco” a los snacks.
- Es la combinación perfecta entre las tortillas de maíz y la salsa.
- Los participantes del grupo focal dijeron que una salsa agridulce puede resultar atractiva, especialmente si para darle ese sabor, se utiliza una fruta cítrica o ácida, como la piña, maracuyá o tamarindo.
- Este tipo de salsas son usualmente compradas para compartir, por lo general por las noches, en reuniones.
- El consumo de estas salsas tipo dip usualmente se da en un solo día, es decir, no se suele guardar la salsa para próximas ocasiones.
- El sabor de la salsa tiene que complementar más no reemplazar el sabor de los snacks.
- Las frutas potenciales a ser usadas para darle el sabor exótico a la salsa son: tamarindo, maracuyá, tomate de árbol y piña.
- El producto tiene que ser sencillo de compartir. La idea es que se “abra y se comparta”, es decir que no es necesario que tenga que traspasarlo a otro recipiente para que una gran cantidad de personas puedan consumirlo.
- El envase tiene que facilitar el consumo de la salsa, de forma que al terminarla, quede el mínimo de producto en las paredes y esquinas del frasco.
- El producto tiene que ser ligero y fácil de llevar.

- El envase del producto debe prevenir el derramamiento accidental, es decir que no se vire fácilmente.
- La tapa debe prevenir el derramamiento del producto por lo que debe cerrar herméticamente.
- La consistencia de la salsa tiene que ser espesa, de modo que se unte fácilmente.
- Una vez definidas las características básicas de la nueva salsa, y tomando en cuenta lo expresado por los participantes del grupo focal, se redefinió el concepto del producto:

“Una nueva salsa tipo dip con sabores frutales exóticos que brinden una sensación agridulce que se complemente con el sabor característico de los snacks a base de maíz (doritos, tostitos, entre otros).”

Luego de realizar el primer grupo focal se tuvo la necesidad trabajar un poco más el concepto del producto a fin de establecer un sabor para la salsa, para ello se planificó otro grupo focal.

1.2.2 Grupo Focal # 2

1.2.2.1 Objetivo

- Comprobar la fuerza del concepto que se llegó a construir.
- Determinar cual será el sabor frutal que tendrá la nueva salsa.
- Evaluar la aceptación del nombre “Chiwolla” dentro de los participantes del grupo focal.

1.2.2.2 Metodología

Este grupo focal constó de ocho consumidores potenciales a los que se les mostró el concepto de la salsa dip con sabores exóticos. Para reforzar las ideas se usaron ayudas físicas como la presentación de tortillas de maíz y frutas (tomate de árbol, tamarindo, maracuyá), entre las cuales los participantes debieron escoger la que mejor se combinaba con los snacks.

1.2.2.3 Conclusiones

- El concepto de una nueva salsa con sabores frutales – exóticos tuvo buena acogida.
- El sabor a tamarindo fue el que obtuvo una mayor aceptación. El sabor a maracuyá también resultó tentativo.
- Los consumidores se mostraron muy abiertos con respecto a este nuevo concepto de salsa, resultó evidente que les atrae experimentar productos alimenticios con sabores nuevos.
- El producto se llamará “Chiwolla”, este nombre tuvo una buena acogida por parte de los participantes del grupo focal.

1.3 Concepto definitivo del producto

Con la información recabada en el grupo focal #2 se construyó el concepto definitivo del producto:

El producto a desarrollar es una nueva salsa tipo dip llamada Chiwolla con un sabor exótico a tamarindo. Este tipo de salsas se usa comúnmente para acompañar alimentos para “picar” tales como: Tortillas de maíz, galletas, nachos, vegetales, porciones de carne y distintos tipos de quesos. Además, la salsa brinda una sensación agridulce que se complementa con el sabor característico de los snacks a base de maíz.

1.4 Justificación

La incorporación de sabores nuevos y exóticos y la existencia de un valor nutricional dentro de este nuevo producto determinan su gran potencial y constituyen una ventaja competitiva dentro del mercado ecuatoriano. A diferencia de otras salsas en el mercado hechas a base de tomate ó queso, esta nueva salsa incorpora tamarindo en la fórmula trayendo consigo ciertas vitaminas y minerales naturales de esta fruta. La pulpa del tamarindo es rica en Potasio (K), Calcio (Ca), Fósforo (P), Hierro (Fe), Tiamina (B1), Riboflavina (B2) y Niacina (B3) (Morton, 1987).

2. MERCADEO

2.1 Grupo Objetivo

Para establecer el grupo objetivo o “target” al cual va a ir enfocada la mezcla de marketing (Producto, Precio, Plaza y Promoción), se tomó en cuenta las siguientes cuatro características:

- GEOGRÁFICAS: Habitantes de la ciudad de Quito.
- DEMOGRÁFICOS: Mayoritariamente jóvenes sin distinción de género, entre 17 a 25 años. No se descarta a personas de mayor edad y niños, ellos vendrían a representar un segmento secundario; sin embargo, toda la mezcla de mercadeo deberá ir enfocada al target primario.
- ECONÓMICAS: Nivel económico medio, medio alto y alto.
- PSICOGRÁFICAS: Son jóvenes que no tienen tiempo o no saben cocinar y por ello la mezcla de “chips” de maíz con salsa representa una buena opción para acompañar reuniones y películas. Se trata de jóvenes que frecuentemente acuden a reuniones con sus amigos y familiares y están completamente abiertos a experimentar sabores y productos nuevos.

2.2 Competencia

Se analizó a la potencial competencia de la salsa a inicios del 2009 y se encontró que existen dos marcas de salsa dip en el mercado nacional: Dippas[®] de Frito Lay y Old El Paso Dip[®] de General Mills.

Las Dippas[®] tienen presentaciones en dos sabores: Cheddar y Tomate Mild, ambas son producidas por Frito Lay en Medellín – Colombia. Se visitó el supermercado Megamaxi y se encontró que los dos sabores de salsa en la presentación de 326 g. tienen un costo de \$1.64.

En el mismo supermercado antes mencionado, se encontraron las salsas dip Old El Paso® elaboradas por General Mills en Minneapolis – USA. En percha se encontraron dos presentaciones de las salsas Old el Paso: Thick'n chunky salsa®, hecha a base de tomate, y Old El Paso Taco Sauce®. La salsa hecha a base de tomate en su presentación de 453 g. tiene un precio de \$4.72. La presentación Taco sauce® de 226 g. cuesta \$1.86. Estas salsas tienen la particularidad de tener “chunks” o pedazos de vegetales en ellas.

Existen también otras líneas de salsas que pudiesen llegar a competir con la salsa Chiwolla. Las salsas Olé® producidas por Especies Exóticas en Quito - Ecuador combinan el sabor picante del ají con sabores frutales exóticos. A diferencia de la salsa Chiwolla, estas salsas no son tipo dip sino más bien tipo ají, siendo mucho más picantes y fluidas. La Salsa Picante Olé® en su presentación de 147 mL. cuesta \$1.02 tanto para el sabor de maracuyá como para el de tomate de árbol. En la misma presentación de 147 mL, las salsas picantes de la línea Ole Chipotle gold®, Jalapeño gold® y Habanero gold® tienen un precio de \$1.87. De la misma forma, existe una salsa llamada La Choy® “sweet and sour sauce” hecha a base de piña y elaborada por ConAgra Foods en USA. Sin embargo, esta salsa es más usada en preparaciones caseras, combinándola con carne y pollo. El precio de la salsa La Choy® es de \$2.79 en su presentación de 283 g.

Luego del análisis en percha se establece que no existe en el mercado un producto que reúna todas las características de la salsa Chiwolla, si bien se tiene las salsas de ají Olé® que poseen un concepto parecido, se trata de productos que difieren en su forma de consumo y propiedades organolépticas.

3. FORMULACIÓN

3.1 Formulación inicial

Se realizó en la cocina experimental el primer prototipo de la salsa Chiwolla (prototipo #1) siguiendo la formulación detallada en la tabla 1.

Tabla 1. Formulación inicial (prototipo #1)

INGREDIENTE	gramos	%(p/p)
Tamarindo	76,13	19,65%
Agua	119,58	30,86%
Azúcar	46,00	11,87%
Pasta de tomate	25,00	6,45%
Pimiento rojo	14,20	3,66%
Pimienta verde	14,20	3,66%
cebolla roja	14,20	3,66%
cebolla perla	14,20	3,66%
Ají	3,00	0,77%
Sal	3,00	0,77%
Vinagre	45,00	11,61%
Aceite	8,84	2,28%
Maicena	4,00	1,03%
TOTAL	387,50	100,00%

3.2 Selección de proveedores

Se procedió a realizar una selección de proveedores considerando las materias primas utilizadas en el prototipo #1. Para esta selección se priorizó la calidad de las materias primas antes que su costo.

Tamarindo. Proveedores informales de Manabí que comercializan el tamarindo descascarado y agrupado en sacos de aproximadamente 45 Kg. Este producto está disponible todo el año; sin embargo, los meses de agosto, septiembre y octubre su precio se eleva debido a la escasez de la fruta. De diciembre a febrero es la temporada en la que hay más disponibilidad de tamarindo y, por

consiguiente, el precio baja. La comercialización de tamarindo únicamente la realizan productores y comerciantes independientes.

Proveedor: Edgar Roos

Teléfono: 094459210

Azúcar. El azúcar es elaborada en Marcelino Maridueña, Ecuador por Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S.A.

Teléfono: 02- 2321280

Dirección: Elizalde 114 y Pichincha (Guayaquil – Ecuador)

E-mail: ventas@isc.com.ec

Web: www.sancarlos.com.ec

Registro Sanitario: 1472INHGAN0203

Este producto es elaborado bajo los controles de un sistema de gestión de calidad certificado bajo la norma ISO 9001:2000

Pasta de tomate. Se la adquirirá de la empresa Tropicalimentos S.A. perteneciente al grupo FADESA.

Teléfono: 593 (6) 002-953 ó 593 (6) 002-955

Dirección: Km. 10 Vía a Daule, Av. 43, Mz 9, Solar # 6 (Guayaquil – Ecuador).

E-mail: info@tropicalimentos.com.ec

Web: www.fadesa.com

Pimiento rojo, pimiento verde. Se los adquirirá de la empresa Frutierrez del Ecuador S.A.

Teléfono: 02-2490487

E-mail: ecuador@frutierrez.com.ec

Cebolla roja, cebolla perla y ají. Estas hortalizas se las adquirirá de la empresa Aghemor Cia. Ltda..

Teléfono: (02) 2677-475

E-mail: ventasag@aghemor.com

Web: www.aghemor.com

Sal. La sal yodada y fluorada será adquirida de la empresa Nobis.

Teléfono: 04-2691-755

Dirección: Av. Juan Tanca Marengo y Av. Joaquín Orrantia (Guayaquil – Ecuador)

Registro Sanitario: 1711-INHG-AN-05-03

Vinagre Se lo adquirirá de la empresa PROCONSUMO C.A. (Doña Petra)

Teléfono: 02-2675365 / 02-2673301

Dirección: El tablón Oe1-329 y Manglar Alto (Quito – Ecuador)

E-mail: servicio.cliente@proconsumo.com

Este producto es elaborado bajo los controles de un sistema de gestión de calidad certificado bajo la norma ISO 9001.

Aceite. El aceite refinado de palma será adquirido en DANEC S.A.

Teléfono: (02) 2334-004 / 2331-920

Dirección: Km 1 1/2 vía Sangolquí (Sangolquí – Ecuador).

Web: www.danec.com

Almidón (Maicena). Se la comprará de la fábrica de Maicena “IRIS” CIA. LTDA.

Teléfono: 02-2344262

Dirección: González Suárez 1331 (Conocoto – Ecuador)

Web: www.maicenairis.com

Casilla: 17-17-861

Registro Sanitario: 11771-1-08-01

Goma Guar y Sorbato de Potasio: La compra de estos reactivos químicos se hará en la casa de los Químicos.

Teléfono: 2503428

Dirección: Av. América 723 y Aunción (Quito – Ecuador)

3.3 Grupo Focal #3

A fin de evaluar el prototipo #1 se agrupó potenciales consumidores y se realizó un tercer grupo focal.

3.3.1 Objetivos

- Obtener retroalimentación referida al prototipo elaborado y compararlo con la principal competencia: La salsa Dippas[®] de Frito Lay.
- Obtener información acerca de las fortalezas y debilidades de la nueva salsa además de establecer los atributos o factores que resultan críticos dentro de la preferencia por parte del consumidor.

3.3.2 Metodología

Este grupo focal se llevo a cabo con la participación de ocho consumidores potenciales. Se elaboró el primer prototipo de la nueva salsa Chiwolla (Tabla 1), el cual fue presentado a los participantes, quienes posteriormente se encargaron de compararlo con la salsa Dippas[®] de Tomate. No se presentaron marcas comerciales ni de las salsas ni de las tortillas de maíz usadas para la degustación.

3.3.2 Conclusiones del Grupo Focal #3

- Hubo una preferencia general por la nueva salsa de tamarindo sobre la de tomate (Dippas[®]). Sin embargo, se llegó a un consenso que si bien la nueva salsa de tamarindo tenía un mejor sabor, le faltaba mejorar en su aspecto y consistencia pues presentaba un color café opaco poco atractivo y una consistencia muy líquida.
- Atributos como el color, consistencia, pedazos de vegetales, picante y sabor frutal fueron factores gravitantes en las personas a la hora de preferir una u otra salsa.

Posteriormente se realizó una selección de los atributos anteriormente citados, lo que se obtuvo cómo resultado está detallado en la siguiente tabla.

Tabla 2. Atributos importantes para la preferencia de la salsa Chiwolla

#	Nombre	Explicación
1	Apariencia (color)	Es un atributo importante ya que muchos participantes afirmaron que un color extraño, que no se relacione con los ingredientes principales de la salsa podría no atraerles a comprarla.
2	Chunkiness (Trozos de vegetales)	La cantidad de trozos de vegetales en la salsa, resultó ser un factor determinante. Algunas personas afirmaron que la presencia de estos les atraería mucho e incluso serviría como una característica diferenciadora con respecto a otras salsas. En cambio otros, consideraron que no era una característica que incentivaba su compra.
3	Sabor Frutal	El sabor frutal es uno de los atributos más importantes, ya que es el principal factor diferenciador de la salsa Chiwolla frente a la competencia, por lo que se debe evaluar la importancia del mismo para los consumidores.

Luego de recoger información cualitativa de los grupos focales fue necesaria la realización de una prueba sensorial del producto con el fin de extraer información estadísticamente significativa.

3.4 Prueba sensorial del producto. (Análisis conjunto)

Los compradores no toman sus decisiones basados en un solo atributo, tal como el precio o el nombre de la marca, muy por el contrario, examinan una gama de productos, todos con diferentes combinaciones de características y atributos y realizan una serie compleja de consideraciones antes de tomar una decisión. El Análisis Conjunto es una herramienta de investigación usado para modelar este tipo de procesos de toma de decisión del consumidor (SPSS, 2008).

En el caso de la salsa Chiwolla, al tener identificado los atributos del producto que más influyen en el agrado de los consumidores (color, cantidad de trozos vegetales y sabor frutal), se trabajó sobre ellos con el fin de obtener un prototipo óptimo, el que más agrade a los consumidores potenciales. Para ello se requirió realizar varias encuestas (Ver Anexo 1), a fin de obtener información acerca de cómo deben ir presentados cada uno de estos atributos para que el agrado por la salsa sea la mayor posible.

3.4.1 Definición

“El análisis conjunto es una técnica utilizada en mercadeo para conocer las preferencias de los clientes ante una serie de atributos de un determinado producto, mediante la valoración que ellos realizan a diferentes combinaciones de dichos atributos.” (Green, Srinivasan, 1978)

3.4.2 Objetivos

- Determinar cuantitativamente la importancia de cada uno de los siguientes atributos: color, cantidad de trozos de vegetales y sabor frutal en el nivel de agrado de los consumidores por una u otra salsa.
- Determinar la “combinación ideal” de los atributos en donde el nivel de agrado del consumidor es mayor.

3.4.3 Metodología

- Se definieron tres niveles (alto, medio y bajo) para los tres atributos que se los considero críticos para el agrado del consumidor.
- Se elaboró un solo prototipo (prototipo # 1, ver Tabla 1) con los niveles medios de cada uno de los atributos a fin de dar una referencia al consumidor a la hora de evaluar sus preferencias.
- Se realizaron 75 encuestas en donde se le pidió al consumidor probar el prototipo y posteriormente se le pidió que evalúe su agrado frente a las diferentes combinaciones de los niveles de los atributos (Ver anexo 1).

3.4.3.1 Prototipo.

Se elaboró únicamente un solo prototipo dado que no es conveniente ni factible la degustación de nueve diferentes muestras. Si se hubiese presentado los nueve prototipos, la encuesta hubiese resultado muy larga y tediosa y los encuestados hubiesen saturado rápidamente su paladar con tal cantidad de muestras, más aún si consideramos los sabores fuertes y exóticos propios de la salsa.

Se presentó un solo prototipo elaborado con los niveles medios de cada uno de los atributos para dar una idea al consumidor acerca de lo que en realidad representa cada uno de los niveles de los atributos combinados en las tarjetas. Por tanto, era indispensable que los encuestados degustaran el prototipo antes de iniciar la evaluación de las tarjetas con cada una de las combinaciones.

Debido a que las salsas tipo dip no se consumen solas, fue preciso incluir en la degustación tortillas de maíz “naturales”. Las tortillas de maíz no poseían ningún sabor extra con el fin de no sesgar a los consumidores y fueron presentadas “sin marca” (sacadas del empaque) para evitar que se las relacione con algún otro producto existente en el mercado.

3.4.3.2 Escala.

Se usó la escala de 9 puntos que presenta un punto medio (punto 5) y un rango adecuado en el cual el consumidor pueda expresar su gusto (del punto 6 al 9) ó su disgusto (del punto 1 al 4). No se utilizó escalas de mayor tamaño porque resultan muy extensas y un tanto confusa para el consumidor (Espinoza, 2007). No se usó anclas semánticas para evitar complejidad y hacer más larga la encuesta. (Ver Anexo 1)

3.4.4 Determinación de los niveles de los atributos

Una vez definidos los atributos que se van a incluir en el análisis, se estableció los niveles de los mismos que van a ser analizados. De esta manera, cada uno de los atributos consta de tres niveles, como se muestra a continuación:

Tabla 3. Niveles de los atributos importantes de preferencia de la salsa Chiwolla

Atributo	NIVELES		
	1	2	3
Color:			
RGB (Medición)	203,52,1	175,68,26	156,94,43
Trozos de vegetales:	Sin trozos	Término medio	Muchos trozos
Sabor Frutal:	Suave	Medio	Intenso

Con respecto al color, se determinó tres tipos de tonalidades que varían desde un color rojizo que se asemeja más a las Dippas[®] de FritoLay, un término medio y un color más café. La medición de los tres niveles de colores se realizó usando el programa “Leo Picture” (disponible en: <http://leopicture.leokrut.garchive.org/>) que representa cualquier color en la escala RGB (red, green, blue). Ésta escala mide el color en función de tres colores básicos: rojo, verde y azul cuantificados en un rango del 0 al 255. Este es el tipo de codificación que se utiliza en la digitalización de imágenes. (Nivón, 2009) Se decidió usar colores en lugar de palabras como “Intenso” u “Opaco” que podrían estar sujetas a la interpretación del encuestado, sin arrojar información útil acerca de la tonalidad preferida.

En el atributo trozos de vegetales, se usaron descripciones muy diferentes entre sí para evitar confusiones. En un extremo se expresó una salsa sin trozos, mientras que el opuesto se refiere a un estado con muchos trozos. El nivel medio de trozos de vegetales es el detallado en la tabla 1 en el que cada vegetal representa el 3.66% de la cantidad total de producto. De este modo se pretendió

evaluar la cantidad de trozos de vegetales en la salsa que tiene una mayor importancia para los encuestados.

Un caso similar sucede con el sabor frutal, aunque en este caso, el mínimo nivel fue reemplazado por el término “Suave” y en el otro extremo, se consideró una salsa con un sabor “Intenso” a fruta.

3.4.5 Determinación de las combinaciones de atributos

Una vez establecida la cantidad de atributos y sus correspondientes niveles, se debía realizar un diseño factorial de 3^3 , con lo cual se debería haber realizado un total de 27 combinaciones. Sin embargo, se consideró que este número total de combinaciones era exagerado, ya que un consumidor difícilmente pudiera evaluar todas estas combinaciones. Por tanto, se realizó un diseño factorial fraccionado 3^{3-1} , con este diseño factorial se realiza solo un tercio de las combinaciones de un diseño 3^3 , es decir, solo se evalúan 9 combinaciones. No obstante, la desventaja de este tipo de diseños, es que las interacciones resultantes son muy complejas, y los efectos principales están aliados con varios tipos de interacciones. Para el análisis, se asume que no existen interacciones y no se las toma en cuenta.

Para la selección de las 9 combinaciones a evaluarse se siguió la metodología de fraccionamiento 3^{3-1} planteada por Douglas Montgomery en su libro de diseño y análisis de experimentos (Montgomery, 2005). Para seleccionar el bloque de 9 combinaciones que se planea usar, se debe seleccionar un componente de la interacción de los tres factores ABC . Es decir, se puede seleccionar: ABC , AB^2C , ABC^2 o AB^2C^2 . Cada una de estas interacciones define 3 bloques de 9 combinaciones que pueden ser usados. Por lo tanto hay 12 diferentes bloques fraccionados del modelo 3^3 definidos por esta ecuación:

$$X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 = u \pmod{3}$$

Donde X_1 , X_2 y X_3 representan los niveles de los 3 factores A, B y C, mientras que α_2 y α_3 son sus correspondientes coeficientes.

Se escogió la interacción ABC^2 . Por lo tanto $\alpha_2=1$ y $\alpha_3=2$, la anterior ecuación resulta en:

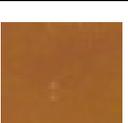
$$x_1 + x_2 + 2x_3 = u \pmod{3}$$

Donde $u= 0,1$ ó 2 .

Tomando en cuenta $u=0$ se obtienen las siguientes combinaciones, presentadas también en la Tabla 4.

x_1	x_2	x_3
0	0	0
0	1	1
0	2	2
1	0	1
1	1	2
1	2	0
2	0	2
2	1	0
2	2	1

Tabla 4. Combinaciones presentadas en la encuesta de preferencia

Combinación #	Apariencia (color)	Chunkiness (Trozos de Vegetales)	Sabor Frutal
1		Sin Trozos	Suave
2		Termino Medio	Medio
3		Muchos Trozos	Intenso
4		Sin Trozos	Medio
5		Termino Medio	Intenso
6		Muchos Trozos	Suave
7		Sin Trozos	Intenso
8		Termino Medio	Suave
9		Muchos Trozos	Medio

3.4.6 Forma de presentación

La encuesta consta de cuatro partes:

1. Preguntas demográficas
2. Preguntas de preselección
3. Instrucciones
4. Tarjetas de perfiles

3.4.6.1 Preguntas demográficas

El objetivo de estas preguntas es obtener información adicional que pueda direccionar la segmentación del mercado objetivo. Es posible identificar un “nuevo nicho” el cual pudiera ser más afín a nuestro producto que lo que inicialmente se consideró nuestro mercado meta. Se obtuvo la información referente a género y rango de edad de los consumidores encuestados. Se colocó estas preguntas al inicio de la encuesta pues se consideró que no eran intimidantes ni iban a causar ningún efecto negativo en el encuestado (Ver Anexo 1).

3.4.6.2 Preguntas de preselección

Mediante las preguntas de preselección se busca obtener información acerca de la frecuencia y hábitos de consumo del encuestado. Adicionalmente, la última pregunta del screening es útil para evitar cualquier inconveniente relacionado con alergias a uno o varios de los ingredientes de la salsa (Ver Anexo 1).

3.4.6.3 Instrucciones

En esta sección se incluye la explicación de cómo debe ser desarrollada la encuesta. Se sintetizó de una manera simple y entendible los pasos que el encuestado debe seguir. Además, se definió claramente los atributos a ser evaluados con el afán de minimizar el sesgo por posibles confusiones (Ver Anexo 1).

3.4.6.4 Tarjetas de perfiles

Debido a que se uso únicamente 3 factores no se iba a dar una sobrecarga de información en el encuestado. Por tanto, para la evaluación de los estímulos se

siguió el método de presentación de perfil completo, es decir, cada estímulo fue descrito por separado en cada una de las tarjetas. En cada tarjeta se especificó el atributo ó factor y el nivel al que estaba, en la parte inferior se diseño un casillero en donde el consumidor iba a escribir la preferencia al estímulo. En el caso del color, para evitar ambigüedad, no se lo describió y más bien se imprimió en cada tarjeta un rectángulo con el nivel del color correspondiente a la combinación (Ver Anexo 2).

En las tarjetas no se incluyó descripciones verbales ni párrafos descriptivos, pues se consideró que no eran necesarios dado que los atributos ya fueron definidos en la parte de “Instrucciones”, el color ya estaba representado gráficamente y el prototipo ya daba una idea de los niveles medios a los consumidores.

Las tarjetas fueron codificadas y ordenadas aleatoriamente para cada una de las encuestas con el fin de evitar el efecto de orden en el que la primera opción es la calificada más altamente, y para evitar el sesgo de “carry over” en el que las impresiones y sensaciones son acarreadas de estímulos previamente presentados (Espinoza, 2007).

3.4.7 Análisis estadístico

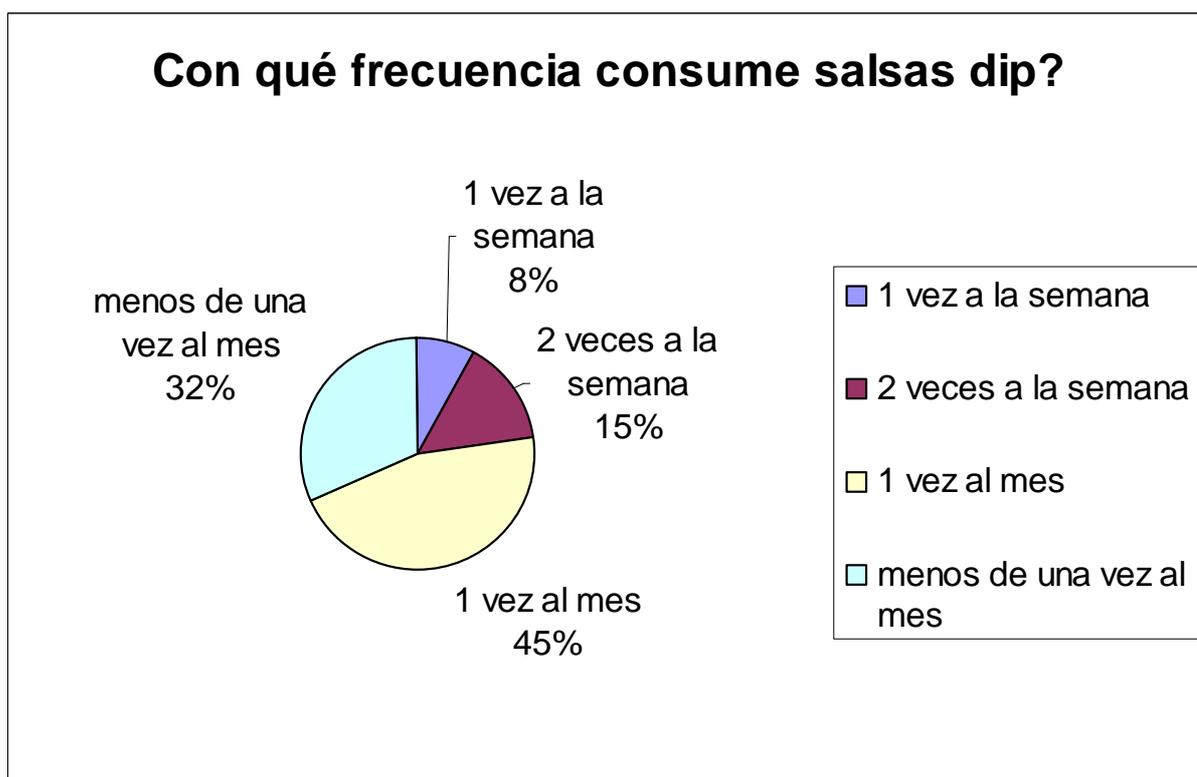
Con los datos recolectados en cada una de las 75 encuestas se llevó a cabo una regresión con variables ficticias en la que la variable dependiente era la aceptabilidad del consumidor y las variables independientes eran los niveles de los atributos de cada combinación. El objetivo de la regresión es obtener los coeficientes que indican la importancia (utilidad parcial) de cada uno de los niveles de los atributos en la preferencia de cada consumidor.

En este tipo de regresiones lineales se selecciona un nivel de cada atributo (nivel de referencia) y no se lo considera dentro de la regresión. Como resultado se obtienen coeficientes que indican el cambio esperado en la variable dependiente (preferencia del consumidor) pero asociado a un nivel de referencia que permanece fijo con un valor de cero. La importancia de un atributo se define como el rango de las utilidades de sus niveles, mientras que la importancia de

cada combinación se obtiene al sumar las utilidades parciales de los niveles de cada atributo. Este análisis se hizo en cada una de las 75 encuestas para posteriormente promediar los resultados finales. Los resultados están detallados en la Tabla 5.

3.4.8 Resultados y Discusión

Gráfico 1. Resultados de la pregunta #2 de la encuesta.

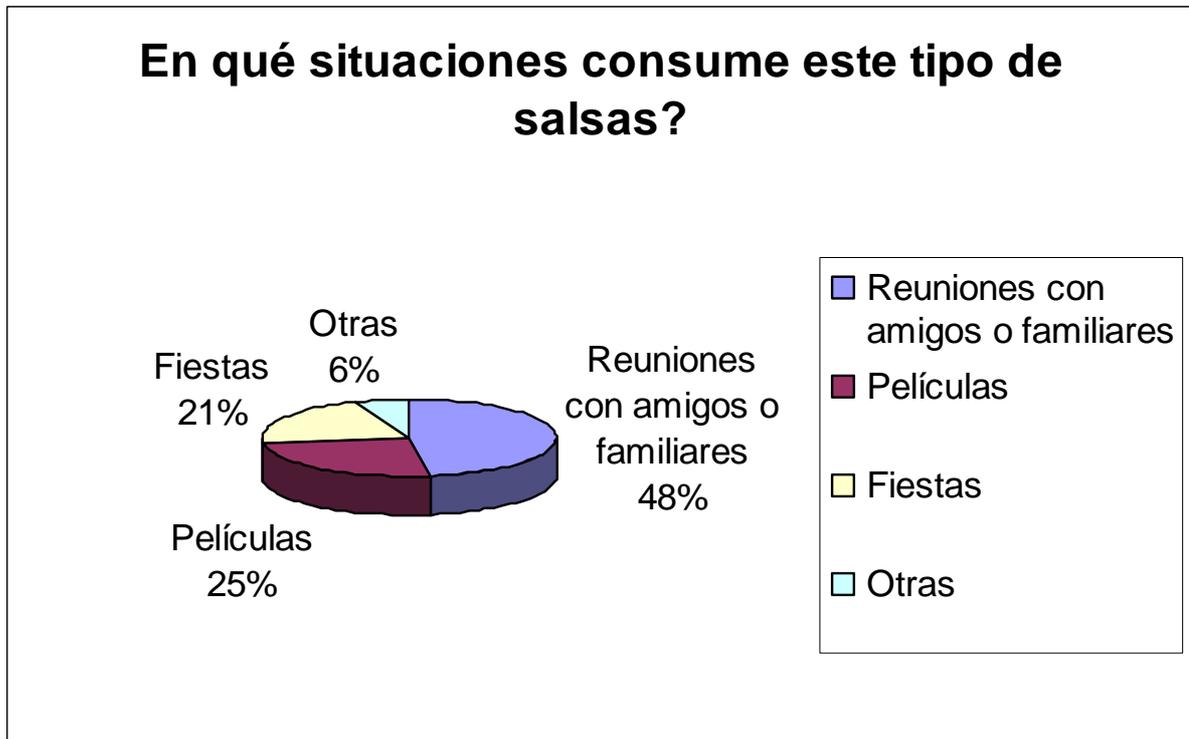


Luego de realizada la encuesta, en las preguntas preliminares se obtuvo como resultado que la mayoría de encuestados (45%) consumen este tipo de salsas dip en promedio una vez al mes. Un porcentaje más bajo (32%) lo hace menos de una vez al mes. Esto indica que el consumo de este tipo de salsas no está totalmente popularizado en la ciudad de Quito; por tanto, la salsa Chiwolla debería proyectarse no solo como un nuevo producto sino como una nueva moda o costumbre dentro de la juventud quiteña.

Cabe señalar que hubo un 15% de encuestados que señalaron consumir salsas dip en promedio dos veces por semana. Este porcentaje fue mayor que el grupo de personas que dijeron consumirlas una vez al mes, lo cual indica que hay un

pequeño grupo de encuestados que tienen como costumbre el consumo de estas salsas. Este vendría a representar el nicho alrededor del cual la estrategia de mercadeo debería trabajar.

Gráfico 2. Resultados de la pregunta #3 de la encuesta.



La situación preferida para el consumo de las salsas dip son las reuniones con amigos y familiares en casi la mitad de las encuestas. Queda claro que el consumo de estas salsas se da mayoritariamente en grupo, es decir, es un producto para compartir y no para consumo personal. Otras circunstancias como películas y fiestas quedaron relegadas con un porcentaje de 25 y 21% respectivamente.

Existe una diferencia pronunciada entre dos situaciones aparentemente semejantes: las reuniones y las fiestas. Las reuniones se desarrollan en circunstancias más sociales, en donde, por lo general, se conversa, escucha música y degusta bebidas. Estas son las circunstancias ideales en las que la salsa Chiwolla puede ser consumida. Por otro lado, las fiestas, se desarrollan de una manera más impersonal donde no se conversa mucho, más bien se baila y se

ingere bebidas alcohólicas. Por consiguiente, las salsa dip no son muy consumidas.

Tabla 5. Preferencias finales o utilidades de cada combinación

Atributo	Apariencia (Color)			Chunkiness (trozos de vegetales)			Sabor Frutal			UTILIDAD
	A	B	C	Sin Trozos	Termino Medio	Muchos Trozos	Suave	Medio	Intenso	
Design										
4	1				1		1			1,16
5	1				1			1		1,12
22			1		1		1			0,62
23			1		1			1		0,58
13		1			1		1			0,54
7	1					1	1			0,51
14		1			1			1		0,50
8	1					1		1		0,47
6	1				1				1	0,45
1	1			1			1			0,24
2	1			1				1		0,20
25			1			1	1			-0,03
26			1			1		1		-0,07
24			1		1				1	-0,09
16		1				1	1			-0,11
17		1				1		1		-0,15
15		1			1				1	-0,18
9	1					1			1	-0,20
19			1	1			1			-0,30
20			1	1				1		-0,34
10		1		1			1			-0,38
11		1		1				1		-0,42
3	1			1					1	-0,47
27			1			1			1	-0,74
18		1				1			1	-0,83
21			1	1					1	-1,01
12		1		1					1	-1,10

La combinación #4 resultó ser la que más agradó a los encuestados con una utilidad total de 1.16, mientras que la combinación #5 no estuvo muy lejos con una utilidad de 1.12. La única diferencia entre estas dos combinaciones es que el

sabor frutal en lugar de ser “bajo” tiene un “nivel medio” en la combinación #5. Por tanto, se confirma la tendencia de los consumidores a preferir la salsa Chiwolla con un color intenso y con un nivel medio de trozos de vegetales. A continuación se presenta la Tabla 6 con los niveles de los atributos de la combinación #4.

Tabla 6. Combinación preferida por los encuestados. (Combinación #4)

ATRIBUTO	NIVEL
COLOR	Intenso 
Trozos de vegetales	Nivel medio
Sabor frutal	Nivel bajo

Luego de obtener las utilidades para cada una de las combinaciones se obtuvo que la # 4 era la preferida por parte de los consumidores potenciales. La combinación # 4 es la conformada por el nivel intenso de color, nivel medio de vegetales y un nivel bajo en el sabor frutal, más suave que el presentado en el prototipo usado en la degustación.

También se calculó la importancia de cada uno de los atributos en el agrado del consumidor. Esta importancia fue expresada en porcentajes y está presentada en la Tabla 7.

Tabla 7. Importancia de los atributos evaluados en la encuesta

ATRIBUTO	IMPORTANCIA
Trozos de vegetales (chunkiness)	37.33%
Sabor frutal	35.77%
Color	26.89%

La importancia de los atributos, calculada como los rangos de las utilidades parciales de cada nivel de cada factor, resultó ser ligeramente mayor para el atributo Trozos de Vegetales (37,33%). Sin embargo, la diferencia con los otros atributos Sabor frutal y Color no fue muy notable, lo cual demuestra la correcta

selección de los factores en la elaboración del Análisis Conjunto ya que los tres resultan críticos en la preferencia de gusto por parte de los consumidores.

3.4.9 Conclusiones

- Considerando que la combinación # 4 es la que más agrada a los consumidores, el siguiente paso es la elaboración de un prototipo que se ajuste a estas especificaciones: color intenso, nivel medio de trozos de vegetales y nivel suave de sabor frutal.
- El atributo Trozos de Vegetales resultó ser el que más pesaba en los consumidores a la hora de valorar las distintas combinaciones.
- La utilización de un prototipo fue de vital importancia para extraer conclusiones del análisis conjunto. Sirvió de referencia para establecer con exactitud lo que representaba términos como “nivel medio” ó “nivel intenso”, ayudando a los evaluadores durante la encuesta y facilitando la reformulación del producto.

3.5 Reformulación del producto

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el análisis conjunto fue necesario modificar la fórmula inicial del prototipo #1 (Tabla 1) con el fin de obtener resultados acorde a las preferencias de los consumidores potenciales. Era necesario modificar el color de la salsa, hacerlo más intenso, el nivel de vegetales iba a permanecer igual y el sabor frutal debía disminuir. Para intensificar el color rojizo se analizaron dos opciones, la primera era agregar colorante y la segunda era aumentar la proporción de pasta de tomate dentro de la fórmula. Se escogió la segunda opción porque al aumentar pasta de tomate dentro de la fórmula, esto intensificaba el color de la salsa, y a su vez disminuía ligeramente el sabor frutal, lo cual también había sido recomendado en el análisis conjunto. La nueva formulación (prototipo #2) de la salsa de tamarindo Chiwolla se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Prototipo #2 (luego del Análisis Conjunto).

INGREDIENTE	gramos	%(p/p)
Tamarindo (mL)	76,13	19,15%
Agua (g)	119,58	30,08%
Azucar morena (g)	46,00	11,57%
Pasta de tomate	35,00	8,81%
Pimiento rojo	14,20	3,57%
Pimienta verde	14,20	3,57%
Cebolla roja	14,20	3,57%
Cebolla perla	14,20	3,57%
Ají	3,00	0,75%
Sal	3,00	0,75%
Vinagre	45,00	11,32%
Aceite	8,84	2,22%
Maicena	4,00	1,01%
sorbato de potasio (500ppm)	0,16	0,04%
TOTAL	397,50	100,00%

Esta nueva formulación cumple los requerimientos del consumidor en cuanto a lo obtenido en el análisis conjunto. Se obtuvo retroalimentación verbal de las personas que participaron en los grupos focales y en las encuestas del análisis conjunto que expresaban que la salsa era muy líquida, que se debía intentar incrementar la consistencia de la misma. No se incluyó el factor “consistencia” ó “viscosidad” dentro del análisis conjunto pues hubiese significado un aumento de combinaciones ya que se hubiese trabajado con cuatro factores en lugar de tres, aumentando la complejidad de la encuesta.

Para incrementar la viscosidad del producto se añadió Goma Guar dentro de la formulación. La Goma Guar es un polvo blanco – amarillento que se extrae del endospermo de la planta guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). Su propiedad para espesar es usada para mantener la estabilidad y apariencia de aderezos, salsas de encurtidos, aderezos condimentados y salsas de barbacoa (QuimiNet, 2003).

Este aditivo no altera a los tres factores analizados en el análisis conjunto, puesto que se usa en pequeñísimas cantidades (0,2% – 0,8%) y no influye en el color ni en el sabor de la salsa, además la goma iba a complementarse con otros hidrocoloides tales como el almidón existente en la formulación (Davisco, 2008).

Para establecer la proporción de Goma Guar idónea dentro de la nueva formulación, se diseñó un experimento utilizando el consistómetro Bostwick para medir la consistencia de la salsa.

3.6 Test de consistencia del producto

3.6.1 Objetivos

- Realizar un diseño experimental que permita determinar la cantidad de espesante (Goma Guar) necesaria para la nueva formulación de la salsa Chiwolla.
- Determinar si el procedimiento de medición de consistencia descrito en la NTE INEN 1899:98 es adaptable como procedimiento de control de calidad de la salsa Chiwolla.

3.6.2 Introducción

Una de las medidas instrumentales de la viscosidad de los alimentos líquidos se realiza mediante el uso de viscosímetros. En el caso de los alimentos semisólidos, el viscosímetro puede ser usado siempre y cuando el producto fluya de forma regular y continua.” (Alvarado et al., 1999). Por tanto, productos grumosos y con partículas en suspensión (salsa Chiwolla) deben ser evaluados con métodos empíricos. El consistómetro Bostwick es usado para evaluar la consistencia de un fluido midiendo la distancia que fluye el material debido a su propio peso. Es muy usado en la industria alimenticia por los fabricantes de salsas, mermeladas fluidas, compotas, entre otros (Christison consistometer, 2008). Constituye también un método estandarizado para la medición de la consistencia de la salsa de tomate (NTE INEN 1899, 1998).

El consistómetro Bostwick está fabricado en acero inoxidable y equipado con dos tornillos y un nivel que permiten un ajuste fácil y rápido. Se coloca la sustancia a analizar en un reservorio aislado por una compuerta que es operada con un muelle y un mecanismo de liberación, lo que permite que la muestra fluya instantáneamente. El reservorio tiene una capacidad de 75mL y la pista esta graduada en divisiones de 0,5cm, lo cual permite medir el flujo de la muestra. Cada consistómetro pesa menos de 2 kilogramos, es fácil de llevar y de manejar. Puede ser limpiado fácilmente y está disponible en el mercado en dos tamaños: Standard (24cm de largo con graduaciones cada 0,5cm) y largo (30cm con graduaciones cada 0.5cm), ambos tamaños tienen 5cm de ancho y 3.8cm de alto (Ver Anexo 4). El tamaño largo es usado frecuentemente con sustancias más ligeras como sopas (Christison consistometer, 2008).

El uso del consistómetro determina un método empírico debido a que la respuesta obtenida (distancia en cm) no representa ninguna propiedad física de la sustancia en sí. En el caso de las sustancias muy viscosas, se las suele diluir en agua hasta una determinada concentración de sólidos solubles (°Brix) con el fin de disminuir sus viscosidad y facilitar una medición comparativa de su consistencia. (Alvarado et al., 1999).

3.6.3 Metodología

Se evaluó la consistencia de la salsa de tamarindo Chiwolla con el consistómetro Bostwick. Para ello se siguió la metodología descrita en la norma INEN 1899:98 que detalla la medición de la consistencia de la salsa de tomate (Ver Anexo #4). El experimento se realizó a 20 y 30°C a fin de determinar en qué circunstancias los resultados son más precisos.

3.6.4 Diseño experimental

El estudio se realizó siguiendo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) para evaluar la incidencia de tres niveles de la cantidad de espesante goma Guar (0%, 0.2% y 0.5%) y su aporte en la consistencia final de la salsa. Con el propósito de comprobar si se obtenían los resultados semejantes, se realizó el experimento a dos temperaturas diferentes (20 y 30°C).

Debido a que la medición de consistencia es un método empírico y depende mucho del equipo y de la percepción del analista, se dividió al experimento en cuatro bloques, representado cada uno por un analista y su respectivo consistómetro Bostwick. De esta forma, dentro del análisis de varianza (ANOVA), también se evaluó si la variabilidad debida a que las repeticiones se iban a hacer en diferentes aparatos y por diferentes individuos era o no significativa ($\alpha = 0,05$).

Los analistas fueron separados de forma que no incidieran entre sí. Además, luego de cada medición se lavó y secó los consistómetros para eliminar todo residuo de agua que pudiese llegar a afectar la siguiente medición.

3.6.5 Resultados y Discusión

3.6.5.1 Experimento realizado a 20°C.

Se mantuvo las muestras en un baño maría a 20°C y se midió su consistencia siguiendo el procedimiento descrito en la NTE INEN 1899:98 (Anexo #4). Se realizaron 4 repeticiones.

Tabla 9. Mediciones de consistencia (en cm) para los tratamientos a 20°C

TRATAMIENTO	ANALISTA				PROMEDIO
	1	2	3	4	
Blanco (0%)	10,5	9,5	9,5	9,7	9,8
0.2% goma	10	7,5	9	8	8,625
0.5% goma	8	7,5	7,8	7	7,575

Previo al análisis estadístico, se observa que los resultados obtenidos en la Tabla 9 son los esperados dado que, a medida que se aumenta el porcentaje de goma, la salsa se fluye menos. Los porcentajes de espesante usados para el experimento inciden en la consistencia tanto en las mediciones del consistómetro como en la apariencia, el siguiente paso es determinar si esta diferencia es o no significativa.

H_0 : La consistencia de los tratamientos son iguales

H_1 : La consistencia de los tratamientos son diferentes

Tabla 10. ANOVA del experimento a 20°C

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Valor crítico para F	F	p
Tratamientos	9,91	2	4,96	5,14	19,71	0.002
Bloques	3,43	3	1,14	4,76	4,54	0.055
Error	1,51	6	0,25			
Total	14,85	11				

El valor crítico para F está dado para un $\alpha = 0,05$

Se rechaza la hipótesis nula y se establece que las medias de los tratamientos son diferentes. El efecto de los diferentes niveles de goma guar en la formulación de la salsa es estadísticamente significativo ($p= 0.002$), mientras que la variación causada por los bloques (analista + consistómetro) no es significativa ($p=0.055$) reafirmando así la efectividad del método ya que el analista no incide significativamente en el resultado.

- **Prueba de Tukey**

Una vez que se conoce que sí existe diferencia estadística entre las medias, se realiza la prueba de separación de medias de Tukey con el fin de agrupar las medias de los tratamientos en rangos.

$$T = Qp(\alpha, \rho, \nu) * S_y$$

Qp = Amplitud estudentizada. Extraída de tablas en función de:

$\alpha = 0.05$ (nivel de significancia)

$\rho = 3$ (# de tratamientos)

$\nu = 6$ (grados de libertad del anova)

S_y = desviación estándar de la media.

$$S_y = \sqrt{S^2/n}$$

$S^2 = 0.2514$ (Variancia, promedio de los cuadrados del error experimental).

$n = 4$ Número de repeticiones

$$S_y = \sqrt{(0.2514 / 4)}$$

$$S_y = 0.2507$$

$$T = 4.34 * 0.2507$$

$$T = 1.088$$

Tabla 11. Separación de medias por la prueba de Tukey para el experimento a 20°C

Tratamiento	Blanco	0.2% goma guar	0.5% goma guar
Media	9.8	8.625	7.575
	B	A	A

En la Tabla 11 se observa que la prueba de Tukey dividió las medias de los tratamientos en dos rangos, agrupando a las medias del tratamiento de 0.2% y 0.5% de Goma Guar como medias estadísticamente similares y el blanco (0%) como diferente.

- **Coeficiente de variación (CV)**

Se calculó el coeficiente de variación con el fin de tener una idea de la dispersión de los datos obtenidos durante el experimento y compararla con la del experimento realizado a 30°C.

$$CV = \sqrt{S^2} / Y * 100$$

Y = media general = 8.667

$$CV = \sqrt{0.2514} / 8.667 * 100$$

$$CV = 5.785 \%$$

3.6.5.2 Experimento realizado a 30°C

H₀: Las consistencias de los tratamientos son iguales.

H₁: Las consistencias de los tratamientos son diferentes.

Tabla 12. Mediciones de consistencia (en cm) para los distintos tratamientos a 30°C

	1	2	3	4	PROMEDIO
TRATAMIENTO					
Blanco (0%)	9,5	9,4	10,2	9,2	9,575
0.2%	9	9,4	9,2	9,7	9,325
0.5%	8	8,2	7	8	7,8

De igual forma que el anterior experimento, y como se esperaba, los promedios de los valores obtenidos guardan una relación inversa al porcentaje de espesante agregado. Al comparar los promedios totales de los dos experimentos resulta que el experimento con las muestras a 30°C tiene un valor más alto (8.9cm) que el

realizado a 20°C (8.67), lo cual es de esperar si se toma en cuenta que a medida que aumenta la temperatura, las moléculas de las sustancias se separan más, haciendo a la sustancia menos viscosa.

Tabla 13. ANOVA del experimento a 30°C

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Valor crítico para F	F	p
Tratamientos	7,39	2	3,69	5,14	13,61	0.006
Bloques	0,09	3	0,03	4,75	0,11	0.953
Error	1,63	6	0,27			
Total	9,1	11				

El valor crítico para F está dado para un $\alpha = 0,05$

Considerando los resultados presentados en la Tabla 13, se rechaza la hipótesis nula y se establece que las medias de los tratamientos son estadísticamente diferentes ($p=0.006$). Por otra parte, el efecto de los bloques, representados por los analistas y su consistómetro no es estadísticamente significativo ($p=0.953$).

Se realizó la prueba de Tukey para separar por rangos las medias de los tratamientos que resultaron estadísticamente diferentes (Ver Tabla 14).

- **Prueba de Tukey**

$$T = Qp(\alpha, \rho, \nu) * S_y$$

$$S_y = \sqrt{S^2/n}$$

$$S_y = \sqrt{(0.2714 / 4)}$$

$$S_y = 0.2605$$

$$T = 4.34 * 0.2605$$

$$T = 1.1306$$

Tabla 14. Separación de medias por la prueba de Tukey para el experimento a 30°C

Tratamiento	Blanco	0.2% goma guar	0.5% goma guar
Media	9.575	9.325	7.8
	B	B	A

En este experimento, a diferencia del realizado a 20°C, las medias de los tratamiento de 0% y 0.2% de goma Guar resultaron estadísticamente iguales y diferentes ($\alpha=0.05$) a la media del tratamiento de 0.5% de goma Guar.

- **Coeficiente de variación (CV)**

$$CV = \sqrt{S^2} / Y * 100$$

Y = media general =8.9

$$CV = \sqrt{0.2714} / 8.9 * 100$$

$$CV = 5.85 \%$$

Se observa que los valores F calculados en el análisis de varianza fueron de 19.7 y 13.6 para el experimento de 20 y 30 °C respectivamente. Por tanto, se puede deducir que la cantidad de goma guar tiene un efecto estadísticamente significativo en las mediciones de la consistencia final de la salsa dado que el F tabular a un $\alpha=0.05$ es de apenas 5.14 para ambos experimentos.

No se evaluó el efecto de la temperatura como un factor dentro del experimento, más bien se prefirió evaluar a los dos experimentos por separado y comparar los resultados del ANOVA de cada uno de ellos. En ambos experimentos se rechazó la H_0 con un valor p muy bajo (0.002 y 0.006 para el experimento a 20 y 30°C respectivamente). El Coeficiente de Variación resultó ser de 5.75 para el primer experimento (20°C) y de 5.85 para el segundo (30°C). Los dos coeficientes fueron muy parecidos lo cual nos da una idea de la poca variabilidad de los resultados para ambas temperaturas. Cabe recordar que en experimentos en laboratorio comúnmente se acepta un CV de hasta 8%. (Caviedes, 2007)

En el caso de los bloques, que estaban representados cada uno por un analista y su correspondiente consistómetro, se obtuvo valores F menores al valor crítico de F a un $\alpha=0.05$ que era de 4.75 para ambos experimentos. Esto nos indica que la variabilidad debida a que las repeticiones se las realizó con diferentes analistas y con diferentes aparatos no fue estadísticamente significativa, confirmándose así lo efectivo del método y los analistas.

Se consideró más certero el experimento a 30°C, ya que en éste el efecto de los bloques fue mucho menor que en el experimento a 20°C. Por tanto, se decidió reformular la salsa e incrementar su consistencia usando el 5% de Goma Guar

pues es el tratamiento que estadísticamente difiere de los demás, al espesar más la salsa. A continuación se muestra en la Tabla 15 la formulación definitiva de la salsa Chiwolla.

Tabla 15. Formulación definitiva del producto.

INGREDIENTE	gramos	%(p/p)
Tamarindo (mL)	76,13	19,07%
Agua (g)	119,58	29,96%
Azucar morena (g)	46,00	11,52%
Pasta de tomate	35,00	8,77%
Pimiento rojo	14,20	3,56%
Pimienta verde	14,20	3,56%
Cebolla roja	14,20	3,56%
Cebolla perla	14,20	3,56%
Ají	3,00	0,75%
Sal	3,00	0,75%
Goma Guar	1,63	0,41%
Vinagre	45,00	11,27%
Aceite	8,84	2,21%
Maicena	4,00	1,00%
Sorbato de potasio (500ppm)	0,16	0,04%
Mezcla	399,13	100,00%
Producto final (<i>luego de concentración</i>)	326,00	81,68%

3.6.6 Conclusiones

- El efecto de la variación de tres niveles de la cantidad de goma guar (0, 0.2 y 0.5 %) en la formulación de la salsa de tamarindo determina una variación estadísticamente significativa en la medición de la consistencia de la salsa.
- El tratamiento con 0.5% de Goma Guar difiere del resto de prototipos por espesar más la salsa. Por ello, esta cantidad de espesante fue la utilizada en la reformulación final de la salsa Chiwolla.
- La medición de consistencia con el consistómetro Bostwick es un método efectivo y reproducible.

3.6.7 Recomendaciones

El siguiente paso es el desarrollo de un plan de calidad en donde se debe establecer los rangos de conformidad a los cuales se aceptaría la salsa.

4. ESTUDIO DE NIVEL DE AGRADO Y ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

4.1 Objetivos

- Determinar el nivel de agrado de dos muestras de salsa: El producto desarrollado (Salsa Chiwolla) y su principal competencia (Dippas[®] de Frito Lay).
- Evaluar la intención de compra de la salsa Chiwolla y Dippas[®].

4.2 Metodología

4.2.1 Condiciones de la encuesta

Tomando en consideración el estudio de Guillermo Hough acerca del número de consumidores necesarios para llevar a cabo pruebas sensoriales, se realizaron 112 encuestas en diferentes lugares de Quito. Con esto se espera manejar un $\alpha = 0.05$ y un $\beta = 0.10$ (Hough et al, 2006). Se encuestó indistintamente a consumidores de ambos géneros. Las encuestas fueron completadas en un período de tres días.

Se evaluó el nivel de agrado del consumidor para las siguientes dos muestras:

- Muestra # 519 = Salsa de tamarindo Chiwolla (Formulación definitiva)
- Muestra # 328 = Dippas de Frito Lay (sabor a Tomate)

Además, se evaluó la aceptabilidad de compra de cada producto, preguntando a los encuestados si lo comprarían o no.

Debido a que no se busca que los encuestados comparen entre las dos salsas, sino que las evalúen indistintamente, se presentó las muestras de forma monádica. Por tanto, se presentó una muestra y se pidió al encuestado que la deguste, evalúe su agrado y si la compraría o no, marcando en la encuesta, antes de probar la siguiente muestra. (Ver anexo 5)

Con el fin de evitar sesgos, se balanceó la presentación de las muestras. El 50% de las encuestas presentaban primero a la muestra #519 (Chiwolla) y el otro 50% de las encuestas presentaban primero a la muestra #328 (Dippas).

4.2.2 Condiciones de las muestras

Para mantener la homogeneidad de las muestras y con el afán de no añadir a las muestras factores no analizados, se sirvió siempre las salsas a una temperatura de 20°C y previamente homogeneizadas.

Las salsas fueron presentadas a los encuestados en pequeños vasos de plástico, los cuales contenían aproximadamente 10 mL de salsa. Para acompañar la salsa se usaron tortillas de maíz marca “Doritos naturales”, se descartaron los pedazos rotos y se conservaron las tortillas triangulares de tamaño uniforme. Se ocultaron las marcas y empaques originales de las salsas y de las tortillas de maíz con el fin de no influir en los encuestados. Se le pidió verbalmente a los encuestados que vertieran toda la salsa del vasito en una tortilla de maíz (Doritos naturales), la degustaran y llenaran la encuesta.

4.2.3 Análisis estadístico

Cada encuesta consta de dos partes: la evaluación del nivel de agrado y la aceptación de compra de la salsa (Ver Anexo 5).

Los datos obtenidos fueron analizados por el paquete estadístico MINITAB para Windows versión 14.20. Para determinar si existía o no una diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de agrado de las dos salsas se usó la prueba t de Student para muestras relacionadas, usando dos colas para el análisis ya que no se podía saber de antemano qué muestra iba a tener un mayor nivel de agrado.

Cuando se usa la prueba t se está asumiendo dos requisitos principalmente:

- I. La muestra debe venir de una población distribuida de forma normal.

II. Las variancias de las poblaciones de donde se extraen las muestras deben ser iguales, en otras palabras, se cumple la homocedasticidad de los datos. (Mahony, 1986).

En el caso de la aceptabilidad de compra de la salsa, se analizó usando el valor z. Se analizó si la proporción de consumidores que compraría salsa Chiwolla era estadísticamente igual o no a la proporción de consumidores que compraría la salsa de la competencia (Dippas).

Adicionalmente se calculó los intervalos de confianza al 95% para ambos experimentos. El intervalo de confianza es una gama de valores obtenidos a partir de los datos de muestreo, de modo que la media poblacional ocurre dentro de ese rango de valores en una probabilidad específica, en este caso el 95%. (O'Mahony, 1986).

4.3 Resultados y Discusión

4.3.1 Prueba de Nivel de agrado

- **Hipótesis nula (Ho):** No hay diferencia en el nivel de agrado de la salsa Chiwolla con el de la salsa Dippas de Frito Lay.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Hay diferencia entre el nivel de agrado de la salsa Chiwolla y el de la salsa Dippas.

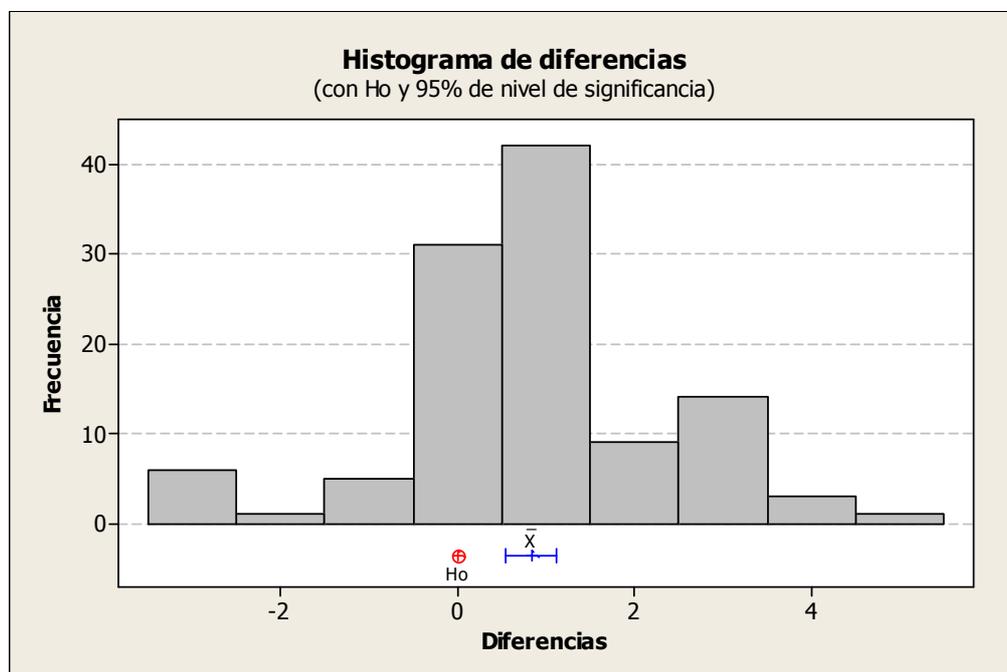
Tabla 16. Resultados del nivel de agrado para la Salsa Chiwolla y Dippas.

	N (tamaño muestra)	Promedio Nivel de Agrado	Desviación estándar.
<i>Chiwolla</i>	112	6,96	1,55
<i>Dippas</i>	112	6,12	1,41

Para evaluar si es que el nivel de agrado de las dos muestras es igual o no, el ensayo t evalúa las diferencias entre las calificaciones de los encuestados. Si el nivel de agrado es igual, estas diferencias tienden a cero.

Gráfico 3. Histograma de diferencias en el nivel de agrado de las Salsas

Diferencia = Puntaje Chiwolla – Puntaje Dippas.



El Gráfico3 muestra la distribución de las diferencias del nivel de agrado de las muestras. A los puntajes de la salsa Chiwolla se los restó los de la competencia (Dippas); por tanto, las diferencias positivas muestran un mayor nivel de agrado a la salsa Chiwolla.

Los siguientes valores fueron obtenidos a partir de los datos recolectados en la encuesta (Ver anexo 6):

- **Valor t**

$\Sigma d = 94$ (Suma de las diferencias)

$\Sigma d^2 = 340$ (Suma del cuadrado de las diferencias)

$\bar{d} = 0.8393$ (Promedio de las diferencias)

$N = 112$ (número de encuestas, tamaño de la muestra).

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma d^2 - \frac{(\Sigma d)^2}{N}}{N - 1}}$$

(O'Mahony, 1986)

$$S = \sqrt{\frac{340 - \frac{(94)^2}{112}}{112 - 1}} \quad S = 1.534 \quad (\text{O'Mahony, 1986})$$

Entonces:

$$t = \frac{\bar{d}}{S/\sqrt{N}} = \frac{0.8393}{1.534/\sqrt{112}}$$

$$t = 5.79$$

En la tabla de valores t (Anexo 7) para dos colas y grado de libertad de 120, el valor t para un $\alpha = 0.001$ es 3.373. Eso significa que nuestro valor t de 5.79 corresponde a un α menor que 0.001. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa que dice que el nivel de agrado para las dos muestras es diferente, siendo mayor para la salsa Chiwolla ($p < 0.001$).

Intervalo de confianza al 95% = 0,552 → 1,126

El intervalo de confianza confirma que la media de la distribución de las diferencias es mayor que cero, lo cual refleja que los puntajes obtenidos por la salsa Chiwolla fueron mayores que los de las Dippas. El límite inferior del intervalo de confianza (0.552) es mayor que cero, confirmando la gran tendencia a mayores puntajes por parte de la salsa Chiwolla. Esto también se puede apreciar en el Gráfico 3.

4.3.2 Prueba de Aceptabilidad de compra

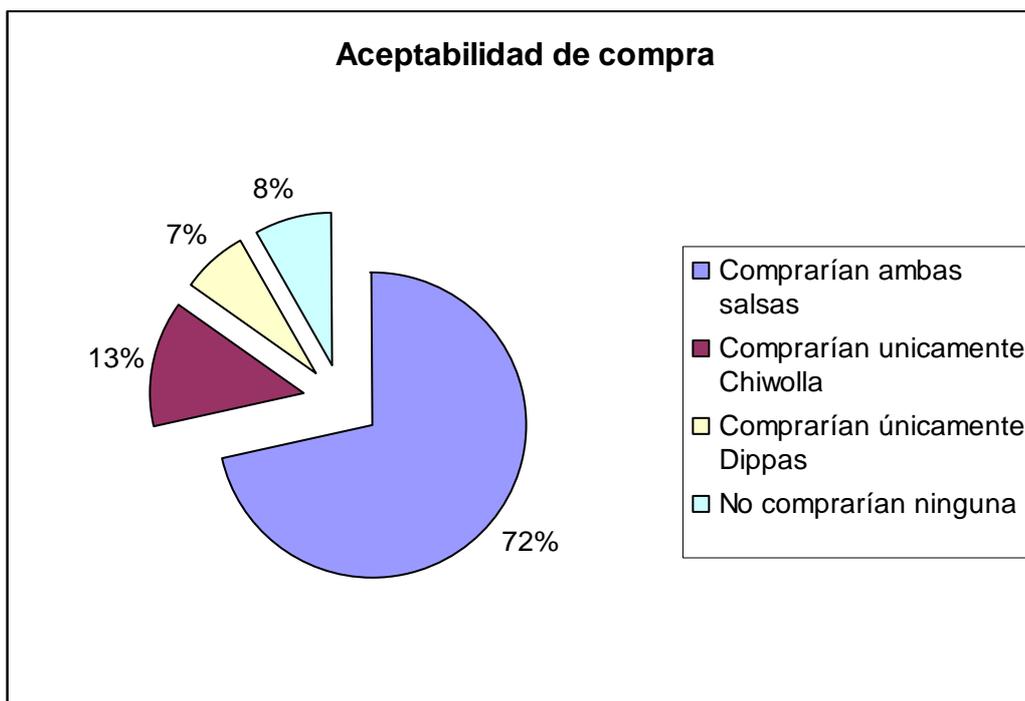
- **Hipótesis nula (H_0):** No hay diferencia entre la proporción de consumidores potenciales que compraría salsa Chiwolla y la proporción que compraría la salsa Dippas de Frito Lay.
- **Hipótesis alternativa (H_1):** Si hay diferencia entre la proporción de consumidores potenciales que compraría la salsa Chiwolla y la proporción que compraría la salsa Dippas.

Tabla 17. Resultados de la aceptabilidad de compra de la salsa Chiwolla y Dippas.

Pregunta	SI	NO	N TOTAL
Estaría dispuesto a comprar la salsa Chiwolla?	95	17	112
Estaría dispuesto a comprar la salsa Dippas?	88	24	112

Luego de haber realizado la encuesta, se obtuvo una mayor aceptabilidad para la salsa Chiwolla. De los 112 consumidores potenciales encuestados, 95 dijeron que estarían dispuestos a comprar la salsa Chiwolla, y de estos mismos 112 encuestados, 88 dijeron que comprarían la salsa Dippas de Frito Lay.

Grafico4. Resultados de la pregunta de aceptabilidad de compra.



El gráfico 4 muestra la gran aceptabilidad de compra de ambas salsas. Debido a que se preguntó independientemente si estaría dispuesto a comprar cada una de las salsas en la encuesta, hubo un gran porcentaje de consumidores (72%) que dijeron estar dispuestas a comprar ambas salsas. Apenas un 8% de consumidores no comprarían ninguna de las salsas.

Con el fin de evaluar si hay diferencia estadística entre la proporción de consumidores dispuestos a comprar la salsa Chiwolla y la proporción que compraría la salsa Dippas, se procedió a calcular el valor Z y posteriormente la probabilidad de que la hipótesis nula sea incorrecta.

Los siguientes valores fueron obtenidos a partir de los datos recolectados en la encuesta (Ver Anexo 8).

X_1 Número de personas que comprarían salsa Chiwolla = 95

n_1 Número de personas encuestadas = 112

$$P_1 = X_1 / n_1 = 95/112 = 0.8482$$

X_2 Número de personas que comprarían la salsa Dippas = 88

n_2 Número de personas encuestadas = 112

$$P_2 = X_2 / n_2 = 88/112 = 0.7857$$

$$P_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{95 + 88}{112 + 112} = 0.8169 \quad (\text{O'Mahony, 1986})$$

$$z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_c(1 - P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1 - P_c)}{n_2}}} \quad (\text{O'Mahony, 1986})$$

$$z = \frac{0.8482 - 0.7857}{\sqrt{\frac{0.8169(1 - 0.8169)}{112} + \frac{0.8169(1 - 0.8169)}{112}}}$$

$$z = 1.21$$

Se calculó el valor Z y se consideró un experimento de dos colas pues no se sabía cuál muestra tendría una mayor aceptabilidad de compra. De acuerdo a la tabla en el Anexo 9, el p correspondiente para un Z de 1.21 es de 0.225, el cual es muy grande como para rechazar la hipótesis nula. Si bien no se rechaza la hipótesis nula (H_0) tampoco se la acepta diciendo que las muestras son iguales

($p=0.225$) (O'Mahony, 1986). No se encontró una diferencia significativa entre las muestras, esto puede ser debido a que, en efecto, las muestras son iguales o a que el tamaño de las muestras fue muy pequeño para alcanzar significancia.

Intervalo de confianza al 95% = -0,0384487 → 0,163449

En la aceptabilidad de compra, a diferencia de lo que pasó en el nivel de agrado, el intervalo de confianza incluye el valor cero, el cual significa que no hay diferencia entre la aceptabilidad de compra de las dos salsas. La probabilidad de que no haya diferencia entre la aceptabilidad de compra de las dos salsas es alta y no se rechaza H_0 . La principal razón para esto es el gran posicionamiento en el mercado por parte de la salsa Dippas de Frito Lay. Durante la encuesta los encuestados reconocieron que se trataba de la salsa Dippas, que si bien “agradó menos” que la nueva salsa Chiwolla, la comprarían de todas formas.

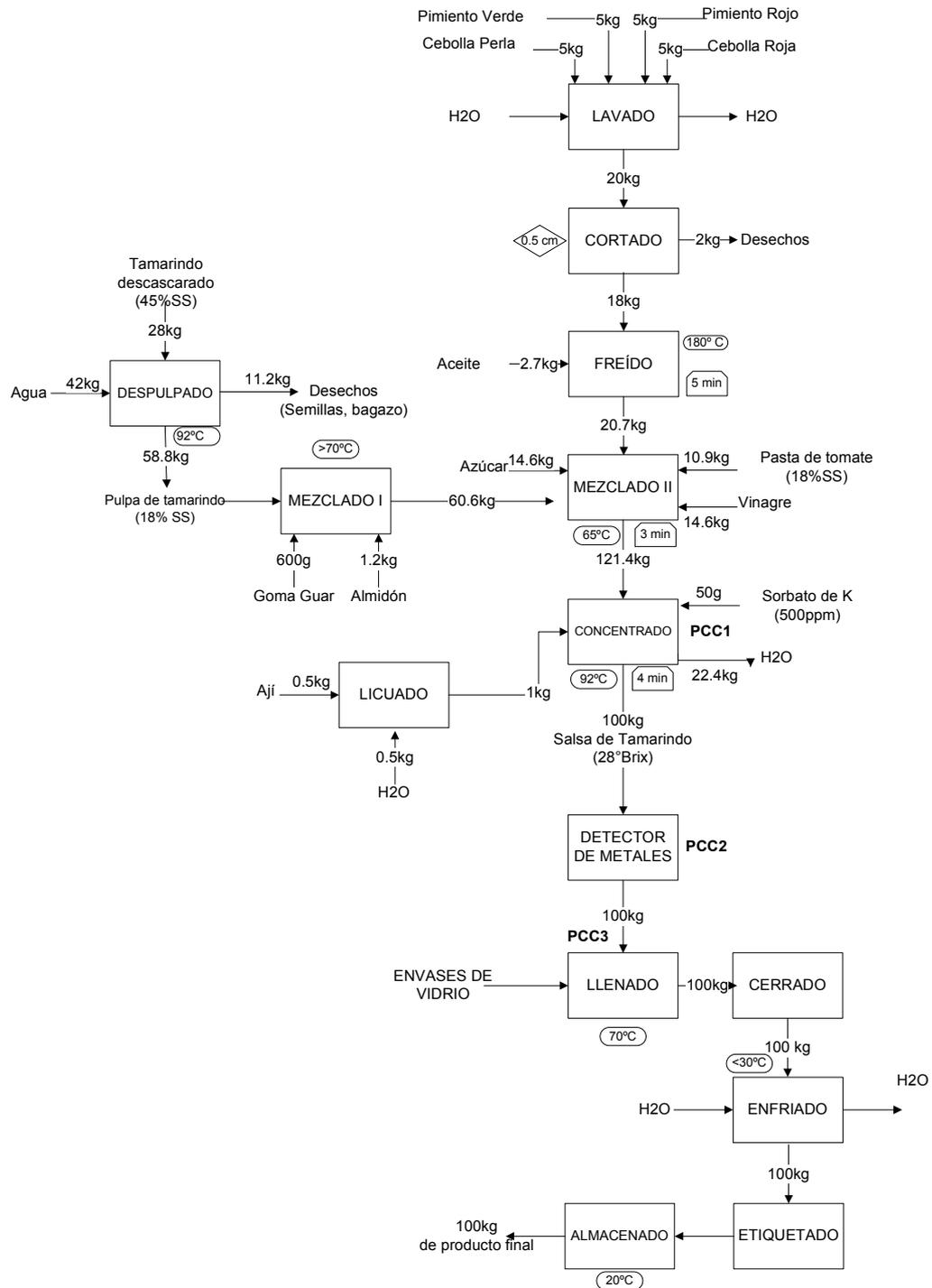
4.4 Conclusiones

- Se realizó la encuesta a una muestra poblacional de 112 consumidores potenciales y se estableció que el nivel de agrado de la salsa Chiwolla (6.96) es estadísticamente mayor que el de la salsa Dippas de Frito Lay (6.12) con una probabilidad de error menor a 0.1%.
- No se encontró una diferencia significativa entre la aceptabilidad de compra para ambas salsas ($p=0.225$).

5. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

5.1 Diagrama de flujo

Grafico 5.



5.2 Proceso de producción

5.2.1 Recepción de vegetales y lavado

Para el proceso de muestreo de estas hortalizas se seguirá la norma INEN 1750:1994. Tanto los pimientos rojo y verde como las cebollas roja, perla y el ají deben ser muestreados y analizados para verificar que cumplan con las normas INEN existentes. En el caso de las cebollas, estas deben cumplir con la norma INEN 1746:1990, y los pimientos con la norma INEN 1996:2003. El proceso de lavado puede ser manual o utilizando maquinaria. El objetivo es remover el polvo y suciedad original de los vegetales, de este modo se reduce la carga microbiana inicial. El lavado se lleva a cabo con agua y un desinfectante clorado específico para vegetales.

5.2.2 Cortado

Los pimientos y las cebollas se los corta en pequeños cuadrados de aproximadamente 0.5cm a 1cm de lado. Este proceso puede ser manual o usando una cortadora (chopper) en la que se pueda especificar el tamaño de los trozos. Se requiere que tanto los cuchillos como las mesas de trabajo hayan sido lavados y desinfectados adecuadamente. En este proceso se genera un desecho de aproximadamente un 10% en relación a la cantidad de vegetales iniciales.

5.2.3 Freído

Debido a que se utiliza una escasa cantidad de aceite, este proceso es recomendable realizarlo en una marmita y no en una freidora. Además, es necesario que la cantidad de aceite especificada en la fórmula forme parte de la salsa, ya que contribuye a la formación de la emulsión, a la sensación bucal y a la palatabilidad. En este proceso se calienta el aceite de palma hasta alcanzar 180°C, se depositan los vegetales cortados en la marmita y se mezcla por medio de un agitador por aproximadamente 5 minutos.

5.2.4 Despulpado

En este proceso el objetivo es separar las semillas de la pulpa de tamarindo. Debido a la baja humedad del tamarindo, separar las semillas resulta demasiado laborioso, es por eso que la extracción de la pulpa de tamarindo debe hacérsela

en medio acuoso, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 45 °Brix, que es su °Brix natural, hasta los 18 °Brix en la pulpa (NTE INEN 2337, 2008). La fruta descascarada se mezcla con agua en una proporción 40-60. Se calienta la mezcla a 92°C en una marmita por aproximadamente 10 minutos. Esto facilita el proceso de extracción de la pulpa, ya que se vuelve menos compacta, y mediante el esfuerzo mecánico producido en la despulpadora las semillas pueden ser removidas.

5.2.5 Mezclado I

En este proceso se mezcla la pulpa enfriada, extraída de la despulpadora con porciones de almidón (2%) y goma Guar (1%). Es importante una constante agitación con el fin de evitar la formación de grumos. Después de este proceso la viscosidad de la pulpa aumenta en gran medida.

5.2.6 Mezclado II

Este proceso es el punto donde se unen las líneas de procesamiento de los vegetales con la de la pulpa de tamarindo. Se realiza en la misma marmita donde se lleva a cabo el Mezclado I. A la pulpa con espesantes se le añade los vegetales fritos (17%), el azúcar (12%), la pasta de tomate (9%) y el vinagre (12%). Se agita la mezcla y se mantiene a 65°C por 3 minutos aproximadamente.

5.2.7 Licuado

Se mezcla ají con agua en una relación 50-50. En una licuadora industrial se licua la mezcla durante 3 minutos a temperatura ambiente hasta alcanzar una pasta homogénea, la cual se mezclará con la salsa en la etapa de concentrado.

5.2.8 Concentrado

En esta etapa se añade a la mezcla descrita en la etapa Mezclado II 500ppm de sorbato de potasio y la pasta de ají obtenida en el proceso de licuado. Adicionalmente se agita y se eleva la temperatura de la mezcla hasta el punto de ebullición (92°C) por aproximadamente 4 minutos hasta alcanzar una concentración de sólidos solubles de 28°Brix.

Es importante anotar que la madurez del tamarindo determina su concentración de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix). Es común que durante las épocas de escasez el tamarindo no esté en su grado óptimo de madurez y por tanto presente menos de 45° Brix. En este caso, el proceso de concentrado deberá ser más prolongado a fin de alcanzar la concentración final de sólidos solubles de 28° Brix.

5.2.9 Detector de metales

La detección de metales es un proceso continuo en el que se requiere un detector de metales diseñado para la inspección de productos líquidos ó viscosos y la eliminación de eventuales metales contaminantes. El detector THS/PLV fabricado por la compañía CEIA tiene una muy alta sensibilidad a todos los metales magnéticos y no magnéticos, incluidos los aceros inoxidable. Además, cumple con los criterios “HACCP” y está disponible en una amplia gama de dimensiones estándar. El producto, aún caliente, se bombea a través del detector de metales hacia el área de envasado, en caso de encontrarse una concentración mínima de metales, el detector desvía la porción de producto contaminado sin desacelerar el flujo de producción (CEIA, 2009).

Imagen 1. Detector de metales THS/PLV



5.2.10 Llenado

La temperatura de la salsa ejerce una influencia importante sobre la presión generada en el interior del tarro durante el tratamiento con presiones elevadas (Rees et al., 1994). La temperatura del producto debe mantenerse dentro de un margen conveniente durante el llenado. Se recomienda una temperatura mínima de llenado de 65°C para alimentos pasteurizados, aunque pueden ser preferidas temperaturas superiores, en este caso, se usa una temperatura de 70°C.

El llenado puede ser manual o mecánico, en este caso es preferible usar un dosificador automático que mantenga condiciones asépticas de llenado ya que no hay procesos térmicos posteriores. Además, se debe evitar la contaminación de la superficie del tarro. Esta contaminación podría impedir un cerrado hermético perfecto entre el vidrio y la tapa, ya que la contaminación con productos que contienen almidón o sólidos de la leche aumenta el esfuerzo necesario para retirar las tapas (Rees et al., 1994).

El nivel de llenado debe ser homogéneo, y el volumen del espacio de cabeza en el interior de los tarros llenos debe ser controlado para evitar la creación de una presión excesiva. Se recomienda que el espacio libre nominal en el interior de tarros llenos no sea inferior al 6% de la capacidad del recipiente lleno hasta el borde, en este caso, el espacio libre será de 0.5cm, el cual representa un volumen de 22.09 cm³. Los espacios libres menores podrían originar desplazamiento de la tapa u obligar a la aplicación de sobrepresiones excesivamente elevadas. (Rees et al., 1994).

5.2.11 Cerrado

Para este proceso se requiere una máquina cerradora que facilita su ejecución. Es importante recordar que se requiere de una leve inyección de vapor en la cabeza del envase con el fin de eliminar el aire del espacio de cabeza de los tarros y el reblandecimiento del compuesto sellante en las tapas inmediatamente antes de su colocación (Rees et al., 1994).

“Las tapas son orientadas en su posición correcta sobre el cuello del tarro en una tolva giratoria equipada con agujas o magnetos recogedores; las tapas son llevadas posteriormente a través de un conducto calentado mediante vapor hasta el cerrador donde son captados por el envase, se inyecta vapor en el espacio de cabeza del envase y finalmente la tapa es comprimida o girada sobre anillos del cuello del envase mediante bandas cerradoras superiores.” (Rees et al., 1994).

5.2.12 Enfriado

Este es un proceso destinado a conseguir un shock térmico satisfactorio. Se lo va a hacer en bandejas plásticas, las cuales se llenarán con agua potable, previamente clorada, hasta un nivel en el que sobrepasen la altura de los envases ahí acumulados. Al agua se la mezclará con hielo con el fin de mantener siempre a una temperatura menor a 25° C.

5.2.13 Etiquetado

Antes del etiquetado se debe secar los envases para proceder a pegar una etiqueta de 23.5 cm. de largo por 3.5 cm. de alto en la cara lateral del tarro. Las etiquetas son elaboradas de papel adhesivo y contienen toda la información estipulada en la norma INEN 1334-1 e INEN 1334-2 acerca de los datos de producción y nutricionales.

5.2.14 Almacenado

Para obtener una adecuada preservación es recomendable almacenar el producto a temperaturas menores a 25°C. Una vez abierto el frasco de salsa es necesario mantenerlo refrigerado con el objeto de enlentecer las reacciones degenerativas que se pueden producir debido al contacto con el oxígeno del aire exterior, o por contaminación con hongos o levaduras del ambiente.

Los recipientes unitarios deben ser embalados para su distribución, se recomienda usar cartón micro canalado, ya que proporciona el máximo grado de resistencia para evitar las alteraciones de las tapas por exceso de carga superior (Rees et al., 1994). También se recomienda colocar almohadillas separadoras entre cada dos cajas para conseguir una distribución más homogénea de las

cargas; estas almohadillas separadoras se fabrican con listones de madera de 12 mm. O con cartón duro, aglomerado o cartón Masonite de 16mm (Rees et al., 1994).

La distribución de la salsa Chiwolla se hace en cajas de cartón de 38 cm. de largo por 28 cm. de ancho y por 16 cm. de alto. Estas cajas tienen capacidad para 24 frascos de salsa organizados en dos niveles de 3x4 cada uno. No se recomienda apilar más de 5 cajas para evitar deformaciones.

5.3 Análisis Económico

El siguiente análisis económico consta de 3 partes: Costeo de materia prima, costeo de material de empaque y una comparación final con la salsa Dippas de Frito Lay, la principal competencia. Para el costeo de materia prima y material de empaque se consideraron los precios industriales de cada uno de los rubros, es decir, sus precios al por mayor.

En la Tabla 18 se muestran los costos de materia prima. Para el mejor entendimiento de la tabla, se calculó previamente el costo por kilogramo de cada materia prima y se utilizó como base de cálculo la producción de 10000 unidades de salsa Chiwolla.

Tabla 18. Costos de Materias Primas.

Materia Prima	% en fórmula	Kg	\$ / Kg	Costo total
Tamarindo	19,07%	761,12	\$ 1,98	\$ 1.507,17
Agua	29,96%	1195,76	\$ 0,01	\$ 9,57
Azúcar	11,52%	459,78	\$ 0,55	\$ 252,88
Pasta de tomate	8,77%	350,03	\$ 4,50	\$ 1.575,12
Pimiento rojo	3,56%	142,09	\$ 0,60	\$ 85,25
Pimienta verde	3,56%	142,09	\$ 0,60	\$ 85,25
cebolla roja	3,56%	142,09	\$ 0,60	\$ 85,25
cebolla perla	3,56%	142,09	\$ 0,80	\$ 113,67
Ají	0,75%	29,93	\$ 0,85	\$ 25,44
Sal	0,75%	29,93	\$ 0,22	\$ 6,59
Goma Guar	0,41%	16,36	\$ 3,72	\$ 60,87
Vinagre	11,27%	449,81	\$ 2,45	\$ 1.102,03
Aceite	2,21%	88,21	\$ 1,30	\$ 114,67
Maicena	1,00%	39,91	\$ 2,50	\$ 99,78
Sorbato de potasio	0,04%	1,60	\$ 6,18	\$ 9,87
Costo total				\$ 5.133,40
Costo de MP por unidad de 326g.				\$ 0,51

Luego de realizar el costeo de materia prima se obtuvo que para la elaboración de un frasco de salsa Chivolla se gastan 51 centavos en ingredientes que conforman el producto en sí.

En la siguiente tabla se muestran los costos de las materias primas indirectas representadas por el material de empaque. Al igual que en la anterior tabla, se consideraron los precios al por mayor.

Tabla 19. Costos de Material de empaque.

Material de empaque	\$/ unidad	# unidades	Costo total
Frasco de vidrio 260cc	\$ 0,18	10000	\$ 1.800,00
Tapa	\$ 0,10	10000	\$ 1.000,00
Etiqueta frasco	\$ 0,05	10000	\$ 500,00
Etiqueta tapa	\$ 0,05	10000	\$ 500,00
Costo de M.E. por unidad	\$ 0,38		\$ 3.800,00

El material de empaque tiene un costo por unidad de producto de \$0.38, el cual representa el 74% del costo de materia prima. Estos costos están elevados principalmente por el alto costo del frasco de vidrio y de las etiquetas. Con el objetivo de abaratar costos se debería buscar opciones como buscar otros proveedores, cambiar el material de las etiquetas o cambiar el material del frasco por uno más barato.

La Tabla 20 muestra una comparación entre las salsas Chiwolla y Dippas, en donde se muestran los costos calculados y por calcular para el establecimiento del P.V.P.

Tabla 20. Costos totales, márgenes y rentabilidad.

	Chiwolla	Dippas
COSTOS DIRECTOS		
Materia Prima	\$ 0,51	--
Mano de Obra	--	--
COSTOS INDIRECTOS		
Materia prima indirecta (Material de empaque)	\$ 0,38	--
Mano de Obra indirecta	--	--
Gastos generales indirectos	--	--
Gastos Administrativos y financieros	--	--
Utilidad	--	--
P.V.P.	--	\$ 1,64

En una etapa posterior, durante el estudio de factibilidad, será necesario calcular los gastos y costos de producción de la salsa Chiwolla que aparecen en blanco en la Tabla 20. El primer paso es la realización de un minucioso estudio de mercado, mediante el cual se pueda definir el tamaño del mercado y posteriormente el tamaño de la producción. A partir de este dato se podrá estimar todos los demás costos de producción y simular una estructura administrativa. Finalmente, tomando en cuenta esta información se deberá establecer un P.V.P. adecuado para competir con la salsa Dippas.

5.3.1 Conclusiones

- La disponibilidad de las materias primas hacen que su costo sea solamente de \$0,51 por frasco de salsa (326g); sin embargo, se debe tomar en cuenta la estacionalidad de ciertos productos (tamarindo) que se encarecen en gran medida en ciertas etapas del año.
- El costo de los materiales de empaque de la salsa Chiwolla es elevado debido a que son importados, se debe buscar la forma de abaratarlos en un futuro.
- Para analizar la factibilidad de la producción de la salsa Chiwolla es necesario previamente un estudio de mercado, a partir del cual se puedan determinar las dimensiones físicas y económicas del proyecto.

6. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

6.1 Análisis Físico – Químico

La utilidad de los análisis físico-químicos es que permiten determinar la composición de un alimento, estableciendo así los parámetros (carbohidratos, proteínas, grasa, vitaminas, minerales, entre otros) necesarios para determinar su valor nutricional. Además, varios de estos análisis son utilizados dentro del control de calidad de materias primas y producto terminado. La "Association of Analytical Communities" (AOAC) mantiene una base de datos de dichos procedimientos con el objetivo de estandarizar su utilización (Kira et al., 2004).

Para el análisis de la salsa Chiwolla se utilizaron muestras frescas, elaboradas a partir de la formulación definitiva de la salsa Chiwolla. (Ver tabla 15) A continuación en la Tabla 21 se detallan los resultados de los análisis y los Procesos Normalizados de Trabajo (PNT) seguidos en cada caso. Los datos originales de laboratorio y los cálculos de dichos valores están detallados en el ANEXO 10.

Tabla 21. Resultados de los análisis físico químicos

ANÁLISIS	PNT	RESULTADO
pH	Acidez en productos alimenticios. Método usando el potenciómetro. AOAC 942.15	3.05
Acidez titulable	Acidez total en aderezos alimenticios Titulación. AOAC 935.57	1.255 %
Cenizas	Cenizas en frutas y en productos con frutas. Método gravimétrico AOAC 940.26	2.038 %
Pectina	Acido péctico en productos con frutas Método Gravimétrico. AOAC 924.09	0.292%
Azúcares Totales	Azúcares reductores en frutas y productos con frutas. Método AOAC 925.36	26.49%
Proteína	Proteína en productos con frutas Método de Kjeldhal AOAC 920.152	2.18%
Grasa	Método de extracción Soxhlet Método Gravimétrico AOAC 963.15	0.595%
Fibra	Fibra por digestión. Método gravimétrico. AOAC 920.98	1.53%
NaCl	Titulación de cenizas con AgNO ₃	1.595%
	Titulación de la muestra con AgNO ₃	1.306 %
Sólidos Solubles	Sólidos solubles en frutas y productos con frutas Usando el refractómetro AOAC 932.12	28° Brix
Sodio	Cuantificación de Sodio por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 987.03	0.512%
Calcio	Cuantificación de Calcio por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 991.25	0.0167%
Hierro	Cuantificación de Hierro por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 970.12	0.000300% (3ppm)
Vitamina A	Retinol (Vitamina A) por Cromatografía Líquida de alta eficacia (HPLC) AOAC 992.06	0.000064% (0.64ppm)
Vitamina C	Vitamina C (Ácido ascórbico) por HPLC.	0.0123%

(AOAC, 2008)

Luego de realizar los correspondientes análisis físico-químicos a la salsa Chiwolla se obtuvo que la salsa es rica en ciertos componentes tales como los azúcares totales, la fibra y la vitamina C. Se trata de un alimento muy ácido ya que se

obtuvo un pH de 3.05, lo que se debe principalmente al gran aporte de tamarindo y vinagre existente en la salsa (Ver tabla 15). Lamentablemente no existen normas para este tipo de salsas por lo que no fue factible realizar ninguna comparación.

6.2 Análisis Microbiológico

A pesar del creciente conocimiento acerca de la microbiología de los alimentos, las enfermedades originadas a partir de la ingestión de alimentos contaminados son talvez el problema más común en el mundo contemporáneo, y una causa importante de la baja productividad económica (WHO, 1992). El análisis microbiológico es fundamental en el aseguramiento de calidad de un producto, se usa para cuantificar la presencia de uno u otro microorganismo y para evaluar su patogenicidad dentro de los alimentos (Adams, 2004).

En el caso de la salsa Chiwolla, debido a que el pH de la salsa es de 3.05, es muy ácido para permitir el crecimiento de bacterias, pero es un ambiente propicio para el crecimiento de hongos y levaduras (Adams et al., 2004). En la Tabla 22 se muestran los resultados de los análisis de las muestras frescas de la salsa en 3 medios de cultivo: Agar Nutritivo, Agar MacConkey lactosa y Sabouraud. El Agar nutritivo se usó para hacer un recuento total de colonias, el MacConkey lactosa para identificar coliformes, y de esta forma una posible contaminación fecal, y el medio Sabouraud para identificar el posible crecimiento de mohos y levaduras (Adams 2004). Al igual que con los análisis físico – químicos, la AOAC ha estandarizado ciertos procedimientos dentro de los análisis microbiológicos.

Tabla 22. Análisis microbiológicos de la salsa Chiwolla

ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO	PNT
Recuento total de colonias	UFC / 0.1 mL	Ausencia	Siembra en Agar nutritivo AOAC.988.18
Identificación y recuento de coliformes	UFC / 0.1 mL	Ausencia	AOAC 2000.15
Recuento de mohos y levaduras	UFC / 0.1 mL	Ausencia	AOAC 2002.11 (AOAC, 2008)

Los resultados microbiológicos obtenidos resultaron satisfactorios ya que no se encontró crecimiento bacteriano en ninguno de los medios de cultivo. Esto refleja la eficacia del procesado térmico y las condiciones asépticas del proceso, especialmente en el envasado.

Debido a la inexistencia de una norma para las salsas dip, se usó como referencia la norma INEN 1026 que detalla los requisitos para la salsa de tomate (Ver Tabla 23). Se obtuvo como resultado que la salsa Chiwolla cumplía con los parámetros especificados en la norma en la sección Requisitos Microbiológicos

Tabla 23. Requisitos microbiológicos para la salsa de tomate

REQUISITOS	UNIDAD	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de mohos (hifas), número de campos positivos en 100 campos.	%	40	NTE INEN 386
Microorganismos patógenos	UFC/25g	Ausencia	
Levaduras	UFC/g	Ausencia	
Coliformes	UFC/g	Ausencia	
Bacterias acidúricas	UFC/g	Ausencia	

(NTE INEN 1026, 1998)

6.3 Estudio de Estabilidad

6.3.1 Objetivos

- Calcular el tiempo de vida útil para la salsa Chiwolla con un almacenamiento a temperatura ambiente (20°C).
- Establecer cuál es el orden de la reacción de deterioro que ocurre en la salsa.
- Analizar como varía la estabilidad de la salsa Chiwolla en función de la temperatura de almacenamiento.

6.3.2 Introducción

“La vida útil de un alimento representa aquel período de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables” (Hough et al, 2005).

Para evaluar la estabilidad comercial de la salsa de tamarindo Chiwolla se determinó el tiempo de vida útil de este producto. La vida útil de un alimento termina cuando sensorialmente el consumidor lo rechaza, o cuando los parámetros físico, químicos o microbiológicos no cumplen con la norma que regula al alimento (Hough et al, 2005). Tomando en cuenta que la competencia (Dippas de Frito Lay) presenta un tiempo de vida útil de 6 meses, se espera lograr un período parecido o mayor.

En el desarrollo de la formulación, con el fin de retardar el deterioro de la salsa, se añadieron 500 ppm de Sorbato de Potasio, el cual es un conservante cuyo espectro de acción va dirigido fundamentalmente a las levaduras y a los mohos, incluyendo los microorganismos formadores de aflatoxinas (Lück et al., 1995). Cabe anotar que la norma INEN que estipula los requisitos que debe cumplir la salsa de tomate, define un uso máximo de 1000ppm de este conservante (Norma INEN 1026-1R).

El diseño de este estudio de estabilidad contempla el monitoreo de algunas variables tales como: % de acidez, °Brix, pH y recuento microbiano. Se realizaron mediciones periódicas y se verificó las características organolépticas de las muestras. Pese a que no se sabía con certeza que tipo de deterioro iba a sufrir el producto, se esperaba que lo que primero en ocurrir iba a ser un crecimiento microbiológico que conlleve una serie de reacciones que iban a afectar las características organolépticas de las salsa. Era menos probable que exista una oxidación de lípidos o pardeamientos no-enzimáticos.

Inicialmente los análisis microbiológicos fueron realizados con el fin de construir una curva con los resultados, al igual que lo realizado con los parámetros físico-químicos. No obstante, debido a que durante las 2 primeras semanas de análisis no se registró ningún crecimiento, el parámetro microbiológico sirvió mas bien para determinar cuando la muestra iba ser considerada “inaceptable” debido a que no cumplía las especificaciones microbiológicas detalladas en la norma INEN 1026-1R (ver Tabla 23) que establece ausencia de levaduras en la salsa.

6.3.3 Metodología

6.3.3.1 Preparación de muestras

Se preparó las muestras de la salsa en un proceso batch que siguió los parámetros de proceso y formulación previamente establecidos para la salsa de tamarindo Chiwolla. Como conservante se usó 500 ppm de sorbato de potasio.

Se obtuvieron 12 muestras de alrededor de 125g cada una, las cuales se las separó en 3 grupos de cuatro muestras cada uno, los que fueron almacenados a 3 temperaturas distintas: 18, 36 y 55°C.

6.3.3.2 Mediciones periódicas

Una muestra aparte fue analizada el mismo día de fabricación del ‘batch’ con el fin de establecer los parámetros iniciales del producto.

Cada 7 días se analizó una muestra de cada grupo. A cada muestra se midió el pH, grados °Brix, % de acidez y se la sembró en medio Sabouraud para realizar

un recuento de hongos y levaduras. Todos los anteriores análisis se los realizó por duplicado. Los resultados presentados son los promedios de dichas mediciones.

Para medir el pH se utilizó un potenciómetro, el cual fue calibrado al inicio de que cada jornada. Para determinar los °Brix se usó un refractómetro de mesa, y la acidez se la midió mediante una titulación con hidróxido de sodio 0.1N, siguiendo, para éste último, el método AOAC 935.57. La acidez fue expresada como porcentaje de ácido cítrico existente en la muestra.

Así mismo, se verificó las características organolépticas de la salsa, especialmente olor, color y textura.

6.3.3.3 Recuento Microbiológico

Debido a que el pH de la salsa era muy bajo (3.05) solo era posible el crecimiento de hongos; por tanto, el medio usado para el recuento fue Sabouraud (Adams et al., 2004). Se preparó medio Sabouraud en cajas petri tamaño estándar. Se realizaron diluciones 1 en 10 de las muestras, usando agua peptonada como solvente. Se sembró 1mL de la solución en medio Sabouraud y para asegurar un ambiente anaerobio se recubrió los bordes de la caja petri con cinta parafilm y se dejó incubar por 3 días a 25°C. Finalmente se realizó una tinción Gram con el fin de identificar a las colonias que crecieron en las muestras.

6.3.4 Modelo para la degradación cinética

El acercamiento analítico para calcular y predecir la calidad de los alimentos involucra un modelo cinético/matemático. El modelo de degradación cinética utilizado para predecir la disminución del atributo de calidad es el descrito por la siguiente reacción general (Hough et al., 2005):

$$d[D] / dt = k[D]^n \quad (\text{ecuación 1})$$

En donde [D] es el valor cuantitativo del factor de calidad o de la reacción de deterioro, k es la pendiente de la reacción a tasa constante (lineal) y “n” el orden de la reacción. Dado que la reacción de deterioro es de tipo microbiológico, se

conoce de antemano que es una reacción de primer orden (Hough et al., 2005). Por tanto, de la anterior ecuación se obtiene que para $n=1$:

$$\ln ([D]_0 / [D]_t) = kt \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:

$[D]_0$: Valor del factor de calidad al tiempo cero.

$[D]_t$: Valor del factor de calidad después de la reacción de deterioro al tiempo t (Torres et al., 2001).

La interrelación entre la tasa de reacción y la temperatura fue cuantificada por la reacción de Arrhenius:

$$k = k_0 \exp (-Ea/RT) \quad (\text{ecuación 3})$$

Ea : Energía de activación de la reacción (kcal/mol)

R : Constante universal de los gases ($1.987 \cdot 10^{-3}$ Kcal)

T : Temperatura absoluta (K)

k_0 : es la constante preexponencial o factor de frecuencia (1/min)

(Torres et al., 2001).

6.3.5 Resultados y Discusión

Tabla 24. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 18°C

18°C					
DIA	MUESTRA	°Brix	pH	% ácido cítrico	Ln % acidez
0	Inicial	26	3,05	1,255	0,227
7	A	24,8	3	1,255	0,227
14	B	24,7	3,03	1,278	0,245
21	C	24,7	2,87	1,294	0,257

Los resultados de la tabla 24 reflejan como la muestra de salsa Chiwolla se va deteriorando. Los cantidad de azúcar, reflejada en el valor de los °Brix, va disminuyendo, ya que en procesos fermentativos, los azúcares se consumen para formar ácido, incrementando así los valores de acidez y disminuyendo el pH. No obstante, en este caso, a 18°C este fenómeno no es tan evidente.

Tabla 25. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 36°C

36°C					
DIA	MUESTRA	Brix	pH	% acido cítrico	Ln % acidez
0	Inicial	26	3,05	1,255	0,227
7	E	24,2	2,98	1,278	0,245
14	F	24,2	3	1,327	0,283
21	G	24,1	2,82	1,337	0,290

Las muestras almacenadas a 36°C presentan una acidificación mayor que las almacenadas a 18°C. Los valores de pH son mas bajos y los de % de ácido cítrico son mayores. Sin embargo, estas muestras no se las considera como inaceptables ya que mantienen sus propiedades organolépticas características.

Tabla 26. Resultados físico químicos de las muestras almacenadas a 55°C

55°C					
DIA	MUESTRA	Brix	pH	% acido cítrico	Ln % acidez
0	Inicial	26	3,05	1,255	0,227
7	H	25	2,9	1,395	0,333
14	I	25,9	2,99	1,529	0,425
21*	J	25	2,8	1,622*	0,484

Las muestras almacenadas a 55°C presentaron el mismo proceso de acidificación. La muestra J, analizada el día 21, fue considerada como “inaceptable” ya que sus características organolépticas resultaban desagradables.

Tabla 27. Resultados microbiológicos del test de estabilidad

DÍA	MUESTRA	CRECIMIENTO UFC / 0.1mL muestra	OBSERVACIONES
0	Inicial	0	
7	A	0	
7	E	0	
7	H	0	
14	B	0	
14	F	0	
14	I	0	
21	C	0	
21	G	0	
21	J	400	Son colonias de levaduras, las cuales son blanquecinas y de apariencia cremosa. Circulares, de 3-4 mm de diámetro.

Considerando todos los resultados de los análisis, se llegó a la conclusión que los datos más confiables son los del porcentaje de acidez debido a que evolucionan de una manera más consistente. Por tanto, éste fue el parámetro escogido para los cálculos posteriores.

Dado que durante los dos primeros períodos (14 días) no se observaba crecimiento microbiológico en ninguna de las muestras, fue imposible construir una curva a partir de los datos recolectados. No obstante, los análisis microbiológicos sirvieron como guía para determinar en que período las muestras iban a ser consideradas como “inaceptables”. Tal fue el caso de la muestra J, la cual fue almacenada a 55°C y se analizó en el día 21, presentando un crecimiento bacteriano de 400 UFC por 0.1mL de muestra. Esta cifra rebasa lo aceptado por la norma NTE INEN 1026:98 que señala la ausencia de colonias de levaduras en salsa de tomate; por tanto, la muestra J fue considerada como “inaceptable”. El

porcentaje de acidez de la muestra J fue de 1.622 %; este valor fue considerado como el valor crítico $[D]_t$ que se toma como referencia en el análisis de vida útil. El valor de $[D]_0$ es 1.255%, el cual es el porcentaje de acidez de la salsa medido inmediatamente después de su procesamiento.

Las colonias que crecieron en la muestra J fueron analizadas posteriormente con el fin de identificarlas (Ver Tabla 28).

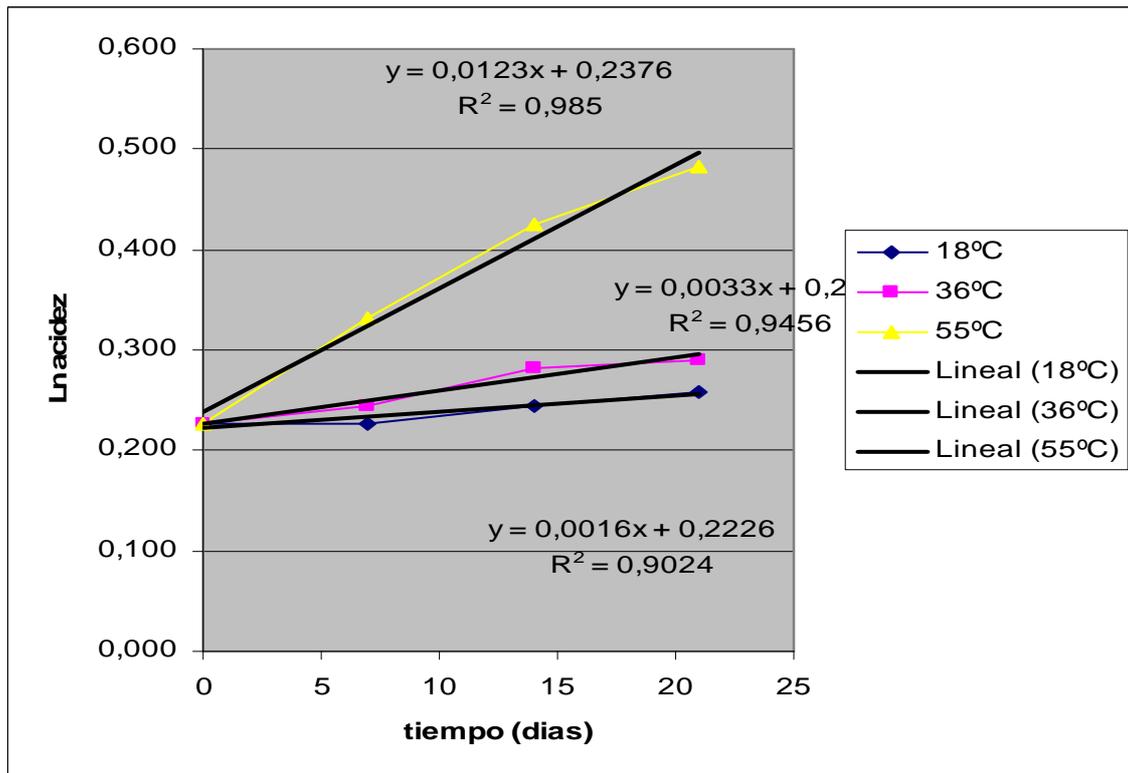
Tabla 28. Análisis de la tinción Gram de las colonias que crecieron en la muestra J

Muestra	Observaciones
J	<p>Se observa microorganismos con apariencia de pequeños balones alargados coloreados con color violeta.</p> <p>También se observa estructuras segmentadas y alargadas (hifas), que igualmente se tiñeron con el color violeta.</p>

La tinción Gram reveló que las colonias encubadas a partir de la muestra J eran levaduras debido a su forma y a que se tiñeron con cristal violeta (Adams et al., 2004).

El crecimiento microbiano es una reacción de orden uno (Hough et al., 2005); por tanto, se necesita graficar en el eje Y el logaritmo natural de los valores de porcentaje de acidez, de forma que las reacciones se muestren de una manera más lineal y predecible. A continuación se realizó la regresión lineal con el fin de conocer las pendientes (k) de la reacciones a cada temperatura.

Gráfico 6. Acidez (ln) vs. tiempo



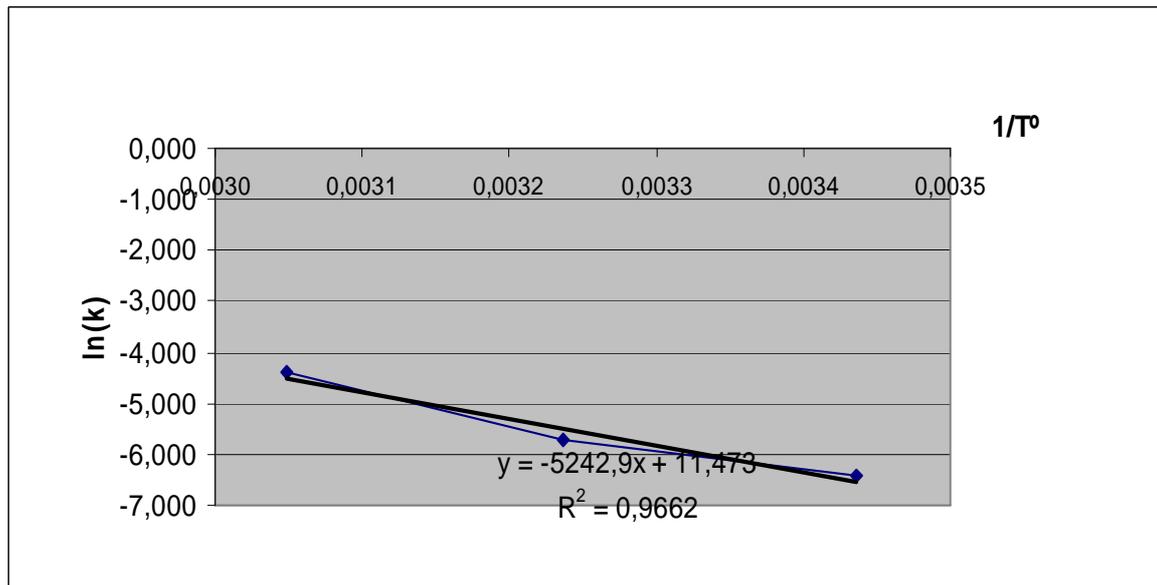
El gráfico 4 muestra lo bien que se ajustan las curvas de deterioro a una cinética de 1er orden, ya que el valor de R^2 está muy cercano a uno en las curvas a cada una de las temperaturas. En la Tabla 29 se presentan las pendientes de las reacciones de deterioro a 18, 36 y 55°C.

Tabla 29. Pendientes de las reacciones para cada temperatura

T°	k	Ln(k)
18°C	0.0016	-6.44
36°C	0.0033	-5.71
55°C	0.0123	-4.40

Posteriormente, para calcular el valor de la energía de activación, se grafica el logaritmo natural de los valores de la pendiente de las reacciones a las 3 temperaturas versus el inverso de la temperatura absoluta en grados Kelvin (Ver Gráfico 5).

Gráfico 7. Determinación de la Ea Ln(k) vs. 1/T°



La pendiente de esta gráfica representa la razón entre la energía de activación y la constante de los gases. Por tanto:

$$5242.9 = E_a / R$$

$$E_a = 10.77 \text{ Kcal/mol}$$

La energía de activación calculada para la reacción de deterioro (10.77 Kcal/mol) está dentro del rango de energía de activación de las reacciones mediadas por enzimas (10 – 30 Kcal/mol) (Badui, 1999). Este es un buen indicio de que se ha identificado efectivamente la reacción de deterioro que se presenta en la salsa, ya que las levaduras producen enzimas que desdoblán azúcares complejos del entorno y los convierten en azúcares más simples, asimilables por ellas (Adams et al., 2004). Sin embargo, no se puede descartar que debido a la complejidad del alimento, las reacciones de deterioro sean simultáneamente más de una.

Una vez calculada la energía de activación de la reacción de deterioro, se puede calcular la K_0 para la reacción a cada temperatura usando la ecuación 3, tomando en cuenta los valores de k estimados en el gráfico 4 y las temperaturas correspondientes en cada caso.

Tabla 30. Calculo de la k_0

°C	1/°K	k	ln (k)	Ko
18	0,003436	0,0016	-6,438	198389,427
36	0,003236	0,0033	-5,714	138182,285
55	0,003049	0,0123	-4,398	186349,751
			Ko promedio	174307,155

Usando el K_0 promedio se puede calcular el k de la reacción de deterioro a diferentes temperaturas usando la misma ecuación 3.

Una vez calculada la k para cada temperatura deseada, se reemplaza este valor en la ecuación 2, junto con los valores de acidez inicial $[D]_0$ y final $[D]_t$. De este modo se obtiene un estimado del tiempo de vida útil. En la siguiente tabla están calculados las k y el tiempo de deterioro para diferentes temperaturas.

Tabla 31. Vida útil del producto a diferentes temperaturas

°C	k	tiempo (días)
20	0,00160	160,9
25	0,00218	118,0
30	0,00294	87,4
35	0,00393	65,3

6.3.6 Conclusiones

- Tomando en cuenta una temperatura promedio en Quito de 20°C, la vida útil calculada para el producto “Salsa Chiwolla” será de aproximadamente 161 días. Sin embargo, por mantener márgenes de seguridad, se establece una vida útil de 120 días la cual equivale a 4 meses.
- El proceso de deterioro de calidad del producto fue lentificado principalmente por la combinación de dos conservantes: el sorbato de potasio y el vinagre

(ácido acético al 6%), los cuales junto con unas buenas condiciones sanitarias de producción determinaron una buena estabilidad en el producto.

- Debido a la acidez natural del producto, el deterioro microbiano es debido únicamente a levaduras. No se registra crecimiento bacteriano a un pH tan bajo (Adams et al., 2004).
- En caso de requerirse un tiempo de vida útil más prolongado se puede añadir una mayor cantidad de sorbato de potasio, sin exceder los 1000 ppm estipulados en la norma NTE INEN 1026:98.

7. DOCUMENTACIÓN

7.1 Especificaciones de Materia Prima y Normas de control.

Todas las materias primas usadas en la elaboración de la salsa Chiwolla deben pasar por una inspección de calidad durante el proceso de recepción. En la mayoría de los casos se utilizan las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN) como parámetros de referencia. En el caso de no existir ninguna norma INEN aplicable, se han establecido parámetros técnicos. A continuación se detallan las especificaciones de cada materia prima, incluyendo datos recolectados de sus correspondientes normas INEN.

7.1.1 Tamarindo descascarado

El tamarindo debe estar completamente descascarado sin rastros de cortezas, suciedades u otros materiales contaminantes. Su color característico es café rojizo que garantiza su adecuado grado de maduración. La concentración de sólidos solubles es de 45°Brix (Kaur et al., 2006).

Dado que es la principal materia prima para la elaboración de la salsa y no existe ninguna norma INEN para su adecuado control de la calidad, se debe determinar cuales van a ser los parámetros a medir durante el muestreo e inspección. El muestreo se llevará a cabo acorde a lo descrito en la norma INEN 1750:1994 Hortalizas y frutas frescas. Muestreo.

Tabla 32. Composición del tamarindo

PARAMETRO	CANTIDAD
Pulpa	55%
Semillas	33%
Fibra	12%
Humedad	20.15 – 24.50%
Sólidos solubles (°Brix)	45 – 48°Brix
Sólidos totales	65 – 77%

(Kaur et al., 2006)

Es imprescindible un control minucioso de todos los lotes de compra de tamarindo en el que se controle especialmente el °Brix de la pulpa de la fruta. El objetivo principal es comprobar que la fruta llegue en el estado de madurez idóneo y que esté libre de contaminantes físicos.

7.1.2 Azúcar (Sacarosa)

Según la norma INEN 0260:2000 Azúcar refinado. Requisitos. El azúcar es la denominación común del producto constituido principalmente por sacarosa, que se extrae generalmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) o de la remolacha azucarera (*Beta Vulgaris* L). Así mismo, el azúcar blanco es el producto cristalizado, obtenido del cocimiento del jugo fresco de la caña o de la remolacha azucarera, previamente purificado en un proceso de clarificación con cal y azufre (NTE INEN 260, 2000).

La empresa proveedora Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos debe cumplir con los siguientes requerimientos especificados en la NTE INEN 260.

Tabla 33. Requisitos para el azúcar

REQUISITO	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Polarización a 20 °C	°S	99,8	---	NTE INEN 264
Humedad	%	---	0,05	NTE INEN 265
Cenizas de conductividad	%	---	0,04	NTE INEN 267
Azúcares reductores	%	---	0,05	NTE INEN 266
Color	UI	---	60	NTE INEN 268
Coefficiente de variación del tamaño del grano	%	---	40	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	mg/kg	---	15	NTE INEN 274
Materia Insoluble en agua	mg/kg	---	30	
Arsénico (As)	mg/kg	---	1,0	NTE INEN 269
Cobre (Cu)	mg/kg	---	2,0	NTE INEN 270
Plomo (Pb)	mg/kg	---	0,5	NTE INEN 271

Tabla 34. Requisitos microbiológicos para el azúcar.

REQUISITO	UNIDAD	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de mesófilos aerobios	UFC/g	$2,0 \times 10^2$	NTE INEN 1 529-5
Coliformes totales	NMP/g	< 3	NTE INEN 1 529-6
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1 529-10

7.1.3 Vinagre

Es el producto líquido, apto para el consumo humano, producido exclusivamente con productos idóneos que contengan almidón y/o azúcares por el procedimiento de doble fermentación, alcohólica y acética (NTE INEN 2296, 2003).

El vinagre debe cumplir los requisitos establecidos en la norma INEN 2296:2003 detallados en la siguiente tabla.

Tabla 35. Requisitos del vinagre

	Min.	Máx.
Acidez total, (como ácido acético), % m/v	4	6
Acidez fija, (como ácido acético), % m/v	--	0,3
Acidez volátil, (como ácido acético), % m/v	3,7	--
Alcohol etílico a 20 °C, % v/v	--	1,0
pH a 20 °C	2,3	2,8
Número de oxidación con permanganato	3	--

El vinagre, además del aporte de sus propiedades organolépticas, aporta inhibiendo el crecimiento microbiano en la salsa Chiwolla. Su efecto inhibitorio es consecuencia de las moléculas no disociadas de ácido acético, que gozan de la capacidad de atravesar la membrana plasmática y actuar como un protón ionóforo. No obstante, el pH influye porque el grado de disociación del ácido depende del pH del producto al que se incorpora. El pH de la salsa Chiwolla (alrededor de 3.1) permite que casi la totalidad del ácido acético se encuentre en la forma no disociada (Arthey et al., 1992)

Aunque el ácido acético tiene un efecto antimicrobiano, que se extiende más allá de su acción sobre el pH, dicho efecto adicional es sólo ligero. Frecuentemente se combina con métodos físicos de conservación, como la pasteurización, o con la sal común y/o los conservantes más potentes como son el ácido sórbico o ácido benzoico. La adición de vinagre a los alimentos no es objeto de limitaciones legales. (Lück et al., 1995).

En la Tabla 36 y 37 se presenta información extraída de la norma INEN 2296 referida a las concentraciones máximas de contaminantes y aditivos permitidos en el vinagre.

Tabla 36. Límites máximos de contaminantes permitidos en el vinagre

	Límite máximo
Arsénico (As)	0,1 mg/kg
Plomo (Pb)	0,1 mg/kg
Cobre (Cu) más Zinc (Zn)	10 mg/kg
Hierro (Fe)	10 mg/kg

Tabla 37. Aditivos permitidos en el vinagre

	Dosis máxima
Dióxido de azufre	70 mg/kg
Ácido L-ascórbico (como antioxidante)	400 mg/kg
Ácido sórbico o sus sales (como conservante)	400 mg/kg
Glucoamilasa	0,1 %
Color caramelo (natural)	limitado por PCF
Color caramelo (procedimiento del sulfito de amonio)	1 mg/kg
Color caramelo (procedimiento de amoníaco)	1 mg/kg (sólo para el vinagre de malta)
Glutamato monosódico, monopotásico y cálcico	Limitado por PCF

7.1.4 Pasta de Tomate

“Es el producto obtenido por la concentración de la pulpa y el jugo de tomates rojos, de la variedad *Lycopersicum esculentum L*, frescos, maduros y limpios; con la adición opcional de sal refinada y especias, y sometido a un tratamiento adecuado que asegure su conservación en envases herméticos” (NTE INEN 1025, 1984).

En el mercado existen tres tipos de pasta o concentrado de tomate. Esta clasificación se hace acorde al grado de concentración de sólidos solubles. Para la elaboración de la salsa Chiwolla se usará la pasta de tomate grado I, cuyo °Brix es 16 – 27.9. En cuanto a la calidad de la salsa, esta deberá ser grado A, calificada acorde al sistema de calificación detallado en la norma INEN 1025:1984.

En la Tabla 38 y 39 se detallan los requisitos físico-químicos y microbiológicos que la pasta de tomate debe cumplir para poder ser comercializada.

Tabla 38. Requisitos físico químicos de la pasta de tomate

REQUISITO	UNIDAD	MAXIMO	MINIMO	Método de ensayo
- Concentración de sólidos solubles del tomate:	% (m/m)			
pasta simple		27,9	16	
pasta doble		35,9	28	
pasta triple		—	36	INEN 380
- Contenido de azúcares totales espesado en azúcar invertida excluida la sal añadida.	% (m/m)	—	45	INEN 398
- Impurezas minerales insolubles en agua, excluida la sal añadida.	% (m/m)	0,03	—	INEN 390
- Sal refinada, como cloruro de sodio	% (m/m)	5	—	INEN 383
- Contaminantes:				
Contenido de arsénico, como As	mg/kg	0,2	—	INEN 269
Contenido de plomo, como Pb	mg/kg	0,3	—	INEN 271
Contenido de cobre, como Cu	mg/kg	5	—	INEN 270
Contenido de estaño, como Sn	mg/kg	250	—	INEN 385
Contenido de hierro, como Fe	mg/kg	15	—	INEN 400
Contenido de zinc como Zn	mg/kg	5	—	INEN 399

(NTE INEN 1025, 1984).

Tabla 39. Requisitos microbiológicos de la pasta de tomate

CARACTERISTICA	UNIDAD	MAXIMO	Método de Ensayo
- Contenidos de mohos (método de Howard); número de campos positivos por cada 100 campos.	%	50	INEN 386
- Microorganismos patógenos.	col./g	Ausencia	
- Parásitos o resto de parásitos	col./g	Ausencia	
- Levaduras o cualquier microorganismo que pueda alterar el producto.	col./g	Ausencia	
- Coliformes	col./g	Ausencia	
- Bacterias aerobias totales	col./g	Ausencia	

(NTE INEN 1025, 1984).

7.1.5 Pimiento verde, rojo y ají.-

De acuerdo con la definición existente en la norma INEN 1996:2003, el nombre científico del pimiento es *Capsicum annum L* y pertenece a la familia de las Solanáceas. Tiene forma de baya indehiscente semicartilaginosa deprimida, con tegumento grueso, de color rojo o amarillo en su madurez y verde en su desarrollo, semillas pequeñas, redondeadas, ligeramente reniformes (NTE INEN 1996:2003).

El proceso de muestreo de estas hortalizas se realizará siguiendo la metodología de la norma INEN 1750:1994 Hortalizas y Frutas frescas. Muestreo. Para la producción se aceptarán pimientos y ajíes de grado I y II que se ajusten a las especificaciones en cuanto a los siguientes requerimientos físicos detallados en la norma INEN 1996:2003:

- Estar enteros
- Sanos; por lo tanto se excluyen productos afectados por pudrición o deterioro, impropios para el consumo.
- Limpios, libres de materia extraña visible.

- De apariencia fresca.
- Bien desarrollados.
- Libres de daño causado por congelación y de heridas no cicatrizadas.
- Libres de quemaduras de sol.
- Con sus pedúnculos.
- Libres de humedad externa anormal y de sabores u olores extraños.

La siguiente tabla fue proporcionada por el proveedor Frutierrez del Ecuador S.A., y detalla la información nutricional de los pimientos.

Tabla 40. Información nutricional de los pimientos

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Porción 100g.	
Factor Nutricional	Contenido
Energía	113 kcal
Agua	92.10g
Proteína	0.89g
Grasa	0.19g
Carbohidratos	6.43g
Fibra	1.80g
Potasio	177 mg
Magnesio	10 mg
Calcio	9 mg
Fósforo	19 mg
Hierro	1.20 mg
Vitamina C	89.30 mg
Vitamina B2	0.03 mg
Vitamina B6	0.25 mg
Vitamina A	632 u.l.
Vitamina E	0.69 mg
Niacina	0.50 mg

7.1.6 Cebolla roja y perla.-

Estas cebollas son también conocidas como cebollas de bulbo, de acuerdo a la norma, son bulbos de plantas herbáceas, perteneciente a la familia de las Liliáceas, género *Allium*, conocida como cebollas paiteña, turticada, blanca perla (NTE INEN 1746, 1990).

Al igual que los pimientos, las cebollas serán muestreadas de acuerdo a la norma INEN 1750:1994 Hortalizas y Frutas frescas. Muestreo. Las cebollas deben estar maduras, limpias, frescas, enteras, bien formadas, consistentes, sin humedad externa, cáscara lisa, sin brotes ni crecimientos secundarios, con el color, aroma y sabor característicos de la variedad (NTE INEN 1746, 1990). Se aceptarán cebollas de grado de calidad I y II y de los tres tamaños tipificados por la norma INEN 1746-1990. Las siguientes tablas describen la clasificación de tamaños y de calidad de la cebolla.

Tabla 41. Clasificación de la cebolla de acuerdo a su diámetro ecuatorial.

TIPO (Tamaño)	DIAMETRO EN mm	
	Mínimo	Máximo
I (grande)	70	≥ 90
II (mediano)		85
III (pequeño)		≤ 65

Tabla 42. Grados de calidad de la cebolla

CARACTERISTICAS	UNIDAD	GRADO 1 máximo	GRADO 2 máximo
Defectos tolerables*	o/o	3	8
Defectos no tolerables	o/o	0	0
Frutos que no responden a la madurez convenida	o/o	3	7
Total de defectos	o/o	6	15

En el control de calidad de los pimientos y de las cebollas, adicionalmente se pueden evaluar parámetros como: grado de maduración de las hortalizas, tiempo y temperatura durante el transporte, contenido de materia vegetal y animal extraña, cantidades de tierra adherida, alteración de los productos y presencia de materias nocivas como vidrio y metal (Arthey et al., 1992).

7.1.7 Aceite.-

El Aceite comestible de palma africana es la fracción líquida (apta para el consumo humano) obtenida de la grasa cruda de palma mediante un adecuado proceso de fraccionamiento y refinación (NTE INEN 1640, 1988).

Se escogió usar aceite de palma debido a su gran porcentaje de ácidos grasos saturados (50.1%), ya que los ácidos grasos saturados son mucho más estables a los diversos mecanismos oxidativos de deterioro de las grasas que los insaturados (Ver Tabla 43); sin embargo, en condiciones de temperatura muy alta (más de 200°C), como llega a suceder en el freído, y en presencia de oxígeno, pueden sufrir reacciones de oxidación (Badui, 1999).

Tabla 43. Composición del aceite de palma

ACIDO GRASO	PORCENTAJE
Ácido Palmítico (16:0)	44.4%
Ácido Oleico (18:1)	39.3%
Ácido Linoleico (18:2)	10.0%
Ácido Esteárico (18:0)	4.1%
Ácido Mirístico (14:0)	1%
Ácido Linolénico (18:3)	0.4%
Ácido Araquídico (20:0)	0.3%

Así mismo, elevados índice de yodo indican una gran susceptibilidad a las reacciones de oxidación. A continuación se presenta los índices de yodo de algunos aceites (Badui, 1999).

Tabla 44. Índice de Yodo de los principales aceites

ACEITE	ÍNDICE DE YODO
Aceite de Palma	50-55
Aceite de Maíz	118-128
Aceite de Girasol	125-140
Aceite de Soya	123-139
Aceite de Oliva	76-88

En la Tabla 45 se muestran los requerimientos estipulados en la norma INEN 1640:1988 para el aceite de palma.

Tabla 45. Requisitos del aceite comestible de palma africana

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	Método de ensayo
Densidad relativa 25/25° C		0,891	0,914	INEN 35
Índice de yodo	cg/g	58,0	-	INEN 37
Acidez (ácido oleico)	%		0,2	INEN 38
Pérdida por calentamiento	%		0,05	INEN 39
Índice de saponificación	mg/g	180	270	INEN 40
Materia insaponificable	%		1,0	INEN 41
Índice de refracción 25°C		1,4630	1,4680	INEN 42
Índice de peróxidos	meq02/kg		10,0	INEN 277
Punto de enturbiamiento	°C		10,0	INEN 1 639

7.1.8 Almidón de maíz (maicena)

El almidón es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, y proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo. Tanto el almidón como los productos de la hidrólisis del almidón constituyen la mayor parte de los carbohidratos digeribles de la dieta habitual (Hoseney, 1998).

El almidón se diferencia de todos los demás carbohidratos en que se presenta en la naturaleza como complejas partículas discretas (gránulos). Los gránulos de almidón son relativamente densos, insolubles y no se hidratan adecuadamente en agua fría. Los gránulos de almidón de maíz de las celdas cercanas a la parte externa del grano de maíz suelen ser poliédricos, mientras que los gránulos del centro del grano tienden a ser esféricos (Hoseney, 1998).

A continuación en la Tabla 46 se presentan las principales características del almidón de maíz.

Tabla 46. Características del almidón de maíz

Temperatura de gelatinización	62-72 °C
Forma del gránulo	Redonda o poliédrica
Tamaño del gránulo	15 µm

En la Tabla 47 se presenta la información nutricional del almidón de maíz proporcionada por el proveedor Maicena IRIS®.

Tabla 47. Información nutricional del almidón de maíz

INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción 1cda=14g		
Calorías		49
Calorías de la Grasa		1
Cantidad por porción		%VD
Grasa Total	0g	0%
Carbohidratos totales	11g	22%
Grasa saturada	0g	0%
Fibra dietética	0g	
Colesterol	0mg	0%
Azúcar	0g	
Sodio	0mg	0%
Proteína	1g	
Vitamina A		0%
Vitamina C		0%
Calcio		0%
Hierro		0%
*Valores diarios requeridos en base a una dieta de 2000 calorías		

7.1.9 Goma Guar

La propiedad para espesar de la goma Guar se usa para mantener la estabilidad y apariencia de aderezos, salsas de encurtidos, aderezos condimentados y salsas de barbacoa. Goma Guar es compatible con las emulsiones muy ácidas y eficaz a porcentajes de 0.2 - 0.8 % del peso total (QuimiNet, 2003).

En la Tabla 48 se detallan las principales especificaciones de la goma Guar.

Tabla 48. Especificaciones de la Goma Guar

Tamaño de partícula	
Malla 100	98%
Malla 200	17%
Malla 300	---
Otros parámetros	
Humedad	12.0 % Max.
Aire	3.0 % Max.
Proteína	5.0% Max.
Ceniza	0.9% Max.
pH	5.5 - 6.5
Requerimientos microbiológicos	
Colonias totales	<10000
Levaduras	<500
Mohos	<500
E. Coli	Negativo
Salmonella / 25 Gms	Negativo

(Quiminet, 2003)

7.1.10 Sorbato de Potasio

En la bibliografía existe una gran cantidad de datos sobre concentraciones inhibitoras de los conservantes para organismos en particular. Los únicos valores que pueden usarse en comparaciones, son aquellos obtenidos en condiciones de sustrato normalizado. La siguiente tabla puede usarse con tal fin:

Tabla 49. Efectividad de distintos conservantes

	BACTERIAS	LEVADURAS	MOHOS
Nitrito	++	-	-
Sulfito	++	++	+
Ácido fórmico	+	++	++
Ácido propiónico	+	++	++
Ácido sórbico	++	+++	+++
Ácido Benzoico	++	+++	+++
Ásteres del ácido p-hidroxibenzoico	++	+++	+++
Difenilo (Bifenilo)	-	++	++
Clave:			
- Ineficaz			
+ Ligeramente eficaz			
++ Moderadamente eficaz			
+++ Altamente eficaz			

(Lück et al., 1995).

La acción del ácido sórbico va dirigida fundamentalmente a las levaduras y los mohos, incluyendo los microorganismos formadores de aflatoxinas. Entre las bacterias, las catalasa positivas son más inhibidas que las catalasa negativas y las bacterias aeróbicas, más que las bacterias ácido lácticas como los clostridios. En compotas, mermeladas y jaleas, debido al alto contenido de azúcar, normalmente es suficiente una cantidad del 0.05% de ácido sórbico (Lück et al., 1995).

El Sorbato potásico tiene una masa molar 150,22 y se presenta como un polvo blanco y en gránulos, siendo el más soluble de los sorbatos. A temperatura ambiente, 138g de sorbato potásico se disuelven en 100g de agua (Lück et al., 1995).

El Sorbato potásico es permitido para la conservación de alimentos en todos los países del mundo. Las cantidades permisibles máximas, salvo en casos excepcionales, se encuentran entre el 0.1 y el 0.2%. Actualmente, existe una

tendencia hacia el uso del ácido sórbico en lugar de otros conservantes, menos ensayados, debido a su inocuidad para la salud. La LD₅₀ del ácido sórbico (rata, oral) es de 10.5 g/Kg de peso corporal. Otros autores señalan valores LD₅₀ de 7.4g/Kg. La toxicidad aguda del ácido sórbico no cambia alimentando a los animales experimentales con otros conservantes al mismo tiempo (Lück et al., 1995).

Para que el ácido sórbico sea capaz de desarrollar su acción antimicrobiana dentro de la célula de los microorganismos, tiene que penetrar primero a través de la pared celular. Cuando esto sucede, es principalmente el componente ácido indisociado el que entra en la célula. Debido a su baja constante de disociación de 1.73×10^{-5} , el ácido sórbico, a diferencia de otros conservantes, también puede emplearse para conservar alimentos débilmente ácidos con un pH alto (Lück et al., 1995). A continuación se muestra una tabla con las concentraciones de ácido sórbico usadas en distintos productos.

Tabla 50. Niveles de Sorbato usados en varios productos.

Producto	Nivel típico usado (%)
Queso y producto lácteos	0.2- 0.3
Bebidas de frutas	0.025 – 0.075
Bebidas dulces	0.1
Sidra	0.05 - 0.1
Vino	0.02 – 0.04
Pasteles glaseados	0.05 – 0.1
Margarina sin sal	0.1
Ensalada y vegetales preparados	0.05 – 0.1
Fruta deshidratada	0.02 - 0.05
Aderezos para ensaladas	0.05 – 0.1

(Lück et al., 1995)

La concentración de Sorbato de Potasio usada en la salsa Chiwolla es de 500 ppm, lo que equivale a 0,05%, va de acuerdo con lo establecido en la Tabla 50 ya que se mantiene en los niveles usados para aderezos y vegetales preparados.

Algunos microorganismos son capaces de metabolizar el ácido sórbico si se presenta a concentraciones subletales y la población microbiana es abundante. Consecuentemente, el ácido sórbico no es apropiado para la “conservación” de sustratos con alto contenido microbiano, por lo que su uso se limita a conservar alimentos con bajos contenidos microbianos y de excelente calidad higiénica (Lück et al., 1995).

7.1.11 Sal

La sal para el consumo humano debe presentarse en forma de cristales blancos, inodoros, solubles en agua y con sabor salino característico. Estos cristales deben pasar totalmente por un tamiz de 0.841 mm. de abertura y por lo menos el 25% de los mismos deben pasar a través de un tamiz de 0.212 mm. de abertura (NTE INEN 57, 2006).

La sal debe estar libre de sustancias extrañas, de nitritos y de impurezas que indiquen manipulación defectuosa del producto. En el plano microbiológico el producto debe reportar ausencia de coliformes, microorganismos patógenos y cromogénicos, y el recuento de gérmenes banales no debe ser mayor a $2,0 \times 10^4$ UFC/g (NTE INEN 57, 2006). En la tabla 51 se muestran las especificaciones que la sal para consumo humano debe cumplir acorde a lo estipulado en NTE INEN 57: 2006.

Tabla 51. Especificaciones de la sal para el consumo humano

REQUISITOS	Sal Yodada		Sal yodada fluorada		METODO DE ENSAYO
	Min.	Max.	Min.	Max.	
Humedad %	---	0.5	---	0.5	NTE INEN 49
NaCl %	98.5	---	98.5	---	NTE INEN 50
Yodo, mg/Kg	30	50	30	50	NTE INEN 54
Fluor, mg/Kg	---	---	200	250	NTE INEN 2 254

7.2 Especificaciones del material de Empaque.

El empaque primario usado en la salsa Chiwolla es un envase cilíndrico de vidrio de 260cc. Este envase está diseñado específicamente para el uso en alimentos tales como compotas, salsas, entre otros. En la Tabla 52 se muestran las dimensiones del frasco.

Tabla 52. Dimensiones del envase

Alto	70mm.
Diámetro en la boca	75mm.
Diámetro en la base	60mm.
Capacidad	260cc

El frasco de vidrio consta de una tapa metálica “twist off” de 82mm de diámetro. En el caso de las tapas sin salida de aire, se fabrican principalmente de hojalata y acero sin estaño (TFS); además son lacadas o recubiertas tanto interna como externamente para proteger el metal de la corrosión o ataque efectuado por el producto envasado, y para mejorar el aspecto del envase con miras a su venta. Finalmente, suelen disponer internamente de un anillo de un compuesto de revestimiento que en algunos cierres se prolonga también hacia abajo hasta el faldón del cierre para proporcionar un cierre hermético tanto superior como lateral. (Rees et al., 1994). Las características técnicas de la tapa están detalladas en su correspondiente ficha técnica (Ver Anexo 11).

La distribución de la salsa Chiwolla se la hará en cajas de cartón corrugado de 38cm de largo por 28cm de ancho y por 16cm de alto.

Tanto los envases, las tapas y las cajas de cartón no están normados. Sin embargo, se verificará que cumplan con las características antes especificadas y que estén en buenas condiciones físicas y asépticas antes de su uso.

7.3 Especificaciones del Producto Final y Normas de Control.

Las características físico químicas y microbiológicas de la salsa Chiwolla están detalladas en la sección 6.1 y 6.2 respectivamente. En el caso de las características físico químicas que se toman en cuenta en el control de calidad, se espera que los parámetros se mantengan dentro de un rango aceptado, el que será de ± 3 sigma con respecto al promedio. Se conoce que el 99.7% de la curva de la distribución normal esta dentro de los límites de ± 3 sigma; por tanto, se espera que 3 de cada 1000 frascos estén por fuera de estos límites (Chase et al, 2005). Se calculó la desviación estándar de las mediciones realizadas en la sección 6.1 y con estos valores se calcularon los rangos para cada uno de los parámetros a ser medidos en el control de calidad (Ver Anexo 12).

Tabla 53. Rangos de aceptación en parámetros de calidad del producto final

	Rango de aceptación
Sólidos solubles	25 -31 ° Brix
Acidez (% de ácido cítrico)	1.016 – 1.50 %
pH	2.93 – 3.18
Consistencia	6.2 – 9.4cm en 30s.

Dado a que no existe una norma específica para salsas tipo dip, se va a utilizar parcialmente la norma INEN 1026:98 (Requisitos de la Salsa de tomate) en sus secciones de límites máximos para contaminantes y requisitos microbiológicos.

Tabla 54. Contaminantes máximos en la salsa Chiwolla

REQUISITOS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Arsénico (As)	mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Plomo (Pb)	mg/kg	0,3	NTE INEN 271
Cobre (Cu)	mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño (Sn)	mg/kg	250,0	NTE INEN 385
Zinc (Zn)	mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,05	

Tabla 55. Requisitos Microbiológicos para la salsa Chiwolla

REQUISITOS	UNIDAD	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de mohos (hifas), número de campos positivos em 100 campos (Metodo de Howard)	%	40	NTE INEN 386
Microorganismos patógenos	ufc/25g	Ausencia	
Levaduras	ufc/g	Ausencia	
Coliformes	ufc/g	Ausencia	
Bacterias acidúricas	ufc/g	Ausencia	

7.4 Plan de muestreo. Norma Codex STAN 233

Los lotes de producción serán muestreados acorde a la norma Codex Stan 233 que detalla los Planes de muestreo del Codex para alimentos preenvasados (NCA 6.5). En esta norma se maneja un nivel de calidad aceptable de 6,5, lo que significa que un lote con un 6,5% de unidades defectuosas será aceptado en un 95% de ocasiones. El Codex eligió este valor (6.5%) basándose en la experiencia adquirida durante años, y en la capacidad de la industria para producir frutas y hortalizas en conserva y otros alimentos elaborados a este nivel.

7.4.1 Descripción

Para la aplicación de los planes de muestreo de la Norma Codex STAN 233 en la aceptación ó rechazo de lotes de la salsa Chiwolla es necesario determinar los siguientes parámetros:

- **Nivel de inspección:** La Norma Codex STAN 233 presenta 2 niveles de inspección. El nivel 1 se utilizará en circunstancias normales (Ver anexo13). En el caso de existir controversias, se utilizará el nivel 2, que es más sensible y efectivo ya que utiliza un tamaño de muestra más grande (Ver anexo 14).

- **Tamaño de las muestras:** Se determinan en relación con el tamaño del lote y el tamaño del recipiente. Los tamaños de los lotes de Chiwolla están estimados en aproximadamente 4000 unidades, que representan la producción diaria. El tamaño del recipiente es de 326 g, y pertenece a la categoría de inferior a 1 Kg. En consecuencia, viendo el Anexo 13, el tamaño de muestra para un nivel de inspección 1 sería de 6 frascos con un número de aceptación (c) de 1.
- **Requisitos respecto a la calidad:** La examinación de la calidad se va a basar en 5 parámetros: Grados Brix, Porcentaje de acidez, pH, Consistencia (prueba en el consistómetro) y propiedades organolépticas (color, olor, sabor). Los rangos aceptables para los cuatro primeros aspectos están establecidos en la sección 7.3 (Tabla 52).

Las propiedades organolépticas, a fin de que se las examine de manera satisfactoria, deberán ser analizadas por un grupo de evaluadores seleccionados quienes para su proceso de calificación hayan seguido la guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores descrita en la norma ISO 8586-1:1993. El tipo de pruebas a desarrollarse serán las descriptivas, que son las de mayor aplicación destacándose la del análisis descriptivo cualitativo, cuyo objetivo es identificar y cuantificar todas las características sensoriales de un producto (Stone et al., 1974).

7.4.2 Inspección

Los pasos a seguir durante el muestreo de los lotes de la salsa Chiwolla se describen a continuación:

- Seleccionar el nivel de inspección. Siempre será el nivel 1 (Ver Anexo 13), excepto en casos de controversia.
- Determinar el tamaño del lote (N). Aproximadamente 4000 frascos
- Determinar el número de unidades de muestras (n) que deben tomarse del lote sometido a inspección. Se toma en cuenta el tamaño del recipiente, el tamaño del lote y el nivel de inspección. En el caso de la salsa Chiwolla $n=6$.

- Tomar al azar, en el lote, el número requerido de unidades de muestras.
- Examinar el producto de acuerdo con las especificaciones estipuladas en la sección 7.3. y clasificar como defectuoso todo recipiente o unidad de muestra que no satisfaga el nivel de calidad especificado.
- Considerar el lote como aceptable cuando el número de unidades defectuosas sea igual, o menor que el número de aceptación (c) del plan de muestreo apropiado. En este caso específico $c=1$.
- Considerar que el lote no cumple con los requisitos exigidos cuando el número de unidades defectuosas exceda del número de aceptación.

8. ASPECTOS LEGALES

8.1 Etiquetado Nutricional

El rotulado y la información nutricional de la Salsa Chiwolla fueron elaborados basados en las normas INEN 1334-1:2000 e INEN 1334-2:2000 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano Parte 1 y 2. La información nutricional fue calculada a partir de los resultados físicos químicos de la sección 6.1 (Ver Anexo 15). La imagen 2 y 3 muestran la etiqueta lateral y la etiqueta de la tapa respectivamente, ambas en una escala real (1:1).

Imagen 2. Etiqueta lateral

Imagen 3. Etiqueta de la tapa



8.2 Registro sanitario

Para la obtención del registro sanitario se requiere la previa conformación y legalización de la empresa fabricante, además de análisis realizados por laboratorios certificados que confirmen la calidad y la estabilidad (tiempo de vida útil) de la salsa Chiwolla. También se requiere ciertos informes técnicos del proceso y del material de empaque, además del permiso de funcionamiento de la planta. Todo esto se debe adjuntar al formulario de solicitud de Registro Sanitario (Anexo 16) que se tramita en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez".

9. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE CALIDAD

El sistema de aseguramiento de calidad e inocuidad alimentaria que se planea implantar consta dos partes: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC).

9.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centraliza en la higiene y correcta manipulación (Feldman, 2003). Con el establecimiento, implementación y conservación de BPM se espera:

- Controlar la probabilidad de introducir peligros a la seguridad del producto a través del ambiente de trabajo.
- Minimizar la contaminación biológica, química y física del producto, incluyendo la contaminación cruzada entre productos (Feldman, 2003).

Tomando en cuenta las necesidades organizacionales con respecto a la seguridad de los alimentos, el tamaño y tipo de operación, y la naturaleza de la salsa elaborada, se planea incluir los siguientes procedimientos dentro del programa de BPM:

Procedimiento de Calibración y Mantenimiento.

En este procedimiento se definen las directrices para la calibración y mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones de la empresa. Durante la calibración los aparatos de medición son cotejados contra patrones certificados que se hallen dentro del período de validez. La selección de los intervalos de calibración y mantenimiento está dada dependiendo del uso y requerimientos de cada uno de los aparatos o máquinas. De esta manera se asegura la mayor exactitud y el confiable desempeño de los de los distintos equipos.

Procedimiento de Capacitación al Personal.

Este procedimiento garantiza la adecuada capacitación del personal en temas de higiene en las rutinas de trabajo y en otras áreas. Mediante la elaboración y seguimiento de un plan de capacitación, se capacita y sensibiliza al personal, orientándolo a mantener las condiciones higiénicas siguiendo lo establecido en el sistema de inocuidad alimentaria. Al personal nuevo se le da un curso inductivo acerca de las Buenas Prácticas de Manufactura y cuando un obrero es nuevo o es rotado de su sitio de trabajo, se le entrena en sus funciones a través de una familiarización del área, equipos, utensilios y trabajo a realizar, así como una orientación sobre los sistemas de documentación, como procedimientos, instructivos, registros y planes. Posteriormente se evalúa el rendimiento y eficiencia obtenidos en los programas de entrenamiento y capacitación. La retroalimentación obtenida sirve para determinar las necesidades de entrenamiento y capacitación del personal.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección.

El objetivo de este procedimiento es el que las actividades de limpieza y desinfección en todas las áreas y equipos en la planta se realicen de tal forma que garanticen la inocuidad de todos los productos elaborados en ella. El procedimiento de limpieza y desinfección comprende una serie de instructivos en donde se especifica la forma y la frecuencia en la que cada área y equipo debe ser limpiado y desinfectado.

Usualmente se maneja diferentes tipos de detergentes y desinfectantes que pueden ser a base de compuestos clorados, amonios cuaternarios, ácido peracético, entre otros. Cada desinfectante es específico para ciertas áreas tales como: mesas de trabajo, pisos, gavetas, ventanas y áreas de contacto directo con alimentos.

Para validar este procedimiento semestralmente un laboratorio externo debe realizar análisis microbiológicos de las superficies de la planta de procesamiento. Los análisis microbiológicos incluyen recuento de Aerobios mesófilos, coliformes totales, pseudomona, mohos y levaduras.

Procedimiento de Calificación de Proveedores.

En este procedimiento se definen los lineamientos para la evaluación de proveedores con el fin de garantizar el correcto aprovisionamiento de: materia prima, material de empaque, embalaje, insumos, productos de limpieza y desinfección, entre otros. Esta evaluación incluye pruebas in situ, manejo de ficha técnica y de calidad, condiciones higiénicas de transporte, forma de pago, precio, puntualidad y beneficios extras. Mediante el control de la materia prima que entra a la planta se puede garantizar una mayor calidad e inocuidad. De ser factible, se debería visitar al productor de las materias primas y verificar que las Buenas prácticas agrícolas (BPA) se estén aplicando satisfactoriamente.

Procedimiento de Control de Agua.

Este procedimiento se enfoca en el control del agua utilizada durante el proceso. Por definición, el agua potable es apta para la alimentación y uso doméstico, no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radioactivo a concentraciones tales que la hagan peligrosa para la salud. Para garantizar la integridad del agua, se deberá realizar un muestreo del agua en cada una de las válvulas existentes en la empresa. El parámetro químico que se analiza es el cloro residual, cuyo control se lo hace diariamente y su valor deberá oscilar entre 0.3 – 1.5 ppm.

Procedimiento de Control de Plagas.

En este procedimiento se define la metodología seguida para el aseguramiento de un adecuado control de plagas entre las que se consideran a: insectos, roedores, pájaros y otras especies menores capaces de contaminar directa o indirectamente los alimentos. Se utiliza trampas para roedores e insectos. Las trampas para roedores se ubican tanto en el interior como en el exterior de la planta y sirven para el monitoreo y captura de roedores. Para el caso de los insectos, lo que más se usa son las cintas pegantes.

Procedimiento de Higiene Personal.

Este procedimiento define los requisitos y prácticas higiénicas que debe cumplir el personal en lo referente a la higiene personal y Buenas Prácticas de Manufactura

con la finalidad de obtener productos inocuos, saludables y sanos. Se establecen lineamientos que todo el personal debe seguir, como por ejemplo, someterse a un control médico una vez al año. Así mismo, se establecen normas relativas a la higiene del personal y a la higiene en las rutinas de trabajo, las cuales deben ser cumplidas por todo el personal y visitas. Como verificación, semestralmente un laboratorio externo contratado debe realizar análisis microbiológicos (recuento total de estafilococo aureus y E. coli) de las manos de los obreros.

Procedimiento de Trazabilidad.

Este procedimiento establece los lineamientos usados para la identificación de los productos desde la recepción de materia prima hasta el despacho del producto terminado, el manejo de quejas de clientes y el retiro de producto en caso de ser necesario. Los registros en las etapas de compra, elaboración y venta suministran toda la información necesaria para poder identificar los productos y conocer su historia en toda la cadena de elaboración, permitiendo así tener información precisa en caso de problemas de fabricación.

Todos estos procedimientos tienen sus correspondientes registros y verificaciones y sirven como base para el plan APPCC.

9.2 Plan APPCC

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) identifica, evalúa y controla peligros potenciales que son significativos para la seguridad o inocuidad alimentaria. Es mundialmente conocido y adoptado en la legislación de los países más desarrollados como la herramienta más eficaz para asegurar la inocuidad, es decir, la calidad sanitaria de los alimentos (Adams, 2004).

Los 7 principios del sistema APPCC son:

- 1 Análisis de los peligros en cada uno de los procesos
- 2 Identificación de los puntos críticos (PCC).
- 3 Establecimiento de los límites de los puntos críticos.
- 4 Establecimiento de sistemas de monitoreo.

- 5 Establecimiento de normas correctivas cuando se ha violado los límites.
- 6 Establecimiento de procesos de verificación.
- 7 Sistema de registros, archivos. (Adams, 2004).

En la siguiente tabla se detalla el principio 1 y 2 del plan APPCC. El análisis está agrupado por etapas de procesamiento y se han incluido etapas de “recepción” para algunas materias primas. Estas “etapas de recepción” no están graficadas en el diagrama de flujo, pero están incluidas aquí con el fin de analizar los riesgos que traen en sí mismas ciertas materias primas.

Tabla 56. Principio 1 y 2 del plan APPCC. Análisis de peligros e Identificación de puntos críticos.

ETAPA	Peligros potenciales	Este peligro potencial requiere ser incluido en el plan HACCP (sí/no)	Por qué?	Medidas a tomar	Es éste un punto crítico?
Recepción de vegetales	BIOLÓGICOS Bacterias patógenas como: <i>E. coli</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Giardia Lamblia</i>	Sí	Debido a las precarias condiciones de cultivo y cosecha, se espera que los vegetales vengan con una alta carga microbiana.	Procesado térmico en pasos posteriores	No
	QUÍMICOS de Exceso de pesticidas, fertilizantes.	No	Dentro de las BPM existe el procedimiento de Calificación de Proveedores. Se realizará una Auditoria de Buenas Prácticas Agrícolas a los proveedores de vegetales. Análisis anuales por proveedor de materia prima.		
	FÍSICOS Metales	Sí	Metales provenientes de maquinaria agrícola.	Detector de metales en etapa posterior.	No
	Piedras u Objetos extraños	No	A pesar de que los vegetales pueden contener piedras u otros objetos, estos serán removidos en el proceso de lavado.		
Recepción de tamarindo.	BIOLÓGICOS Contaminación <i>Bacterias acidófilas</i>	No	Estas bacterias solo pueden estar en la cáscara del fruto. El pH de la pulpa es muy bajo.		
	<i>Saccharomyces C.</i>	Si	Las <i>saccharomyces</i> son levaduras naturales de las frutas. Pueden inducir procesos fermentativos.	Inactivación térmica en procesos	No

				posteriores.	
	QUÍMICOS Pesticidas Fertilizantes	No	Procedimiento de calificación de proveedores (BPM). Se realizará una Auditoria de Buenas Prácticas Agrícolas Análisis anuales por proveedor de materia prima.		
	FÍSICOS Metales	Si	Metales provenientes de maquinaria agrícola.	Detector de metales en etapa posterior.	No
	Piedras Objetos extraños	No	Los objetos extraños serán removidos en el proceso de descascarado y despulpado.		
Recepción de azúcar.	FÍSICOS Metales	Si	Metales provenientes de maquinaria industrial.	Detector de metales en etapa posterior.	No
	Piedras Objetos extraños	No	El Procedimiento de calificación de proveedores y el certificado de calidad de la empresa proveedora garantizan la inexistencia de este peligro.		
Recepción de envases.	QUÍMICO Materiales (non-food grade)	No	Los materiales de los envases son aprobados para tener contacto con alimentos. La probabilidad de recibir materiales (non food grade) es muy baja. Se realiza un control de calidad a los materias de empaque		

Lavado	MICROBIOLÓGICO Supervivencia de <i>E. coli</i> ó <i>Salmonella spp.</i> por bajas concentraciones de desinfectante	Sí	La eficacia de los desinfectantes no es de un 100%.	Procesado térmico en procesos posteriores.	No
	QUÍMICO Por residuos de detergentes o desinfectante en los guantes o mesas de trabajo. Altos niveles de cloro residual por un deficiente proceso de enjuagado.	No No	Dentro de los BPM's se manejan los procedimientos de capacitación y de limpieza y desinfección con lo que se minimiza la probabilidad que este peligro ocurra. El proceso de capacitación al personal entrena continuamente a los empleados para que desempeñen correctamente sus funciones. Se muestrea y se mide el cloro residual de los vegetales. La probabilidad de que este peligro ocurra es baja.		
Cortado	BIOLÓGICO Los vegetales pueden tener una elevada carga microbiana Incremento de la carga microbiana en hortalizas.	Sí	Existen condiciones favorables para la proliferación bacteriana.	Procesado térmico en procesos posteriores.	No
	FÍSICO Metal	Sí	El riesgo de que haya contaminación con limallas metálicas existe.	Detector de metales en etapa	No

				posterior.	
Freído	(ninguno)				
Despulpado	<p>BIOLÓGICO Contaminación con <i>E. Coli</i> ó <i>Salmonella spp.</i> Por inadecuada limpieza de la despulpadora.</p>	Sí	La despulpadora puede no estar 100% estéril	Procesado térmico en procesos posteriores.	No
	<p>QUÍMICO Presencia de residuos de detergentes y desinfectantes en la despulpadora,</p>	No	Con el procedimiento de limpieza y desinfección (BPM) se minimiza este peligro.		
	<p>FÍSICO Trozos de duralón y/o tamis por inadecuado mantenimiento de la despulpadora.</p>	Sí	Puede haber contaminación con metal. Seguimiento de un adecuado plan de mantenimiento para las aspas de la despulpadora. Procedimiento de calibración y mantenimiento (BPM).	Detector de metales en paso posterior.	No

Licuado	BIOLÓGICO La carga microbiana de los ajíes se puede incrementar.	Sí	La posibilidad de bacterias patógenas en los ajíes existe.	Procesado térmico en procesos posteriores.	No
	QUÍMICO Presencia de residuos de detergentes y desinfectantes en la licuadora.	No	Con el procedimiento de limpieza y desinfección (BPM) se minimiza este peligro.		
	FÍSICO Metal	Sí	Metal proveniente de las aspas de la licuadora.	Detector de metales en etapa posterior.	No
Concentrado	BIOLÓGICO Posible presencia de <i>E.coli</i> , <i>salmonella spp.</i> Bacterias acidófilas, mohos y levaduras. (controlado en este proceso)	Sí	La presencia de levaduras y bacterias es muy probable. Es necesario reducir esta carga microbiana.	Procesado térmico	Sí PCC1(B)
Llenado	BIOLÓGICO Puede haber una contaminación con bacterias y/o mohos del ambiente.	Sí	La posibilidad de que microorganismos del aire contaminen la salsa existe. No existe un procesado térmico posterior.	Control de temperatura y condiciones inocuas de llenado	Sí PCC2(B)
	QUÍMICO Los envases pueden venir con	No	El procedimiento de calificación de proveedores (BPM) y el certificado de calidad entregado por el proveedor de los recipientes de vidrio asegura la inexistencia de		

	algún contaminante químico.		este riesgo. Se realizará un control de calidad al material de empaque.		
	FÍSICO Los envases pueden tener alguna amenaza física.	No	El procedimiento de calificación de proveedores (BPM) y el certificado de calidad entregado por el proveedor de los recipientes de vidrio asegura la inexistencia de este riesgo. Se realizará un control de calidad al material de empaque.		
Cerrado	(ninguno)				
Detección de metales	FÍSICO Metal (controlado en este paso)	Sí	El riesgo de una contaminación con metales por las materias primas y por los equipos de producción existe.	Detector de metales.	Sí PCC3(F)
Enfriado	BIOLÓGICO Contaminación con bacterias del agua	No	La probabilidad de contaminación es casi nula. Los recipientes deberán estar herméticamente cerrados. El agua será cambiada constantemente. Procedimiento de control de Agua (BPM).		
Etiquetado	(ninguno)				
Almacenado	BIOLÓGICO Potencial crecimiento de levaduras	No	La acción de los conservantes (Sorbato de K y vinagre), el pH bajo y el procesado térmico aseguran una vida útil de al menos 4 meses a temperatura ambiente. Las bodegas de almacenamiento se mantendrán a 15°C.		

**PLAN APPCC
SALSA DE TAMARINDO (CHIWOLLA)**

Tabla 57. Principios 3 -7 del plan APPCC

Puntos críticos (PCC)	Peligro incluido en el plan HACCP	Límites críticos	Monitoreo	Acción correctiva	Verificación de actividades	Registros escritos
PCC1 (B) Concentrado	Posible presencia de bacterias acidófilas, mohos y levaduras	91° C 4 minutos	Un operador verificará que cada batch alcance esta temperatura por al menos 4 minutos.	El producto será desechado	Se verificará la exactitud del termómetro diariamente. Procedimiento de calibración y mantenimiento Así mismo, se verificará los registros con el fin de evaluar los procesos.	Registro de mediciones de tiempo y temperatura por cada lote.
PCC2 (B) Llenado	Contaminación con bacterias y/o mohos del ambiente.	70°C	Se verificará la temperatura de la salsa en los envases cada 2 horas.	El producto será desechado.	Se verificará la exactitud del termómetro diariamente. Así mismo, se verificará los registros con el fin de evaluar los procesos.	Registro de mediciones. Por fecha y por lote.
PCC3 (F) Detección de metales	Metal	La salsa deberá pasar por un detector de metales.	Un operador deberá verificar que todos los envases con salsa (sin tapa) pasen a través del detector de	Si se determinase que el detector no está funcionando bien. Se retendrá este último lote hasta arreglar el	Calibración del detector de metales mensualmente. Se verificará la sensibilidad del	Registros de calibraciones. Registros de evaluaciones y resultados.

			metales. También verificará que el detector funcione correctamente (cada 2 horas).	detector y poder re-escanear el producto.	aparato usando materiales metálicos de tamaño apropiado.	
--	--	--	--	---	--	--

9.3 Control de Calidad

El plan de control de calidad engloba la inspección de las materias primas y del producto terminado. Las materias primas serán inspeccionadas durante la recepción, realizando un muestreo preliminar de cada lote de compra y asegurando de que los parámetros especificados en la sección 7.1 se cumplan. Por otra parte, el producto terminado será examinado en función del tamaño del lote de producción, siguiendo el plan de muestreo del Codex Stan 233 (Sección 7.4).

Luego de envasar todo el lote de producción, se muestrea las unidades de producto que van a ser analizadas, siguiendo la metodología establecida en la sección 7.4. Las unidades seleccionadas van al laboratorio y el resto del lote es almacenado en la bodega de cuarentena. Como ya se dijo en la sección 7.3, se planea monitorear 6 parámetros a fin de garantizar la conformidad de la salsa Chiwolla. En la siguiente tabla se especifica el análisis a realizarse y el método que se va a seguir.

Tabla 58. Análisis y métodos del control de calidad de la salsa Chiwolla

TIPO DE ANALISIS		Método
Físico – Químico	pH	Acidez en productos alimenticios. Método usando el potenciómetro. AOAC 942.15
	Acidez	Acidez total en aderezos alimenticios Titulación. AOAC 935.57
	° Brix	Sólidos solubles en frutas y productos con frutas usando el refractómetro. AOAC 932.12
	Consistencia	Salsa de tomate. Determinación de la consistencia NTE INEN 1899:98
Microbiológico	Recuento de Mohos y levaduras	Detección y Cuantificación de levaduras y mohos en alimentos. AOAC 2002.11
Sensorial	Características organolépticas	

Las mediciones de pH, grados Brix y acidez se realizarán de inmediato a las muestras seleccionadas en el muestreo. Los análisis microbiológicos se harán a estas mismas muestras; sin embargo, los resultados estarán listos luego de 72 horas, ya que la incubación en el medio Sabouraud tarda de 52 a 72 horas a 25°C (Adams 2004). Las características sensoriales de la salsa Chiwolla serán evaluadas por un panel de evaluadores seleccionados.

Adicionalmente, se llevará a cabo un control de calidad in situ especificado en el plan APPCC como PCC1. Se llevará un registro de los grados Brix y temperatura de cada 'batch' de producto que pase por la etapa de concentrado. Con esto se planea controlar la efectividad del proceso de concentrado monitoreando que la salsa esté encima de los límites críticos de 92°C por 4 minutos. Además, se hará un muestreo de los vegetales luego de la etapa de lavado para medir el cloro residual existente.

Por cada lote de producción se conservará 3 unidades del producto que se almacenarán como contramuestras. El objetivo de las contramuestras es mantener evidencia de los lotes producidos en caso de reclamos o hallazgos futuros. Las contramuestras serán almacenadas a 20° C y mantenidas en bodega por 5 meses ya que la vida útil del producto es de 4 meses.

9.4 Liberación del producto

El lote de producción permanecerá en la bodega de cuarentena hasta que se autorice su liberación aproximadamente 3 días luego de elaborado. Para que el producto sea liberado se deben cumplir los siguientes requisitos.

- Resultados de los análisis físico-químicos dentro de los límites.
- Resultados de los análisis microbiológicos dentro de los límites.
- Resultados favorables de las pruebas sensoriales.
- Correcta ejecución de BPMs durante el procesamiento del lote de producción.
- Registros APPCC del PCC1, PCC2 y PCC3 no presentan novedad.

Cuando el producto es liberado, el lote de producción es movilizadado de la bodega de cuarentena a la de producto final de donde se procederá a su futuro despacho y comercialización. En caso de conflictos o requerimientos de análisis adicionales, el producto puede permanecer más tiempo en cuarentena. En el caso de que un lote de producción no llegue a cumplir los requerimientos necesarios para su liberación, se procederá a evaluar las causas de la inconformidad y de acuerdo a éstas se procederá a decidir el reproceso o eliminación del lote.

10. CONCLUSIONES

- El análisis conjunto reveló que los consumidores prefieren la salsa Chiwolla con un color intenso, nivel medio de trozos de vegetales y un sabor frutal suave.
- El nivel de agrado de la salsa Chiwolla fue mayor que el de la salsa Dippas® de Frito Lay ($p < 0.001$).
- La aceptabilidad de compra de la salsa Chiwolla no fue diferente a la aceptabilidad de compra de la salsa Dippas® de Frito Lay ($p = 0.225$).
- La vida útil de la sala Chiwolla a una temperatura de 20° C es de 120 días.
- La salsa Chiwolla es un alimento rico en fibra, carbohidratos y vitamina C.
- Dentro del plan APPCC se identificaron tres puntos críticos de control para el procesado de la salsa Chiwolla, estos se encuentra en la etapa de concentrado, detección de metales y llenado.

11. RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar un efectivo análisis de mercado con el fin de determinar el tamaño del mercado para la salsa Chiwolla. Con esta información se podrá estimar la producción necesaria para abastecer a los potenciales consumidores.
- Antes de la producción de la salsa Chiwolla se debería realizar un estudio de factibilidad, en donde, a partir del tamaño necesario de la producción, se estime el tamaño físico del proyecto y se modele la estructura administrativa de la empresa. Esto permitirá calcular de una manera cercana a la realidad los costos y gastos que conllevaría la producción de la salsa. Posteriormente, considerando todas las variables económicas, comerciales y sociales se evaluaría si el proyecto es o no rentable.

12. BIBLIOGRAFÍA

Adams M, Moss M. 2004. Food microbiology. 2da Ed. Londres: The Royal society of chemistry; 26, 312p.

Alvarado, J.D., Aguilera. 1999. Métodos para medir las propiedades físicas en industrias de alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia; 149-152 p.

AOAC Internacional HomePage. Oficial Methods of Analysis. [en línea] Disponible en: <http://www.eoma.aoac.org/methods>. Visitada el 10 de abril del 2008.

Arthey D, Colin D. 1992. Procesado de Hortalizas. Zaragoza: Acribia S.A.; 196 – 205p.

Badui S. 1999. Química de Alimentos. México DF: Pearson; 287p.

Caviedes M. 2007 Octubre. Apuntes de clase de ANOVA y Coeficiente de Variación. Técnicas Experimentales (AGR313).

CEIA Detectores de Metales Industriales. [en línea] Disponible en: <http://www.ceia.net/industrial/detail.asp?a=002>. Visitada en 7 de febrero del 2009.

Chase R, Jacobs R, Aquilano N. 2005. Administración de la producción y operacionas para una ventaja competitiva. 10ma edición. Mexico DF: Mc Graw-Hill; 336-337p.

Christison consistometer. [en línea] Disponible en: <http://www.consistometer.com>. Visitada el 13 de febrero del 2008.

Davisco. Guar Gum. [en línea] Disponible en: http://www.davisco.com/in/Guar_Gum.htm. Visitada el 10 de enero del 2008.

Espinoza J. 2007. Evaluación Sensorial de los Alimentos. La Habana: Editorial Universitaria; 83p.

Feldman P. 2003 Febrero 25. Buenas Prácticas de Manufactura: en la higiene y en el personal están las claves. Revista Inter- Forum. [En línea] Disponible en: http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/022503Naturamente_higiene.html. Visitada el 12 de abril del 2009.

Fontas C, Conives F, Vitale M, Viglietta D. La técnica de los grupos focales en el marco de la investigación socio-cualitativa. [En línea] Disponible en: <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/profesoras.htm>. Visitado el 2 de febrero del 2009.

Green P.E. and Srinivasan V. 1978. Conjoint Analysis in Consumer Research: Issue and Outlook. Journal of Consumer Research 5, 103-123.

Hoseney C. 1998. Principles of cereal science and technology. 2da edición. St Paul (MN): American Association of cereal chemists; 39-43p.

Hough G, Wakeling I, Mucci A, Chambers E, Méndez I, Rangel L. 2006. Number of consumers necessary for sensory acceptability tests. Food Quality and Preference. 17: 522-526 p.

Hough G. Fiszman S. 2005. Estimación de la Vida Útil Sensorial de los Alimentos. Madrid: Programa CYTED; 13, 77p.

ISO 8586-1. 1993. General guidance for the selection, training and monitoring of assessors -- Part 1: Selected assessors. International Organization for Standardization: 1 - 15p.

Kaur G, Nagpal A, Kaur B. 2006. Tamarind Date of India. Science Tech Entrepreneur. Diciembre 2006: 5-8p.

Kirk R, Sawyer R, Egan H. 2000. Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. México DF: Compañía Editorial Continental S.A.; 4,5p.

Lück E, Pager M. 1995. Conservación química de los alimentos. 2da ed. Zaragoza: Acribia; 102-103p.

Miranda F. 2000. La gestión del proceso de diseño y desarrollo de productos. [en línea] Economía de la Empresa. Disponible en: <http://www.5campus.com/leccion/desapro>. Visitada 13 de Julio del 2008.

Montgomery D. 2005. Design and Analysis of Experiments. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 361-362 p.

Morton, J. 1987. Tamarind. Fruits of warm climates. [en línea] Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tamarind.html>. Visitada el 26 de Noviembre del 2007.

Nivón A. 2009. RGB: ¿Cómo se hacen las imágenes digitales? Laberintos e infinitos; 17: 30-33. Disponible en: <http://laberintos.itam.mx/files/307.pdf>. Visitada el 3 de abril del 2009.

NTE INEN 57. 2006. Sal para consumo humano. Requisitos. 1era Ed. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 2, 3p.

NTE INEN 1025. 1984. Pasta de Tomate. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1, 2, 5, 6p.

NTE INEN 1026-1R. 1998. Salsa de Tomate. Requisitos. 1era Ed. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 2-5 p.

NTE INEN 1640. 1988. Aceite comestible de palma africana. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1, 2p.

NTE INEN 1746. 1990. Hortalizas frescas. Cebollas de Bulbo. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1 - 3p.

NTE INEN 1750. 1994. Hortalizas y frutas frescas. Muestreo. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1 - 15p.

NTE INEN 1996. 2003. Hortalizas Frescas, Pimiento o Pimentón. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1 - 4p.

NTE INEN 2296. 2003. Vinagre. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1-3p.

NTE INEN 2337. 2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 4p.

NTE INEN 260. 2000. Azúcar refinado. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN; 1, 2p.

O'Mahony M. 1986. Sensory Evaluation of food – Statistical Methods and procedures. New York: Marcel Dekker, Inc; 115-123p.

QuimiNet. 1 de enero del 2003. Goma Guar. [en línea] Disponible en: http://www.quiminet.com.mx/art/ar_%25B4%2580b%2503j%2540%2518%25F1.php. Visitada el 15 de enero del 2008.

Rees J.A.G., Bettison J. 1994. Procesado térmico y envasado de los alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia; 74-86p.

SPSS Análisis Conjunto. Telemática SA. [en línea] Disponible en: http://www.telematica.com.pe/Product/spss_conjoint.htm. Visitada el 17 de Abril del 2008.

Stone H, Sidel J, Oliver J, Woolseg A, Singleton R. 1974. Sensory Evaluation by Qualitative Descriptive Analysis. *Food technology*; 28 (11p).

Toops D. News bites. *Food processing magazine*; 1998. Disponible en: <http://trc.ucdavis.edu/NormanHaard/FPF12.htm>. Visitada el 26 de Noviembre del 2007.

Torres A, Guerra M, Rosquete Y. Estimación de la vida útil de una fórmula dietética en función de la disminución de lisina disponible. *Ciencia e tecnología de alimentos [en línea]* 2001; 21 (2): 129-133. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0101-2061200100020001&nrm=iso&tIng=pt. Visitada el 10 de abril del 2008.

WHO.1992. WHO Commission on Health and Environment. Report of the Panel on Food and Agriculture. WHO/EHE/92.2; 191pp.

13. ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta de preferencia

Género:			
<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> F		
Edad:			
<input type="checkbox"/> 10 – 18 años	<input type="checkbox"/> 19 – 24 años	<input type="checkbox"/> 25 – 32 años	<input type="checkbox"/> 33 en adelante
¿Ha probado alguna vez una salsa acompañante de snacks de tortilla de maíz (para dippear)?			
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No		
¿Con qué frecuencia las consume?			
<input type="checkbox"/> 1 vez a la semana	<input type="checkbox"/> 2 veces al mes	<input type="checkbox"/> 1 al mes	
<input type="checkbox"/> Otra _____			
¿En qué situaciones consume este tipo de salsa? (Puede marcar más de una opción)			
<input type="checkbox"/> Reuniones con amigos o familiares	<input type="checkbox"/> Películas	<input type="checkbox"/> Fiestas	
<input type="checkbox"/> Otra _____			
¿Tiene algún tipo de alergia a alguno de los siguientes ingredientes: tamarindo, tomate, cebolla, pimienta, ají y vinagre?			
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí, ¿Cuál(es)? _____		
<i>(Si su respuesta es afirmativa, por favor abandone la encuesta).</i>			

Instrucciones:

Usted va a degustar una muestra de una nueva salsa acompañante de snacks de tortilla de maíz (salsa para dippear) que contiene tamarindo, vegetales y ají. Nuestro interés con el presente estudio es conocer su preferencia con respecto a la combinación de los siguientes atributos de la salsa:

- *Color (tres intensidades).*
- *Trozos de vegetales:* Se refiere a la presencia de trozos sólidos de vegetales en la salsa. (Sin trozos, término medio, muchos trozos).
- *Sabor Frutal:* Se refiere a la intensidad del sabor a fruta que tiene la salsa. (Suave, medio, intenso).

En la muestra que va a degustar se combinan los niveles medios de los atributos antes mencionados. Por tanto, esta muestra de salsa le servirá de referencia para entender y evaluar las combinaciones que se le mostrarán a continuación. Estas combinaciones deben ser evaluadas en el orden establecido y deben ser evaluadas una vez, es decir no se deben revisar ni corregir.

Por favor, evalúe su preferencia a cada una de las siguientes combinaciones calificándolas del 1 al 9, siendo 1 el menor grado de agrado y 9 el mayor. Utilice el espacio marcado como “**Agrado de la combinación**” para anotar su calificación. En caso de duda por favor consulte con el encuestador antes de calificar.

¡Muchas gracias por su tiempo!

ANEXO 2

TARJETAS DE PERFILES USADAS DURANTE EL ANÁLISIS CONJUNTO

<p>518</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Sin trozos</p> <p>Sabor Frutal: Suave</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>928</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Término medio</p> <p>Sabor Frutal: Medio</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>339</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Muchos trozos</p> <p>Sabor Frutal: Intenso</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>
<p>348</p> <p>Color:</p> <p>Trozos de vegetales: Sin trozos</p> <p>Sabor Frutal: Medio</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>653</p> <p>Color:</p> <p>Trozos de vegetales: Término medio</p> <p>Sabor Frutal: Intenso</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>864</p> <p>Color:</p> <p>Trozos de vegetales: Muchos trozos</p> <p>Sabor Frutal: Suave</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>
<p>975</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Sin trozos</p> <p>Sabor Frutal: Intenso</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>385</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Término medio</p> <p>Sabor Frutal: Suave</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>	<p>195</p> <p>Color: </p> <p>Trozos de vegetales: Muchos trozos</p> <p>Sabor Frutal: Medio</p> <p>Agrado de la Combinación <input type="text"/></p>

ANEXO 3

COMBINACIONES PRESENTADAS EN EL ANÁLISIS CONJUNTO

Código	Tarjeta #	Apariencia (color)			Chunkiness (Trozos de Vegetales)			Sabor Frutal		
					Sin Trozos	Termino Medio	Muchos Trozos	Suave	Medio	Intenso
518	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
928	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0
339	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1
348	4	0	1	0	1	0	0	0	1	0
653	5	0	1	0	0	1	0	0	0	1
864	6	0	1	0	0	0	1	1	0	0
975	7	0	0	1	1	0	0	0	0	1
385	8	0	0	1	0	1	0	1	0	0
195	9	0	0	1	0	0	1	0	1	0

ANEXO 5

ENCUESTA DE NIVEL DE AGRADO

GÉNERO: ___ M ___ F

EDAD: ___ 10 – 18 años ___ 19 – 24 años ___ 25 -32 años ___ más de 32 años

¿Ha probado alguna vez una salsa acompañante de snacks de tortilla de maíz (para dippear)?: ___ Sí ___ No

¿Tiene algún tipo de alergia? ___ Sí ___ No

Alergia a: ___ Medicamentos ___ Alimentos

*(Si es que tiene alguna alergia a alimentos, por favor comuníquela a la persona que esta realizando la encuesta.)***Instrucciones**

- Pruebe las salsas tipo dip de izquierda a derecha
- Use las tortillas de maíz para tomar aproximadamente la misma cantidad de salsa en ambas ocasiones.
- Pruebe la muestra # 519 y califique su agrado marcando una X en el lugar correspondiente de la siguiente escala:

1. Me disgusta muchísimo ___
2. Me disgusta mucho ___
3. Me disgusta ___
4. Me disgusta ligeramente ___
5. Ni me gusta ni me disgusta ___
6. Me gusta ligeramente ___
7. Me gusta ___
8. Me gusta mucho ___
9. Me gusta muchísimo ___

Estaría dispuesto a comprar esta salsa para usted, su familia o amigos?
SI___ NO___

- Ahora pruebe la muestra # 328 y califique su agrado.

1. Me disgusta muchísimo ___
2. Me disgusta mucho ___
3. Me disgusta ___
4. Me disgusta ligeramente ___
5. Ni me gusta ni me disgusta ___
6. Me gusta ligeramente ___
7. Me gusta ___
8. Me gusta mucho ___
9. Me gusta muchísimo ___

Estaría dispuesto a comprar esta salsa para usted, su familia o amigos?
SI___ NO___

MUCHAS GRACIAS

ANEXO 6. Prueba sensorial: Nivel de agrado

Encuesta	Nivel de agrado		Diferencia (d)	d ²
	Chiwolla (#519)	Dippas (#328)		
1	8	8	0	0
2	8	4	4	16
3	5	4	1	1
4	7	4	3	9
5	4	7	-3	9
6	8	7	1	1
7	9	9	0	0
8	8	8	0	0
9	7	6	1	1
10	7	6	1	1
11	8	5	3	9
12	6	6	0	0
13	5	5	0	0
14	8	7	1	1
15	8	7	1	1
16	9	8	1	1
17	5	4	1	1
18	6	4	2	4
19	4	4	0	0
20	4	7	-3	9
21	5	7	-2	4
22	9	9	0	0
23	9	8	1	1
24	7	6	1	1
25	9	6	3	9
26	4	5	-1	1
27	7	6	1	1
28	5	6	-1	1
29	8	7	1	1
30	8	7	1	1
31	8	8	0	0
32	5	4	1	1
33	7	4	3	9
34	7	6	1	1
35	9	7	2	4
36	8	7	1	1
37	9	9	0	0
38	9	8	1	1
39	7	6	1	1
40	6	6	0	0
41	8	5	3	9
42	6	6	0	0
43	5	5	0	0
44	8	6	2	4
45	8	7	1	1
46	8	8	0	0
47	7	6	1	1
48	5	4	1	1
49	7	4	3	9
50	5	5	0	0
51	8	7	1	1
52	9	9	0	0
53	8	8	0	0
54	7	6	1	1
55	7	7	0	0
56	8	5	3	9
57	6	6	0	0
58	5	5	0	0
59	8	7	1	1

60	8	7	1	1
61	8	6	2	4
62	8	6	2	4
63	5	4	1	1
64	7	4	3	9
65	4	7	-3	9
66	8	7	1	1
67	9	8	1	1
68	8	8	0	0
69	7	8	-1	1
70	7	6	1	1
71	8	5	3	9
72	6	6	0	0
73	8	5	3	9
74	8	7	1	1
75	4	7	-3	9
76	8	7	1	1
77	8	4	4	16
78	5	4	1	1
79	7	5	2	4
80	4	5	-1	1
81	8	6	2	4
82	9	9	0	0
83	8	8	0	0
84	7	6	1	1
85	4	4	0	0
86	8	5	3	9
87	6	5	1	1
88	5	6	-1	1
89	8	5	3	9
90	8	7	1	1
91	5	5	0	0
92	8	4	4	16
93	9	4	5	25
94	7	6	1	1
95	5	5	0	0
96	8	6	2	4
97	8	8	0	0
98	8	8	0	0
99	7	6	1	1
100	7	6	1	1
101	8	5	3	9
102	6	6	0	0
103	4	7	-3	9
104	7	6	1	1
105	8	6	2	4
106	9	8	1	1
107	8	7	1	1
108	5	4	1	1
109	4	4	0	0
110	4	7	-3	9
111	7	7	0	0
112	9	6	3	9
sumatoria	780	686		
promedio	6,96	6,13		

$\Sigma d =$	94	$\Sigma d^2 =$	340
d (promedio) =	0,8393		

ANEXO 7. Tabla con valores t (test t de Student)

416

Appendix G

Table G.8 Critical Values of t^a

df	Level of significance for one-tailed test					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Level of significance for two-tailed test					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

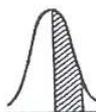
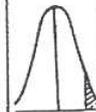
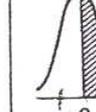
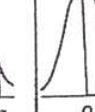
^aThe value listed in the table is the critical value of t for the number of degrees of freedom listed in the left column for a one- or two-tailed test at the significance level indicated at the top of each column. If the observed t is greater than or equal to the table's value, reject H_0 .

Source: Table III of Fisher and Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London (previously published by Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh) and by permission of the authors and publishers.

*Tabla tomada de Sensory Evaluation of food – Statistical Methods and procedure. O'Mahony M. 1986.

ANEXO 9. Tabla Z (Distribución normal

Table G.1 Areas Under the Standard Normal Curve^a

z			z			z		
	0 z	0 z		0 z	0 z		0 z	0 z
0.00	.0000	.5000	0.55	.2088	.2912	1.10	.3643	.1357
0.01	.0040	.4960	0.56	.2123	.2877	1.11	.3665	.1335
0.02	.0080	.4920	0.57	.2157	.2843	1.12	.3686	.1314
0.03	.0120	.4880	0.58	.2190	.2810	1.13	.3708	.1292
0.04	.0160	.4840	0.59	.2224	.2776	1.14	.3729	.1271
0.05	.0199	.4801	0.60	.2257	.2743	1.15	.3749	.1251
0.06	.0239	.4761	0.61	.2291	.2709	1.16	.3770	.1230
0.07	.0279	.4721	0.62	.2324	.2676	1.17	.3790	.1210
0.08	.0319	.4681	0.63	.2357	.2643	1.18	.3810	.1190
0.09	.0359	.4641	0.64	.2389	.2611	1.19	.3830	.1170
0.10	.0398	.4602	0.65	.2422	.2578	1.20	.3849	.1151
0.11	.0438	.4562	0.66	.2454	.2546	1.21	.3869	.1131
0.12	.0478	.4522	0.67	.2486	.2514	1.22	.3888	.1112
0.13	.0517	.4483	0.68	.2517	.2483	1.23	.3907	.1093
0.14	.0557	.4443	0.69	.2549	.2451	1.24	.3925	.1075
0.15	.0596	.4404	0.70	.2580	.2420	1.25	.3944	.1056
0.16	.0636	.4364	0.71	.2611	.2389	1.26	.3962	.1038
0.17	.0675	.4325	0.72	.2642	.2358	1.27	.3980	.1020
0.18	.0714	.4286	0.73	.2673	.2327	1.28	.3997	.1003
0.19	.0753	.4247	0.74	.2704	.2296	1.29	.4015	.0985
0.20	.0793	.4207	0.75	.2734	.2266	1.30	.4032	.0968
0.21	.0832	.4168	0.76	.2764	.2236	1.31	.4049	.0951
0.22	.0871	.4129	0.77	.2794	.2206	1.32	.4066	.0934
0.23	.0910	.4090	0.78	.2823	.2177	1.33	.4082	.0918
0.24	.0948	.4052	0.79	.2852	.2148	1.34	.4099	.0901
0.25	.0987	.4013	0.80	.2881	.2119	1.35	.4115	.0885
0.26	.1026	.3974	0.81	.2910	.2090	1.36	.4131	.0869
0.27	.1064	.3936	0.82	.2939	.2061	1.37	.4147	.0853
0.28	.1103	.3897	0.83	.2967	.2033	1.38	.4162	.0838
0.29	.1141	.3859	0.84	.2995	.2005	1.39	.4177	.0823
0.30	.1179	.3821	0.85	.3023	.1977	1.40	.4192	.0808
0.31	.1217	.3783	0.86	.3051	.1949	1.41	.4207	.0793
0.32	.1255	.3745	0.87	.3078	.1922	1.42	.4222	.0778
0.33	.1293	.3707	0.88	.3106	.1894	1.43	.4236	.0764
0.34	.1331	.3669	0.89	.3133	.1867	1.44	.4251	.0749
0.35	.1368	.3632	0.90	.3159	.1841	1.45	.4265	.0735
0.36	.1406	.3594	0.91	.3186	.1814	1.46	.4279	.0721
0.37	.1443	.3557	0.92	.3212	.1788	1.47	.4292	.0708
0.38	.1480	.3520	0.93	.3238	.1762	1.48	.4306	.0694
0.39	.1517	.3483	0.94	.3264	.1736	1.49	.4319	.0681
0.40	.1554	.3446	0.95	.3289	.1711	1.50	.4332	.0668
0.41	.1591	.3409	0.96	.3315	.1685	1.51	.4345	.0655
0.42	.1628	.3372	0.97	.3340	.1660	1.52	.4357	.0643
0.43	.1664	.3336	0.98	.3365	.1635	1.53	.4370	.0630
0.44	.1700	.3300	0.99	.3389	.1611	1.54	.4382	.0618
0.45	.1736	.3264	1.00	.3413	.1587	1.55	.4394	.0606
0.46	.1772	.3228	1.01	.3438	.1562	1.56	.4406	.0594
0.47	.1808	.3192	1.02	.3461	.1539	1.57	.4418	.0582
0.48	.1844	.3156	1.03	.3485	.1515	1.58	.4429	.0571
0.49	.1879	.3121	1.04	.3508	.1492	1.59	.4441	.0559
0.50	.1915	.3085	1.05	.3531	.1469	1.60	.4452	.0548
0.51	.1950	.3050	1.06	.3554	.1446	1.61	.4463	.0537
0.52	.1985	.3015	1.07	.3577	.1423	1.62	.4474	.0526
0.53	.2019	.2981	1.08	.3599	.1401	1.63	.4484	.0516
0.54	.2054	.2946	1.09	.3621	.1379	1.64	.4495	.0505

^aIn the second and third columns, probability associated with z is one-tailed; for two-tailed probability double value in column. For example, $z = 1.96$ is associated with $p = 0.025$ (one-tailed), $p = 0.05$ (two-tailed).

*Tabla tomada de Sensory Evaluation of food – Statistical Methods and procedure. O'Mahony M. 1986.

ANEXO 10**Resultados de los análisis físico químicos realizados a la salsa Chiwolla.****1. pH.-** Método usando el potenciómetro. AOAC 942.15

MUESTRA	pH
1	3,1
2	3,02
3	3,04
Promedio	3.05

2. Acidez titulable.- Acidez total en aderezos alimenticios. Titulación. AOAC 935.57

Estandarización del NaOH

$m.eq A = m. eq.B$

$NV(mL) = mg/PE$

$N(20.4) = 414.1 mg/204.2$

$N = 0,09941$

$F = 0,9941$

MUESTRA	mL de NaOH	peso (g)	% acido cítrico
1	4,55	2,414	1,312
2	4,8	2,786	1,199
		promedio	1,255

3. Cenizas.- Cenizas en frutas y en productos con frutas. Método gravimétrico. AOAC 940.26

muestra	peso crisol (g)	crisol + muestra (g)	crisol + cenizas (g)	% cenizas
1	20,497	23,435	20,5569	2,039%
2	18,822	21,6741	18,8798	2,027%
3	16,906	19,5076	16,9593	2,049%
			PROMEDIO	2,038%

4. Pectina.- Acido péctico en productos con frutas. Método Gravimetrico. AOAC 924.09

muestra	Peso muestra (g)	Crisol + papel filtro (g)	Crisol + papel filtro + pectina (g)	%pectina
1	19,403	17,927	17,986	0,304%
2	20,015	19,265	19,321	0,280%
			PROMEDIO	0,292%

5. Azúcares totales.- Azúcares reductores en frutas y productos con frutas. Método AOAC 925.36

Peso de la muestra	5.508 g en 250 mL
Volumen que reaccionó inicialmente	25.8 mL (usando 10 mL de Fehling)
Volumen que reaccionó luego de la inversión	20.5 mL (usando 25 mL de Fehling)

Se calcula el peso (mg) del azúcar que reacciona con el Fehling inicialmente, para ello se utiliza la siguiente fórmula.

$$mg \text{ azucar reductor original} / 100ml = \frac{\text{factor (F)} \times 100}{\text{volumen de la solución azucarada}}$$

$$25.8mL \quad (10mL \text{ de Fehling}) \longrightarrow \quad F = 51.3 \text{ (viendo tabla)}$$

$$mg \text{ azucar reductor original} / 100ml = \frac{51.3 \times 100}{25.8mL} = 198.837mg$$

Luego, para calcular el porcentaje de azúcar reductor se usa la siguiente formula:

$$\% \text{ azucar reductor original} / 100ml = \frac{mg \text{ azucar reductor original} / 100mL}{\text{peso de la muestra en } 100ml} * 100$$

	Peso de muestra
250mL	5.508g
100mL	2.203 (peso de la muestra en 100mL de solución)

$$\% \text{ azucar reductor original} / 100ml = \frac{198.837mg}{2203mg} * 100 = \mathbf{9.02\%}$$

5.1 Inversión de la sacarosa

Luego de la inversión de la sacarosa, se calcula los mg de azúcar reductor que reaccionan como se lo hizo anteriormente:

$$20.5mL \quad (25mL \text{ de Fehling}) \longrightarrow \quad F = 123.8$$

$$mg \text{ azucar reductor} / 100ml = \frac{123.8 \times 100}{20.5mL} = 603.902 \text{ mg}$$

$$\% \text{ azucar reductor luego de la inversión} / 100ml = \frac{603.902mg}{2203mg} * 100 = \mathbf{27.41\%}$$

Azúcares invertidos a partir de la sacarosa = 27.41% - 9.02% = **18.39%**

Porcentaje de sacarosa = 18.39 * (0.95) = **17.47%**

Porcentaje de azúcares totales = 9.02% + 17.46% = **26.49%**

6. **Proteínas.-** Proteína en productos con frutas. Método de Kjeldhal AOAC 920.152

Concentración H₂SO₄ = 0.0954 N

Factor de conversión = 6.25

muestra	Peso de la muestra (g)	Volumen NaOH	mg N muestra + papel	mg N muestra	%N	% proteína
1	0,5836	46,4	2,203264	2,08761	0,358%	2,236%
2	0,5255	46,7	1,785742	1,785742	0,340%	2,124%
blanco	0,25	47,9	0,115654		0,046%	
					PROMEDIO	2,18%

7. **Grasa.-** Método de extracción Soxhlet. Método Gravimétrico AOAC 963.15

muestra	peso muestra	peso balón	peso balón + grasa	%grasa
1	3,9835	95,798	95,823	0,628%
2	4,26	97,895	97,919	0,563%
			PROMEDIO	0,595%

8. **Determinación de Fibra.-** Digestión. Método gravimétrico AOAC 920.98

muestra	peso muestra	peso del papel filtro + crisol	Peso luego de estufa	% fibra
1	2.1616	18.4565	18.4904	1.568%
2	2.045	19.072	19.1024	1.487%
			PROMEDIO	1.528%

9. **NaCl.-** Titulación de cenizas con AgNO₃

Titulación de cenizas			Nitrato de plata (N)=	0,09865
muestra	peso muestra (g)	ml AgNO ₃	%NaCl	
1	2,938	8,2	1,609%	
2	2,852	7,6	1,536%	
3	2,602	7,4	1,640%	
		PROMEDIO	1,595%	

Titulación de la muestra con AgNO₃

Titulación de la muestra				
muestra	peso muestra (g) en 250 mL	peso (g) en 10mL	mL AgNO ₃	% NaCl
1	22,981	0,919	2,2	1,380%
2	20,485	0,819	1,75	1,231%
			PROMEDIO	1,306%

10. Sólidos solubles.- Sólidos solubles en frutas y productos con frutas, usando el refractómetro AOAC 932.12.

muestra	°Brix
1	28
2	27
3	29
PROMEDIO	28

11. Sodio (Na).- Cuantificación de Sodio por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 987.03

# de muestra	Peso del crisol + muestra (g)	Peso del crisol (g)	Peso de muestra (g)
1	20,6389	18,6377	2,0012
2	22,1886	20,1851	2,0035

Estas muestras fueron calcinadas con HCl y HNO₃ y usadas para la determinación de Na, Ca y Fe.

Para calcular el porcentaje de cada elemento en la muestra de la salsa se calcula:

$$\text{Concentración ppm} * \text{ml(de la solución)} * \frac{1\text{g}}{1000000 \mu\text{g}} = \text{gramos del elemento en la muestra}$$

$$\% \text{ del elemento} = \frac{\text{Peso del elemento en la muestra (g)}}{\text{Peso de muestra (g)}} * 100$$

Determinación de Sodio			
# de muestra	# de diluciones	Na (ppm)	% en muestra
1	3	1,07	0,5347%
2	3	0,98	0,4891%
Promedio			0,5119%

12. Calcio (Ca).- Cuantificación de Calcio por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 991.25

Determinación de Calcio			
# de muestra	# de diluciones	Ca (ppm)	% en muestra
1	1	3,23	0,0161%
2	1	3,45	0,0172%
promedio			0,0167%

13. Hierro (Fe).- Cuantificación de Hierro por espectroscopia de Absorción atómica. AOAC 970.12

Determinación de Hierro			
# de muestra	# de diluciones	Fe (ppm)	% en muestra
1	1	0,07	0,000350%
2	1	0,05	0,000250%
promedio			0,000300%

ANEXO 11 Ficha técnica de la tapa

ANEXO 12

Cálculo de los rangos permisibles de los parámetros medidos en el control de calidad

Muestra	°Brix	Acidez	pH	Consistencia
1	28	1,312	3,1	8
2	27	1,199	3,02	8,2
3	29		3,04	7
4				8
Desv. Estandar (σ)	1,000	0,080	0,042	0,542
promedio	28	1,26	3,05	7,80
límite inf.	25	1,02	2,93	6,18
límite sup.	31	1,50	3,18	9,42
Rango	25 -31	1,016 - 1,50	2,93 - 3,18	6,2 - 9,4

ANEXO 13

PLAN DE MUESTREO 1

(Nivel de inspección I, NCA = 6,5)

PESO NETO IGUAL O INFERIOR A 1 KG (2,2 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
4 800 o menos	6	1
4 801 - 24 000	13	2
24 001 - 48 000	21	3
48 001 - 84 000	29	4
84 001 - 144 000	38	5
144 001 - 240 000	48	6
más de 240 000	60	7

PESO NETO MAYOR DE 1 KG (2,2 LB), PERO NO MAYOR DE 4,5 KG (10 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
2 400 o menos	6	1
2 401 - 15 000	13	2
15 001 - 24 000	21	3
24 001 - 42 000	29	4
42 001 - 72 000	38	5
72 001 - 120 000	48	6
más de 120 000	60	7

PESO NETO MAYOR DE 4,5 KG (10 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
600 o menos	6	1
601 - 2 000	13	2
2 001 - 7 200	21	3
7 201 - 15 000	29	4
15 001 - 24 000	38	5
24 001 - 42 000	48	6
más de 42 000	60	7

ANEXO 14

PLAN DE MUESTREO 2

(Nivel de inspección II, NCA = 6,5)

PESO NETO IGUAL O INFERIOR A 1 KG (2,2 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
4 800 o menos	13	2
4 801 - 24 000	21	3
24 001 - 48 000	29	4
48 001 - 84 000	38	5
84 001 - 144 000	48	6
144 001 - 240 000	60	7
más de 240 000	72	8

PESO NETO MAYOR DE 1 KG (2,2 LB), PERO NO MAYOR DE 4,5 KG (10 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
2 400 o menos	13	2
2 401 - 15 000	21	3
15 001 - 24 000	29	4
24 001 - 42 000	38	5
42 001 - 72 000	48	6
72 001 - 120 000	60	7
más de 120 000	72	8

PESO NETO MAYOR DE 4,5 KG (10 LB)

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
600 o menos	13	2
601 - 2 000	21	3
2 001 - 7 200	29	4
7 201 - 15 000	38	5
15 001 - 24 000	48	6
24 001 - 42 000	60	7
más de 42 000	72	8

ANEXO 15

Cálculos para etiquetado nutricional para la salsa Chiwolla

Nutriente	Cantidad (g) en 100g de producto final	(g) en una porción (326g)	VDD (2000 cal)	unidad de medida	% Valores Diarios
Grasa	0,60	1,94	65	gramos	3%
Ac. Grasos saturados	0,30	0,97	20	gramos	5%
Colesterol	0,00	0	300	miligramos	0%
Sodio	0,51	1,67	2400	miligramos	70%
Carbohidratos totales	29,42	95,90	300	gramos	34%
fibra total	1,53	4,99	25	gramos	20%
azúcares	26,49	86,36			
proteínas	2,18	7,11			
Vitamina A	0,064 mg	208µg	800	microgramos (µg)	26%
Vitamina C	0,01	0,04	60	miligramos	67%
Calcio	0,02	0,05	1	gramo	5%
Hierro	0,3 mg	0,978 mg	18	miligramos	6%

