

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



Excelencia que trasciende

DEL VALLE

“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO NUEVO A BASE DE
MATERIAS PRIMAS NO APROVECHADAS EN LA INDUSTRIA DE
CONSERVAS DE ALIMENTOS CIMA, S.A.”

Trabajo de graduación presentado por Miguel Angel España Morales para
optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de los
Alimentos.

Guatemala,
2013

“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO NUEVO A BASE DE
MATERIAS PRIMAS NO APROVECHADAS EN LA INDUSTRIA DE
CONSERVAS DE ALIMENTOS CIMA, S.A.”

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería en Ciencias de Alimentos




“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO NUEVO A BASE DE
MATERIAS PRIMAS NO APROVECHADAS EN LA INDUSTRIA DE
CONSERVAS DE ALIMENTOS CIMA, S.A.”

Trabajo de graduación presentado por Miguel Angel España Morales para
optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Ciencia de los
Alimentos.

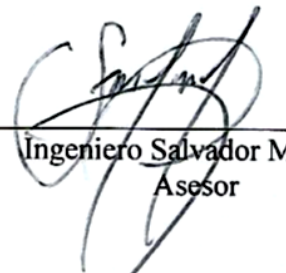
Guatemala,

2013

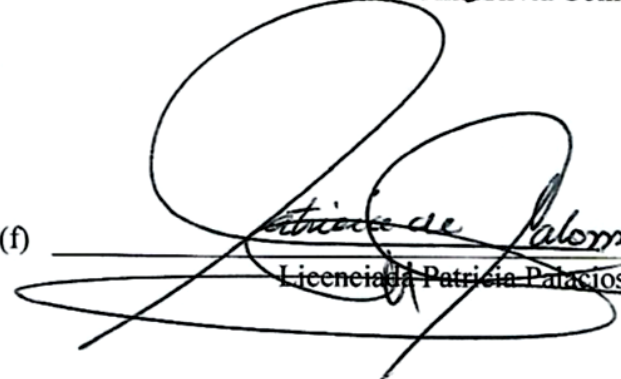
Vo. Bo. :

(f) 
Ingeniero Salvador Morales
Asesor

Tribunal Examinador

(f) 
Ingeniero Salvador Morales
Asesor

(f) 
Licenciada Ana Silvia Colmenares de Ruiz

(f) 
Licenciada Patricia Palacios de Palomo

Fecha de aprobación: Guatemala, 21 de Enero de 2013

PREFACIO

Este trabajo de graduación “Diseño y desarrollo de un producto nuevo a base de materias primas no aprovechadas en la industria de conservas de alimentos CIMA, S.A.”, tuvo como principal finalidad la obtención de un producto comercialmente aceptado y factible, que además permitiese la reutilización de fracciones de las materias primas que actualmente no están siendo utilizadas en la industria. Para poder llevar a cabo el trabajo se establecieron los problemas y las necesidades identificadas en el mercado y un análisis de todas las posibles soluciones que se pudieron haber alcanzado. A través de esto, y un tamizado de las ideas obtenidas se obtuvo la idea principal del producto, la cual se analizó desde el punto de vista técnico. Se trabajó con base en formulaciones y se obtuvieron tres prototipos a los cuales se les realizó una prueba de aceptabilidad utilizando como evaluadores a un panel no entrenado que consistió de 80 de personas.

Una vez realizado el estudio de aceptabilidad se descartó uno de los productos por no ser aceptado y se establecieron las dos formulaciones aceptadas por el consumidor, sin embargo se llevó a cabo una segunda prueba sensorial la cual demostró que los tres productos eran comercialmente aceptados por el consumidor. Sobre estas tres formulaciones se llevaron a cabo dos pruebas de estabilidad del producto, la primera un estudio de la penetración del calor y el cálculo del tratamiento térmico necesario para su preservación, el segundo un estudio en donde se colocó el producto en cuarentena e incubación junto a otro el cual tiene una vida de anaquel comprobable de cinco años, se tomó como factor de descomposición el pH y no se observó ningún cambio en el mismo en el transcurso de este periodo de tiempo por lo que podemos esperar una vida de anaquel similar a la del producto control. Se finalizó el trabajo con el establecimiento de un diagrama general de proceso y una descripción de los que se cree que deberá de realizar la industria para la industrialización del proceso establecido para el nuevo producto establecido.

CONTENIDO

	Página
Prefacio	V
Lista de cuadros.....	VIII
Lista de gráficos	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	5
A. Desarrollo de nuevos productos.....	5
B. El Palmito	8
C. Pepinillos	10
D. Pruebas Sensoriales.....	11
E. Diagramas de procesos	13
IV. JUSTIFICACIÓN	15
V. OBJETIVOS	16
VI. METODOLOGÍA	17
A. Fijación de objetivos para el desarrollo de un nuevo producto para la Industria de Frutas y Verduras en conservas, CIMA S.A.....	17
B. Generación de Tamizado de Ideas con base a los objetivos del producto planteado	17
C. Desarrollo de prototipo del producto	18
D. Evaluación de prototipos del producto.....	19
E. Elaboración del producto final	21
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
A. Fijación de objetivos para el desarrollo de un nuevo producto para la industria de Frutas y Verduras en conservas CIMA. S.A.....	23
B. Generación y tamizado de ideas con base a los objetivos del producto planteado.....	26

C.	Desarrollo de prototipo del producto	35
D.	Evaluación de prototipos del producto.....	47
E.	Elaboración del producto final.....	52
VIII.	CONCLUSIONES	68
IX.	RECOMENDACIONES	69
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
XI.	ANEXOS	73

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Componentes nutricionales del palmito de pejibaye.....	9
2. Componentes nutricionales de los pepinillos.	10
3. Características esperadas de los pepinillos.	11
4. Listado de símbolos a utilizar en la elaboración de los distintos diagramas de proceso.	13
5. Matriz de selección para la idea final del producto con base en los criterios establecidos y las posibles alternativas de solución.	34
6. Cuadro de selección de factores importantes en la formulación de los productos.....	37
7. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, primera corrida.	38
8. Criterio de selección para primera corrida.	39
9. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, segunda corrida.	39
10. Criterios de selección para la segunda corrida.	40
11. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, tercera corrida.	41
12. Criterios de selección para la tercera corrida.	42
13. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, cuarta corrida.	42
14. Criterios de selección para la cuarta corrida.	43
15. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, quinta corrida.	44
16. Resultados obtenidos para las pruebas fisicoquímicas realizadas a los prototipos de productos obtenidos mediante las pruebas de formulación.	47
17. Resultados promedio por atributo del producto rojo y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.	49
18. Resultados promedio por atributo del producto verde y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.	50

19. Resultados promedio por atributo del producto blanco y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.	50
20. Resultados presentados por la prueba de aceptabilidad al consumidor en el punto de venta.	52
21. Letalidad del procesamiento térmico para alimentos acidificados.	57
22. Tabulación de la temperatura registrada para los 9 puntos evaluados.....	59
23. Resultados obtenidos para la prueba de estabilidad realizada a dos temperaturas con base en el pH del producto.	62
24. Datos tabulados de las encuestas pasadas al consumidor.....	76
25. Resultados Tabulados para la prueba sensorial de aceptabilidad del consumidor llevada a cabo en el punto de venta.	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
1. Esquema en forma de un árbol de solución de problemas para el poco aprovechamiento de las materias primas en la industria de conservas.....	29
2. Esquema en forma de un árbol de solución de problemas para el costo que representa la innovación y el desarrollo de nuevos productos.	30
3. Diagrama de flujo de elaboración de pruebas al prototipo en la industria.....	46
4. Procesador de alimentos propuesto para la industria.....	55
5. Disposición del data logger de temperatura en el tanque para determinación del punto frío.	58
6. Distribución de la temperatura en las posiciones establecidas.....	58
7. Gráfica de penetración de temperatura al producto en el tanque de esterilizado.....	60
8. Diagrama general del proceso para la producción de los productos desarrollados...	64
9. Imagen de correo electrónico enviado a los profesionales y expertos de la industria.	73
10. Documento en el cual se solicita información a los expertos en la industria.....	74
11. Formulario de prueba sensorial: Prototipo producto.....	75
12. Imagen de muestra de software utilizado para cálculo de ANOVA.....	83
13. Fotografías tomadas en el desarrollo de la tesis.....	83

I. INTRODUCCIÓN

La industria de conservas de alimentos CIMA, S.A. se ha dedicado a la fabricación de productos enlatados y envasados al vacío en frascos de vidrio por más de veinticinco años. Siendo una industria con experiencia en este tipo de productos se ha planteó un trabajo de diseño y desarrollo de un producto nuevo para la industria, que permita a la misma aprovechar materias primas que antes no eran utilizadas. Siendo el palmito pejibaye, el elotito tierno y los pepinillos encurtidos, unos de los productos de mayor venta en el territorio nacional, así como productos que por controles de calidad generan una gran cantidad de materia prima que no se aprovecha. Se trabaja junto a la industria en el desarrollo de un producto que pudiera incluir partes de estas materias primas, de forma untable para crear un nuevo producto innovador y a la vez mejorar los rendimientos de la producción en la industria.

Para poder llevar a cabo el estudio primero se delimita a lo que se quiere llegar, que consiste en el desarrollo del producto, la evaluación sensorial, el desarrollo del proceso productivo y la presentación de estos resultados a la industria. Se realiza un pequeño análisis de la situación actual del mercado así como de la competencia, para evaluar la factibilidad de lanzar un producto de esta índole al mercado nacional. Para el análisis sensorial se evalúa la aceptabilidad del producto en prototipo, el cual fue siendo desarrollado hasta llegar a tres recetas principales, y se evaluó también la preferencia del consumidor por uno de estos tres prototipos. Se llevaron a cabo análisis de penetración de calor, así como del comportamiento del producto a lo largo de tiempo, para poder establecer la vida de anaquel aproximada que puede mantenerse el producto en buenas condiciones.

Como conclusión del trabajo, se llegaron a tres prototipos de productos los cuales resultaron ser aceptados en términos sensoriales por el consumidor evaluado, y con esto se procedió a desarrollar un proceso productivo en donde se describieran los pasos para la elaboración del producto a gran escala.

II. ANTECEDENTES

El comercio internacional ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, Estados Unidos es uno de los mercados más importantes al cual las empresas Latinoamericanas buscan exportar. Debido a los problemas asociados últimamente a las enfermedades transmitidas por alimentos el control y nivel de rechazo de alimentos en este país es bastante alto. Sin embargo, Guatemala es un país al cual de acuerdo a información estadística, el rechazo de productos se centra en los productos farmacéuticos. (Artecona, 2008). Esta oportunidad de exportar alimentos a Estados Unidos es muy importante, el artículo también menciona la importancia de tener a la empresa y el proceso implementado registrado en el FDA, para las empresas productoras de frutas y verduras procesadas. La oportunidad de utilizar una empresa registrada con ningún rechazo de mercadería registrado en su historia, como plataforma para la innovación e incorporación de nuevos productos a la cartera de exportación es un importante valor en el momento del estudio de factibilidad en el desarrollo de un nuevo producto.

En las industrias de alimentos actualmente, la rentabilidad de una producción es tan alta como la tasa del aprovechamiento de los recursos y subproductos de la misma. Al hablar de los subproductos nos referimos a todos aquellos que son generados a partir de la manipulación, preparación, producción y consumo de las materias primas necesarias en los procesos. Estos, generan una gran cantidad de pérdida por manejo, pérdida de nutrientes y costo de la materia prima inicial como tal. Los subproductos obtenidos de los procesos de la industria de alimentos en Latinoamérica, son en su gran mayoría productos sólidos naturales fácilmente degradables y aprovechables, sin embargo, en la actualidad el aprovechamiento de estos subproductos es mínimo y se centran en la fabricación de abonos y alimentos para animales. Las características de este tipo de productos nos permiten su utilización para otros fines como lo pueden ser, la reincorporación en los procesos productivos de la empresa permitiéndonos generar una rentabilidad de un producto de desecho y la producción de alimentos con alto valor añadido. (Torres, 2010).

El desarrollo de nuevos productos es una importante herramienta necesaria en toda industria que busque trascender a lo largo del tiempo. El verdadero reto del desarrollo de un producto nuevo es que el mismo sea aceptado por el mercado objetivo. Es este punto que diferencia una investigación para el desarrollo de un producto de cualquier otra investigación científica y es nuevamente, la necesidad de cumplir, satisfacer y preferiblemente exceder las demandas de los consumidores. Sin un mercado objetivo, ni un producto que satisfaga al mismo, cualquier producto por innovador que sea no reportará ventas y por lo tanto no tendrá valor alguno. (Winger 2006).

Las importaciones de productos de palmito representaron en el mundo fueron alrededor de 130 millones de dólares en el 2008. Siendo Francia el primer importador de palmito en el mundo seguido de Estados Unidos, este mercado se encuentra en una tendencia creciente que se puede observar en el crecimiento del 17% a nivel mundial de todo el mercado de palmito en el periodo del 2004 al 2008. Guatemala dentro de esta publicación destaca y es mencionada como una posible fuerte competencia en

los años por venir ya que en el periodo antes mencionado se observó un crecimiento del 38%, siendo el segundo país que más incremento su volumen de exportación en los últimos años. A pesar de esto para el 2008 la porción del mercado mundial abarcada por nuestro país es de 0.83%. (CICO 2009). El estudio anterior nos muestra la importancia del mercado del palmito a nivel mundial, esto nos invita como país exportador a explorar nuevas alternativas de productos que tengan como resultados costos más bajos y a su vez precios competitivos que nos permiten mayor presencia en el mercado mundial, el cual claramente se encuentra en una constante alza.

En un estudio realizado en Costa Rica en el 2,005 se evaluaron las características del palmito como mínimamente procesados en busca de la viabilidad de su comercialización de esta manera. El palmito se observó que sufrió cambios en la coloración, el pH a los 15 días y empezó a presentar olores desagradables a los 12 días. El producto envasado a 5° Celsius en bolsas plásticas presentó características aceptables al consumidor hasta los 15 días. (Chaimsohn 2009). Sin embargo para una empresa como CIMA S.A. cuya gran parte de las ventas se encuentran en los mercados latinos de Estados Unidos, se hace necesaria el procesamiento más extenso y elaborado del producto con el fin de que el mismo pueda llevar las mismas características que se esperan de un producto como este por un periodo prolongado de tiempo, en términos de la vida de anaquel del mismo.

En la universidad Técnica de Ambato se ha realizado un estudio en donde se buscó el desarrollo de una barra energética de salvado de pejibaye, las mismas fueron evaluadas con una escala hedónica de 5 puntos en donde se buscó determinar los siguientes aspectos considerados como importantes, color, olor, sabor y textura. Con base en esto se determinaron las mezclas óptimas para la obtención de un producto aceptado por el consumidor y se procedió a realizar un estudio de vida de anaquel, el cual resultó ser de 30 días a 37° Celsius, las barras energéticas fueron analizadas en base a su composición en donde destacan los 8.21% de proteínas y el 9.36% de fibra dietética total. (Saltos, 2010). Como se puede observar en este estudio la aplicación de los subproductos del procesamiento del palmito es muy diversa y se crea la necesidad de la innovación con el fin de poder mantenerse en un mercado cada vez más competitivo.

Se estableció en un trabajo de graduación un proceso mejorado para una industria preestablecida de palmito pejibaye en conservas, de manera similar a como se trabaja en la industria mencionada. Después de un análisis del proceso y la determinación de los cuellos de botellas se buscó el desarrollo de un proceso de mejoras con el fin de hacer el proceso más eficiente y se observó una mejora del 30 % con el tiempo del proceso que se tenía actualmente. El proceso mejorado también presentó una reducción del 28% del espacio físico requerido para la producción y se calculó la recuperación de la inversión en un plazo de 6 años. (Romero 2011). Los procesos que aparentemente se encuentran bien en una industria resultan ser no tan eficientes como pudieran llegar a ser en el momento que los mismos son desglosados y analizados por cada una de las operaciones unitarias que los componen. De esta manera se establece la importancia y la necesidad de analizar y realizar pruebas de los diagramas de

proceso establecidos para un proceso con el fin de asegurar la óptima utilización de los recursos en todo sentido.

El pepinillo encurtido constituye un producto de suma aceptación a través de diversos mercados alrededor del mundo, siendo en América, Estados Unidos el principal importador seguido de Colombia y Canadá. Por el lado de las exportaciones es México el país más fuerte en este mercado. El cultivo de pepinillos presenta varias ventajas indiscutibles sobre otras hortalizas, tanto en el aspecto técnico, como en el económico debido a que su cultivo es de ciclo corto y no presenta mayor dificultad al adaptarse a distintas condiciones de cultivo. El consumo de pepinillos cada vez aumenta más es liderado por el mercado Europeo seguido por el de Estados Unidos. (Rehfisch, 2002).

III. MARCO TEÓRICO

A. Desarrollo de nuevos productos

El desarrollo de productos nuevos se ha convertido en un aspecto fundamental de las empresas, afrontando estas un mercado cada vez más competitivo es necesaria la innovación y ampliación de los mercados para alcanzar la sostenibilidad de las empresas. La creación de nuevos productos se lleva a cabo a través de un proceso ordenado en donde son determinados diversos factores que inciden de manera directa en nuestro resultado final. (Universidad de Valencia)

De acuerdo al proceso establecido para el desarrollo de nuevos productos se definen los siguientes pasos de una serie de 8 para poder tomar el desarrollo de un producto nuevo en una industria como un proceso sustentado y debidamente documentado. (Universidad de Valencia)

1. **Desarrollo de objetivos:** Como el primer paso la definición de los objetivos que se busca alcanzar con este producto. Estos objetivos deben ser redactados de forma clara y pasaran a constituir los criterios de evaluación bajo los cuales se regirá el producto. (Universidad de Valencia)

2. **Generación de ideas:** Las alternativas iniciales con las que se cuenta son las siguientes, la opción de desarrollar el producto dentro de la misma empresa tomando en cuenta no solamente el análisis de la inversión, sino que también la compatibilidad que tenga el producto con los objetivos de la empresa, las consideraciones de tipo temporal, los costos y diversos factores de factibilidad y viabilidad del proyecto como lo son los de índole legal, directiva, técnica y de mercado. Estos factores deben tomarse en cuenta también en el momento de decidir trabajar el desarrollo del producto a través de una empresa externa que nos pueda proveer el mismo. A continuación se presentan unas ventajas y desventajas del desarrollo externo de los productos. (Universidad de Valencia)

a. **Ventajas del desarrollo externo:**

1. Obtención rápida de una posición en el mercado ya que la empresa que se adquiera puede ya contar con esta.

2. Se pueden adquirir las competencias ya desarrolladas por la otra empresa tanto en relación con las técnicas de desarrollo de nuevos productos así como el resto de competencias y capacidades de la empresa en el mercado en general.

3. Se reduce la incertidumbre en términos del desarrollo de un nuevo producto, esto por una de dos razones, el producto que se adquiere ya está desarrollado por la empresa en cuestión por lo que ya se tiene el producto en sí en nuestras manos; o bien, la empresa a la que se le solicita el

desarrollo de este tipo de productos ya se encuentra especializada en esto y por lo tanto el riesgo de desarrollo es menor.

b. Desventajas del desarrollo externo:

1. Es muy difícil encontrar al candidato ideal para adquirir un nuevo producto, y también necesario que el mismo este de acuerdo con tal intercambio. Por otra parte la empresa que desarrolle el producto puede intentar comercializarlo por su lado una vez se encuentre ya desarrollado el mismo.

2. Por lo general la adquisición de un producto ya desarrollado representa una mayor y por lo general fuerte inversión inicial que se traslada únicamente a la adquisición del producto.

3. Se debe adecuar la cartera de la empresa hacia la adquisición de un nuevo producto o una nueva empresa. Por lo general la compra de un producto nuevo junto con la compra de la empresa productora de este, no conlleva ningún avance tecnológico para la empresa compradora. (Universidad de Valencia)

La generación de las nuevas ideas es un proceso muy importante y crucial en el desarrollo de un producto nuevo. Empezando con las necesidades del cliente, la oportunidad de desarrollo en nuevos mercados, la ampliación de la cartera de productos de una empresa, en fin, las razones por las cuales se pueden desarrollar productos nuevos son muy diversas y en estos tiempos como ya se mencionó se hacen indispensables. Existen dos maneras principales hacia las cuales se pueden orientar el desarrollo de ideas para productos, estas son las siguientes: las técnicas no estructuradas, estas hacen referencia a la libertad total creativa de las personas que se encarguen de este proceso. Por otro lado, las técnicas estructuradas son aquellas en donde la generación de las ideas se da con base a determinado marco de referencia para evitar desviarse de lo que se desea obtener como resultado. (Universidad de Valencia)

3. Tamizado de ideas o conceptos de productos: El tamizado de ideas debe llevarse a cabo a partir del conjunto de ideas que se hayan desarrollado en el paso anterior y a partir de este se hace necesaria, la evaluación con base a los criterios antes mencionados como la viabilidad técnica, compatibilidad con los objetivos y otros aspectos a considerar como el marco legal bajo el cual se pretende desarrollar el producto. El análisis de estos factores nos permitirá el descarte de ideas y la selección de una sola que sea la que mejor se acople a las necesidades planteadas por la empresa. (Universidad de Valencia)

Se evaluarán los aspectos siguientes: la compatibilidad del concepto definido del producto con los objetivos trazados para el mismo y aquellos propios de la empresa, por lo mismo se debe de tener muy claro que el nuevo concepto por desarrollar resultan coherentes con la imagen y el posicionamiento de la empresa para que esto sea una ventaja y no una desventaja en el momento de sacar a la venta el producto; la viabilidad técnica, se debe de hacer un estudio de los aspectos técnicos que afectan al

producto; por último, se tomarán en cuenta como ya se mencionó las consideraciones legales, cualquier problema que se puede tener o similitud con patentes ya establecidas, etc. Se debe alcanzar una idea final con base en la cual se puedan definir las características esperadas y la finalidad del producto como tal. (Universidad de Valencia)

4. **Desarrollo de conceptos o productos:** En esta etapa se adentra la empresa un poco más en el desarrollo en sí del producto. Ya con las características bien definidas, se debe de iniciar las pruebas de formulación del producto. Estas pruebas deben realizarse debidamente documentadas y junto a las mismas se debe hacer cualquier otro tipo de pruebas que nos permitan orientar la formulación de este producto a las características antes definidas. (Universidad de Valencia)

5. **Evaluación de conceptos o productos:** Esta etapa consiste en una de las más importantes ya que el concepto ya se encuentra desarrollado en una especie de prototipo de producto con base al cual se realizan varias pruebas como pueden ser: Análisis de concepto, en estas pruebas se busca el número de alternativas de producto que podrán ser derivadas del concepto planteado; por otro lado se pueden realizar test de conceptos, dentro de estos se pueden ubicar pruebas más específicas como las de análisis sensorial cuando se trata de un producto alimenticio. Las pruebas de análisis sensorial de aceptabilidad y preferencia específicamente constituyen una importante herramienta en la determinación de la percepción de los consumidores respecto de nuestro producto. Las mismas nos pueden orientar hacia la reformulación del concepto o las ideas principales o la definición concreta del producto final, se abordarán las mismas nuevamente, más adelante. (Universidad de Valencia)

6. **Creación del producto final y de su estrategia de marketing:** Una vez evaluado el producto se deben establecer las bases y los aspectos que definirán al producto final como un todo. Se establecerá también el plan de lanzamiento del producto, en este se establecerán las condiciones de la configuración del producto como lo pueden ser la amplitud y profundidad del surtido. Los aspectos en relación con la comunicación del producto (la publicidad, promoción, entre otras), la distribución, la fijación de precios, en fin muchos aspectos que ya han sido descritos y otros que quedan aún por evaluar como las acciones de control en el proceso de desarrollo las cuales se describen de manera breve a continuación. (Universidad de Valencia)

a. **Observación de los objetivos corporativos de marketing:** Los nuevos productos deben hasta donde les sea posible incorporarse a la cartera preestablecida de la empresa, evitando de esta manera que se cree un conflicto de intereses en la misma por la incorporación de un nuevo y único producto. (Universidad de Valencia)

b. **Limitaciones corporativas:** Los productos nuevos deberán de acoplarse a la compañía en todo sentido, de manera que los mismos no constituyan una limitación a la misma, no solo del aspecto tecnológico como pudiera ser la carencia de tecnologías para el proceso o un excedente de la capacidad productiva de la planta procesadora. De la misma cuenta los productos nuevos deberán de ajustarse a las demandas financieras de la compañía la demanda y la generación de los flujos de caja, entre otras. (Universidad de Valencia)

c. **Limitaciones del entorno:** Este aspecto abarca todas desde las instancias culturales, legales y religiosas, para esto se pueden llegar a modificar las condiciones del mercado en las cual se pretende lanzar el producto. (Universidad de Valencia)

d. **Perfil del consumidor:** Las características intrínsecas del consumidor como lo son las de índole demográfica, sociales, económicas y psicográficas, deben de ser tomadas en cuenta en el momento del lanzamiento de un producto nuevo al mercado. (Universidad de Valencia)

Por último deben tomarse en cuenta distintos factores que no solo permitan el lanzamiento del producto sino la permanencia y éxito del mismo en el mercado. Para hacerlo se deberán definir de manera cuantitativa los resultados que esperamos obtener con el producto nuevo y el monitoreo constante de los mismos. (Universidad de Valencia)

B. El Palmito (*Bactris Gasipaes Kunth*)

La palma de pejibaye o palmito se conoce desde el año 1970 en donde dio inicio la producción del mismo en Costa Rica, conforme han pasado los años el cultivo de pejibaye y su explotación industrial se ha expandido a países como Bolivia, Brasil, Colombia y Guatemala, por mencionar algunos. Durante el procesamiento del palmito, el cual puede provenir del pejibaye antes mencionado o de otras palmas como la palma africana, cuyo cultivo es para a la obtención del aceite de palma, se remueven las capas protectoras del tallo de la palmera hasta alcanzar el corazón del palmito y es a partir de este que se trabajan las conservas del mismo, debido a que únicamente el corazón de palmito cumple con las características de textura deseadas en un producto de esta índole. (Mora 1,999)

El palmito es un producto importante desde el punto de vista nutricional, el mismo posee una buena cantidad de proteína y dentro de su contenido se menciona la fibra dietética y también una importante fuente aminoácidos tanto esenciales como no esenciales. A continuación se presenta un pequeño cuadro de la composición del palmito de pejibaye en base a 100 gramos del producto. (Mora 1,999)

Cuadro 1. Componentes nutricionales del palmito de pejibaye.

Componentes	Peso con base a 100 gramos de materia
Humedad	90.47
Proteína cruda	2.27
Grasa	0.13
Ceniza	0.93
Fibra cruda	0.89
Total de azúcar	2.7
Azúcar reductor	1.8
Ácido Ascórbico	14 (mg/100 gramos)
pH inicial	6.85

(Mora 1,999)

El palmito de pejibaye puede ser cosechado bajo las condiciones agrícolas ideales, entre los 18 y 30 meses de ser trasplantado. A partir de este trasplante, la palma presenta una buena disponibilidad para el crecimiento siendo este bastante rápido, además de responder de manera positiva a la aplicación de fertilizantes y mejoradores del cultivo de acuerdo a las condiciones del suelo con las que se cuentes. La producción de palmito permite la cosecha cada 10 meses aproximadamente, sin embargo la presencia de los hijos de la palma provee una producción prácticamente constante a partir del primer corte del mismo. (Álvarez 2,002).

El procesamiento del palmito para su posterior venta es muy importante ya que el mismo, es considerado un producto sumamente perecedero, por lo tanto se hace necesaria la correcta manipulación inmediatamente después de ser cosechado. Al transcurrir el tiempo post-cosecha de este producto se empiezan a presentar cambios como la pérdida de agua por transpiración, transformaciones físicas y químicas y un sinnúmero de reacciones enzimáticas por lo que se hace necesario el procesamiento para la preservación de sus características por parte de la industria, ya que de no hacerlo la vida útil de la palma cosechada es menor a una semana. (Córdoba 1,995).

Uno de los principales cambios que ocurren en el producto post-cosecha es el pardeamiento enzimático. Esta reacción enzimática produce en la palma la aparición de manchas y pigmentos oscuros, los cuales disminuyen la calidad en general del producto y llegan a afectar las características de comercialización del mismo. La reacción enzimática de pardeamiento se encuentra relacionada con la

actividad de la enzima polifenoloxidasas por lo tanto se hace necesario un rápido y efectivo proceso de escaldado como primer punto del procesamiento de este producto para la inhibición de la misma. (Chacón 1,998).

C. Pepinillos (*Cucumis Sativus*)

Los pepinillos encurtidos son uno de los productos con gran mercado en países como Estados Unidos, debido a su utilización en sándwiches y hamburguesas. Sin embargo, el mismo posee un mercado en los países de Centro América, dentro de la gama de conservas como un producto gourmet utilizado para su consumo directo o como acompañante en las comidas. Al igual que el elotito tierno, el pepinillo debe de cumplir con estrictos parámetros de control de tamaño y color, por lo que la existencia de materia prima de rechazo, es inevitable.

Los pepinillos encurtidos resultan no ser una fuente considerable de proteína como los otros dos productos antes descritos, sin embargo los mismos siguen poseyendo una cantidad considerable de fibra. A continuación se presenta un cuadro que al igual que los anteriores presenta las proporciones de los principales macro nutrientes presentes en los pepinillos en conserva.

Cuadro 2. Componentes nutricionales de los pepinillos.

Componentes	Peso con base a 100 gramos de materia
Humedad	97.21
Proteína cruda	0.33
Grasa	0.20
Carbohidratos	2.26
Fibra cruda	1.2

* USDA National Nutrient Database for Standard Reference

Los pepinillos son cosechados por lo general entre los 35 y 45 días después de la siembra del producto, durante esta etapa del crecimiento los pepinillos poseen una longitud entre 4 y 12 centímetros, y de 1 a 3.5 centímetros de diámetro. La planta suele crecer en climas tropicales con una temperatura ideal de 25 °Celsius, la misma suele no producir o presentar rendimientos bastante bajos cuando la temperatura de cultivo es menor a los 10°Celsius. El cultivo también requiere de una humedad relativa bastante alta para su cultivo adecuado y en óptimas condiciones. (Hernández 1,992).

El pepinillo es una hortaliza cuyo comercio ha incrementado en los últimos años por ser considerado un producto altamente refrescante y un excelente acompañante de diversos platillos. A continuación se presenta un cuadro con las principales características a grandes rasgos del pepinillo como producto para posterior procesamiento. (Rehfishch, 2002)

Cuadro 3. Características esperadas de los pepinillos.

Características	Descripción
Color	Verde principalmente pero varía de acuerdo a la variedad utilizada para su cosecha.
Estado de maduración	Tierno
Tamaño	Entre 4 y 12 centímetros dependiendo del manejo y su uso posterior a la cosecha en el campo.
Diámetro	Entre 1 y 3.5 centímetro.
Presentación	Se pueden vender como pepinillos frescos o encurtidos envasados en conservas.

(Rehfish, 2002)

D. Pruebas sensoriales

El análisis sensorial es una técnica multidisciplinaria en donde se utilizan a panelistas humanos los cuales pueden o no estar entrenados para la utilización de los sentidos de la vista, el olfato, gusto, tacto y oído. Para la medición de las características sensoriales de los productos y la aceptabilidad de productos alimenticios. Hasta el momento no se conoce ningún instrumento que pueda reemplazar la respuesta y la percepción humana, por lo tanto el análisis y las pruebas sensoriales constituyen un factor fundamental en el desarrollo de productos alimenticios, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos. (Watts 1,995).

Si se desea poder validar estos métodos de análisis sensoriales y obtener resultados confiables y válidos en los estudios, es vital que el panel de humanos sean tratados como un instrumento científico. Esto no se refiere a otra cosa más que llevar a cabo las pruebas en condiciones controladas, utilizando diseños experimentales, análisis estadísticos que hayan sido comprobados, entre otras. Únicamente trabajando de esta manera se puede esperar que los análisis sensoriales produzcan resultados confiables y reproducibles. (Watts, 1,995).

1. **Pruebas orientadas al consumidor.** En las pruebas orientadas al consumidor se suelen escoger grupos bastante grandes de panelistas no entrenados que nos permitan analizar la percepción que puede llegar a tener nuestro mercado objetivo de determinado producto. Una verdadera prueba orientada al consumidor, por lo general necesita de escoger a un muestra representativa de la población que se desea analizar, el costo de realizarlo suele ser bastante elevado por esto se trabaja con

paneles internos. Estos paneles internos están generalmente compuestos por personal no entrenado de la empresa u organización y generalmente se llevan a cabo antes de dar inicio a las verdaderas pruebas orientadas al consumidor. (Watts, 1,995).

Los paneles de las pruebas orientadas al consumidor deben estar compuesto por; no menos de 50 panelistas no entrenados. Se debe buscar que el grupo de panelistas escogidos para realizar la prueba posean características similares a las personas que llegaran en un futuro a consumir el producto. Representa una gran ventaja utilizar paneles más grandes ya que mientras más grande sea la muestra se mejora la calidad de nuestros resultados. Este tipo de paneles pueden ser utilizados para medir la relativa aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas se pasan en lugares centrales donde se hace más fácil la recopilación de los datos, se escogen lugares frecuentados por los posibles futuros consumidores del producto que se busca evaluar, por ejemplo: escuelas, centros comerciales, supermercados y abarroterías, etc. (Watts, 1,995).

Las pruebas orientadas hacia el consumidor suelen incluir las siguientes pruebas de preferencia, pruebas de aceptabilidad y las pruebas de escala hedónica. Aunque a los panelistas se les puede pedir que indiquen el grado de preferencia o de aceptabilidad de determinado producto o característica, por lo general suelen utilizarse escalas hedónicas para facilitar la evaluación de un panel que como ya se mencionó es muy importante que no esté entrenado. (Watts, 1,995).

a. Pruebas de preferencia. Las pruebas de preferencia les permiten a los consumidores seleccionar entre varias muestras, indicando si existe una que prefieran por encima de la otra o si las dos se encuentran al mismo nivel. Dentro de estas pruebas las más sencillas es la preferencia pareada, luego se pueden utilizar pruebas un poco más elaboradas como lo son las pruebas de ordenamiento y de categorías. (Watts, 1,995).


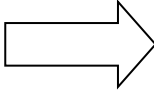

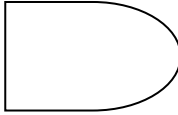
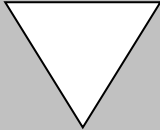
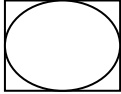
b. Prueba de Aceptabilidad. Estas son utilizadas para la determinación del grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores. Para poder obtener estos resultados esperados existen pruebas como las siguientes, que se pueden utilizar: pruebas de ordenamiento, la utilización de escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. Estas pruebas por lo general nos pueden indicar si se realizan de manera adecuada el uso real de un producto en términos de la compra y el consumo del mismo. (Watts, 1,995).

c. Prueba de Escala Hedónica. Estas pruebas se han diseñado con el fin de indicar que tanto agrada o desagrada un producto, para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas que pueden ser de cualquier número impar en donde un extremo indique que el producto gusta bastante, el otro extremo para indicar que el producto disgusta bastante y por último como ya se indicó que se deben utilizar escalas impares con el fin de que el centro de la escala incluya una categoría que se refiera a que el producto no gusta ni disgusta al panelista. (Watts, 1,995).

E. Diagramas de procesos

Los diagramas de procesos no son más que una representación gráfica y sencilla de explicar un proceso para el cual se utiliza un lenguaje universal de manera de estandarizar la manera de trabajarlos y por lo tanto de entenderlos. Los objetivos de estos, como ya se mencionó, son dar una imagen clara de todo el proceso y la secuencia de actividades necesarias para llevarlo a cabo. Se utilizan también para el estudio de todas las fases del proceso de manera sistemática, mejorando el manejo de los recursos. A continuación se presenta una tabla que incluye los símbolos a utilizar en el momento del desarrollo de los diagramas ya mencionados:

Cuadro 4. Listado de símbolos a utilizar en la elaboración de los distintos diagramas de proceso.

Actividad Industrial	Descripción	Símbolo
Operación	Ocurre siempre que se le modifiquen las características a determinado objeto.	
Transporte	Cuando un objeto o grupo de los mismos se mueve de un lugar a otro.	
Inspección	Ocurre cuando durante el proceso los objetos del mismo son inspeccionados para verificar la efectividad de una operación o la calidad de los mismos.	
Demora	Ocurre cuando por algún motivo se detiene el flujo de los objetos y se retrasa el siguiente paso.	
Almacenaje	Se define como la actividad de almacenar y proteger objetos de movimientos o acciones no autorizadas.	
Actividad combinada	Se utiliza para indicar actividades que se están llevando a cabo simultáneamente.	

(Morales, 2,011)

1. **Diagrama de Operación del Proceso.** Consiste en la representación gráfica de la secuencia de actividades que constituyen un proceso, en donde las actividades son identificadas utilizando la simbología presentada en el Cuadro 5. Estas actividades han sido clasificadas de esta manera con el fin de poder identificar el tipo de actividad que se está llevando a cabo y además estos sirven de ayuda para poder identificar ineficiencias en el proceso. Estos incluyen además toda la

información necesaria para el análisis del proceso, como lo pudieran ser las distancias recorridas, el tiempo esperado para cada una de las actividades, los materiales necesarios para llevar a cabo la operación, entre otras. (Morales, 2,011).

12

2. **Diagrama de Flujo del Proceso.** Este diagrama de flujo representa al igual que el anterior la secuencia de actividades a llevar a cabo en el proceso establecido. Este se diferencia del de operación en que el diagrama de flujo permite observar de manera general lo que está pasando en un proceso ya establecido. El objetivo del desarrollo de los diagramas de este tipo es colocar la información necesaria y de manera clara y concisa que nos permita realizar las siguientes determinaciones: la eficiencia del flujo, la justificación de cada una de las actividades incluidas en el proceso, la existencia de reprocesos innecesarios. En general, este diagrama busca simplificar el diagrama de operaciones para que el mismo no sea únicamente analizado por los que lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas en el proceso. (Morales, 2,011).

Dentro de las ventajas de la elaboración de este tipo de diagramas podremos mencionar las siguientes:

- La facilidad de entendimiento del proceso a través de su presentación como dibujo.
- Permite la identificación de pasos redundantes, los cuellos de botella, puntos de decisión, en fin, todos los problemas y las posibilidades de mejoras en el mismo.
- Muestran las interfaces que se dan entre los clientes y proveedores y de esta manera el análisis de las transacciones que en estas, se llevan a cabo.
- Son una manera de poder capacitar a los empleados de nuevo ingreso, o incluso a aquellos ya antiguos cuando se realizan mejoras en el proceso. (Morales, 2,011).

IV. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de graduación busca como principal objetivo la formulación e industrialización de un producto nuevo para la Industria de Alimentos CIMA S.A. la misma cuenta con más de 40 años de experiencia en la elaboración de conservas de frutas y verduras; tanto en vinagres como en mieles. Tres de los principales productos elaborados en la antes mencionada industria son: los elotitos tiernos y pepinillos en vinagre y los palmitos en salmuera. Estos son envasados a mano cuidadosamente, por lo que la empresa mantiene estrictos controles de calidad respecto al tamaño, color y características de los productos. Siendo el palmito el que más materia prima no aprovechada genera.

Surge de esta manera la necesidad de un producto que nos permita aprovechar la materia prima que no califica para poder ser envasada. Pero que, la misma al ser procesada por un molino o procesador de alimentos puede ser aprovechada en la elaboración de un producto gourmet que podrá ser utilizado como un dip y como un acompañante de las comidas en general. El desarrollo de un producto nos permite innovar tanto en la empresa como tal ya que no se han trabajado alimentos de esta índole, así como innovar también en el mercado guatemalteco en donde existe una carencia de este tipo de productos.

Con la finalidad de presentarle al consumidor una variedad a los productos que ya está acostumbrado en esta área, y principalmente con el fin de poder aprovechar las materias primas de desecho que nos permitirán su reutilización para la elaboración de un producto como ya se describió a un precio accesible, dándole a estas materias primas un valor agregado y permitiendo así el mejor aprovechamiento de los recursos, la ampliación mediante innovación de la gama de productos que ya se manejan y como uno de los puntos más importantes, la satisfacción del cliente que busca productos cada vez más elaborados y que mantengan siempre la mejor calidad.

V. OBJETIVOS

A. General

- Desarrollar un producto que nos permitan optimizar el uso de las materias primas y la innovación de una Industria de Alimentos ya establecida en el mercado de conservas de frutas y verduras

B. ESPECÍFICOS

- Utilizar materias primas disponibles tanto en la cantidad, cercanía y precio adecuado, para que el producto sea viable para la empresa.
- Evaluar los prototipos mediante pruebas sensoriales de aceptabilidad al consumidor.
- Determinar la estabilidad del producto a través de un estudio de la misma en condiciones definidas y el análisis del tratamiento térmico que se le dará.
- Describir el proceso productivo del producto en la industria, y todos los factores que lo afectan y permiten su producción.

VI. METODOLOGÍA

A. Fijación de objetivos para el desarrollo de un nuevo producto para la Industria de Frutas y Verduras en Conservas, CIMA S.A.

Se determinaron los objetivos principales y secundarios que motivan a la industria en cuestión, hacia el desarrollo de un producto. Para hacerlo se determinó el concepto general del producto mediante entrevistas y pláticas con la industria de conservas y su distribuidora. De la misma manera se definió el mercado objetivo al que se pretende llegar, los beneficios que le puede traer el producto tanto a la industria como al consumidor y, por último, se fijaron las características generales del producto que se desarrolló tomando en cuenta lo definido anteriormente.

B. Generación y tamizado de ideas con base a los objetivos del producto planteado.

Se realizó una lluvia de ideas en la que colaboraron los ingenieros de producción, gerente general y equipo de ventas de la industria antes mencionada. Se estableció contacto con los respectivos compradores tanto nacionales como internacionales, con el fin de documentar la percepción general del producto y las ideas que puedan tener respecto de alternativas del mismo.

Se trabajaron unos árboles de problemas con el fin de determinar las posibles soluciones a la industria para hacerlo se le siguieron los siguientes pasos:

- Identificación de los principales problemas con respecto a la situación establecida
- Formulación de manera breve el problema principal.
- Anotar las causas aparentes del problema establecido.
- Anotar los efectos provocados por este problema antes mencionado.
- Elaboración de un esquema que muestre las relaciones de causa y efecto en forma de un árbol de problemas.
- Revisión del esquema completo y verificación de su lógica y correspondencia con la realidad tratada. (Universidad de Colombia, 2009)

Este árbol de problemas se utilizó en la determinación y tamizado de las ideas, que conociendo los problemas que puede representar la incorporación de cierto producto a la industria se pudo ir descartando con el fin de encontrar la solución más factible y económicamente viable para el problema establecido.

Mediante el análisis del mismo se logró el establecimiento de una idea clara del producto analizado y sus posibles soluciones de la siguiente manera: con base a los beneficios que puede traer el producto y la oportunidad de negocio que se está tomando, con base a las materias primas con las cuales se cuentan y la fácil obtención de las mismas. Por último, por la similitud y el acoplamiento a los procesos que ya se encuentran adoptados en la industria con el fin de facilitar la incorporación de un nuevo producto a la línea de producción.

Se determinó con base en un análisis de los factores antes establecidos, la idea general del producto y se llegó a definir el mismo. Se establecieron las características sensoriales y fisicoquímicas que el producto debía de alcanzar y la finalidad del mismo.

C. Desarrollo de prototipo del producto.

Mediante el estudio de las características, los beneficios que debe presentar el producto ante la industria y los consumidores, se realiza un listado de ingredientes con los que se podría elaborar el producto. Con base en estos ingredientes se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

1. **Materiales:** Palmito, y demás productos envasados en solución ácida, procesador de alimentos, cubeta de acero inoxidable, paleta para mezclado, potenciómetro, refractómetro, especias y aditivos.
2. **Procedimiento:**
 - a. Preparación del área de trabajo, el mismo debe encontrarse limpia y en condiciones ideales para la preparación de alimentos de acuerdo a las Buenas Prácticas de Manufactura.
 - b. Documentación de tres distintas recetas de formulación, de la siguiente manera:
 - 1) Palmito XX%
 - 2) Ingredientes diversos ZZ %.
 - 3) Otras especias y aditivos en porcentaje.
 - c. Se procederá primero a procesar las tres materias primas principales.
 - d. Luego se siguió con el mezclado hasta alcanzar condiciones homogéneas del mismo.
 - e. Luego se mezclaron los otros ingredientes hasta lograr una mezcla uniforme.
 - f. Los ingredientes se colocaron en frascos de vidrio como los que se utilizaran en el proceso industrial, se les llenó con salmuera y se les dio un tratamiento térmico.
 - g. Se tomó una muestra de cada una de las formulaciones de los prototipos, a las cuales se les realizó el siguiente análisis.

1. Medición de pH: Antes que nada nos aseguramos que el equipo se encuentra debidamente calibrado mediante la comparación de los valores obtenidos con soluciones buffer de 4.01 y 7.00. Se mide el pH del producto como tal, con el fin de obtener un valor de equilibrio. Para el mismo se utilizó un potenciómetro con un electrodo que permite la penetración de los alimentos.

2. Medición de % de sal: Se midió el porcentaje de sal de la solución, no sin antes asegurar la correcta calibración del equipo, utilizando agua destilada y esperando un valor de 0%. Se midieron los porcentajes de sal de la solución en la que se encuentra el producto.

h. Se documentaron las características fisicoquímicas obtenidas en el producto, con el fin de poder comparar junto a la formulación y determinar la adición de más o menos aditivos.

Este procedimiento se repitió hasta alcanzar un mínimo de tres prototipos del producto la evaluación antes descrita se llevó a cabo para los tres productos finales los cuales se sometieron a la evaluación sensorial y determinación de la formulación más adecuada para el caso.

D. Evaluación de prototipo(s) del producto.

Se llevaron a cabo dos pruebas de análisis sensorial de aceptabilidad del producto con el fin de determinar, como su nombre lo indica, la aceptabilidad no solo del producto como un todo si no de cada una de las características que se definirán adelante. La primera prueba sensorial se llevó a cabo como se especifica a continuación.

1. **Materiales:** Laboratorio de Análisis sensorial en Campus central Universidad del Valle de Guatemala, Bandejas, vasos plásticos, platos, cuchillos, agua potable, pan tostado para pasar las pruebas, servilletas, boleta de análisis sensorial, lápices, entre otros.

2. **Procedimiento:**

a. Preparación del área de trabajo, se deberá de limpiar y preparar el área de trabajo y las muestras con el fin de que en el momento que el consumidor llegue se encuentre todo listo para que realice la prueba sensorial.

b. Descripción de la tarea a los panelistas, (se evaluaron 80 consumidores) se llevó a cabo en la Universidad del Valle. Se describió la tarea de los panelistas junto con la forma de calificar a la muestra y a las características de la misma con base a una escala hedónica de 5 puntos, para hacerlo se trabajó con grupos de no más de 7 personas para asegurar que el mensaje sea entendido por todos.

1) Se le presentaron las tres muestras que se desean analizar en recipientes idénticos, codificados con tres letras que identificaran al producto. Se le presentó también la boleta de análisis sensorial presente en los anexos de este trabajo con el fin de que se evaluaran las características que nos interesan del producto y poder determinar, como se hizo, la muestra más aceptada.

2) Se tabularon los valores convirtiendo cada uno de los valores de la escala hedónica a números del 1 al 5, se analizaron su varianza con un test de ANOVA y se estableció como punto de corte entre aceptable o no aceptable un valor de 3.25 que corresponde aproximadamente a un 65 % de la escala. Este último de acuerdo a los valores establecidos por un estudio científico de pruebas de aceptabilidad realizado en la Universidad de Chile por Lutz, M. en el 2008.

3) De acuerdo a estos valores se determinó la necesidad de reformular los prototipos, el descarte de uno o dos de los mismos, o el establecimiento de los dos como productos aceptables por el consumidor. (Watts, 1995).

La segunda prueba sensorial se llevó a cabo en el punto de venta de acuerdo a como se especifica a continuación.

1. **Materiales:** Puntos de venta potenciales del producto (Paiz Pradera), Bandejas, platos, cuchillos, agua potable, Elotitos Tiernos fabricados por la industria en cuestión para pasar las pruebas, servilletas, boleta de análisis sensorial, lápices, entre otros.

2. Procedimiento:

a. Preparación del área de trabajo, se deberá limpiar y preparar el área de trabajo y las muestras con el fin de que en el momento que el consumidor llegue se encuentre todo listo para que realice la prueba sensorial.

b. La prueba sensorial se llevó a cabo mediante la utilización de los elotitos tiernos ya comercializados por la industria ya que se debía tener un producto que se encontrará en el anaquel para poder llevar a cabo la degustación.

c. A cada uno de los consumidores se les invitó a probar el producto utilizando los elotitos tiernos y se estableció un criterio de aceptable o no aceptable para los comentarios recibidos respecto de cada uno de los productos.

d. Al finalizar la prueba se estableció un porcentaje de aceptación y debido a que no se podían evaluar los factores como en una prueba sensorial adecuada, el valor de aceptación no fue del 65% como en el caso anterior, sino del 80 % de aceptabilidad para medir la cantidad de personas que pudiesen estar interesadas en consumir el producto.

A. Elaboración del producto final.

Con base en las pruebas de aceptabilidad realizadas de los tres prototipos, se determinó lo siguiente: la necesidad de reformulación si no existe una muestra estadísticamente aceptable por la mayoría de la muestra que abarca nuestros consumidores. De lo contrario y el producto si es aceptado se determinó la formulación final con base a la cual se trabajó a partir de esta prueba.

Con base en las formulaciones antes establecidas, se determinaron los ingredientes, equipo e insumos necesarios para la elaboración de este producto dividiéndolos de la siguiente manera: materias primas directas, indirectas, insumos y equipo necesario para su procesamiento. Se determinó con base en una revisión bibliográfica de la literatura y fuentes válidas de internet, el tratamiento térmico que se le debía realizar al producto, el mismo se evaluó mediante el análisis de las curvas de temperatura/tiempo en el punto frío del tanque de esterilizado, dentro del frasco. Esto último se realizó con la ayuda de un equipo sumergible de registro constante de temperatura.

Para el análisis de estabilidad, el producto se evaluó durante un periodo de 40 días, en dos distintas condiciones, las mismas se mantuvieron constantes y el análisis de los resultados se realizó de acuerdo a un control, de acuerdo a como se explica a continuación:

1. **Materiales:** Laboratorio de Microbiología en Campus central Universidad del Valle de Guatemala, Hornos de temperatura controlada, boleta de análisis sensorial, pHímetro, muestras de producto y muestra control.

2. Procedimiento:

a. Se seleccionaron 12 muestras elaboradas de acuerdo a la formulación y el tratamiento térmico establecidos, para el producto. Junto a estas se seleccionaron 12 muestras de palmito en conserva, el cual es el producto de mayor similitud al de interés.

b. Las 12 muestras serán colocadas de acuerdo a los siguientes lineamientos: 6 de cada una a una temperatura de 40°Celsius y 6 de cada una colocadas a temperatura del ambiente.

c. Se realizarán los análisis de acuerdo a lo siguiente, un análisis al iniciar el estudio, un análisis cada 8 días hasta alcanzar los cuarenta establecidos y un análisis como final para la discusión de resultados.

d. Cada análisis antes mencionado consistió de las siguientes pruebas, las cuales fueron aplicadas a una muestra del producto nuevo y una muestra del control, para las dos condiciones mencionadas.

1) Análisis de pH, mediante un pHímetro calibrado, el mismo fue utilizado para la realización de todos los análisis.

e. Por último los datos fueron tabulados por separado para notar la tendencia en el tiempo y los mismos se compararon con el control y se determinó si existía un cambio significativo en las muestras

El objetivo del análisis antes mencionado, fue la comparación directa del producto con uno semejante, el cual ya posee una vida de anaquel comprobable de 5 años. De esta manera se podía determinar si las características fisicoquímicas se comportan de la misma manera y se logró de esta manera justificar la vida de anaquel del producto que se desarrolló, con la de un producto de estabilidad comprobada.

Se presentó el producto a la Industria y junto a los directivos de la misma se determinó el proceso industrial a seguir para su elaboración. Se estableció con base en esto un diagrama general del proceso, y el mismo se encuentra acompañado de una descripción general del proceso a seguir para la elaboración del producto definido como aceptable y estable por las pruebas que se llevaron a cabo.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- A. Fijación de objetivos para el desarrollo de un nuevo producto para la Industria de Frutas y Verduras en Conservas, CIMA S.A.

La industria de alimentos CIMA S.A. es una planta procesadora de conservas de frutas y vegetales en conserva, sus productos llevan más de 40 años en el mercado nacional y un poco más de 15 años en el mercado internacional, principalmente en Estados Unidos y México. Sus productos son catalogados como envasados acidificados, al vacío. Estas tres características nos indican los parámetros principales de la industria como lo son un pH menor a 4.6, empaque rígido en vidrio o lata y por último un tratamiento térmico que permite la eliminación del aire dentro del envase y muerte térmica de los microorganismos.

La creciente competencia en el mercado obliga a industrias como está a la búsqueda de productos innovadores para continuar complaciendo a sus clientes. Por otro lado esta misma competencia, es la que ha motivado desarrollos en la industria en el transcurso de su historia para la disminución de costos y el mejor aprovechamiento de las materias primas. Estas características que tanto la industria como el mercado en el cual compete, han fomentado el inicio de un proceso de desarrollo de un nuevo producto. Para hacerlo de acuerdo a los lineamientos planteados en el marco teórico como proceso de desarrollo de nuevos productos, es necesario fijar los objetivos del producto que se esperan alcanzar. Los mismos son enumerados a continuación no en forma de objetivos sino como una descripción general del producto, dividida en cuatro aspectos importantes. Esta descripción es la que se deberá de tomar como el objetivo del desarrollo de este trabajo de graduación, buscando alcanzar los principios planteados y demostrarlos ya sea de forma cualitativa o cuantitativa.

1. Concepto del producto. Se busca desarrollar un producto el cual se acople a las líneas de producción existentes en la industria de conservas antes mencionada, es importante que se busque el máximo aprovechamiento de las materias primas; además de incluir en su base principal materias primas no aprovechadas en la industria de alimentos en cuestión con el fin de que las mismas puedan ser reutilizadas dándoles un valor agregado a las mismas. El producto debe ser innovador en el mercado nacional, con el fin de no saturar un mercado y grupo de compradores con más opciones sino buscando la satisfacción del cliente, a través de un producto que busque la satisfacción de una necesidad no atendida en el mercado. El mismo deberá por último acoplarse en lo posible a los procesos establecidos en la empresa con el fin de que el desarrollo de este incurra en la mínima inversión posible.
2. Mercado objetivo. El mercado que se busca atender, es el mismo que la empresa ya maneja, el cual es un consumidor de clase media en adelante, su edad es de 25 en adelante. Estas especificaciones se centran en el tipo de productos que se comercializan, para continuar con la segmentación de mercado

se debe de hacer una división de los mercados como el nacional y el internacional. El primero se centra en personas que buscan satisfacer una necesidad no nutritiva sino de satisfacción al adquirir productos de este tipo para la incorporación a sus comidas o para su consumo directo. Los productos son presentados como snacks y complementos de alimentos muy gourmet, y su principal asociación se hace con el tradicional plato típico del país conocido como el “fiambre”.

El mercado internacional varía un poco en su segmentación, debido a que estos productos que son exportados buscan un lugar en el llamado mercado de añoranza, en donde las personas consumen este tipo de productos tanto dulces como salados. Debido a que los mismos son por lo general únicamente producidos en países como el nuestro, esto le da la oportunidad al mercado latino en Estados Unidos, por poner un ejemplo, de recordar sus raíces y seguir preparando sus recetas típicas a través de la adquisición de productos de este tipo.

Con la formulación del nuevo producto se busca seguir satisfaciendo ambos mercados con el fin de no centralizar la venta del mismo en el mercado nacional y poder expandir su distribución al ámbito internacional. Por lo tanto se busca la incorporación de ambas características que se pueden definir de la siguiente manera, un producto gourmet y de la más alta calidad el cual se encuentra elaborado con las mejores materias primas nacionales. Una presentación pequeña que les permita a los consumidores el consumo directo y completo del producto en el momento de destaparlo.

3. Beneficios del producto. Los beneficios del producto serán analizados desde dos puntos de vista importantes que determinan la importancia de la innovación en el mercado y en la industria. Como primer punto en el mercado ya antes establecido, se busca la formulación de un producto que le ofrezca al consumidor una forma nueva de consumir los productos a los cuales ya está acostumbrados, dándole al mismo una gran gama de usos para este producto e incorporando al mismo tiempo la facilidad de utilización del mismo y de incorporación a otros. La idea principal es ofrecerles a los clientes potenciales la alternativa de consumir un producto el cual ya está preparado y le ofrece nuevas alternativas de consumo que no se lograban con los productos ya establecidos en la industria en cuestión. El producto deberá contener un sabor, textura, color y en general una serie de características sensoriales las cuales se evalúen y determinen como aceptables para el consumidor utilizando una prueba orientada a nuestro mercado objetivo. La idea del producto es que éste pueda ser aprovechado por los consumidores no solo para la incorporación a ensaladas y como acompañante de las comidas, sino que el mismo tenga el beneficio de constituir un plato por sí solo, el cual pueda ser acompañado por pan, galletas, tostadas, entre otros; también se buscara que el mismo pueda ser utilizado como una base preparada para la elaboración de otras comidas más elaboradas como aderezos y salsas en diversas recetas.

Desde el punto de vista industrial, el beneficio principal que se busca es la reutilización de recursos no aprovechados en la elaboración de productos ya establecidos como los palmitos en

vinagre. La reutilización de estos productos constituye el principal beneficio del producto, ya que estas nos permitirán eliminar la cantidad de desechos orgánicos obtenidos como parte del proceso, así como ampliar los criterios de aceptación de materias primas para su procesamiento. Por otro lado debemos de mencionar también el beneficio de la innovación como tal, el introducir un producto nuevo al mercado el cual haya sido determinado como aceptado por los consumidores es un aspecto muy importante en el desarrollo de este. Ya que nos permite la diversificación del mismo y la utilización de las materias primas no aprovechadas en la elaboración de este puede abrir las puertas a otra gran gama de productos a partir de materias primas e ingredientes similares.

4. Características generales del producto. De acuerdo a lo planteado en los tres incisos anteriores, las características del producto quedan ya bastante definidas y establecidas para el inicio de la lluvia de ideas y planteamiento de soluciones para los planteamientos establecidos. Con base en los antecedentes presentados en este trabajo podemos observar cómo se hace necesaria la innovación en la industria y como esta debiera idealmente de basarse en el aprovechamiento de los recursos. Cambios de esta índole en la industria nos permitirán la eficientización de procesos ya establecidos y a su vez la mejora e incorporación de nuevos proyectos y productos a la gama que se tenga.

Las características generales del producto, no son más que los lineamientos que buscaremos satisfacer en el transcurso del desarrollo de un nuevo producto, idealmente se espera poder alcanzar todas pero durante la elaboración del producto podremos ir priorizando con el fin de lograr un producto que sea el que más beneficios le represente a la industria. Estas características se enumeran a continuación:

- Aprovechamiento de las materias primas no utilizadas: La industria como ya se ha venido mencionando, tanto esta como cualquiera que trabaje en procesamiento de alimentos, cuentan con una buena cantidad de materias primas que no se utilizan ya sea por no cumplir con los parámetros de calidad necesarios para el color, sabor, olor y texturas establecidas para el producto. Así como materia prima que debe de ser rechazada desde su recepción o cosecha por el incumplimiento de las características antes mencionadas. Por esto, el producto deberá elaborarse utilizando como base materias primas que no se utilicen como la ante mencionada, las cuales mediante la aplicación de un procesamiento más extenso podrán adquirir un valor agregado con el cual no contaban.

Aceptabilidad por parte del consumidor: Cualquier producto innovador que busque la satisfacción de sus consumidores potenciales con el fin de que la elaboración del mismo sea sostenible y produzca utilidades para la industria. Deberá antes que cualquier otro punto tener una aceptabilidad comprobada por parte del consumidor, el producto deberá de ser apreciado por los clientes potenciales, a través del sabor tratándose de un producto alimenticio. El conjunto de características que le pueden seguir pueden funcionar para una

compra inicial, pero será la percepción del cliente a través de la degustación del mismo que determinará si realice o no una compra futura.

- Mercado potencial definido con oportunidad de crecimiento: El producto debe tener un mercado potencial, para poder centrar nuestra atención. Debido al tipo de industria, productos y materias primas con las que se está trabajando, este producto no es catalogado como una necesidad básica de los consumidores y por lo tanto la misma busca satisfacer más un placer gastronómico que una necesidad nutritiva. El mercado potencial ya fue definido y es el mismo en el que se desempeñan el resto de conservas de frutas y verduras elaboradas por la industria. Sin embargo, a través de este producto se busca ampliar un poco el mercado ofreciéndole nuevas alternativas a consumidores que tal vez no habían considerado productos de esta índole dentro de sus compras.
- Características físicas y de presentación: El producto en general deberá poseer una textura agradable al consumidor, la cual deberá ser definida en el momento que se defina el producto, por otro lado una presentación en envase de vidrio cremos que es muy importante ya que le da una imagen gourmet al producto, aparte que mantiene la línea de productos con los que la industria en cuestión ya cuenta. El tamaño se considera que una porción que se encuentre entre las 8 y 16 onzas para el envase será suficiente para que el producto contenga una cantidad suficiente y a la vez el mismo pueda cumplir con las dos características siguientes: ser compartido, y ser consumido al destaparlo.

B. Generación y tamizado de ideas con base a los objetivos del producto planteado.

En la búsqueda del producto ideal que logré el cumplimiento de uno o más de los objetivos antes planteados como características necesarias del producto se hace necesaria una lluvia de ideas que nos permita después la selección y tamizado de ideas con base a limitaciones que se puedan tener en la industria, adecuación de las ideas a la gama de productos que se maneja y una serie de factores más que pudieran llegar a afectar la puesta en marcha del desarrollo del producto como tal. Se describe a continuación el proceso de generación y tamizado de ideas que nos llevarán a la definición clara de la idea del producto, sus características y la finalidad del mismo.

1. Lista de productos que pudieran satisfacer las necesidades planteadas. A continuación se enlistan una serie de productos que pueden llegar a satisfacer las necesidades planteadas, y una breve descripción de los ingredientes sugeridos y las características esperadas.

- Salsa a base de mayonesa: Este producto sería elaborado como una mayonesa preparada a base de huevos y aceite, utilizando como ingredientes secundarios el palmito y pepinillos con el fin de obtener un producto similar a una salsa tártara. Se esperaría que este producto posea una textura cremosa, un color blanco-amarillo, un sabor ligeramente ácido y bien sazonado. Se

esperaría que este producto fuera aceptado por los consumidores y como una salsa para la preparación de bocadillos y como acompañamiento de platos tanto de carne como de mariscos.

- Dip con base láctea: Para este producto la idea que se puede desarrollar es una base de ya sea queso, crema o yogurt. La misma se utilizará para alcanzar una textura cremosa y su ingrediente secundario será el palmito. Este producto podrá ser utilizado para su consumo con galletas, pan tostado y nachos como una entrada o parte del plato principal.
- Tapenade o Picadillo: A este producto le llamamos así porque a semejanza de otros productos observados en el mercado extranjero, específicamente el picadillo de aceitunas en Perú, su base es la materia prima de interés procesada y sobre esta se trabaja para lograr un sabor agradable. La textura del producto no es cremosa sino puede considerarse grumosa, la idea del mismo es que sirva como ensalada, como base para la preparación de otros platos y salsas y como un producto untable en los productos antes descritos como las galletas y nachos para ser utilizado como un entremés.
- Vinagreta: Este producto es eminentemente líquido con una proporción de las materias primas no aprovechadas mencionadas en este trabajo. La idea de este es una mezcla de aceite vegetal y vinagre para su utilización como aderezo en ensaladas. Posee una textura viscosa pero bastante líquida y un sabor ácido y agradable por la mezcla de los productos mencionados.

2. Entrevistas a clientes potenciales respecto del concepto del producto y las posibles soluciones.

Con el fin de conocer las opiniones y sugerencias de los profesionales en esta industria se realizaron tres entrevistas en donde se buscaba conocer lo que estas personas esperaban de un producto que se desarrolle en la industria de alimentos CIMA, S.A. Las respuestas fueron ligeramente diferentes con varios denominadores comunes que se analizaran al final de esta descripción. Las encuestas fueron enviadas por correo electrónico y luego se obtuvo la respuesta dentro de un documento en el cual se especificaba que datos esperábamos recopilar con esta actividad, la misma puede observarse en los anexos.

a. Entrevista con Presidente de compañía distribuidora de los productos Miguel's, en Guatemala y Honduras: El consumidor, aquí tenemos el punto más importante que guste, que tenga uso unos dos días a la semana, en fin que el comercio en general salga beneficiado, que se perciba un mercado potencial, que los costos de producción estén dentro de los parámetros de bajos costos, que se pueda producir en serie, esto es lo ideal.

b. Entrevista a Vice- Presidente de la compañía antes mencionada. Debemos tratar de probar que sea un producto que sea del gusto de las personas, y segundo que el precio sea atractivo (de mercado). Con estos dos elementos, nosotros nos encargamos de la distribución y comercialización. En el tema de sabores yo lo visualizo como un producto cremoso, de igual forma en la textura, tomando en cuenta que los dip generalmente tienen un integrante de queso. La otra opción sería tipo vinagreta y hacerlo más ácido.

- c. Gerente Administrativo de una de las plantas productoras de las conservas Miguel's.

Sabor: Sabores gourmet: Con especias y hierbas. Un sabor fuerte que sirva para usarse como dip o para untar para preparar aperitivos tipo "bruschetas".

Textura: Suave, cremoso si fuera posible. Fácil de untar.

Potencial: Pienso que este tipo de producto es para detallista—consumo final—y que tendría más probabilidades de venta en tiendas especializadas, no en góndolas de Wal-Mart. Allí tal vez como un in-out en temporadas específicas.

Como se puede observar en las entrevistas llevadas a cabo que se presentan aquí de forma bastante resumida, las características que se buscan alcanzar en un producto nuevo son bastante claras y se pueden resumir en las tres siguientes: Un producto con costos bajos de producción que nos permita un precio de venta moderado y dentro de los parámetros de la industria, que se perciba un mercado potencial que como ya se menciona en un principio se tiene establecido y por último que el producto sea aceptado y del gusto del consumidor. Estos tres aspectos que se toman como un denominador común en las entrevistas realizadas ya se habían definido como las características principales del producto a buscar y de las cuatro ideas antes mencionadas ahora se deberá de realizar una análisis de los problemas que pueden representar el desarrollo de cada uno de estos para poder así realizar el descarte de los productos.

3. Elaboración de árbol de solución de problemas. El árbol de solución de problemas no es más que una representación gráfica de un problema en donde se enumeran sus causas y se relacionan estas con los efectos del mismo. Para el fin de este trabajo se presentan dos esquemas en donde se busca el análisis de dos problemas que afectan a la industria. El primero que busca el análisis de uno de los principales problemas aquí expuestos que es el poco aprovechamiento de las materias primas en la Industria de conservas, y el segundo que corresponde al costo que conlleva el desarrollo de un nuevo producto por parte de la industria. Al final de estos esquemas se podrá analizar los dos problemas principales y proponer un método para alcanzar la solución.

Figura 1. Esquema en forma de un árbol de solución de problemas para el poco aprovechamiento de las materias primas en la industria de conservas.

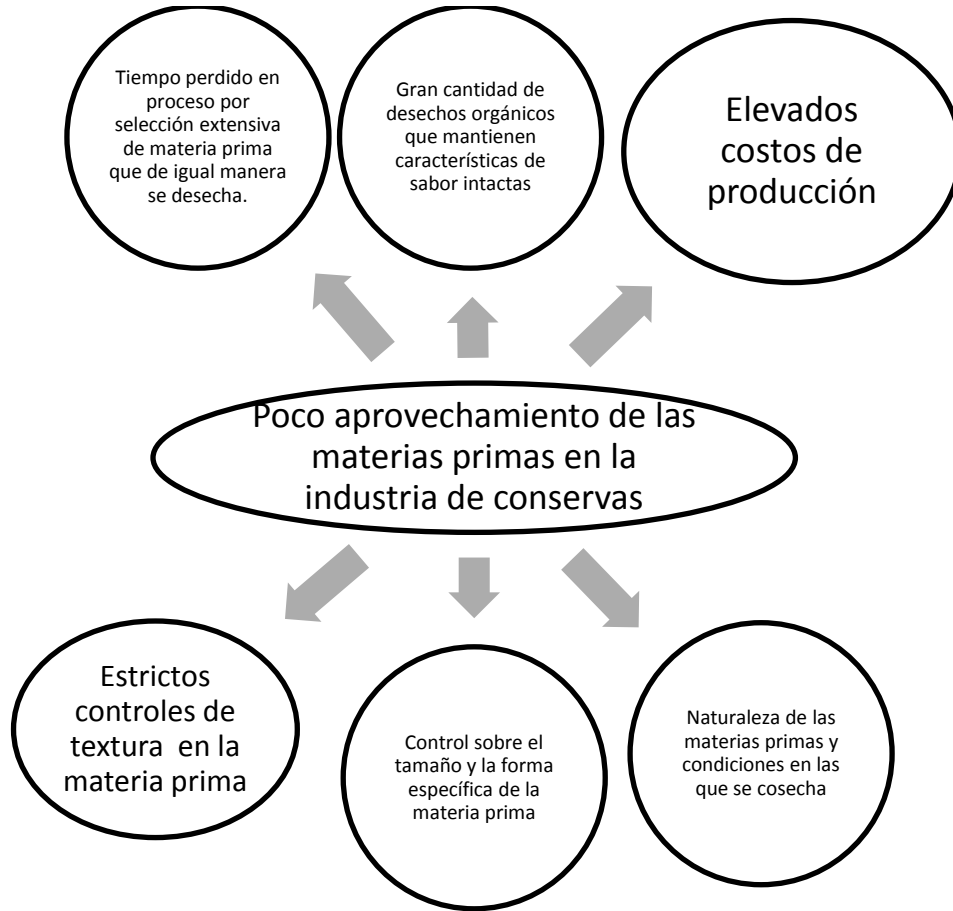
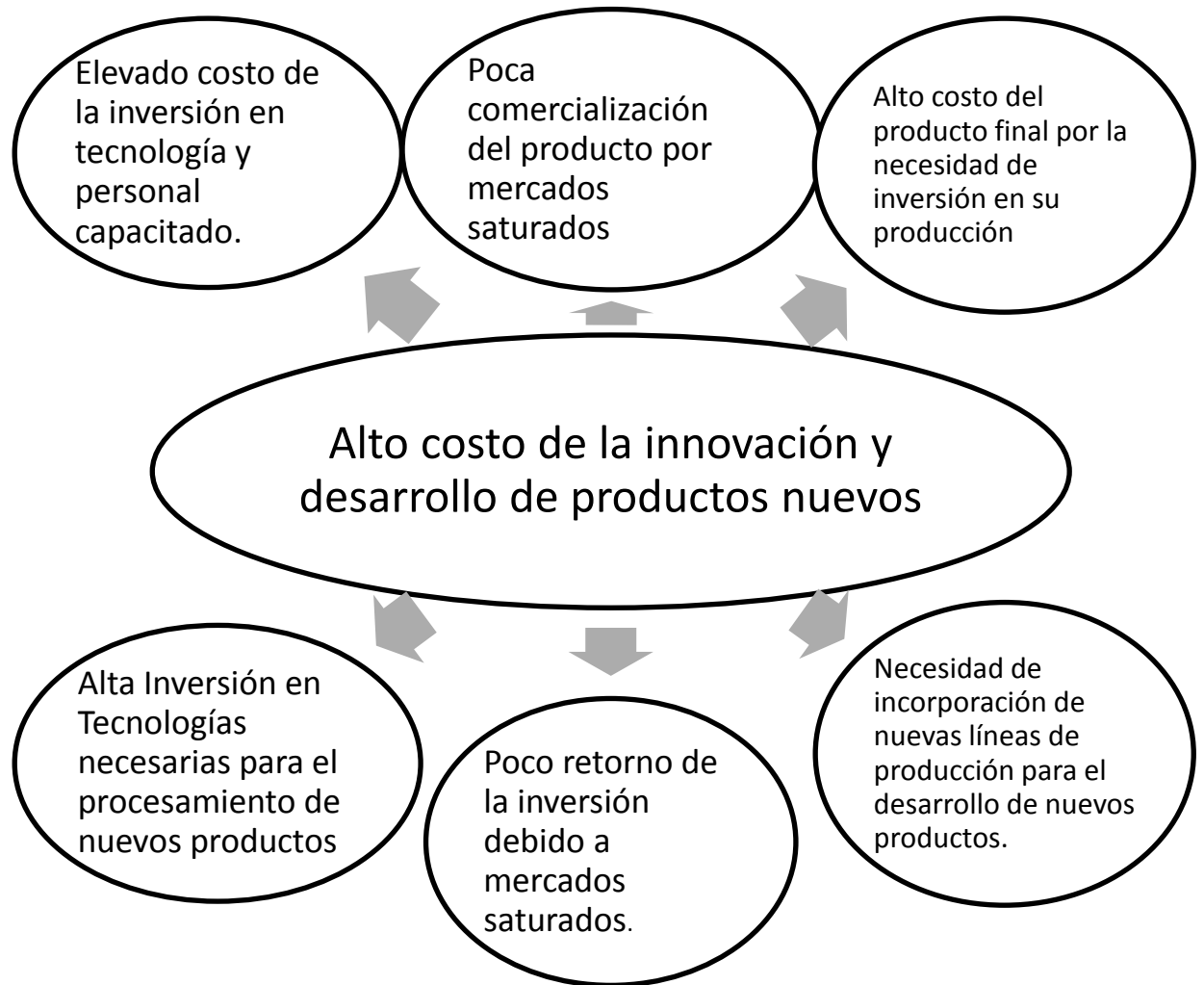


Figura 2. Esquema en forma de un árbol de solución de problemas para el costo que representa la innovación y el desarrollo de nuevos productos.



Al analizar ambos árboles de solución de problemas podemos notar en un principio la poca utilización de las materias primas en la industria justifica el diseño y desarrollo de un producto como el cual se pretende realizar.

Por otro lado al analizar el elevado costo que representa el diseño y desarrollo de un nuevo producto que pueda satisfacer la necesidad del mejor aprovechamiento de las materias primas en una industria, puede convertir el desarrollo en otro problema más. Sin embargo, al analizar las causas y los efectos como aquí se hizo se pueden definir tres aspectos principales que nos permitirán el descarte de las ideas y la determinación

de la idea bien definida del producto sus características esperadas y por último la finalidad que tendrá el mismo para ser presentado al consumidor.

4. Evaluación y descarte de conceptos de productos establecidos en base a tres puntos. Al analizar las distintas características esperadas del producto que se enumeraron y desarrollaron con anterioridad se nos presenta, la oportunidad de evaluar los cuatro productos sugeridos como alternativas desde varios puntos de vista. Se decide tomar los beneficios y la oportunidad de negocio, primero a manera que nos incluya también el inciso mencionado como el mercado potencial, se toma la materia prima ya que el mejor aprovechamiento de esta es uno de los principales objetivos del desarrollo de este trabajo, por último se toma el acoplamiento a los procesos preestablecidos en la industria ya que se cree que esto definirá la manera en cómo se puede incorporar un nuevo producto a la línea preexistente. Los aspectos de características físicas y de presentación, al igual que la aceptabilidad del producto se decidieron omitir por el momento ya que sobre estas características se trabajará una vez definido el producto.

a. Beneficios y oportunidad de negocio.

- Salsa a base de mayonesa: El beneficio en este producto es la textura final del producto ya que la utilización de una mayonesa nos permitirá alcanzar una textura cremosa y el producto se catalogará como un untable. Esta puede ser preparada con proporciones de palmito; sin embargo, la utilización de estas será en una pequeña proporción. Una mayonesa preparada, será vista por el consumidor como una mayonesa gourmet por lo que su uso se verá un poco limitado.
- Dip con base láctea: En este producto al igual que el anterior podremos obtener beneficios en términos de la textura, sin embargo el uso que se le dará a las materias primas que en realidad nos interesan no son los ideales. Por otro lado la utilización de una base láctea lo convierte en un producto más susceptible a la descomposición por lo que su vida de anaquel se verá disminuida considerablemente. La utilización de una base láctea como pudiera llegar a ser un yogurt, crema y/o queso, establecerán el producto fijo y no permitirán la utilización de este en otros alimentos por parte del consumidor.
- Tapenade o Picadillo: Este producto representa un gran beneficio a la industria ya que su base principal y materia prima primaria, será justamente la de interés (palmito). Este producto se podrá ver en sí como una ensalada, un untable para acompañar comidas, aunque su textura no sea cremosa, también el mismo podrá ser disuelto para la preparación de una especie de vinagreta para sazonar ensaladas. En fin, esta idea de producto podría llegar a tener bastantes usos y el gran beneficio de aprovechar en gran parte las materias primas no aprovechadas mencionadas en este trabajo, también tiene el potencial de ser un producto con una larga vida de anaquel.

- Vinagreta: Este producto usará una base primordialmente líquida a base de vinagre y/o aceite vegetal, la cual le permitirá servir como vehículo del palmito y otros productos que se podrán encontrar picados en pequeñas proporciones. Este producto se utilizará como un aderezo de ensaladas y otras comidas, exclusivamente.

b. Materias Primas

- Salsa a base de mayonesa: El problema de trabajar con una base de mayonesa es la obtención de huevos y aceite de buena calidad y a un precio accesible. Ya que esta será la base principal del producto la utilización de la misma representa un problema ya que la vida de anaquel de estos productos es, por lo general, más reducida que los productos con las cuales ya se trabaja aparte que puede representar un costo extra su almacenamiento y obtención de las mismas. El trabajar con la mayonesa ya preparada, podrá eliminar ciertos problemas de logística, sin embargo la utilización de un producto así se verá reflejado directamente en el costo del producto.
- Dip con base láctea: Este producto representa los mismos problemas en cuanto a materias primas, que la mayonesa. El costo de estas materias primas es, por lo general, elevado, y en lácteos se complica aún más la preparación de la base por lo que el queso, crema o yogurt tendría que comprarse ya elaborado y esto representa también un costo. La vida de anaquel de estos productos es aún menos y por lo general requiere de refrigeración lo que dificultaría todos los aspectos de almacenamiento y distribución del producto.
- Tapenade o Picadillo: El concepto de un picadillo o tapenade a base de las materias primas no aprovechadas representa el mayor beneficio, justamente en esta área. Este producto nos permite la utilización de gran cantidad de esta materia y debido al procesamiento posterior que sería necesario para el mismo, no es problema la textura y características por la cual esta pudo haber sido rechazada en su momento. Se utiliza gran cantidad de la materia de interés en este producto debido a que la base principal sobre la cual se agregarán otros ingredientes para lograr un sabor agradable, no es más que el palmito.
- Vinagreta: El concepto de una vinagreta no representa un problema de obtención de materias primas, sin embargo el uso de las materias primas de interés se verá reducido y la vida de anaquel en caso de la utilización de un aceite vegetal también lo puede ser, ya que el mismo puede ser susceptible a una descomposición por rancidez hidrolítica y/u oxidativa.

- c. Similitud y/o acoplamiento a procesos preestablecidos y operativos de la industria.
- Salsa a base de mayonesa: Si nos referimos a la elaboración de la mayonesa como tal, se nos presenta el primer problema ya que la industria no cuenta con un tanque para la preparación de la emulsión. Por otro lado, la utilización de la materia prima ya preparada representa otro problema ya que no se cuenta con el equipo adecuado para la mezcla y llenado del producto en la industria.
 - Dip con base láctea: La elaboración de un producto lácteo se descarta por completo por falta de equipo, condiciones y personal capacitado en la industria. Si hablamos únicamente de la incorporación de materias primas ya preparadas nos topamos con el mismo problema de la mayonesa en términos de la mezcla y llenado del producto final. Otro aspecto muy importante a tomar en cuenta es que la industria no cuenta con el equipo necesario para alcanzar y mantener las temperaturas necesarias para asegurar la inocuidad de estos alimentos.
 - Tapenade o Picadillo: Este producto no presenta problemas en cuanto al procesamiento de la base principal del producto y se cuenta con el equipo necesario. El mezclado y llenado puede representar un problema sin embargo se trabajan productos similares en esta industria en donde se busca el mezclado homogéneo de varios ingredientes similares y el llenado de estos en frascos, y esto se alcanza sin ningún problema a través de un proceso manual de mezclado en mesa y envasado con paletas. Los procesos de preservación a través de tanques de esterilizado sería el mismo que ya se utiliza en los productos actuales que para uno de esta índole.
 - Vinagreta: El llenado de este líquido no representa un problema ya que se puede acoplar a los procesos mediante los cuales se vierte el vinagre en los productos ya existentes. El tratamiento térmico y demás procesos de este concepto se pudieran adaptar sin ningún problema.

5. Determinación de la idea del producto, características y finalidad. A continuación se presenta una matriz de selección con puntajes asignados a los tres factores que se tomaron en cuenta en el momento de la descripción de los productos con base a estos.

CUADRO 5. Matriz de selección para la idea final del producto con base en los criterios establecidos y las posibles alternativas de solución.

Alternativa de Solución	Ponderación	Salsa a base de Mayonesa	Dip con Base Láctea	Tapenade o Picadillo	Vinagreta
Beneficio y/o Oportunidad de Negocio	0.25	6	5	10	6
Materias Primas	0.40	4	3	10	9
Similitud y acoplamiento a procesos de la Industria	0.35	4	2	8	10
Total	1	4.5	3.15	9.3	8.6

Con base en los análisis anteriores en donde se busca la descripción general de los problemas que se pueden generar en la industria, en el momento que se quiera implementar uno de estos conceptos. Se hace bastante claro que los conceptos de un dip con base láctea y una salsa a base de mayonesa, deben de ser descartados. Se toma esta decisión de acuerdo al análisis de los posibles problemas que puede representar la preparación, almacenamiento y obtención de materias primas para el mismo.

Por otro lado nos queda el picadillo o tapenade y la vinagreta, estos en general no presentan mayor problema, sin embargo en el beneficio percibido de negocio la vinagreta es un producto que ya se comercializa por otras empresas, sin mencionar que el porcentaje de la materia prima de interés que se utilizaría es mínimo. Por último el tapenade, no representa ningún problema grave y cualquiera de estos se opaca por la gran oportunidad de negocio que puede tener por ser un producto nuevo en el mercado y preparado en su gran mayoría a través de materias primas no aprovechadas en la industria.

Con base en el análisis anterior que incluye el puntaje ponderado obtenido en la matriz de selección a continuación se presenta la idea principal del producto sus características principales y su finalidad.

a. Idea del Producto: El producto base serán las materias primas no aprovechadas procesadas sobre estas o sobre el vinagre en el cual se colocará el producto se realizará la adición de otros ingredientes con el fin de lograr un sabor agradable y aceptado por el consumidor.

b. Características del Producto: Las dividiremos en sensoriales y fisicoquímicas:

1) Sensoriales: El producto será en términos de textura grumoso, se espera que tenga un olor y sabor agradable, ácido y ligeramente salado. El mismo deberá de ser también agradable a la vista para que la presentación del mismo en el mercado sea un éxito.

2) Fisicoquímicas: El pH del producto deberá de ser menor a 4.6 para evitar el crecimiento microbiano, los grados brix y otras características se determinaran junto a la formulación del producto.

c. Finalidad del Producto: La finalidad del producto como ya se describió anteriormente deberá de ser principalmente para el acompañamiento de las comidas como ensalada y como una adición gourmet a pan, tostadas, entre otros. Sin embargo, la idea del producto no se deberá de encerrar en estos usos, sino podrá expandirse a su utilización como una base para la elaboración de aderezos de ensaladas, salsa para pastas, entre otras.

C. Desarrollo del prototipo del producto

1. Análisis de formulación con base a las características buscadas. Las características que ya fueron definidas en el inciso b, de generación y tamizado de ideas marcan la pauta para el desarrollo del listado de ingredientes que se presenta a continuación. Los siguientes serán divididos de la siguiente manera: posibles ingredientes principales, estos serán los que encontraremos en el producto en mayor proporción y los que se escojan para la elaboración de los prototipos deberán constituir la base del producto; posibles aditivos a utilizar, dentro de estos mencionamos que ingredientes podrían ser utilizados para que el producto alcance las características fisicoquímicas y de textura que se esperan del mismo; por último se trazará un listo de los ingredientes secundarios que podrán ir en menor concentración y cuya única función será el agregar sabor al producto.

A continuación se desglosan cada una de las categorías indicando la razón principal por la cual se podrán considerar los ingredientes mencionados para el desarrollo de prototipos.

a. Posibles ingredientes principales:

- Palmito pejibaye: Este producto es utilizado a gran escala en la industria de alimentos en cuestión y de acuerdo a datos de la industria, únicamente el 12 % del producto que es pesado en la recepción, puede llegar a ser utilizado para envasar. Por lo tanto con el fin de maximizar la utilización de esta materia prima y elevar el porcentaje de aprovechamiento se buscará el procesamiento de este y la utilización del mismo en el producto nuevo.
- Elotitos tiernos: Estos son también considerados un producto estrella de la industria, y debido a una expansión vertical de la misma, en la producción de los elotitos tiernos se controla la siembra, cosecha y procesamiento del producto. La cantidad de rechazo en la

planta procesadora es mínimo debido a esto, sin embargo la capacidad de producción es bastante amplia y la eliminación por completo de pérdidas del producto durante la cosecha, por grado de madurez o tamaño del mismo, se puede minimizar si este es utilizado en un producto nuevo.

- Pepinillos: Los pepinillos cuentan con las mismas características de los elotitos tiernos en cuanto al control de la producción desde su siembra hasta su procesamiento final, por lo que nos permite contar con materias primas en la cantidad que se necesita y debido al rápido crecimiento del mismo nos permitirá la reducción al mínimo del desperdicio y rechazo durante la cosecha del producto.
 - Aceitunas: Este producto aunque puede elevar un poco el costo del producto, es también envasada por la industria en cuestión y aunque los niveles de rechazo son bastante pequeños nos permiten la utilización de estas. La aceituna posee un sabor bastante fuerte y dominante por lo que se cree que una pequeña proporción pudiera darle al producto un sabor especial.
 - Otras verduras: Dentro de las otras verduras con las cuales se pudiera trabajar para el desarrollo de este nuevo producto incluyen la utilización de productos como la cebolla, el chile pimiento, la zanahoria, estos productos ya son utilizados por la industria en otras ensaladas y pueden agregar colores vistosos y sabores nuevos durante el desarrollo de los prototipos.
- b. Posibles aditivos a utilizar:
- Ácido Acético: La concentración de este determinará hasta cierto punto la acidez a la que queremos llegar, por lo que es considerado un agente acidificante por otro lado el ácido acético nos provee propiedades sensoriales de sabor volviendo el medio líquido un vinagre.
 - Ácido Cítrico: La utilización de este agente acidulante se puede utilizar si el pH que se quiere alcanzar en la solución no se ha logrado con el ácido acético. Tanto este acidificante como el anterior son de bajo costo y son utilizados en la mayoría de los vinagres que se utilizan en la industria en cuestión.
- c. Ingredientes secundarios:
- Chiles picantes: No podemos descartar la utilización de un chile picante dentro de la formulación ya que nos puede permitir obtener dos versiones de una formulación preestablecida. Chiles muy característicos de la región como el chiltepe, chile cobanero y chile santo domingo, son muy comunes en la región y el costo de los mismos por la pequeña proporción que por lo general se usa, nos permitirá darle un valor agregado al producto sin incrementar considerablemente en costo de la materia prima.

- **Espicias:** La utilización de las especias puede no representar un porcentaje elevado del producto final pero la combinación de las mismas, es uno de los aspectos más importantes si se quiere alcanzar un producto sensorialmente aceptable. Dentro de las especias que se pueden utilizar se encuentran las siguientes: pimienta, comino, orégano, eneldo, cúrcuma, paprika, sal, clavo, entre otras.
- **Ajo:** El ajo es otro agente que puede proveer en pequeñas proporciones, un gran sabor al producto que se busca formular, el mismo se utiliza en muchas de las formulaciones que se trabajan y es un ingrediente muy importante en términos de las características sensoriales que podrá llegar a tener el producto.

El análisis de estos posibles ingredientes planteados se basan en los ingredientes que ya son utilizados en la industria y aquellos que son de fácil obtención, el costo es un factor muy importante en un producto de esta categoría por lo que se busca la utilización de productos de bajo costo, o de aquellos en donde la proporción utilizada permita que el costo del mismo no sea un factor a considerar en el producto.

2. Desarrollo de pruebas al prototipo del producto en la industria. Con el listado de ingredientes antes planteado se procede a seguir trabajando de acuerdo a la metodología planteada en el siguiente trabajo, los distintos procedimientos que se llevaron a cabo se enumeran y describen brevemente a continuación. Para la correcta selección y descarte de las recetas y poder determinar de manera objetiva las modificaciones que las mismas debieran llevar, se realiza la siguiente tabla que evalúa en base a los conceptos del producto antes definidos lo que se espera alcanzar.

Cuadro 6. Cuadro de selección de factores importantes en la formulación de los productos.

Aspecto a considerar	Ponderación	Descripción
Color	25 %	El color deberá ser llamativo y enfocarse en tres posibilidades definidas como Rojo, Blanco y Verde.
Sabor	25 %	El sabor deberá ser agradable y representar los tres colores antes definidos de la siguiente manera: Rojo, predominará el sabor a tomate y chile pimiento; Verde, este deberá de poseer un sabor a aceituna o pesto que lo distinga; Blanco, este producto deberá de poseer un sabor agradable y a su vez ligeramente neutral.
Textura	20 %	La textura deberá ser aquella típica de un tapenade o “picadillo”, con cierto nivel de untabilidad.

Aspecto a considerar	Ponderación	Descripción
Ingredientes	30 %	Los ingredientes no deberán presentar un problema para la industria en términos de disponibilidad, costo y procesamiento. Por lo que se deberán evitar ingredientes como el huevo, la leche, la carne y los derivados de estos.

a. Documentación de las distintas formulaciones: Las formulaciones que se trabajaron se pueden desglosar de acuerdo a la siguiente tabla, en estas se utilizaron no solo los ingredientes planteados sino todos aquellos que se creyera, pudieran aportar un sabor especial al producto:

Cuadro No. 7. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, primera corrida.

	1	2	3	4	5	6	7
PALMITO	X	X	X	X	X	X	X
CEBOLLA	X			X			
PEPINILLOS	X			X			X
MAYONESA	X	X	X	X	X	X	
MOSTAZA	X						X
ACEITE VEGETAL	X			X	X	X	X
CILANTRO		X				X	
VINAGRE		X	X				X
CHILE PIMIENTO				X	X		X
PASTA DE TOMATE				X			X
PARMESANO					X	X	X
ALBAHACA						X	
AJO						X	
ACEITE DE OLIVA						X	
KETCHUP							X
JALAPEÑO							
TOMATE							
SALSA INGLESA							X

Como se puede observar, la letra X indica la presencia del ingrediente en la formulación, la empresa con la cual se trabaja no permitió presentar las formulaciones finales. La utilización de ingredientes fue bastante variada, el elotito fue eliminado de la lista de los ingredientes ya que durante su formulación se determinó que su sabor es demasiado ácido y predominante como para poder acoplarse a las formulaciones establecidas. Se realizaron siete formulaciones en donde se

presentan productos como la mayonesa y el queso parmesano los cuales ya se habían establecidos como no factibles para la industria de los alimentos que se plantea. De acuerdo a los ingredientes y a los criterios de selección antes planteados se presenta la siguiente tabla de selección.

Cuadro No. 8. Criterio de selección para primera corrida.

Aspecto	Ponderación	Puntaje (0-10)						
		1	2	3	4	5	6	7
Color	0,25	9	7	4	8	2	6	7
Sabor	0,25	8	6	6	9	3	5	8
Textura	0,2	8	8	8	8	8	8	8
Ingredientes	0,3	1	1	1	1	1	1	1
Total		6,2	5,2	4,4	6,2	3,2	4,7	5,7

Como se puede ver el problema que caracteriza a las 7 primeras pruebas realizadas es la utilización de ingredientes problemáticos, sin embargo como primera prueba nos permite fijar ciertos sabores y colores, a partir de esta se seleccionar los 4 mejores punteos para su reproducción, y a su vez la eliminación de estas recetas de aquellos ingredientes que pudiesen ser complicados de obtener o manejar por costos.

Cuadro No. 9. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, segunda corrida.

	1*	2*	4*	7*
PALMITO	X	X	X	X
CEBOLLA	X		X	
PEPINILLOS	X		X	X
MAYONESA				
MOSTAZA				
ACEITE VEGETAL	X		X	X
CILANTRO			X	
VINAGRE			X	X
CHILE PIMIENTO			X	X
PASTA DE TOMATE				
PARMESANO				
ALBAHACA				
AJO				X
ACEITE DE OLIVA				X
KETCHUP				
JALAPEÑO			X	
TOMATE				X

Como se puede observar en el cuadro anterior, los ingredientes problemáticos se eliminaron, e incluso se incluyó una con un chile picante como lo es el jalapeño. Sin embargo, estas recetas se encontraban como pequeñas modificaciones a las recetas 1, 2, 4 y 7 de la primera corrida, y por lo mismo el trabajo en las formulaciones debía de continuar. A partir de esta corrida los criterios de selección fueron más rigurosos agregando no solo un puntaje si no los puntos a mejorar o la justificación del puntaje que se le asigna nuevamente en la siguiente tabla.

Cuadro No. 10. Criterios de selección para la segunda corrida.

Aspecto	Ponderación	Puntaje (0-10)							
		1*	Justificación	2*	Justificación	4*	Justificación	7*	Justificación
Color	0,25	6	color blanco	5	color blanco	8	falta intensidad	9	homogenizar colores
Sabor	0,25	7	agradable	1	demasiada sal y picante	8	sabor a tomate, agradable	9	bastante agradable
Textura	0,2	7	bastante bien	6	poco homogénea	8	bastante bien	8	bastante bien
Ingredientes	0,3	10	sin problema	10	sin problema	10	sin problema	10	sin problema
Total			7,65		5,7		8,6		9,1

Como ya se había mencionado, la tabla nos confirma la necesidad de definir más los colores en general, con base en estas pruebas sin embargo se alcanzó el concepto de realizar una prueba de un tapenade rojo y uno verde; y de eliminar el concepto del picante para evitar así segmentar aún más el mercado objetivo del producto, sin mencionar que el sabor de este picante tuvo una pésima calificación. Los ingredientes siguen sin problema a partir de ahora en adelante, la textura se mantiene bastante bien, los sabores y colores quedan pendientes de definir.

Cuadro No. 11. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, tercera corrida.

	R	V
PALMITO	X	X
CEBOLLA	X	
PEPINILLOS	X	
MAYONESA		
MOSTAZA		
ACEITE VEGETAL	X	
CILANTRO		
VINAGRE	X	X
CHILE PIMIENTO	X	
PASTA DE TOMATE		
PARMESANO		
ALBAHACA		
AJO	X	X
ACEITE DE OLIVA	X	X
KETCHUP		
JALAPEÑO		
TOMATE		
SALSA INGLESA		
ACEITUNA		X
ALCAPARRAS		
ACHIOTE	X	

Estas dos combinaciones de ingredientes nos permitieron diferenciar mediante los ingredientes, especialmente la utilización de achiote dos colores predominantes como rojo y verde. Al analizar el producto, se determina la siguiente tabla de acuerdo a los criterios de selección.

Cuadro No. 12. Criterios de selección para la tercera corrida.

Puntaje (0-10)					
Aspecto	Ponderación	rojo	Justificación	verde	Justificación
Color	0,25	9	rojo bien definido	7	verde poca intensidad
Sabor	0,25	7,5	el esperado	8	bastante bien aceituna
Textura	0,2	9	bastante bien	8	bastante bien
Ingredientes	0,3	10	sin problema	10	sin problema
Total			8,925		8,35

A raíz del cuadro anterior se define de acuerdo a los criterios que el producto se encuentra bastante cercano a lo que se desea alcanzar, sin embargo debido a que se poseen ya dos sabores y colores bastante definidos, se procede a la elaboración de la siguiente corrida con la inclusión nuevamente como se analizó en los criterios de selección de una formulación de color blanco.

Cuadro No. 13. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, cuarta corrida.

	Rojo	Verde	Blanco
PALMITO	X	X	X
CEBOLLA	X		X
PEPINILLOS	X		X
MAYONESA			
MOSTAZA			
ACEITE VEGETAL	X		X
CILANTRO			
VINAGRE	X	X	X
CHILE PIMIENTO	X		
PASTA DE OMATE	X		
PARMESANO			
ALBAHACA			
AJO	X	X	X
ACEITE DE OLIVA	X	X	X
KETCHUP			
JALAPEÑO			
TOMATE	X		
SALSA INGLESA			
ACEITUNA		X	
ALCAPARRAS		X	
ACHIOTE	X		

Como se puede observar en la cuarta corrida de muestras ya la formulación se acercaba bastante a lo que se pretende llegar como los tres productos prototipos. En estas se están utilizando ingredientes que resultan factibles para la industria de alimentos, ya que el aprovechamiento de las materias primas como el palmito nos reducirán en parte el costo del producto, este tendrá lugar por el mercado al que va dirigido a utilizar productos como el aceite de oliva, aceitunas, ajo, entre otras; cuyo costo es elevado, pero el producto y el precio que se espera de venta del mismo permiten la utilización de este tipo de ingredientes como una diferenciación del producto y caracterización del mismo.

Cuadro No. 14. Criterios de selección para la cuarta corrida.

Puntaje (0-10)							
Aspecto	Ponderación	Rojo	Justificación	Verde	Justificación	Blanco	Justificación
Color	0,25	10	rojo bien definido	9	verde poca intensidad	10	Blanco definido
Sabor	0,25	8,5	un poco ácido	9	ligeramente salado	8,5	un poco ácido
Textura	0,2	9,5	bastante bien	9,5	bastante bien	9,5	bastante bien
Ingredientes	0,3	10	sin problema	10	sin problema	10	sin problema
Total			9,525		9,4		9,525

Como se puede observar las características deseadas, así como los ingredientes que esperábamos utilizar ya han quedado bien definidas, las únicas modificaciones que se realizaron al producto fueron la eliminación del vinagre ya que presentaban un sabor ligeramente ácido y en el caso de la verde se elimina la alcaparra ya que el producto estaba un poco salado y esta no parecía proveer nada al producto que no tuviera desde un principio.

Cuadro No. 15. Ingredientes utilizados en la formulación de posibles prototipos para la industria de alimentos, quinta corrida.

	Rojo	Verde	Blanco
PALMITO	X	X	X
CEBOLLA	X		X
PEPINILLOS	X		X
ACEITE VEGETAL	X		X
VINAGRE			
CHILE PIMIENTO	X		
PULPA	X		
AJO	X	X	X
ACEITE DE OLIVA	X	X	X
TOMATE	X		
ACEITUNA		X	
ALCAPARRAS			
ACHIOTE	X		

Esta fue la última corrida que se realizó de la formulación del producto, después de 5 distintas corridas y numerosas formulaciones se establece esta como la formulación adecuada para el producto que se busca alcanzar.

Los incisos que se encuentran a continuación ejemplifican, el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de estas pruebas, todos fueron repetidos en orden por cada una de las corridas, a excepción del último inciso que nos indica la preparación de salmuera, llenado y tratamiento térmico el cual únicamente se realizó con la última corrida únicamente.

b. Procesamiento de las materias primas: El procesamiento de las materias primas se llevó a cabo en un procesador de alimentos convencional con una capacidad aproximada de una libra de producto por corrida, el cual nos permitió trabajar en pequeña escala las muestras antes especificadas. El mismo demostró ser bastante eficaz y efectivo para el procesamiento de materias primas como las que se manejan, por lo que fue de esta manera como se procesaron las siguientes: palmito, pepinillos y las verduras que se determinaron en el cuadro de formulación. Para el procesamiento se colocaba en el mismo el tamaño establecido con anticipación y se procedía a accionar el equipo por un periodo de 0.75 a 1.5 minutos, dependiendo de la consistencia del producto. El palmito y pepinillo requerían estar en el límite superior del tiempo y la cebolla, chile pimiento y tomate eran procesados en 45 a 60 segundos.

c. Sazonado de las mezclas: Al igual que las formulaciones antes especificadas, el sazonado de las mezclas se llevó a cabo de igual manera, utilizando medidas de volumen específicas que representaban 5 ml. De esta manera se pudo homogenizar la cantidad de ingredientes que se le agregaban al producto. Estos no son especificados en cuadro, debido a que la proporción de las mismas no puede ser descrita en este trabajo. Sin embargo cabe mencionar, que esta formulación se estableció desde un principio para las tres formulaciones y varía solo en una pequeña parte entre cada una. Los ingredientes utilizados fueron los siguientes: sal, azúcar, pimienta, orégano, comino, tomillo, jengibre, entre otras. Estas especias fueron adquiridas en su presentación seca y en polvo fino. La preparación de cada una de las mezclas se trabajó mediante la medida necesaria como ya se especificó de cada uno de los ingredientes, estos eran agitados por alrededor de 15 segundos con el fin de lograr una mezcla homogénea. Esta mezcla era luego distribuida sobre la superficie superior de la mezcla de vegetales y se procedía al siguiente paso.

d. Mezclado de los ingredientes: El mezclado se procedió a realizarse de manera similar como se trabaja ya en la industria para productos como los vegetales encurtidos y el repollo encurtido. Estos productos son mezclados de manera manual colocando sobre una mesa de acero inoxidable o balde de acero inoxidable, los mismos ingredientes se proceden a mezclar de manera manual utilizando guantes, que llegan hasta la articulación del hombro, permitiendo la utilización del brazo completo para la mezcla. Esta mezcla se realizó a pequeña escala en un recipiente de acero inoxidable por un mínimo de 5 minutos para un batch de producción que consistía en alrededor de 5 kilogramos del producto en mezcla, y se verificó la homogeneidad de la misma.

e. Envasado, llenado y tratamiento térmico: El envasado se lleva a cabo de manera manual, en frascos de vidrio previamente lavados, los mismos se llenan hasta el nivel dejando un espacio de cabeza de 1.5 cm., luego se llenó el frasco con salmuera la cual se preparó como se enumera a continuación:

- 1) Llenado de una marmita con capacidad para 40 galones (151.42 litros), con alrededor de 50 litros de agua.
- 2) El agua es calentada a alrededor de 80 ° Celsius, y se le agrega el ácido cítrico, 150 gramos.
- 3) La sal se coloca dentro de la marmita, 1.2 kilogramos y se deja hervir por un tiempo de 30 minutos.
- 4) La salmuera después de este proceso está lista para servirse, siempre verificando que no haya ningún tipo de sedimentos en la misma.

Por último el frasco se tapa verificando su cierre apropiado y el mismo se coloca en un baño de María con temperaturas superiores a los 95 ° Celsius, por un periodo de 45 minutos, el cual es un tiempo promedio utilizado en esta industria.

3. Procedimiento para elaboración de pruebas de prototipos en la industria. A continuación se presenta un diagrama de flujo en donde se indica de manera resumida y grafica los pasos y las especificaciones requeridas para llevar a cabo cada uno de los pasos que comprende el desarrollo de las pruebas al prototipo en la industria.

Figura 3. Diagrama de flujo de elaboración de pruebas al prototipo en la industria.

No.	Actividad	Descripción	Unidades de Medida	Simbología						Observaciones	
				○	⇒	□	◐	▽	⊙		
1	Formulación	Análisis y tabulación de los ingredientes a utilizar durante la elaboración	gramos	X							Se determinan las materias primas a utilizar y proporciones
2	Procesamiento de Materias Primas	Se procesan en un procesador de alimentos en porciones aproximadas de 454 gramos.	gramos/ minutos							X	.75 a 1.5 minutos en el procesador, verificar homogeneidad
3	Sazonado de las mezclas	Se pesan y mezclan las especias a utilizar	mililitros/ segundos							X	15 segundos verificar homogeneidad
4	Mezclado de Ingredientes	Se mezcla a mano utilizando guantes largos.	kilogramos/ minutos							X	5 minutos, verificar homogeneidad
5	Envasado	Se lleva a cabo de manera manual, utilizando herramientas para llenado	Unidades (frascos de vidrio)	X							Espacio de cabeza de 1.5 centímetros
6	Preparación de Salmuera	Se coloca el agua y los ingredientes en la marmita y se lleva a punto de ebullición	° Celsius, Minutos, Litros y Gramos	X							30 minutos a temperaturas > 95° Celsius
7	Llenado	Se procede a llenar el espacio de cabeza	Unidades (frascos de vidrio)	X							Salmuera a temperaturas promedio de 60° Celsius
8	Tratamiento Térmico	Se colocan los frascos en canastas plásticas y se sumergen en un tanque lleno de agua de acero inoxidable	Canastas	X							Temperaturas > 95° Celsius 45 minutos
9	Almacenamiento	Se almacena el producto en cajas de cartón	Cajas de cartón 24 upc							X	Almacenamiento de no menos de 15 días para alcanzar estabilidad
10	Análisis de características fisicoquímicas	Medición de pH y % de sal utilizando un potenciómetro y un refractómetro	pH, % de sal			X					Se espera un pH menor a 4.6 y grados de sal de 2.5 (+/- .5)%

4. Análisis de características fisicoquímicas al prototipo del producto en la Industria. El análisis de características fisicoquímicas es de igual manera importante como lo puede ser la formulación que se desglosa anteriormente. Como ya se mencionó en capítulos anteriores la idea es un producto que pueda acoplarse de manera eficiente al proceso productivo de la empresa en cuestión y a la maquinaria con la que la misma cuenta. Por lo tanto, al realizar este producto como se especificaba se esperaba un producto con un pH menor a 4.6, con el fin de poder acoplarlo al envasado y proceso térmico que se lleva a cabo en la industria.

Para llevar a cabo este análisis se utilizó un potenciómetro de marca HACHH, el cual se encontraba debidamente calibrado de acuerdo a las instrucciones para su uso. Este potenciómetro posee la ventaja de poseer un electrodo de acero inoxidable, especial para la medición de sólidos por lo tanto con el fin de obtener el pH de la muestra general, se envasaron las formulaciones finales de acuerdo a lo establecido y a los 15 días se procedió a medir el pH de las muestras con el fin de que las mismas después de los 15 días ya hayan estabilizado. Para la medición del porcentaje de sal se utilizó un refractómetro y se midió únicamente la salmuera utilizada en el momento de su preparación. Los resultados de estas pruebas se especifican a continuación.

Cuadro No. 16. Resultados obtenidos para las pruebas fisicoquímicas realizadas a los prototipos de productos obtenidos mediante las pruebas de formulación.

Muestra	pH de la mezcla	% salinidad de la salmuera
Roja	3,87	2,4
Verde	3,99	2,4
Blanca	3,90	2,4

Como se puede observar en el cuadro anterior el análisis del pH de la solución se encuentra dentro de los rangos esperados, por lo que no habrá de momento ninguna complicación con el acoplamiento de este producto a la línea de producción.

D. Evaluación de prototipos del producto.

Como parte de este trabajo de graduación se incluyen dentro de los objetivos, la evaluación del producto que se ha desarrollado, con el fin de poder hacernos una idea de la percepción del consumidor respecto de este. En este caso, la prueba por la cual se decidió como principal fue una prueba de aceptabilidad sensorial al consumidor, ya que esta nos permitiría conocer la opinión y percepción del mismo respecto del producto esta se llevó a cabo de dos maneras distintas de acuerdo a como se especifica en la metodología.

1. Prueba de aceptabilidad de los consumidores en laboratorio: Las pruebas de aceptabilidad a los consumidores buscan la cuantificación de la percepción del mercado objetivo respecto de un producto en general. Debido a que la percepción en términos de si el producto será aceptado por los consumidores o no, es bastante subjetiva y depende de cada una de las personas, estas pruebas son realizadas por lo general a un

gran número de personas. La utilización de una muestra lo suficientemente grande nos permite alcanzar resultados más confiables que los que se pudieran alcanzar en muestras pequeñas. Un valor recomendado por la literatura es de por lo menos un número superior a 50 personas para la prueba, es importante que estas no sean entrenadas en paneles sensoriales ya que lo que se pretende, no es obtener una descripción sensorial del producto, sino la percepción hedónica de los atributos que nos interesen evaluar.

La escala hedónica antes mencionada, es una escala en donde se selecciona un número impar por lo general puede ser de 3, 5 y 7 opciones y en esta se procede a realizar una escala como la siguiente:

- Me disgusta mucho
- Me disgusta
- No me gusta ni me disgusta
- Me gusta
- Me gusta mucho

La escala antes especificada, como se puede ver nos indica el grado en que un atributo de determinado producto, nos agrada o desagrade como consumidores, de esta manera se nos permite evaluar la relación que pueden tener las características y el agrado de cada una con respecto a una muestra, como ya se menciona, lo suficientemente grande para ser considerada representativa. Cabe mencionar que la escala antes mencionada es la que se utilizó para este estudio de acuerdo a lo planteado en la metodología del mismo. De acuerdo a las formulaciones realizadas se procedieron a evaluar las siguientes características o atributos del producto:

- Olor: Para determinar si el aroma le atrae al consumidor y si este hace el producto más apetecible para el mismo.
- Color: Una característica muy importante ya que este debe de ser llamativo y atractivo para que el consumidor tenga el deseo de adquirir el producto al visualizarlo en la góndola.
- Sabor: Esta característica es sin duda, la más importante ya que aunque el producto pueda ser adquirido por el consumidor por el etiquetado que se le ponga o porque el color les llame la atención, es esta característica de sabor la que hará que el consumidor regrese a adquirir el producto y el mismo tenga éxito.
- Textura: Este es un atributo que puede ser modificado sin alterar la proporción de los ingredientes por lo que se considera importante que el mismo sea evaluado para determinar la percepción de la muestra respecto de esta.

- Producto en general: Con esto se pretende conocer la opinión general del consumidor, respecto del producto en general y como un todo.

De acuerdo a la metodología planteada se procedieron a evaluar a 80 personas de las cuales, aproximadamente la mitad se encontraban entre las edades de 18 a 25 años, y el resto de la muestra superaba los 35 años de edad. No se le tomó atención al género, y la clase social evaluada correspondía a aquella mencionada en el mercado objetivo de clase media, en adelante. La edad no correspondía debido a que en el trazo de objetivos se mencionaba que el producto debiera de ser adquirido por personas de 25 años en adelante, sin embargo para fines de la prueba los resultados y la muestra a tomar se ampliaron, en términos de edades.

Los resultados de las pruebas sensoriales al finalizar fueron tabulados de acuerdo al número de encuesta colocando valores de uno a cinco para las calificaciones en la escala hedónica que los consumidores le dieron a cada uno de los atributos de los productos. Una vez tabulados se procedió a obtener los resultados, que consistían en el promedio de las puntuaciones para cada atributo y para cada producto se realizó un análisis ANOVA que nos indica la probabilidad de que estos datos hayan sido realizados al azar, lo cual era muy poco probable debido a la cantidad de personas utilizadas en la muestra. Esto era lo único que nos interesaba al realizar un análisis estadístico de esta índole, la probabilidad de que los resultados o de que las personas hayan respondido al azar, y no con base en las características sensoriales que se les pidió evaluar.

Cuadro No. 17. Resultados promedio por atributo del producto rojo y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.

Atributo	Color	Olor	Sabor	Textura	Producto en General
Promedios	3,85	3,463	3,875	3,9	3,34
Probabilidad ANOVA	0,172%				

Los resultados obtenidos se realizaron mediante una hoja de Excel en donde los promedios fueron calculados de acuerdo a la cuadro XX. De los anexos, por otro lado el cálculo de la probabilidad mediante ANOVA se llevó a cabo mediante la utilización de un software gratuito llamado ezANOVA, el cual nos devuelve los resultados como se observa en el anexo en la figura XX.

Para el cuadro anterior se observa de acuerdo a lo que la metodología nos indica que los 5 atributos evaluados se encuentran por encima de 3.25 que corresponde al 65% de la escala hedónica. El estudio mencionado, es utilizado como referencia y con base en el mismo podemos decir que el

producto rojo si fue aceptado en general. Siendo el sabor y la textura las características que más destacaron, el producto muestra una aceptación general por los 80 consumidores evaluados.

Cuadro No. 18. Resultados promedio por atributo del producto verde y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.

Atributo	Color	Olor	Sabor	Textura	Producto en General
Promedios	3.34	3.113	2.975	3.125	3.15
Probabilidad ANOVA			4,55%		

Para los resultados del producto verde, encontramos resultados menos satisfactorios, ya que de los atributos evaluados únicamente el color fue aceptado por los consumidores en general, el olor, la textura y el producto muestran resultados bajos y el sabor, muestra un resultado inferior a tres lo que nos indica que el producto no solo está lejos de poder ser declarado como aceptado por el consumidor, sino que el sabor del mismo se orienta más hacia una percepción de disgusto en el consumidor. El producto verde posee un fuerte sabor a aceituna, y aceite de oliva por sus ingredientes, esto se cree que es una de las razones principales por la cual se presenta este rechazo, ya que estos sabores son muy fuertes y característicos y no del gusto de todas las personas, por lo que si existieron consumidores dentro de la muestra que no perciben como agradables los mismos, el producto por lo tanto iba a presentar el rechazo que presentó. Sin embargo, la idea de la prueba sensorial a un grupo de personas tan amplio es justamente esto, darnos cuenta que probablemente un sabor a aceituna en el producto no es la mejor opción en el momento de definir los sabores y la formulación.

Cuadro No. 19. Resultados promedio por atributo del producto blanco y probabilidad ANOVA para el grupo de datos.

Atributo	Color	Olor	Sabor	Textura	Producto en General
Promedios	3,66	3,338	3,425	3,4375	3,475
Probabilidad ANOVA			2.32%		

Por último se presentan los resultados para el producto blanco, el cual al igual, que el producto rojo presenta, una aceptabilidad general para todos y cada uno de los atributos evaluados, encontrándose los promedios generales por encima de los 3.25 definido como límite.

El análisis de probabilidad ANOVA presentó resultados satisfactorios para los tres ya que la probabilidad de resultados al azar y por lo tanto poco confiables fue menor en los tres casos al 5%, por lo que nos asegura la prueba una confiabilidad del 95 % lo cual, es suficiente para poder considerar los resultados concluyentes.

La preferencia del consumidor se puede concluir al evaluar los resultados, teniendo el rojo mayor puntaje promedio en todos los atributos que cualquiera de los otros dos productos, es este sin duda el producto preferido por el consumidor. Sin embargo, la idea desde el inicio en las formulaciones era la creación de 2 o 3 productos al menos para presentarle al consumidor mayores opciones y por lo tanto, elevar el consumo y mercados a los que este producto pudiese llegar.

Para finalizar, las pruebas realizadas al prototipo que consistieron en el análisis sensorial para determinación de la aceptabilidad del producto por el consumidor se describe, y se puede tener la seguridad que de las formulaciones evaluadas al menos dos, la roja y la blanca obtuvieron los resultados esperados y por lo tanto los prototipos pueden seguirse analizando teniendo la confianza de que estos han sido aprobados por los consumidores.

2. Prueba de aceptabilidad a los consumidores en el punto de venta: Debido al resultado negativo para una de las pruebas sensoriales, y con el fin de poder una opinión valedera del mercado objetivo directamente en uno de los más importantes puntos de venta de estos productos en el país. Se coordinó una degustación de productos con la empresa distribuidora de los mismos para Guatemala, se realizó la gestión a través de Walmart Guatemala, con el fin de llevar a cabo una degustación de los Elotitos Tiernos, producto de gran venta en el mercado nacional, para la temporada navideña. Esta degustación nos permitió colocar los tres productos elaborados en este trabajo de graduación en el punto de venta Paiz Pradera.

Las actividades de degustación en estos supermercados, no permiten la degustación de productos que no se encuentren en el anaquel, y además tampoco permite la evaluación formal de características sensoriales al consumidor. Por lo tanto, se llevó a cabo un conteo de comentarios positivos y comentarios negativos de los tres productos, identificados como rojo, verde y blanco. Estos se tabularon, como se muestra en los anexos, colocando un número uno a un comentario positivo recibido y un número 0 a un comentario negativo. Se calcularon los porcentajes de comentarios positivos, sobre los comentarios negativos. Los resultados encontrados se presentan a continuación.

Cuadro No. 20. Resultados presentados por la prueba de aceptabilidad al consumidor en el punto de venta.

Comentarios	Rojo	Verde	Blanco
Positivos	91	100	98
Negativos	16	7	9
Porcentaje	85,05%	93,46%	91,59%

Como se puede observar en los resultados del Cuadro No. 19, se evaluaron en un día de degustación, a 107 consumidores potenciales del producto, de los cuales se obtuvieron resultados positivos en su gran mayoría, los porcentajes presentados de aceptabilidad en términos de la cuantificación de los comentarios positivos, resultaron ser bastante satisfactorios. A pesar de que en un principio habíamos obtenido resultados negativos para la prueba verde, este resultado ser la que mas comentarios positivos recibió, se cree que esto se debe principalmente a que se evaluó en esta segunda ocasión al mercado objetivo y por lo tanto se puede concluir que se alcanzaron las características sensoriales que este espera en un producto como el cual se está desarrollando. A pesar que la prueba no se logró llevar a cabo como se esperaba, y de que no se logró cuantificar el grado de aceptación del producto como en la prueba pasada. Los resultados demostraron ser bastante buenos siendo el porcentaje más bajo del 85.05 %, y la muestra lo suficientemente grande para poder ser tomada en cuenta, como concluyente en este trabajo de graduación.

E. Elaboración del producto final.

Habiendo obtenido resultados satisfactorios para las pruebas realizadas al prototipo de producto, y por lo tanto teniendo ya definida la formulación final de la misma, podemos concluir este trabajo de graduación con los siguientes puntos, la determinación final de la formulación que incluirá los insumos que serán necesarios para la elaboración del producto, las materias primas directas e indirectas del mismo, el equipo que necesitemos para el proceso y por último los tratamientos necesarios para la preservación y mantenimiento de las características generales del producto; por otro lado se realizaran dos pruebas de estabilidad que consisten en la determinación y validación del tratamiento térmico a través de una revisión bibliográfica del tiempo sugerido y un análisis de penetración de calor en el alimento; así como también, una prueba de estabilidad llevada a cabo por 40 días a condiciones extremas de manejo del producto. Por último se culmina el trabajo con la elaboración de un diagrama general del proceso y siguiéndole a este la descripción de cada uno de las operaciones que constituyen el proceso establecido.

1. Determinación de la formulación final. Como ya se mencionó, la formulación que se alcanzó para los tres productos definidos por el momento como Rojo, Verde y Blanco. A continuación se realizará una enumeración y breve descripción de todo aquello con lo que se deberá contar para poder llevar a cabo el proceso de elaboración del producto.

1. Materias Primas Directas.

- Palma de Pejibaye: Esta constituye la principal materia en la elaboración de los tres productos. Como ya se ha mencionado este producto se aprovechará de aquellos restos de pejibaye que por su forma o textura no puedan ir incorporados al producto, y los mismos serán envasados en una salmuera ligera con el fin de poder preservarlo y almacenarlo para su reutilización en el momento de trabajar el producto aquí planteado.
- Cebolla: La cebolla común será utilizada en la receta Roja y Blanca, debido a la disponibilidad de la misma en el mercado nacional esta será adquirida en el momento que sea requerida para el proceso. Las características de calidad para la recepción de esta materia prima deberán de ser establecidas.
- Pepinillos: Los pepinillos se trabajaran de manera similar al pejibaye, envasando el mismo en un vinagre con el fin de poder almacenar y preservar para su uso posterior. Sin embargo debido a que el mismo es cultivado por la empresa, el rechazo ya en planta es mínimo. Por lo que el objetivo de la utilización de este producto es el aprovechamiento, del desperdicio en el campo a través de su cosecha y procesamiento para la utilización de este en el producto establecido.
- Chile pimiento: Este producto al igual que la cebolla es por lo general encontrado durante todo el año en el mercado nacional por lo mismo, este será adquirido en el momento que se decida trabajar el producto nuevo. Las características de calidad para la recepción de esta materia prima deberán de ser establecidas por el fabricante.
- Tomate: El tomate se trabajará bajo demanda al igual que el chile y la cebolla, de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos en la empresa.
- Aceituna verde: Esta se trabajará bajo pedido junto a los pedidos que se realizan de bidones de aceituna rellena y perdigón para el procesamiento de la misma. Sin embargo, con el fin de minimizar los costos del producto, se trabajará la llamada aceituna para ensalada, cuyo costo es significativamente y se presenta la aceituna en trozos, lo cual no será un problema por el procesamiento al cual se someterá.

2. Materias primas indirectas.

- **Aceite Vegetal:** Este funciona únicamente como un estabilizador del sabor y aporta ciertas propiedades de textura al producto. Se utilizará un aceite de canola ya que el mismo es utilizado en otros productos de la empresa productora de conservas.
- **Pasta de tomate:** Esta es utilizada en el producto Rojo ya que aporta propiedades de color, sabor y textura a la mezcla. Se podrá optar por la utilización de esta en envase de bolsa aséptica de 5 galones, el cual es ofrecido por una industria de reconocido prestigio en el país por lo que la calidad de la misma se espera que no sea un problema.
- **Aceite de Oliva:** Para la elaboración del producto y en busca del valor agregado y características de sabor y aroma que este puede proveer se utilizará un aceite de oliva virgen extra el mismo será comprado en presentaciones industriales de 5 litros en adelante con el fin de disminuir el costo del mismo.
- **Otros ingredientes:** El resto de ingredientes serán adquiridos bajo demanda, ya que estos por lo general se mantienen en inventario de la industria, con estos me refiero a ingredientes como el ajo, la sal, azúcar, y demás especias que se incluyan dentro de la mezcla de la salmuera para proveer el sabor al producto.

3. Insumos necesarios.

- **Agua potable:** Esta será necesaria para llevar a cabo los procesos de limpieza y sanitación que dictan las Buenas Prácticas de Manufactura. También como ingrediente diluyente de los ingredientes de la salmuera.
- **Energía eléctrica:** Esta será necesaria para el correcto funcionamiento de la maquinaria determinada como la necesaria para llevar a cabo el procesamiento de las materias primas para su posterior mezclado.
- **Vapor de caldera:** La planta procesadora de alimentos se encuentra ya con toda la instalación necesaria para proveer el vapor de caldera a los procesos que requieran la misma como el escaldado de las materias primas, de ser necesario, y el tratamiento térmico esencial que se le dará al producto.

- Químicos de limpieza y desinfección: Se utilizarán detergentes clorados aprobados para su uso en alimentos así como agentes desinfectantes como el amonio cuaternario.
4. Equipo necesario para su procesamiento.
- Tanques de esterilizado: Los tanques de esterilizado a utilizar son de las dimensiones siguientes: 2.40 m X .75 m X .40 m, estos cuentan con tuberías perforadas en la parte de abajo en donde el vapor a presión de la caldera entra y calienta el agua a través de convección, logrando así alcanzar las temperaturas de ebullición y mantenerlas en el transcurso del tratamiento térmico que se desea alcanzar.
 - Procesador de alimentos: Se utilizará un procesador de alimentos que nos permita alcanzar la textura que deseamos en un producto como este, por lo tanto se puede optar por un equipo como la Robot Coupe cl 50, el cual nos provee varios discos de cortado que nos permitirán alcanzar la textura idónea, este modelo cuenta con un motor de 1.5 hp, y las cuchillas se mueven a una velocidad de 425 revoluciones por minuto. La imagen se presenta a continuación:

Figura 4. Procesador de alimentos propuesto para la industria.



- Otros equipos y utensilios: Dentro de este abarcan todos los equipos que la industria en alimentos ya posee como lo pueden ser, un túnel de vapor, un sistema de llenado de salmuera por gravedad, mesas y recipientes de acero inoxidable, cuchillos y tablas para el preparado de los alimentos, entre otras.

5. Preservantes y tratamientos necesarios para la preservación y mantenimiento de las características a lo largo de la vida de anaquel.

- Benzoato de Sodio: Preservante químico de uso común en la industria de alimentos sobre todo en las industrias de conservas como con la cual se está trabajando. Este se caracteriza por ser un polvo granular, inodoro, el cual trabaja y es muy utilizado a pH ácidos inferiores a 4.6, como el producto en cuestión.
- Ácido Cítrico: Este es un acidulante que se utiliza en la industria como estabilizador del pH de los componentes de un producto el mismo se utilizará en el producto con el fin de alcanzar un pH en equilibrio de 4.0 aproximadamente.
- Tratamiento térmico: El mismo que se describe de manera extensa más adelante, se utiliza con el fin de eliminar del producto todas las bacterias en estado vegetativo que pueda incluir el producto. El producto será sumergido en un tanque de esterilizado a temperaturas de ebullición de acuerdo a la descripción que se presenta a continuación.

2. Determinación de la estabilidad del producto.

1. Determinación y validación del tratamiento térmico necesario para el producto establecido. El tratamiento térmico es uno de los factores más importantes en el control de la vida de anaquel del producto, a través de la destrucción de microorganismos alteradores y patógenos. En el momento de determinar un tratamiento térmico para un producto primero debemos de conocer, los microorganismos que son susceptibles de afectar al mismo.

El *clostridium botulinum*, uno de los microorganismos patógenos que más afectan los productos enlatados debido a su característica anaerobia. No representa un problema en alimentos cuyo pH de equilibrio es menor a 4.6, debido a que estos microorganismos forman esporas, es muy probable que las mismas resistan el tratamiento térmico que se les da a estos productos, pero las esporas son inhibidas por el pH bajo que se menciona. Por lo tanto en productos, como el que se ha desarrollado debemos de tomar en cuenta los

siguientes microorganismos de acuerdo a la “Guidance for Industry, Acidified Foods”, proveída por la FDA, precisamente para la determinación de los tiempos necesarios para la eliminación de los microorganismos. En esta se mencionan una serie de microorganismos, que pueden afectar al producto como lo son: microorganismos termófilos, mesófilos, levaduras y hongos, entre otros. El cálculo del tratamiento térmico necesario para inhibir cada uno de estos microorganismos y la integración de estos a uno solo, es un proceso el cual la FDA le facilita a empresas exportadoras como con la cual se está trabajando de acuerdo al documento antes especificado se presenta el siguiente cuadro.

Cuadro No. 21. Letalidad del procesamiento térmico para alimentos acidificados.

pH final en equilibrio	Letalidad del proceso térmico
3.1 – 3.2	F10/195 = .1 minuto
3.3 – 3.5	F10/195 = 1.0 minuto
3.5 – 4.0	F10/195 = 16 – 23 minutos
4.0 – 4.2	F15/200 = 5 minutos
4.3 – 4.4	F15/200 = 10 minutos
4.5 - 4.6	F15/212 = 10 minutos
4.5 – 4.6	F18/230 = 1.6 minutos

Como se puede observar en el cuadro anterior, la letalidad está dada de la siguiente forma F_z/Ref , en donde F corresponde al tiempo necesario para llevar a cabo la esterilización comercial del producto. Z corresponde a la cambio en temperatura que se debiera de dar para incurrir en otra reducción logarítmica de la cantidad de microorganismos presentes en el producto en grados Fahrenheit, y Ref corresponde a la temperatura de referencia que se utiliza para el tiempo planteado en grados Fahrenheit.

Debido a que el pH en equilibrios de los productos con los que se está trabajando se encuentran por debajo de 4.0, se utiliza la letalidad de acuerdo al cuadro anterior de $F_{10}/195 = 16 - 23$ minutos, la cual se interpreta como lo siguiente ya en unidades internacionales. El tiempo requerido para alcanzar la esterilidad comercial de acuerdo a la información proporcionada será de 23 minutos, a una temperatura igual o mayor a 90.56° Celsius, de acuerdo a esta información se puede iniciar la determinación del tratamiento térmico necesario.

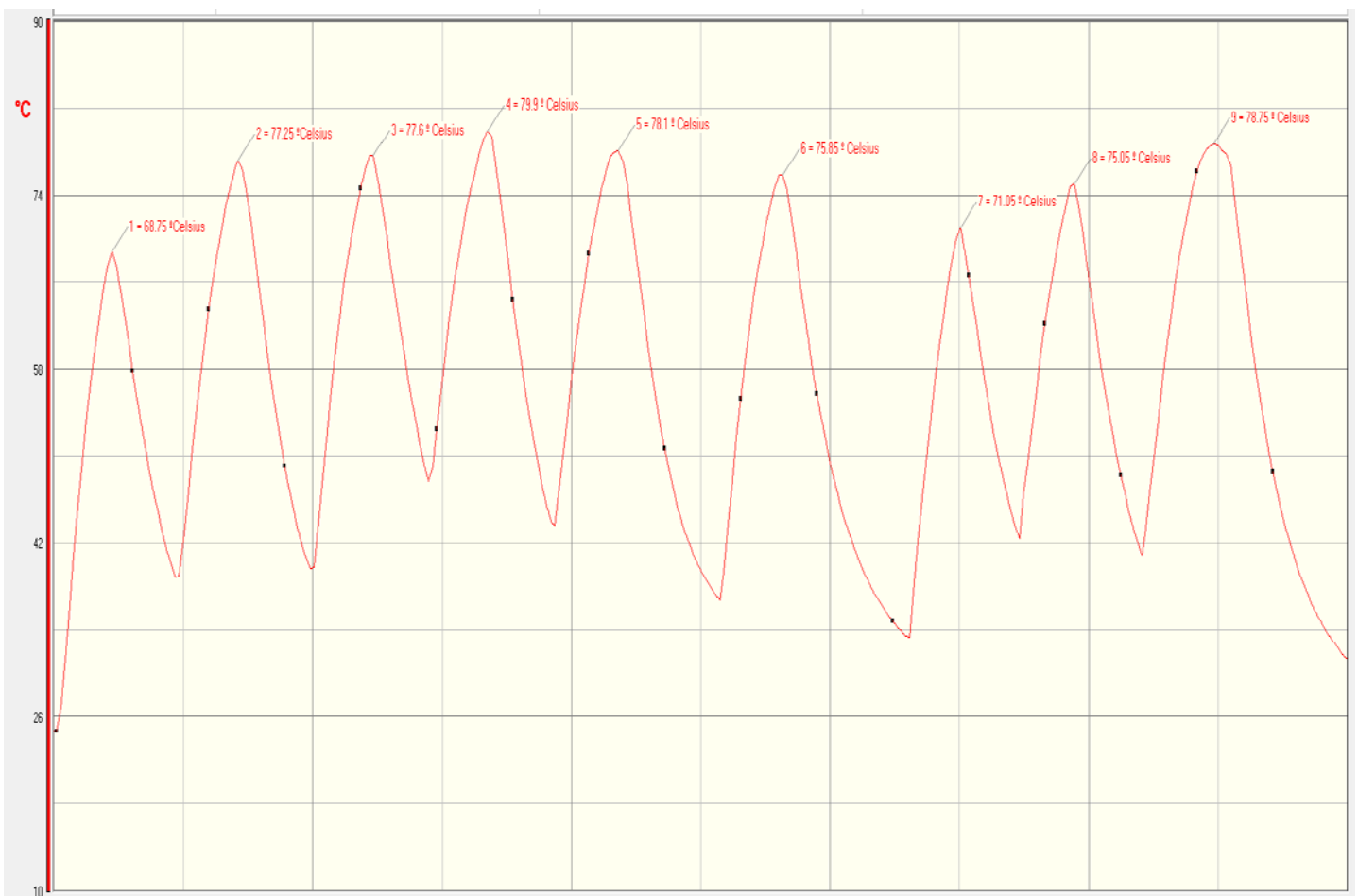
Antes de poder llevar a cabo la validación del tratamiento térmico fue primero necesaria la determinación del punto frío del tanque para lo cual, el instrumento que se describirá más adelante, fue colocado en 9 puntos distintos del tanque los cuales se enumeran de acuerdo a la siguiente figura:

Figura 5. Disposición del Data logger de temperatura en el tanque para determinación del punto frío.

1	2	3
6	5	4
7	8	9

A continuación se presentan los resultados obtenidos para el estudio del punto frío, para este se graduó el data logger para que tomará los datos cada 10 segundos luego, se procedió a ingresar el equipo de acuerdo a la especificación por 10 segundos en cada punto intercalados con 10 segundos en agua a temperatura ambiente, esto con el fin de obtener una gráfica con los picos de temperatura como la que se puede ver a continuación. El procedimiento completo se realizó, en aproximadamente tres minutos y la graduación de vapor que ingresaba al tanque se mantuvo constante y en un nivel mínimo. Por lo mismo se creen despreciables las variaciones a la gráfica por el tiempo transcurrido en que la temperatura de trabajar a distintas condiciones o por más tiempo pudiese haber enfriado o calentado durante el proceso.

Figura 6. Distribución de la temperatura en las posiciones establecidas.



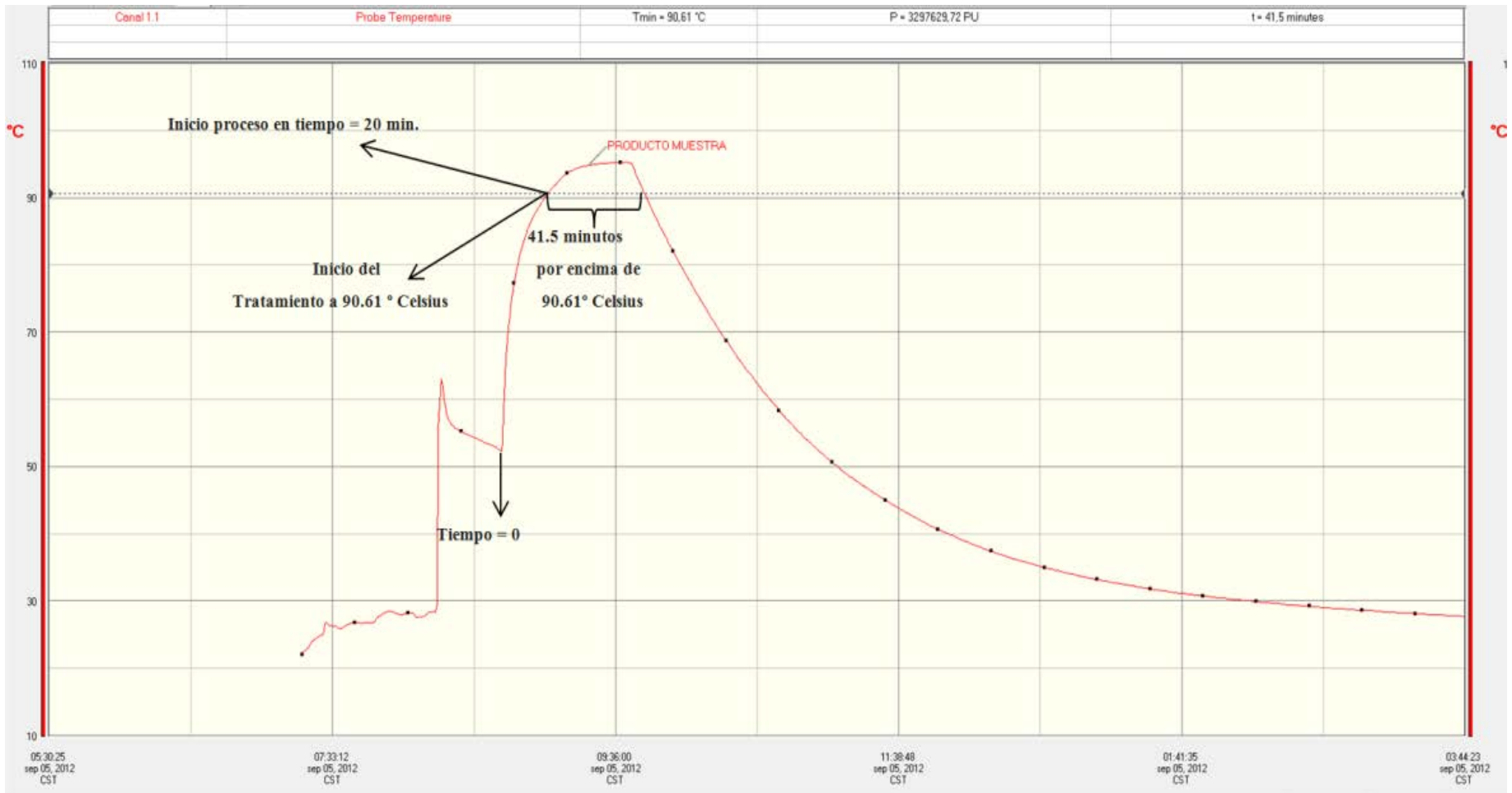
Cuadro No. 22. Tabulación de la temperatura registrada para los 9 puntos evaluados.

Punto a evaluar	Temperatura máxima registrada (°Celsius).
1	68.75
2	77.25
3	77.6
4	79.9
5	78.1
6	78.85
7	71.05
8	75.05
9	78.75

Como se puede observar tanto en la figura presentada como en el cuadro de resumen de la misma, las temperaturas fueron bastante uniformes a excepción de las dos esquinas numeradas como 1 y 7, con temperaturas de 68.75 y 71.05 ° Celsius, se observa que estas al estar más alejadas de la fuente de vapor e ingreso del mismo al tanque, la cual se encuentra ubicada entre la posición 3 y 4, presentan las temperaturas más bajas. Por lo tanto de acuerdo a lo aquí presentado el análisis de penetración de calor deberá de realizarse en el punto 1 de acuerdo al cuadro de distribución de puntos.

Para el estudio de validación del tratamiento térmico se sometió el producto a un tratamiento térmico de una hora utilizando un registrador de datos que nos permite monitorear la temperatura dentro del frasco cada 30 segundos. El instrumento utilizado corresponde al HiTemp 150, con número de serie N16442, el cual opera a un rango de temperaturas de -40° a 150° Celsius. El instrumento se colocó dentro del frasco y luego este en el punto determinado como el punto frío mediante el análisis anterior, la cual fue colocada justamente en la esquina del tanque de esterilizado en la parte superior, esto con el fin de verificar el proceso en el punto frío del mismo. A continuación se presenta y analiza la gráfica del proceso antes mencionado.

Figura 7. Gráfica de penetración de temperatura al producto en el tanque de esterilizado.



Como se puede apreciar en la figura anterior, tenemos un pico inicial en la temperatura del interior del producto, debido al llenado en caliente que se hace del vinagre lo cual eleva la temperatura, a alrededor de unos 65 ° Celsius, en conjunto con el paso a través del túnel de vapor. La temperatura del producto luego disminuye por el tiempo de espera antes del tratamiento térmico. En la flecha que indica tiempo = 0, inicia el tratamiento térmico y la inmersión en producto en agua hirviendo, luego vemos como se forma la curva de elevación de la temperatura a través del tiempo dentro del producto, hasta alcanzar los 90.61 ° Celsius que registra el instrumento como inicio de proceso, ya que a partir de este tiempo podemos empezar a tomar el tiempo efectivo de letalidad de los microorganismos.

Vemos que toma 20 minutos como se indica en la gráfica el alcanzar la temperatura de inicio del proceso, estos 20 minutos más los 23 minutos que debemos de mantener a esta temperatura, nos dan un tiempo de esterilizado del producto de 43 minutos en total. Sin embargo para fines de proceso y como un cuidado extra a la muerte microbiológica de los microorganismos, se establecen un proceso térmico de 45 minutos con el producto sumergido en agua a una temperatura de ebullición a presión atmosférica.

2. Prueba de estabilidad del producto en distintas condiciones. Como parte de la determinación de la estabilidad del producto, se llevaron a cabo una serie de mediciones con el fin de analizar la variedad en el tiempo y a condiciones distintas a las de ambiente. Las mediciones consistieron en la medición del pH del producto, como indicador principal de descomposición. Siendo uno de los pilares de la preservación de un producto enlatado, el pH constituye el mejor indicador de la inocuidad del producto, los pH que se presentaron en la etapa de formulación se mantuvieron hasta el momento del inicio de la prueba.

Como parte de la prueba se distribuyeron las muestras en dos temperaturas distintas para poder evaluar y comparar el comportamiento del producto en estas, las condiciones de temperatura fueron las siguientes, la primera a temperatura ambiente almacenando el producto en cajas, y la otra fue a través de la utilización de una incubadora en donde el producto se mantuvo a una temperatura de 40 ° Celsius, durante 40 días. Estas condiciones de elevada temperatura se llevaron a cabo con el fin de acelerar, la descomposición microbiana, el pH se toma en cuenta como el factor principal ya que este en el momento de la descomposición tiende a elevarse a valores por encima del 4.6 marcado como crítico. El vacío del frasco también se analizó como factor de la estabilidad del producto sin embargo solo se verificó que este no lo hubiera perdido, sin cuantificar la presión del mismo.

De acuerdo a la guía para la industria, antes citada, del FDA, la aplicación de un tratamiento térmico como el que ya se explicó y se llevó a cabo se realiza con el fin de eliminar las bacterias en estado vegetativo o aquellas esporas que puedan germinar a pH inferiores a 4.6, ya que de lo contrario estas bacterias pueden proliferar en el producto y causar un cambio en el pH, llevándolo a valores superiores al crítico y comprometiendo de esta manera la inocuidad del producto. En base a lo anterior es que se toma el pH como el factor crítico a analizar en un estudio como este.

El objetivo de tomar una temperatura como la de 40° Celsius, es que de acuerdo a la literatura las bacterias patógenas, tienden a tener su temperatura óptima de crecimiento a los 37° Celsius, de esta manera al utilizar la temperatura antes descrita, estamos promoviendo o acelerando por llamarlo así, el proceso de descomposición del producto.

El producto seleccionado como muestra fue el llamado verde, en realidad cualquiera de los tres pudo haber sido seleccionado sin embargo este posee el pH más alto de los tres, con un valor de pH de 3.99. De acuerdo al FDA, y al documento utilizado como guía, para productos con pH entre 3.8 y 4.2, como el que se utilizó como muestra. Se debe de considerar significativo e índice de descomposición un cambio en el mismo superior a 0.3, notamos que este valor no necesariamente nos lleva a un pH por encima del crítico, pero nos indica presencia bacteriana y proliferación de la misma.

En base a lo antes descrito se procede a llevar a cabo el análisis, con el fin de poder alcanzar una conclusión y poder de esta manera tener un punto de comparación, junto a las muestras del producto se colocaron, el mismo número de muestras del palmito en salmuera envasado por la misma planta. Se decidió utilizar este producto ya que el mismo posee un tratamiento térmico similar, pH similar, y este mismo constituye el ingrediente en mayor proporción del producto que se quería analizar. Se necesitaron para la prueba de estabilidad 12 frascos de muestra con su respectivo vacío y tratamiento térmico, así como también 12 frascos control en las mismas condiciones.

Se analizaron las muestras al inicio de la prueba y cada 8 días con el fin de recopilar 6 datos de muestra y 6 de control para cada temperatura establecida. A continuación se presentan los resultados obtenidos para la prueba de estabilidad, es importante mencionar que el equipo utilizado para la obtención de estos valores fue el mismo que se utilizó en la obtención de las características fisicoquímicas del producto en la etapa de formulación del mismo.

Cuadro No. 23. Resultados obtenidos para la prueba de estabilidad realizada a dos temperaturas con base en el pH del producto.

Tiempo	pH a 40 ° Celsius		pH Temperatura Ambiente	
	Muestra	Control	Muestra	Control
día 0	3,96	4,08	4,01	4,03
día 8	4,02	4,05	4,05	4,07
día 16	3,97	4,00	3,98	4,02
día 24	3,95	4,12	4,03	4,01
día 32	4,07	4,10	4,9	3,98
día 40	4,05	4,07	3,97	4,04

Con base en lo anterior, se puede observar que tanto para la muestra como para el control, no existió ningún cambio significativo en el pH, esto ya era de esperarse debido al cálculo del tratamiento térmico que se realizó previo a la incubación de las muestras. Este nos permitió hasta cierto punto anticipar los resultados satisfactorios de la prueba realizada, y esta última comprobar la correcta realización del cálculo del tratamiento térmico. Debido a que se llevó a cabo este estudio en comparación con un producto con una vida de anaquel comprobable de 5 años, y al incubar por cuarenta días el producto que se está desarrollando demostró tener la misma estabilidad ante estas condiciones, se pudiera asumir con base en el análisis que el producto puede tener una vida de anaquel esperada similar al producto con el cual se comparó. Sin embargo, como la vida de este es bastante elevada se debieran de realizar pruebas de cuarentena superiores a medio y un año incluso para poder ir asegurando este por completo.

3. Diagramas de procesamiento. A continuación y como resultado de este proceso se elabora un diagrama general y la descripción del mismo, este diagrama del proceso es una sugerencia a la industria de como debiera de llevarse a cabo la industrialización de este producto. Se toman en cuenta una serie de actividades necesarias para la producción de este producto así como se señalan los aspectos fundamentales a tomar en cuenta en la realización del proceso, como lo son los tiempos de tratamiento térmico y demás.

a. Diagrama general del proceso. Este diagrama general consiste en la figura general de las actividades, la clasificación de las mismas y los aspectos importantes a tomar en cuenta en la realización de las mismas.

b. Descripción general del proceso. A continuación se lleva a cabo una pequeña descripción de las actividades antes enumeradas con el fin de orientar a la industria en la puesta en marcha de cada una de estas actividades así como de la transición entre las mismas.

- Procesamiento de Materias Primas:

El procesamiento de las materias primas, se lleva a cabo primero partiendo de las materias primas ya seleccionadas y lavadas, para su utilización. Este paso no se toma en cuenta para el palmito que constituye la principal materia prima, ya que el mismo, se encuentra almacenado en latas galón y por lo tanto este deberá únicamente ser destapado y procesado. Respecto del resto de ingredientes con base en la formulación se deberá de llevar a cabo el cálculo de cuánto será necesario adquirir siempre elevando esta cantidad en un 5%, asumiendo cierta pérdida en el proceso y la selección. Las materias primas se procesan acumulando no más de tres batch, antes de que estos se procesen para evitar tener el producto al aire libre por más tiempo del necesario.

- Sazonado de las mezclas:

Este proceso tiene como objetivo el pesado exacto de las especias que forman parte del producto, estos por ser ingredientes secos deben de ser pesados y mezclados por aparte, como se especifica en el diagrama deben de mezclarse por un mínimo de 90 segundos verificando la homogeneidad de la mezcla. Y almacenados en un lugar seco hasta en el momento de su uso. Por ser especias secas, no hay ningún problema con que se lleve a cabo la mezcla desde un principio del total de la cantidad necesaria con base en los lotes trabajados, estos deberán de almacenarse de manera individual para poder después adicionar cada una de las mezclas a los lotes que se estén mezclando.

- Pesado de los ingredientes:

Esta actividad se lleva a cabo a la par y de manera simultánea al procesamiento de las materias primas, con el fin de conforme la materia prima es procesada esta se pesa, en lotes de 10 kilogramos de palmito, como referencia y el resto de ingredientes conforme la receta establecida. Estos son almacenados en recipientes de acero inoxidable, de donde son llevados después a mesas del mismo material para llevar a cabo el siguiente paso en el proceso.

- Mezclado de los ingredientes:

Mediante la utilización de guantes largos que alcanzan hasta el hombro y hechos de un material, resistente y aprobados para su utilización en alimentos por la FDA. Los ingredientes principales son vertidos en la mesa y empiezan a ser mezclados, por dos operarios de la planta, el mezclado debe de llevarse a cabo por 10 minutos, a la mitad de este tiempo las especias, antes pesadas y mezcladas, deberán de ser agregadas de manera

homogénea en la parte superior del producto y continuar mezclando el resto del tiempo hasta alcanzar la correcta distribución de estas en el producto.

- Envasado:

Este se lleva a cabo utilizando utensilios de acero inoxidable que nos permite verter el producto dentro del frasco. Debemos asegurarnos de que no queden espacios de aire dentro del mismo y dejar un espacio de cabeza de alrededor de 1.5 cm. Que constituye el área de cierre por la tapadera.

- Preparación de salmuera:

En este proceso se debe utilizar agua potable, en el área de marmitas y se llena con 40 galones, luego se le agrega la sal y el ácido cítrico en donde se buscará alcanzar un pH de 3.5 para que junto al producto una vez mezclado y estabilizado se tenga un pH de equilibrio final de 4.00. La sal y el ácido cítrico se agregan durante el calentamiento para facilitar su mezcla y dilución, luego este se hierve durante 30 minutos con temperaturas superiores a los 95° Celsius.

- Llenado:

El producto se llena con la salmuera antes preparada, en caliente para facilitar la formación de vacío dentro del frasco. La salmuera cae a través de una tubería por gravedad y se llena el frasco hasta arriba, la tapadera se coloca de manera inmediata al llenado. El frasco se hace pasar por un túnel de vapor, en donde este se libra a una presión de 40 – 50 psi, y el frasco tiene un tiempo de residencia de 1 minuto y 18 segundos aproximadamente. Al salir del túnel de vapor el frasco se tapa aplicando presión sobre la tapadera de manera manual y se colocan estos en canastas plásticas.

- Esterilizado:

Este se lleva a cabo sumergiendo las canastas plásticas con los frascos en los tanques de esterilizado, el tanque debe estar hirviendo en el momento en que se colocan las canastas y debe mantenerse esta temperatura por los 45 minutos establecidos en el estudio antes descrito.

- Lavado:

El producto es llevado al área de etiqueta y al día siguiente se continúa con el proceso. El producto se sumerge en una solución con detergente y se restriega de manera manual, luego se lava con abundante agua. El producto es después secado con toallas absorbentes, para finalizar con la aplicación de aire a presión en la unión de la tapadera con el frasco para evitar la acumulación de agua en esta área.

- Codificado:

El producto es codificado de acuerdo al día y año en el cual el producto se producto para hacerlo es importante que la parte inferior del frasco este totalmente seca ya que de lo contrario esta puede lavar la tinta en el momento de la impresión en banda.

- Etiquetado:

Se realiza mediante una máquina en donde el frasco a ser colocado la presión que el mismo ejerce, hace rotar el frasco al mismo tiempo que la etiqueta se pasa por la fuente de pegamento caliente y es colocado en el frasco, de manera simultánea.

- Encajado:

El producto es encajado en cajas de cartón las cuales son selladas de la parte superior con pegamento y una etiqueta es colocada en los cuatro lados de la caja para su correcta identificación en todo momento de la misma. Las cajas de cartón contienen 24 unidades por caja, se estiban colocando 8 cajas por cama.

- Almacenamiento:

El producto es almacenado en bodega en donde espera a ser despachado a los distintos clientes. El almacenamiento se lleva a cabo en una bodega en donde no recae la iluminación natural del Sol de manera directa, así como también se presentan temperaturas que oscilan entre los 15 a 30 ° Celsius, la estiba de las cajas se llevará cabo de acuerdo al inciso anterior y no deberá de superar las 15 filas de cajas por tarima.

VIII. CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo la utilización de materias primas con las cuales la industria ya está acostumbrada a trabajar y la incorporación del palmito no aprovechado en la industria, en la formulación de tres productos, para su comercialización.
2. Los resultados de la prueba sensorial de aceptabilidad al consumidor fueron los siguientes: 3.72, 3.47 y 3.14, en promedio de las características evaluadas para el producto rojo, blanco y verde respectivamente. Nos indican que de los tres únicamente los dos primeros son aceptados de manera general por el consumidor evaluado en el laboratorio de análisis sensorial.
3. La prueba de aceptabilidad realizada al consumidor en el punto de venta, evaluó el porcentaje de comentarios positivos y los resultados para el producto rojo, verde y blanco fueron los siguiente: 85.05 %, 93.46 %, 91.59 % de aceptación.
4. El tiempo mínimo de proceso térmico para el producto elaborado es de 45 minutos, de acuerdo a la determinación llevada a cabo con los estudios de punto frío y penetración de calor dentro del producto.
5. El análisis de estabilidad del producto concluye que no existe una diferencia significativa en el producto sometido a incubación en relación con el control, de una vida de anaquel de cinco años, pero hacen falta más estudios para poder establecer este tiempo como vida útil.
6. El proceso productivo propuesto muestra el procedimiento para la industrialización del producto y su producción en masa, con base en los estudios realizados previo al establecimiento de este.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda llevar a cabo un análisis de costos que nos permita conocer y determinar la factibilidad económica del producto en el mercado al cual se pretende lanzar el mismo.
2. Se recomienda realizar un estudio de vida de anaquel más extenso que nos permita conocer cómo se comporta el producto en el transcurso del tiempo y documentar, para poder contrarrestar cualquier cambio a las características sensoriales, del mismo.
3. Se recomienda llevar a cabo un análisis de aprovechamiento de la materia prima que nos permita conocer el aprovechamiento real que se logra con la producción de este producto.
4. Se recomienda llevar a cabo un estudio de mercado que nos permita conocer la factibilidad económica de este proyecto dentro del mercado al cual se le quiere vender.

X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez, A. 2002. *Factibilidad para para la producción y comercialización de palmito de pejibaye Bactris gasipaes H.B.K.en el rancho Los Pinos en Santo Domingo de los Colorados, Ecuador. Honduras.* 65 p.
- Artecona, Raquel; Carlos Stenerl. 2008. *La exportación de alimentos a Estados Unidos: Principales desafíos para América Latina y el Caribe y guía de acceso a la información. ECLAC Studies and perspective series. Washington DC, Estados Unidos.* Disponible en: <http://www.cepal.org/mexico/capacidadescomerciales/TallerCRActH/Documentos/2008-56-S2EPR-WAS-L2865e-P-web.pdf>
- Chacón I. 1998. *Estudio del efecto de la temperatura, humedad y velocidad del aire en el secado con aire caliente del palmito de pejibaye y su molienda para la obtención de un producto deshidratado en polvo.* Proyecto de Graduación Lic. Tecnología de Alimentos. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, UCR, Costa Rica.
- Chaimsohn, Francisco; *et al.* 2009. *Calidad del palmito en función de la fertilización y el acondicionamiento poscosecha. Agronomía Mesoamericana, Vol. 20, Número 2.* Universidad de Costa Rica. Costa Rica. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/437/43713059001.pdf>
- Chutkaew, Chamnan. 1994. *Baby corn production in Thailand a success story. Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions.* FAO. Bangkok, Thailand. Disponible en: http://www.apaari.org/wp-content/uploads/2009/05/ss_1994_01.pdf
- CICO, *Centro de Información e Inteligencia Comercial.* 2009. *Perfil del palmito.* Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Ecuador. Disponible en: http://www.puce.edu.ec/documentos/perfil_del_palmito_2009.pdf
- Córdoba I. 1995. *Estudio sobre el efecto de empaque y la inmersión en la conservación del palmito fresco.* Proyecto de Graduación Lic. Tecnología de Alimentos. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, UCR, Costa Rica.

- Miles, Carol, Leslie Zenz. 2000. Baby corn. *Pacific Northwest Extension Publication*. Washington State University. Estados Unidos. Disponible en: <http://cru.cahe.wsu.edu/cepublications/pnw0532/pnw0532.pdf>
- Mora, Jorge; et al. 1999. *Palmito de pejibaye: Su cultivo e industrialización*. Editorial Universidad de Costa Rica. Costa Rica. Disponible en: http://books.google.com.gt/books/about/Palmito_de_pejibaye_Bactris_gasipaes_Kun.html?id=gjxTOMG2zgYC&redir_esc=y
- Morales, Salvador. 2011. *Planificación del diseño, Diagramas de Decisión. Diseño de Plantas*. Universidad del Valle. Guatemala.
- Rehfisch, Verónica; et al. 2004. *Proyecto de factibilidad para el cultivo y exportación del pepinillo. Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador. Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/363/1/644.pdf>
- Romero, Renato. 2011. *Propuesta para el mejoramiento de la línea de producción de conservas de corazones de palmito en una empresa agroindustrial*. Trabajo de Graduación. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador. Disponible en: <http://eelalnx01.epn.edu.ec/bitstream/15000/3897/1/CD-3677.pdf>
- Rowell, Brent. 2006. Baby corn. *Cooperative Extension Service, College of Agriculture. University of Kentucky*. Estados Unidos. Disponible en: <http://www.uky.edu/Ag/CDBREC/introsheets/babycorn.pdf>
- Saltos, H, A. Bayas. 2010. *Aplicación de un diseño experimental de mezclas en el desarrollo de una barra energética con base en el salvado de palmito de pejibaye*. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Disponible en: <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/48/20>
- SNOB, 2000. *Ficha Técnica del Baby Corn*. SIPIA S.A.
- Torres, Juan, et al 2010. *Análisis de aprovechamiento de subproductos del mango para la obtención de compuestos farmacológicos y nutricionales*. Innofoods, Monográfico Ingredientes. Alimentaria. Disponible en: http://www.innofoodbyneuron.com/ficheros/articulos/ALIMENTARIA_417_Inno_Food%20_Articulo_tecnico_paginas95_a_98.pdf
- Universidad Nacional de Colombia. 2009. *Árbol de Problemas. Taller de Ingeniería de métodos*. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/arbol.htm>

- Watts, Beverly. 1995. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. International Development Research Centre. IDRC Collection. Canada. Disponible en: <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/12666/1/89276.pdf>
- Winger, Ray; Gavin Wall. 2006. *Food product innovation a background paper*. Agricultural and food engineering working document. FAO. Roma, Italia. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/J7193_e.pdf

Figura 11. Formulario de Prueba Sensorial: Prototipo producto

Fecha: ___/___/___

Instrucciones: A continuación se le presentan tres pruebas sin ningún orden específico, para las mismas deberá de evaluar las características en el orden que se le indica abajo. Para hacerlo deberá de tomar una muestra y únicamente podrá tomar la siguiente hasta haber evaluado las características que se solicitan por completa, en cada tabla deberá indicar el número de muestra que está evaluando. Se le presenta también un vaso de agua, con el mismo deberá de enjuagarse entre cada muestra con el fin de que no permanezca ningún residuo del sabor anterior. Únicamente al haber terminado la calificación de las características de cada muestra podrá regresar y probar indiscriminadamente las tres con el fin de determinar la preferencia entre las mismas. Siempre deberá enjuagarse entre las muestras.

Muestra #

Olor									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Color									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Sabor									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Textura									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Producto en General									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	

Muestra #

Olor									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Color									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Sabor									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Textura									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	
Producto en General									
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho	

Muestra #

Olor														
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho						
Color														
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho						
Sabor														
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho						
Textura														
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho						
Producto en General														
Me disgusta mucho		Me disgusta		No me gusta ni me disgusta		Me gusta		Me gusta mucho						

Cuadro No. 24. Datos tabulados de las encuestas pasadas al consumidor.

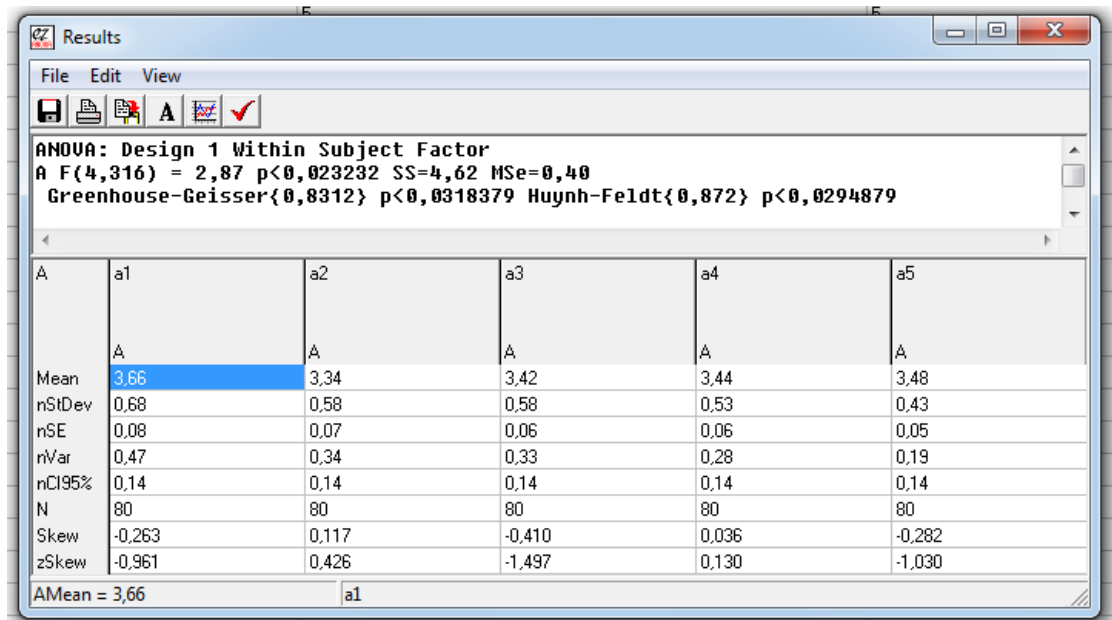
	R					V					B				
	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P
1	2	4	1	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5
2	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	3	4	3	5	5	4	5	5	5
4	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
6	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5
7	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
8	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	3	5	3	4	4	5	5	5	5	5
10	3	5	4	5	5	1	5	2	4	4	5	5	5	5	5
11	1	5	5	5	5	3	3	1	3	1	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5	5	4	1	3	3	5	5	5	5	5

	R					V					B				
	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P
13	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5
14	4	4	5	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4
15	4	4	5	4	4	3	2	4	2	3	4	2	3	3	3
16	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3
17	3	4	4	3	4	2	2	3	4	3	4	2	4	3	4
18	3	4	4	3	4	3	3	5	4	4	3	5	4	3	3
19	3	3	5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
20	5	4	5	4	5	4	3	3	2	3	5	3	4	4	5
21	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2
22	4	2	4	3	4	4	4	2	3	3	5	4	5	4	4
23	4	1	4	3	3	4	3	2	3	2	3	3	4	4	4
24	4	3	3	4	4	5	4	2	3	3	4	3	3	3	3
25	5	1	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3
26	5	4	4	1	4	3	2	3	2	3	4	2	3	2	3
27	5	2	5	3	4	3	2	5	3	4	5	4	3	2	3
28	5	3	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3
29	4	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	5
30	4	4	4	4	5	2	4	2	4	3	4	4	4	4	4
31	5	3	5	3	4	5	3	5	3	4	4	4	5	3	4
32	3	4	4	3	4	4	3	2	3	2	3	3	4	4	4
33	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4
34	4	3	4	3	3	3	2	4	4	4	4	3	2	4	2

	R					V					B				
	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P
36	3	3	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4
37	3	2	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	1	2	1
38	3	4	3	3	4	5	3	2	3	3	3	3	4	4	4
39	4	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3	2
40	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
41	2	4	4	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
42	4	1	3	2	4	1	2	1	1	2	4	3	2	2	2
43	4	3	4	3	4	3	2	1	2	2	2	2	1	2	1
44	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
45	3	2	4	3	3	2	2	1	2	1	3	2	2	3	2
46	5	4	5	5	5	4	3	2	3	2	4	3	4	4	4
47	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3
48	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5
49	3	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5
50	4	3	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	2	4
51	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3
52	3	2	3	3	3	2	4	2	3	2	2	3	2	2	2
53	4	4	4	3	4	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2
54	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	4	4
55	3	4	5	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4
56	3	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	2	1	2	2
57	4	3	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3

	R					V					B				
	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P	O	C	S	T	P
59	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4
60	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4
61	3	3	2	2	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	3
62	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	3	4	2	2	3
63	4	2	4	3	3	3	3	1	3	2	4	3	1	3	2
64	5	2	4	3	4	2	2	2	3	2	4	3	4	3	4
65	4	3	4	3	4	4	2	5	3	4	4	2	4	3	3
66	4	3	4	4	4	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3
67	5	4	3	3	4	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3
68	4	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
69	5	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4
70	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	2	3	2	4	3
71	3	3	4	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3
72	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	1	2	1
73	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	2	5	5	3
74	5	5	3	4	4	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4
75	3	3	4	3	3	3	3	5	3	4	4	2	2	3	2
76	4	3	5	5	3	5	4	5	4	5	3	4	4	3	5
77	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	5	5	2	4	3
78	5	4	4	4	3	4	2	4	3	4	5	4	5	4	4
79	4	4	2	3	4	4	1	4	3	3	4	2	3	4	3
80	3	5	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4

Figura 12. Imagen de muestra de software utilizado para cálculo de ANOVA.



Results

File Edit View

ANOVA: Design 1 Within Subject Factor
A $F(4,316) = 2,87$ $p < 0,023232$ $SS=4,62$ $MSe=0,40$
Greenhouse-Geisser{0,8312} $p < 0,0318379$ Huynh-Feldt{0,872} $p < 0,0294879$

A	a1	a2	a3	a4	a5
Mean	3,66	3,34	3,42	3,44	3,48
nStDev	0,68	0,58	0,58	0,53	0,43
nSE	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05
nVar	0,47	0,34	0,33	0,28	0,19
nCI95%	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
N	80	80	80	80	80
Skew	-0,263	0,117	-0,410	0,036	-0,282
zSkew	-0,961	0,426	-1,497	0,130	-1,030

AMean = 3,66 a1

Figura 13. Fotografías tomadas en el desarrollo de la tesis

1. Procesador utilizado y palmito rodaja para procesar.



2. Palmito definido como desecho de materia prima a procesar para pruebas.



3. Aceituna procesada lista para su adición a la mezcla.



4. Tomate procesado listo para ser agregado a la mezcla.



5. Chile pimiento procesado listo para ser agregado a la mezcla.



6. Cebolla procesada lista para ser agregada a la mezcla.



7. Pepinillo procesado listo para ser agregado a la mezcla.



8. Productos en sus palanganas de acero inoxidable para la fase de mezclado.



9. Imágenes tomadas durante la prueba sensorial de aceptabilidad







10. Imágenes tomadas durante la prueba sensorial llevada a cabo al consumidor en el punto de venta.







