



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DESARROLLO DE PRODUCTOS HORTÍCOLAS (ZANAHORIA Y APIO) DE CUARTA GAMA,
EVALUANDO TRES TIPOS DE ATMÓSFERAS Y TRES TIPOS DE ENVASES

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingenieros Agroindustriales y de Alimentos.

Profesor Guía

Dr. Luis Fernando Freile Ardiani

Autores

Pedro Andrés Álvarez Ponce

Mary Isabel Ávila Caicedo

Año

2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

Luis Fernando Freile Ardiani

Doctor en ciencia de la preparación alimentaria

170528917-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Pedro Andrés Álvarez Ponce

172002036-9

Mary Isabel Ávila Caicedo

171622889-3

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme culminar mis estudios, a mi familia, mis primos Escobar Estevez por su apoyo a lo largo del trabajo de titulación, a mi hermano y sobre todo a mis padres que sin su esfuerzo y trabajo nada de esto sería posible.

Agradezco los consejos y enseñanzas de mí profesor guía y profesor corrector: Dr. Fernando Freile y al Ing. José Ignacio Ortín, de quienes me llevo una gran amistad. Al Ing. Pablo Moncayo y Ing. Raquel Meléndez por toda la ayuda y seguimiento a lo largo de la carrera y en la culminación de este trabajo de titulación.

Agradezco de igual manera al Ing. Arturo Sánchez de la empresa Flexiplast, al Ing. Sebastián Gallegos y al Ing. Benjamín Alvear de la empresa Linde.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento se dirige a quienes a lo largo de esta meta han sido un apoyo incondicional, mis padres, quienes me formaron y motivaron siempre desde el inicio y confiaron en mí, a mis 3 abuelitos que siempre estuvieron pendientes brindándome ese amor tan especial.

A mis profesores, a mi tutor Ing. Fernando Freile por su ayuda y conocimientos y de manera especial al Ing. Pablo Moncayo quien a lo largo de la carrera se convirtió en un ejemplo de constancia y apoyo.

A mi compañero de tesis Pedro Alvarez que se convirtió en mi mejor amigo a lo largo de la carrera y ahora en un colega y amigo para toda la vida.

DEDICATORIA

A mis padres Pedro y María Sol, que esto es fruto de su trabajo, gracias a ellos soy lo que soy ahora y gracias a ellos tengo mis principios, mis valores y todo se los debo a ellos. A mis hermanos Ricardo y Andrés, a mis primos y a mi familia, que me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A mis amigos los "chistines", los "one five five", mis amigas, y todas aquellas personas que han estado pendientes de mi progreso y culminación de una etapa más en mi vida.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Rafael y Cecilia que son la razón de mi vida, quienes siempre han estado a mi lado, me han formado como ser humano y con su ejemplo me han enseñado que la familia es lo más importante, por todos los esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí, para que este sueño hoy fuera realidad.

RESUMEN

La investigación valida la mejor combinación de la atmósfera modificada y el envase, para aumentar el tiempo de vida útil de las zanahorias y apios. El proyecto fue realizado en el laboratorio de la Universidad de las Américas (UDLA). En esta investigación se utilizó un estudio de mercado, métodos de combinación de atmósferas modificadas con el envase y el análisis financiero.

En la investigación de mercado se realizó una encuesta a los clientes potenciales, basándose en estatus social medio, medio-alto y alto, de esta manera se estableció un tamaño de la muestra representativa, para tener resultados confiables.

La metodología consistió en el uso de un diseño experimental 3^2 , donde se utilizan dos factores (atmósfera modificada y paquete), con tres niveles para cada factor y tiene que ser repetido por seis veces. En cuanto a la vida útil de la mejor combinación fue el tereftalato de polietileno + polietileno de baja densidad (LDPE 30 PET + 12) con 5% de O₂ + 5% CO₂ + 90% de N₂.

El análisis financiero fue un estudio de la viabilidad del proyecto teniendo en cuenta el diseño, fabricación y comercialización de productos. En el análisis financiero de la tasa interna de retorno (TIR) es 16.32%, rendimiento de la inversión (ROI) de 4%, rentabilidad sobre recursos propios (ROE) del 24%, con esto podemos concluir que es un proyecto rentable y atractivo para la inversión de los accionistas

ABSTRACT

The research validated the best combination of modified atmosphere and package, to increase the lifetime of carrots and celery. The project was realized in the laboratory of Universidad de las Americas (UDLA). In this investigation was used a market research, methods of combination of modified atmosphere with package and financial analysis.

The market research was a survey focus on potential costumers based on social status medium, medium high and high, established a representative sample size.

The methodology consisted of using a factory experimental design 3^2 , where it use two factors (modified atmosphere and package), with three levels for each factor and it has to be repeated for six times. As to lifetime the best combination was the polyethylene terephthalate + low density polyethylene (LDPE 30 PET + 12) with 5% O₂ + 5% CO₂ + 90% N₂.

The financial analysis was a study of the feasibility of the project taking into account the design, manufacture and marketing of products. In the financial analysis the internal rate of return (IRR) is 16.32%, return on investment (ROI) of 4%, return on equity (ROE) of 24%, with this we can conclude that it is a profitable and attractive project for investment of shareholders.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes	1
Justificación	3
Metodología.....	5
Diseño experimental.....	6
OBJETIVOS	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
1. Marco teórico	8
1.1. Futuro del tratamiento de hortalizas.....	8
1.2. Productos de cuarta gama	8
1.3. Hortalizas.....	9
1.3.1.Zanahoria.....	9
1.3.2.Apio.....	9
1.4. Descripción del proceso.....	9
1.4.1.Descripción del diagrama de flujo	9
1.4.2.Diagrama de flujo	11
1.5. Atmósferas modificadas.....	12
1.5.1.Oxígeno	12
1.5.2.Dióxido de carbono	12
1.5.3.Atmósferas recomendadas	13
1.6. Envases	13

1.6.1. Polipropileno biorientado.....	13
1.6.2. Polietileno de baja densidad	14
1.6.3. Polietileno tereftalato.....	14
1.6.4. Polipropileno sellable	14
1.7. Efectos Temperatura.....	14
1.8. Factores intrínsecos.....	15
1.8.1. Cambios respiratorios	15
1.8.2. Actividad de agua.....	15
1.8.3. Actividad metabólica	16
2. Estudio de mercado.....	17
2.1. Tipo de estudio	17
2.2. Objetivo general.....	18
2.3. Objetivos específicos.....	18
2.4. Segmentación de mercado.....	18
2.5. Análisis de resultados.....	20
2.5.1. Proyección de la demanda	33
2.5.2. Conclusiones	34
3. Resultados y discusión	36
3.1. Prueba preliminar PAVU en condiciones normales.....	36
3.2. Balance de masa	40
3.3. Layout de planta.....	44
3.4. Etiqueta del producto	46
3.5. Resultados del análisis sensorial	48
4. Análisis de factibilidad.....	57
5. Conclusiones y recomendaciones.....	80
5.1. Conclusiones.....	80

5.2. Recomendaciones.....	81
REFERENCIAS	82
ANEXOS.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de experimentos	6
Tabla 2. Factores a analizar	7
Tabla 3. Segmentación de mercado.....	19
Tabla 4. Población de la provincia de Pichincha en el censo 2010.	32
Tabla 5. Proyección de la demanda	33
Tabla 6. Observaciones del producto y del empaque	54
Tabla 7. Terrenos y adecuaciones	57
Tabla 8. Construcciones - obras civiles.....	58
Tabla 9. Maquinaria y equipo	59
Tabla 10. Instalación y montaje.....	60
Tabla 11. Muebles y equipo de oficina	61
Tabla 12. Vehículos.....	61
Tabla 13. Sistema y tuberías.....	62
Tabla 14. Equipo de laboratorio	62
Tabla 15. Intangibles	63
Tabla 16. Resumen de inversiones	63
Tabla 17. Materiales directos	64
Tabla 18. Mano de obra directa.....	64
Tabla 19. Materiales indirectos.....	65
Tabla 20. Mano de obra indirecta.....	65
Tabla 21. Servicios básicos.....	66
Tabla 22. Costos indirectos	66
Tabla 23. Costos indirectos	67
Tabla 24. Imprevistos	67
Tabla 25. Personal Administrativo.....	68
Tabla 26. Materiales y útiles de oficina	68
Tabla 27. Depreciaciones.....	69
Tabla 28. Amortizaciones	69
Tabla 29. Personal de ventas.....	70
Tabla 30. Otros gastos	70
Tabla 31. Propaganda y promoción	71

Tabla 32. Gastos financieros.....	71
Tabla 33. Capital de trabajo	72
Tabla 34. Resumen de costos y gastos anuales	73
Tabla 35. Estado de pérdidas y ganancias	74
Tabla 36. Ventas del producto.....	75
Tabla 37. Punto de equilibrio.....	76
Tabla 38. Porcentaje de crecimiento anual	77
Tabla 39. Análisis de factibilidad	78
Tabla 40. Descripción flujo libre de fondos.....	79
Tabla 41. Rentabilidad de proyecto	79

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Volúmenes de producción mundial de productos agrícolas (en millones de toneladas).	4
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de ventas de IV Gama.....	4
<i>Figura 3.</i> Diagrama de flujo del proceso.....	11
<i>Figura 4.</i> Género de los encuestados.	20
<i>Figura 5.</i> Edad de los encuestados.	21
<i>Figura 6.</i> Estado civil.	22
<i>Figura 7.</i> Ocupación.	23
<i>Figura 8.</i> Sector de residencia.....	24
<i>Figura 9.</i> Conocimiento de productos de cuarta gama.	25
<i>Figura 10.</i> Consumo de vegetales.....	26
<i>Figura 11.</i> Consumo de vegetales en reuniones.	27
<i>Figura 12.</i> Razón de compra del producto	28
<i>Figura 13.</i> Lugar para adquirir estos productos.....	29
<i>Figura 14.</i> Consumo del producto.	30
<i>Figura 15.</i> Presentación del producto.....	31
<i>Figura 16.</i> Caracterización por estratos.	33
<i>Figura 17.</i> Muestras día 1	37
<i>Figura 18.</i> Muestra día 2	37
<i>Figura 19.</i> Muestra día 3	38
<i>Figura 20.</i> Muestras día 4	38
<i>Figura 21.</i> Muestras día 5	39
<i>Figura 22.</i> Muestra día 6	39
<i>Figura 23.</i> Muestra día 7	40
<i>Figura 24.</i> Diagrama de flujo, proceso de pelar la zanahoria	40
<i>Figura 25.</i> Diagrama de flujo, proceso de cortar la zanahoria	41
<i>Figura 26.</i> Diagrama de flujo, proceso de pelar el apio	42
<i>Figura 27.</i> Diagrama de flujo, proceso de cortar el apio.....	43
<i>Figura 28.</i> Layout de la planta	45
<i>Figura 29.</i> Etiqueta frontal del producto	46
<i>Figura 30.</i> Etiqueta posterior del producto	47

<i>Figura 31.</i> Resultados obtenidos del empaque 1 (BOPP 20 + LDPE 30), durante los 17 días de pruebas.	48
<i>Figura 32.</i> Resultados obtenidos del empaque 2 (PET 12 + LDPE 30), durante los 17 días de pruebas.	49
<i>Figura 33.</i> Resultados obtenidos del empaque 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30), durante los 17 días de pruebas.	50
<i>Figura 34.</i> Resultados obtenidos de la combinación de gas B (5% O ₂ + 5%CO ₂ + 90% N ₂), durante los 17 días de pruebas.	51
<i>Figura 35.</i> Resultados del agua dentro del empaque al día 14	52
<i>Figura 36.</i> Agua dentro del empaque al día 17	53
<i>Figura 37.</i> Punto de equilibrio.....	77

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la actualidad existe una fuerte demanda por parte de los consumidores por disponer de alimentos de calidad. Esta demanda sumada a la necesidad de que los alimentos vengan en presentaciones listas para el consumo ha impulsado el desarrollo de productos alternativos denominados de cuarta gama (AVACU, s.f.). En su mayor parte son frutas y hortalizas frescas, que no tienen aditivos o conservantes y que no han pasado por ningún tratamiento térmico. Las frutas y vegetales de cuarta gama se obtienen a través de un mínimo procesamiento de picado, envasado y posterior conservación en condiciones controladas que garanticen mantener las cualidades nutricionales y organolépticas; la diferencia en el procesamiento entre las frutas y los vegetales radica principalmente en la adecuación de la materia prima, la mayoría de frutas se las debe lavar, pelar, cortar o muchas veces sacar la pulpa, a diferencia de los vegetales que en su mayoría se consumen directo sin necesidad de una gran adecuación más que cortar y lavar (CECU, s.f.) (Agrocsic, s.f.). Además, en el proceso de fabricación estos productos se respetan las buenas prácticas agrícolas (BPA), de fabricación (BPF) y de distribución (BPD), para optimizar la vida útil y garantizar su sanidad (CECU, s.f.).

La industria alimentaria utiliza diversos materiales de empaque, los que necesitan cumplir con características específicas para mantener los alimentos aptos para el consumo humano. Para la fabricación de productos de cuarta gama son necesarios envases cuya permeabilidad mantenga las condiciones aeróbicas deseadas y una atmósfera de equilibrio adecuada que prologuen la vida útil de frutas y vegetales (Huerta, 2011). Para la reducción de las pérdidas postcosecha el almacenamiento en atmósferas controladas o modificadas consiste en modificar las proporciones de oxígeno y dióxido de carbono en un intervalo de $\pm 1\%$. La diferencia entre las dos son los porcentajes y la exactitud de cada gas (Damodaran, Parking, & Fennema, 2008, págs. 26-32). Condiciones aeróbicas indeseadas dentro de los envases ($<0,1\%$ de oxígeno y

>20% de dióxido de carbono). En una atmósfera de equilibrio modificada se tiene un rango de 3-10% O₂ y 3-10% CO₂, con esta combinación se aumentará de una manera drástica la vida útil de los vegetales (Linde, s.f.).

La Agroindustria en el Ecuador ha tenido un gran incremento en la producción de hortalizas debido a la comercialización de productos de cuarta gama, estos productos son mínimamente procesados, lavado, troceado y empacado para su consumo inmediato, pero que han generado un estímulo para incrementar la producción agrícola mediante la expansión del mercado generando empleo, desarrollo y favoreciendo a la matriz productiva del país (FAO, s.f.). Con estos antecedentes el objetivo de este trabajo es desarrollar productos de IV gama determinando el mejor envase y el mejor tipo de atmósfera para aumentar el tiempo de vida útil.

En el Ecuador no hay una norma específica que rija a los productos denominados de cuarta gama o productos mínimamente procesados. En otros países, aunque los productos de cuarta gama no se encuentran definidos como tal ni en la normativa nacional ni comunitaria de seguridad alimentaria, se consideran como tales aquellos productos vegetales, limpios, cortados y envasados, ya listos para su consumo. Estos alimentos se envasan en atmósferas modificadas para su conservación

Este tipo de productos deben cumplir normativas, por ejemplo en Europa el reglamento 852/2004, de 29 de mayo de 2003, relativo a la higiene de los productos alimenticios, al igual que el reglamento (CE) N° 2073/2005 de la comisión de 15 de noviembre del 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

En la unión europea hay una normativa que se titula "LEGISLACIÓN EN LA UE SOBRE PRODUCTOS DE IV GAMA", en este documento se describe lo que son los productos de cuarta gama, el deber empresarial al tener la responsabilidad de comercializar alimentos seguros a los consumidores, lo que debe cumplir los productos para considerarse alimentos mínimamente

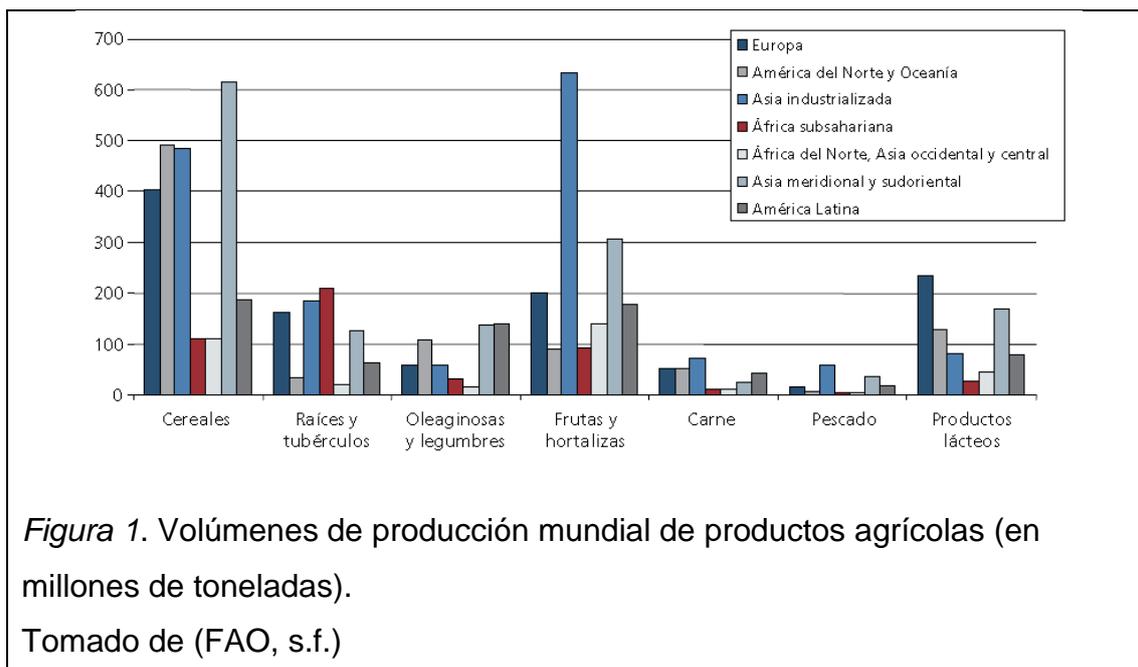
procesados, entre otros factores que norman la elaboración y comercialización de estos productos (Benítez, 2008).

Justificación

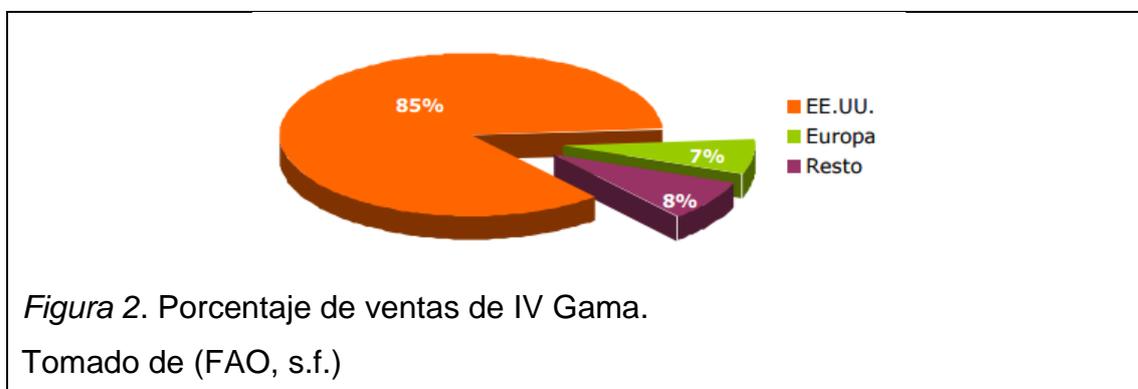
La importancia económica del Ecuador se ha concentrado en el cierre de ciclos de producción de materias primas hasta la obtención de un producto final, generando valor agregado dentro del país, por lo que la matriz productiva hoy en día es un proyecto que tiene la finalidad de implementar metodologías para incentivar la producción nacional, productores locales y la economía popular y solidaria (Semplades, s.f.).

La importancia económica de los productos de cuarta gama en el mundo ha tenido un incremento exponencial en los últimos años debido a los nuevos hábitos de consumo de alimentos que supongan una reducción de tiempo y esfuerzo en la preparación. Es por esto que se ha visto la necesidad de las personas por consumir productos de cuarta gama que a más de listos para consumir también sean saludables.

Dentro de la producción mundial de alimentos, los volúmenes más altos corresponden a las de frutas y vegetales junto con los cereales. Según datos de la FAO para el 2010 la demanda de frutas y hortalizas se ha incrementado de manera notoria en el mundo. Actualmente, el tamaño del mercado internacional crece a un ritmo alto, situándose el volumen total de productos de cuarta gama en unos cuatro millones de toneladas y con una tasa de crecimiento del 14% anual (Figura 1).



El mercado de productos IV gama a nivel mundial, se encuentra liderado por EE.UU., representando el 85% de las ventas, respecto al 7% alcanzado en Europa (Figura 2).



Dentro de los países consumidores de frutas y hortalizas de IV gama, los Estados Unidos es un mercado con un nivel de madurez muy alto prueba de ello lo podemos encontrar en el alto nivel de exigencia que tienen los consumidores a la hora de elegir un producto de IV gama. También su gran oferta y variedad de productos motivada por la costumbre de consumir productos naturales y una gran preocupación por la salud alimentaria, hace que sea un país con un gran dinamismo en IV gama. Mención especial son sus

datos económicos, su gran especialización y mecanización del sector primario (frutas y hortalizas), PIB per capital, gran mercado interno, junto a su alto porcentaje de clase media hace que este sea un escenario muy beneficioso para la producción y consumo de productos de IV gama. La media de consumo del norteamericano medio es de unos 30 kilogramos de productos elaborados en IV Gama por año (Aguerri, 2014).

Metodología

- Realizar un estudio de mercado para hortalizas de cuarta gama.

Para realizar un estudio de mercado se analizó varios factores que nos garantiza los resultados, el primer paso fue identificar el segmento de mercado, después se analizó la oferta y la demanda, con esto se analizó para realizar la comercialización. Esto se realizó mediante encuestas, históricos de oferta y demanda y observación directa (PYME, s.f.) (Orjuela & Sandoval, 2002).

- Desarrollar productos de cuarta gama analizando tres tipos de envases y tres tipos de atmósferas sobre el tiempo de vida útil e inocuidad del producto final.

Para desarrollar los productos se utilizó zanahoria (*Daucus carota*) y apio (*Apium graveolens*) y se analizó tres tipos de envases y tres tipos de atmósferas.

Los envases que se utilizó fueron fundas bilaminadas de Polipropileno Biorientado + Polietileno de Baja Densidad (BOPP 20 + LDPE 30), de Tereftalato de Polietileno + Polietileno de Baja Densidad (PET 12 + LDPE 30) y Polipropileno Sellable + Polietileno de Baja Densidad (OPP CAST 20 + LDPE 30) (MEGAPACK, s.f.) (Flexiplast, s.f.).

Las mezclas de gases para vegetales que se utilizó fueron: 5% O₂ + 95% N₂, 5% O₂ + 5% CO₂ + 90% N₂, 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂, la temperatura a la que se mantuvo los envases fue de 3-5 °C (MESSER, s.f.) (Linde, s.f.).

Se evaluó las propiedades organolépticas del producto, realizando pruebas aceleradas de vida útil (PAVU) lo que valora la calidad y el mejor ambiente para

prolongar la vida útil, todos estos análisis se llevó a cabo para comprobar el nivel de aceptación de los productos de cuarta gama y la investigación.

- Realizar un estudio de aceptación del producto.

Para realizar un estudio de aceptación del producto, se realizó un análisis financiero mediante encuestas, gráfico de datos y una tabla financiera, de esta manera se determinó la aceptación del producto de cuarta gama (PYME, s.f.).

Diseño experimental

Para el desarrollo del producto se usará un diseño experimental factorial 3^2 , donde se van a utilizar dos factores con tres niveles para cada factor y se realizará 5 réplicas. Los envases y las combinaciones que se van a realizar se muestran en las Tablas 1 y 2. En este diseño se va a evaluar los tres tipos de envases con los tres tipos atmósferas (Montgomery, 2008) (Gutiérrez & de la Vara, 2012).

Para las pruebas aceleradas de vida útil (PAVU), se realizará en tres tipos de ambientes, calor (23°C), refrigeración (5°C) y ambiente (18°C), de esta manera se determinará el mejor ambiente para almacenar los productos. El registro de los datos del análisis sensorial se realizará pasando de dos a tres días en un lapso de dos semanas y media en el ambiente que mejores resultados se obtuvieron de las pruebas aceleradas de vida útil (PAVU). De esta manera se concluirá con cuál es el mejor empaque y la mejor atmósfera para aumentar el tiempo de vida útil del producto.

Tabla 1. Matriz de experimentos

		Atmósferas dentro del empaque, Factor Y		
		A	B	C
Envases, Factor Z	1	1A	1B	1C
	2	2A	2B	2C
	3	3A	3B	3C

Tabla 2. Factores a analizar

Envases, Factor Z	
1	Polipropileno Biorientado + Polietileno de Baja Densidad (BOPP 20 + LDPE 30)
2	Tereftalato de Polietileno + Polietileno de Baja Densidad (PET 12 + LDPE 30)
3	Polipropileno Sellable + Polietileno de Baja Densidad (OPP CAST 20 + LDPE 30)
Atmósferas dentro del empaque, Factor Y	
A	5% O ₂ + 95% N ₂
B	5% O ₂ + 5% CO ₂ + 90% N ₂
C	5% O ₂ + 20% CO ₂ + 75% N ₂

OBJETIVOS

Objetivo general

- a) Desarrollar productos de zanahoria y apio de cuarta gama, evaluando la utilización de envases, combinaciones de gases (atmósferas controladas, atmósferas modificadas).

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para hortalizas de cuarta gama.
- Desarrollar productos de cuarta gama a base de zanahoria y apio analizando la influencia de tres tipos de envases y tres tipos de atmósferas sobre el tiempo de vida útil.
- Realizar un estudio de factibilidad.

1. Marco teórico

1.1. Futuro del tratamiento de hortalizas

El futuro del tratamiento de hortalizas tiene dos hechos claves que influirán sobre los hábitos de consumo en los próximos años, el primero, el interés creciente sobre la influencia de la dieta en la susceptibilidad a las enfermedades junto a una mejor educación del consumidor reforzara el consumo de alimentos, especialmente en alimentos ricos en energía. Segundo, como resultado de la creciente popularidad de los alimentos convenientes, estos formaran una importante de la dieta diaria. Ambas influencias determinarán un mayor consumo de hortalizas. El interés se centrara en proporcionar al consumidor hortalizas en formas lo más parecidas posibles a su estado natural, por lo que se espera que sean precisos nuevos métodos de tratamiento (Conning, 1992, pág. 12).

Las razones principales para el procesado de alimentos son superar errores en la agricultura, obtener productos con valor agregado y proporcionar variedad en la dieta. La Industria Agrícola produce materias primas para diferentes sectores. Los errores en la producción agrícola se pueden superar evitando áreas equivocadas, tiempos y cantidades de alimento bruto, así como aumentando la vida útil de almacenamiento mediante el uso de métodos sencillos de conservación. Los productos alimenticios con valor agregado, proporcionan alimentos de más calidad en términos de mejora de las propiedades nutricionales, funcionales y sensoriales (Rahman, 2003, págs. 29-32).

1.2. Productos de cuarta gama

Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas frescas, mínimamente procesados son: lavados, pelados, cortados y empacados, sin aditivos químicos, las cuales mantienen un alto valor nutricional, envasados en atmosferas controladas para conservar la frescura que le caracteriza (Artés, 2009, págs. 12-17).

1.3. Hortalizas

1.3.1. Zanahoria

La zanahoria (*Daucus carota subsp. Sativa*) pertenece a la familia Umbelliferae especie *Daucus carota*, es una raíz importante para la industria, es una planta de estación fría con un crecimiento óptimo entre los 15 °C y los 25 °C de temperatura, la planta produce un tallo muy comprimido al ras de suelo y una roseta de hojas, acumulando reservas carbonadas en su raíz, que es la parte que se consume y de la depende el uso que se le da. La calidad de las raíces es tan importante como el rendimiento (Gaviola, 2013, pág. 9).

1.3.2. Apio

Apio (*Apium graveolens var. Dulce*) pertenece a la familia Umbelliferae, posee tallos estirados de los cuales se aprovecha la penca y las hojas, la temperatura óptima para la fase de crecimiento vegetativo está próxima a los 18°C, es una planta muy nutritiva, y con propiedades diuréticas y depuradoras de la sangre. Contiene gran cantidad de agua (Sendra, 2011, págs. 63-67).

1.4. Descripción del proceso

1.4.1. Descripción del diagrama de flujo

Recepción Materia Prima.- es la etapa donde las hortalizas llegan a la planta y en la cual se hace una evaluación sensorial basándose en características de color, olor, textura.

Selección.- consiste en la eliminación por métodos manuales de todas las hortalizas que se encuentran en mal estado o impurezas ajenas al producto.

Lavado.- es la parte del proceso de transformación de las materias primas que consiste en la eliminación, mediante la utilización del agua, de suciedad, restos de tierra, contaminantes físicos y reducción de carga microbiana, de forma que el producto resultante sea totalmente seguro desde el punto de vista higiénico.

Pelado.- en el caso de la zanahoria se elimina la superficie, en el caso del apio se elimina las hojas para solo utilizar el tallo.

Cortado.- el corte tanto del apio como de la zanahoria se lo debe hacer rápidamente para evitar daños o perdida de nutrientes, el tamaño promedio del corte es de 10 cm de largo.

Envasado.- se realiza en bolsas plásticas con atmósfera modificada lo cual le dará mayor vida útil al producto.

Sellado.- es el cierre del envase para la conservación segura del producto final.

Almacenado.- se realiza a temperatura de refrigeración (5°C) para mantener las propiedades organolépticas y nutritivas del producto.

Distribución y Comercialización.- es un punto muy importante ya que se lo debe realizar a través de una cadena de frío y de una manera rápida que permita que el producto mantenga sus condiciones.

1.4.2. Diagrama de flujo

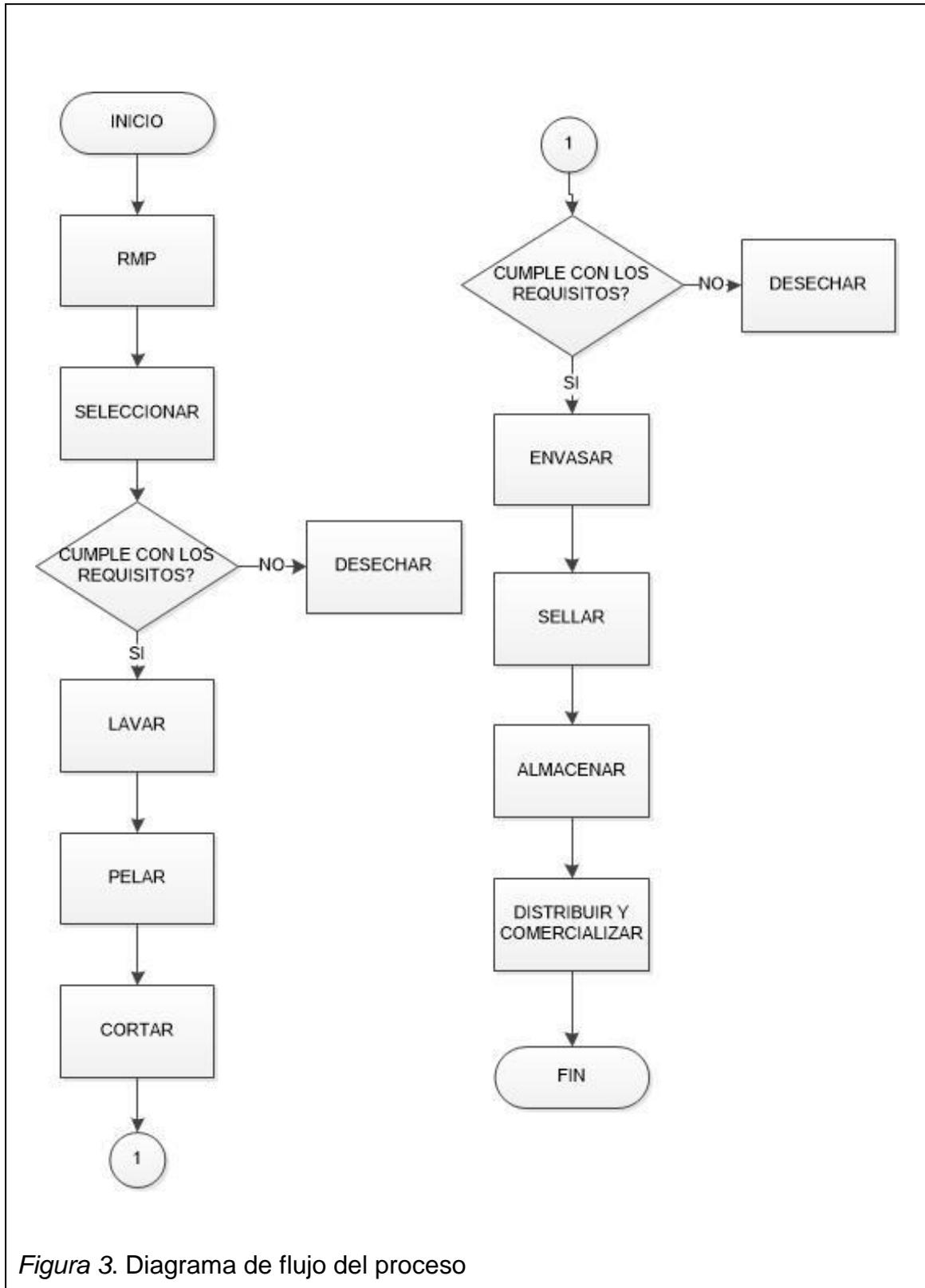


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso

1.5. Atmosferas modificadas

Almacenamiento en condiciones atmosféricas con alto contenido de nitrógeno. Las hortalizas al igual que las frutas son organismos vivos que necesitan O_2 para realizar una respiración aerobia. El alto contenido de N_2 en la atmósfera en la que se empaquetan las hortalizas, hacen que se reduzca la respiración aerobia y se vuelva una respiración anaerobia. Almacenando en condiciones de refrigeración y con una atmósfera de alto contenido de nitrógeno, reduce la descomposición de las hortalizas, teniendo un mayor tiempo de vida útil (Thompson, 2003, págs. 37-37)

1.5.1. Oxígeno

Velocidad de respiración

La cantidad de O_2 en la atmósfera modificada, influye en la velocidad de respiración de las hortalizas. Se realizaron estudios con zanahoria en el que se varió la temperatura, la cantidad de O_2 y la cantidad de CO_2 , los mejores resultados se obtuvieron a temperatura baja y en concentraciones bajas de los gases, disminuyendo la velocidad de respiración (Thompson, 2003, págs. 57-62).

1.5.2. Dióxido de carbono

La atmósfera modificada se puede utilizar como una alternativa para el control y reducción de insectos y plagas en las hortalizas, por la alta concentración de CO_2 y baja de O_2 , controla la infección del producto. La cantidad de CO_2 en la atmósfera modificada influye en varios aspectos de las hortalizas como su composición nutricional, sabor, coloración, acidez, entre otros factores que son determinantes para evaluar si un producto está apto para el consumo humano (Thompson, 2003, págs. 99-120).

Nutrición

Estudios realizados por Wang (1983) determinó que la concentración de CO_2 influye en la cantidad de ácido ascórbico que pierden los alimentos, "(...) los

niveles de ácido ascórbico de la verdura china no eran afectados en almacenamiento con un 10 ó 20% de CO₂, pero con 30 ó 40% de CO₂ la cantidad de ácido ascórbico perdido era mucho mayor (...)" (Thompson, 2003, pág. 21).

1.5.3. Atmosferas recomendadas

Apio

En el caso del apio el almacenamiento en atmosferas modificadas es recomendado a temperatura entre 0-5°C con 2-3% de CO₂ y 2-4% de O₂ (Thompson, 2003, págs. 36-37).

Zanahoria

La alta concentración de O₂ en el empaque provoca que en la zanahoria aparezcan brotes de raíces, por otro lado la baja concentración de O₂ provoca que haya presencia de mohos y podredumbre. La temperatura y el material de empaque cumplen un papel muy importante, se estima una atmósfera que puede aumentar el tiempo de vida útil de la zanahoria es de un máximo de 4% de CO₂ y un mínimo de 3% de O₂ (Thompson, 2003, págs. 58-60).

1.6. Envases

Los envases en atmosferas modificadas, son determinantes en el tiempo de vida útil. Se han realizado numerosos estudios con distintos materiales plásticos, teniendo como factores determinantes la permeabilidad de los materiales y el espesor de cada película plástica (Thompson, 2003, pág. 21).

1.6.1. Polipropileno biorientado

El polipropileno es un polímero compuesto por miles de unidades entre sí de forma lineal con la biorientación se logró mejorar notablemente las propiedades ópticas, mecánicas y de barrera al vapor de agua de la película. El BOPP comenzó entonces a convertirse en el film más versátil en la industria del envase flexible por su excelente barrera al vapor de agua se convirtió en

materia prima base para los envases de galletas, snacks y todos los alimentos que no deben perder ni ganar humedad. Sus principales características son alta transparencia y brillo, excelente permeabilidad al vapor de agua, amplio rango de espesores, diferentes temperaturas de sello, buena relación costo/performance y gran versatilidad (Quiminet, s.f.).

1.6.2. Polietileno de baja densidad

Es un polímero con una estructura de cadenas muy ramificadas; esto hace que tenga una densidad más baja, se caracteriza por su buena resistencia térmica y química, buena resistencia al impacto, es de color lechoso, puede llegar a ser transparente dependiendo de su espesor, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión y es más flexible. (Sanz, 1997, págs. 86-87)

1.6.3. Polietileno tereftalato

Es un poliéster que forma parte de la familia de los plásticos termoformables fácilmente moldeables cuando se le aplica el nivel de temperatura correspondiente. Por este motivo el PET puede adaptarse a cualquier forma y diseño, además de contar con un gran potencial de aplicaciones en los alimentos sus principales características es que resiste al impacto, ligero, transparente, permeabilidad de gases, efecto barrera, bajo consumo de energía en el proceso de transformado y reciclable (LSB, s.f.).

1.6.4. Polipropileno sellable

La película coextruida sin orientación Opp está diseñada para proporcionar una alta sellabilidad con un balance óptimo en transparencia, rigidez, deslizamiento y resistencia al rasgado. Su formulación produce una excelente barrera a la humedad (Coinser, 2010).

1.7. Efectos Temperatura

El control de temperatura es la forma principal y necesaria para la conservación de frutas y hortalizas, tomando en cuenta el transporte y almacenamiento.

Existen estudios en los que se evidencia la importancia de la refrigeración en productos almacenados con atmósferas controladas, teniendo éxito con los productos únicamente si se encuentran en bajas temperaturas (Thompson, 2003, págs. 45-46).

La temperatura influye directamente en el producto, teniendo como determinante para aumentar o disminuir el tiempo de vida útil del producto. Hay tres factores que intervienen al momento de elegir la temperatura: el cambio en la respiración del producto envasado, el cambio en la permeabilidad del envase y la concentración elevada de CO₂ o bajas de O₂

1.8. Factores intrínsecos

1.8.1. Cambios respiratorios

La respiración en un producto constituye un índice importante en la actividad metabólica de sus tejidos y es una pauta para calcular el tiempo de vida útil comercial (Wills, 1999, págs. 78-79).

La influencia de la temperatura interviene directamente con la respiración de las hortalizas, mientras menor es la temperatura la respiración de las hortalizas disminuye. Los productos hortícolas respiran de 6 a 8 veces más a temperaturas altas (20°C) que a temperaturas bajas (Brody, 1996, pág. 83).

1.8.2. Actividad de agua

Es la proporción entre la presión del vapor del agua del sistema alimenticio y la presión del vapor del agua pura a la misma temperatura, es decir, la cantidad de agua libre que hay en un alimento, disponible para reaccionar químicamente con otras sustancias y provocar el crecimiento microbiano. El resto de agua que permanece en el alimento es el agua ligada, está combinada con otros elementos y no está disponible para los microorganismos, por tanto no afecta al crecimiento microbiano (Arthey, 2002, pág. 54)

1.8.3. Actividad metabólica

En las hortalizas no es usual que haya un incremento en la actividad metabólica. En el caso de las zanahorias y apios, al momento de su recolección, su actividad metabólica es baja y en condiciones adecuadas de almacenamiento puede prolongarse en latencia. La bioquímica de estas hortalizas ofrece un ritmo metabólico lento, destinado a proporcionarles la escasa energía necesaria para que las células de sus tejidos permanezcan vivas (Wills, 1999, págs. 78-79).

2. Estudio de mercado

2.1. Tipo de estudio

Para obtener una estimación del conocimiento y aceptación del producto, se realizó una encuesta a clientes potenciales de productos de cuarta gama. Esta encuesta es importante para tener una estimación adecuada del consumo de hortalizas (apio y zanahoria) en el mercado objetivo. La encuesta se enfocó a la aceptación que tendría el producto en un mercado de estatus medio, medio alto y alto.

El estudio de mercado se orientó en obtener información sobre el consumo de estas hortalizas (zanahoria y apio), la frecuencia de consumo, la aceptación del producto, importantes puntos de distribución y la principal razón fue conocer por qué consumiría este producto.

Para establecer el tamaño de la muestra, se tomó como referencia la siguiente formula, tomada de (Devore, 2011, págs. 120-134).

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z\alpha^2 \times p \times q} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde,

N= Tamaño de la población de estudio.

Z= Valor para la seguridad o el nivel de confianza. Generalmente $\alpha = 0,05$;
 $Z\alpha = 1,96$ (95%)

p= Proporción de la variable. Se maximiza con $p = 0,5$.

$q = 1 - p$

d= Precisión depende de la persona que realiza la investigación.

Reemplazando con los datos tenemos que,

N= 1.836.198, personas entre 30 y 84 en Pichincha

$Z\alpha = 1,96$

$$p= 0,5$$

$$q= 0,5$$

$$d= 0,053$$

Teniendo como resultado, $n= \pm 345$ encuestas.

Es por esto que se realizó alrededor de 345 encuestas.

2.2. Objetivo general

- Obtener una apreciación clara del margen de aceptación que tendrá el producto de cuarta gama (mezcla de apio y zanahoria), a través de encuestas, lo cual nos permitirá orientar la producción a las especificaciones del consumidor y obtener resultados reales en base a la proyección de la demanda.

2.3. Objetivos específicos

- Realizar una encuesta a los clientes potenciales, la cual evalúe la aceptación del producto.
- Evaluar la información obtenida en la encuesta.
- Establecer la proyección de la demanda del mercado objetivo.

2.4. Segmentación de mercado

Para realizar la segmentación de mercado se tomó en cuenta cuatro criterios que nos ayudaran a dividirlo en grupos homogéneos. Los criterios que se tomaron en cuenta fueron: Geográfica para conocer la ubicación de residencia de las personas, demográfica para conocer la clase social, psicográfica para conocer el estilo de vida y finalmente conductora para conocer sobre su criterio frente al producto.

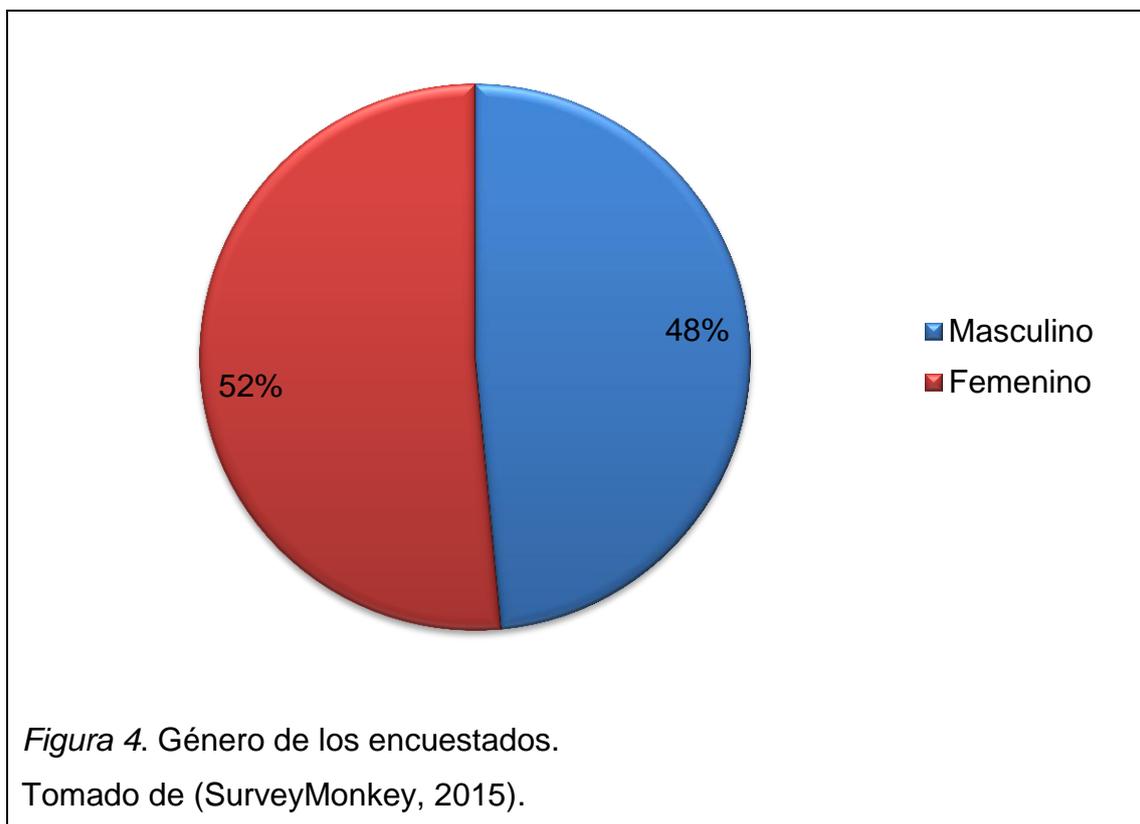
Tabla 3. Segmentación de mercado.

		Estudiantes	Profesionales
Geográfica	Región	Sierra	
	Provincia	Pichincha	
	Urbana	Supermercados	
	Acceso	Dependiendo del criterio	
Demográfica	Género	Femenino - Masculino	
	Edad	13-90	
	Ingresos	Medio - Medio alto – Alto	
	Educación	Secundaria en adelante	
	Ocupación	Estudiantes y profesionales	
Psicográfica	Estilo de vida	Sin mucho tiempo libre	
	Actitud frente a su trabajo	variable	Responsable
	Valores	variable	Responsabilidad
	Actitud frente a salud	variable	Consiente
Conductora	Tasa de consumo	semanal	Semanal
	Consume vegetales en reuniones	variable	variable
	Pagaría más por productos nutritivos	Si	Si

2.5. Análisis de resultados

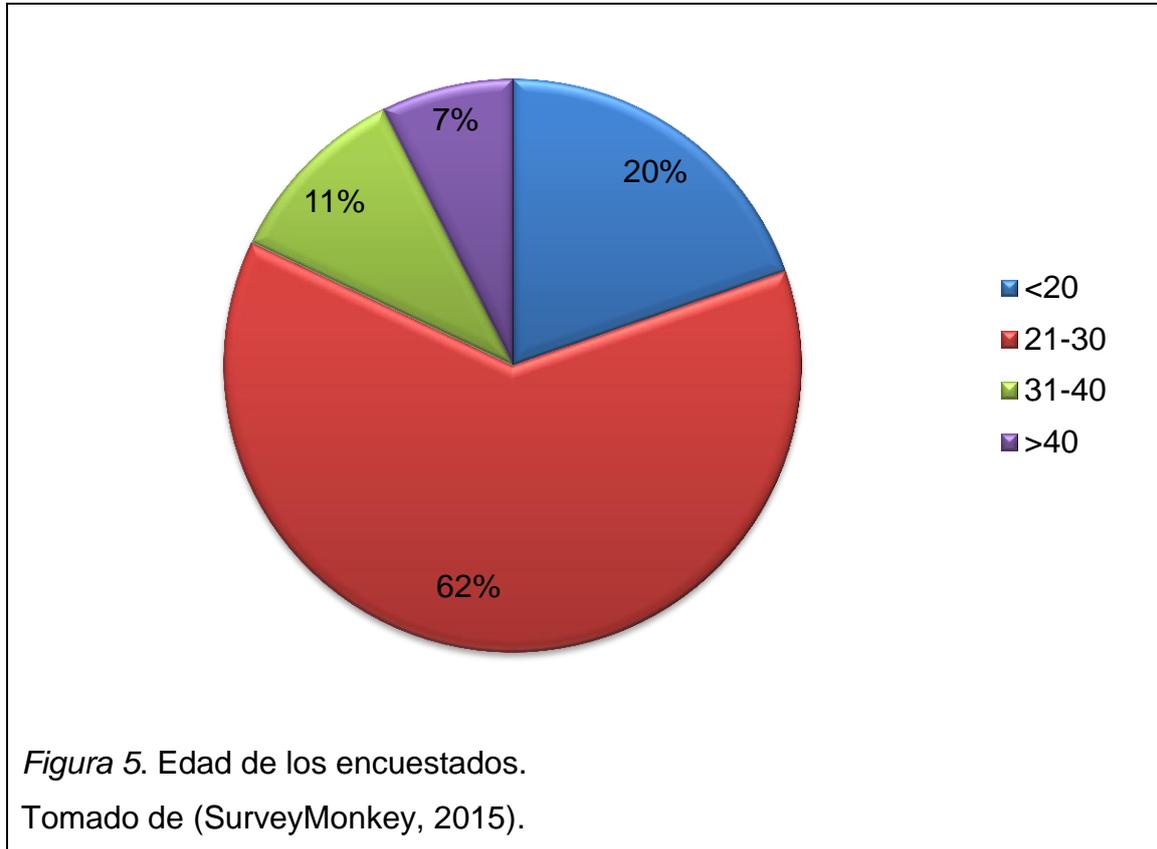
Género

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 52% de las personas encuestadas son de género femenino y el 48% son de género masculino.



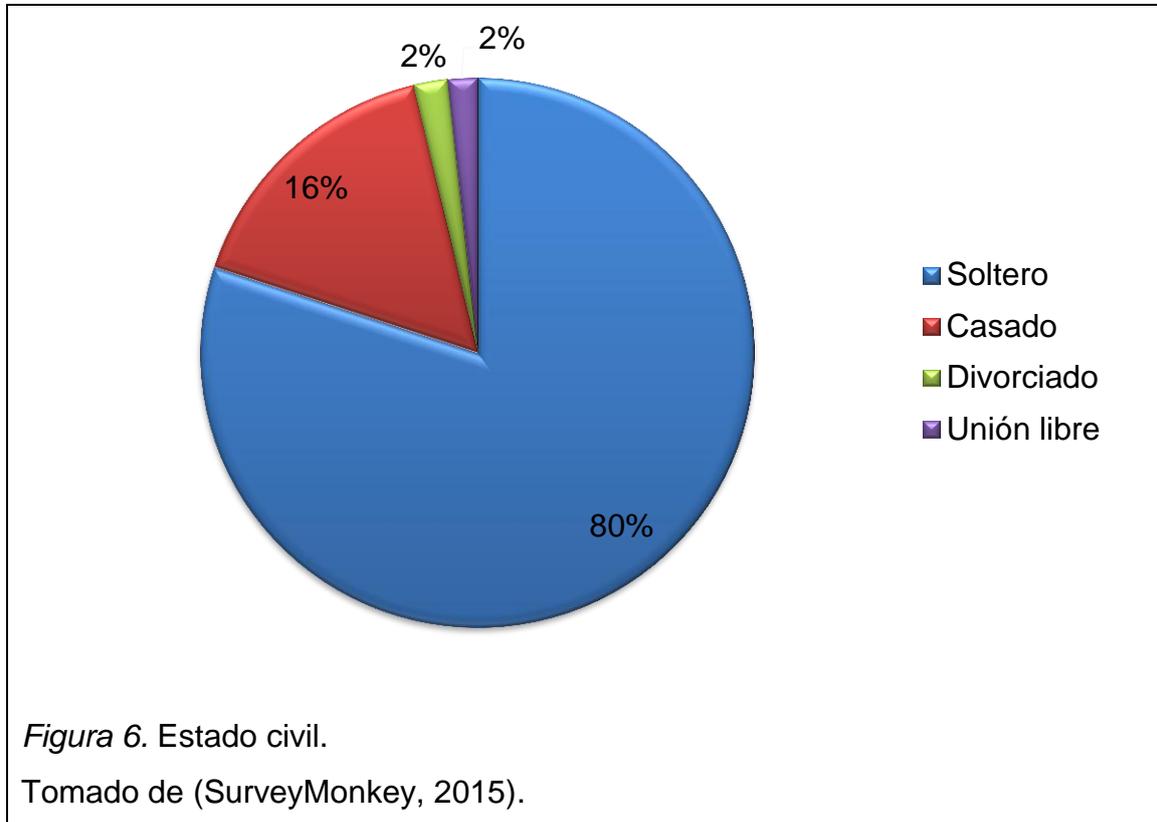
Edad

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 62% de las personas encuestadas están entre los 20 y 29 años y el 20% de las personas encuestadas son menores de 20 años.



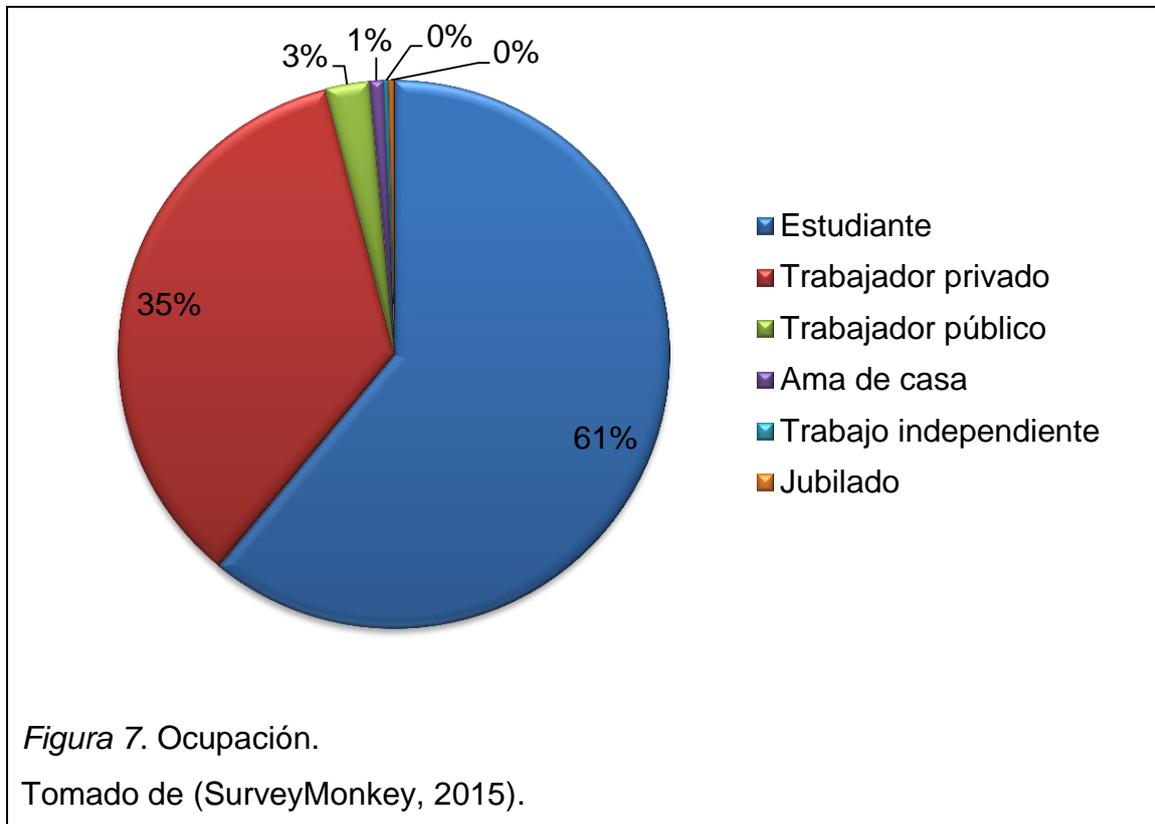
Estado civil

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que más del 80% de los encuestados son solteros y el 16% son casados.



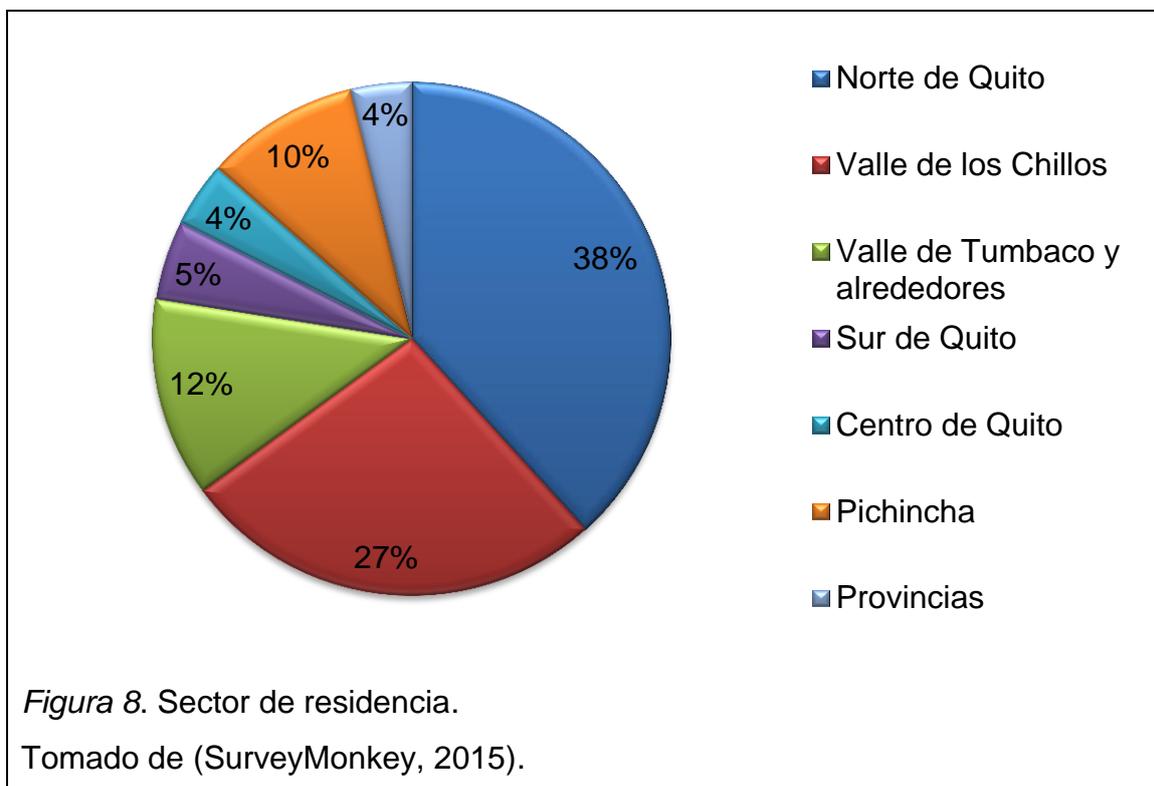
Ocupación

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 61% de los encuestados son estudiantes y alrededor del 38% son trabajadores privados y públicos.



Sector de residencia

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 38% de los encuestados viven en el norte de Quito, 27% en el valle de los Chillos y 12% en el valle de Tumbaco.



Conocimiento de productos de cuarta gama

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 75% de los encuestados no saben que son los productos de cuarta gama. Esto evidencia el desconocimiento de este tipo de productos en nuestro medio.

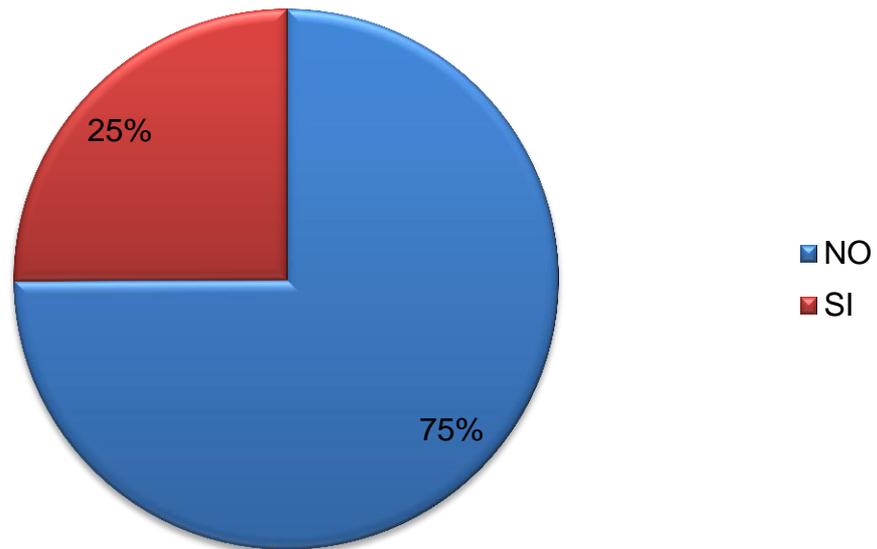


Figura 9. Conocimiento de productos de cuarta gama.

Tomado de (SurveyMonkey, 2015).

Consumo de vegetales

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 84% de los encuestados si han consumido picadas de vegetales alguna vez.

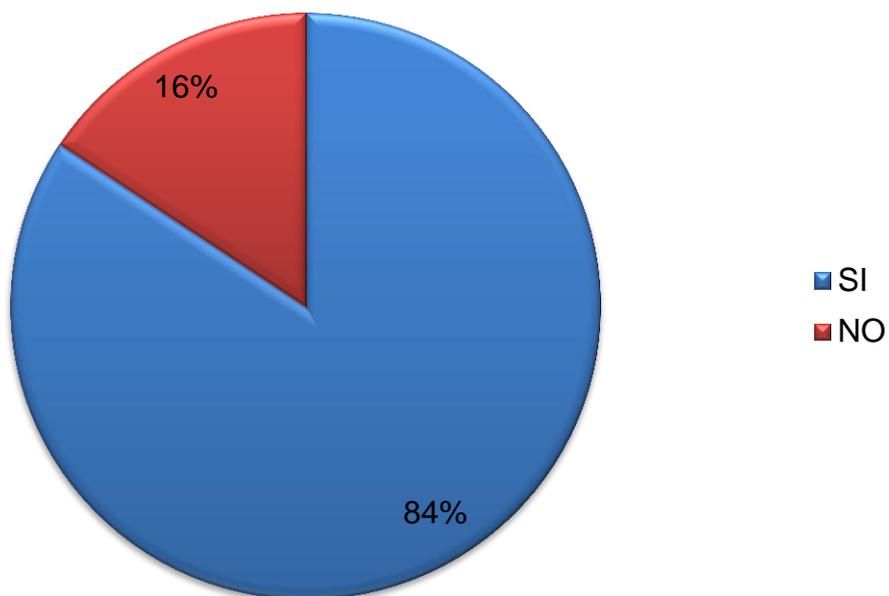
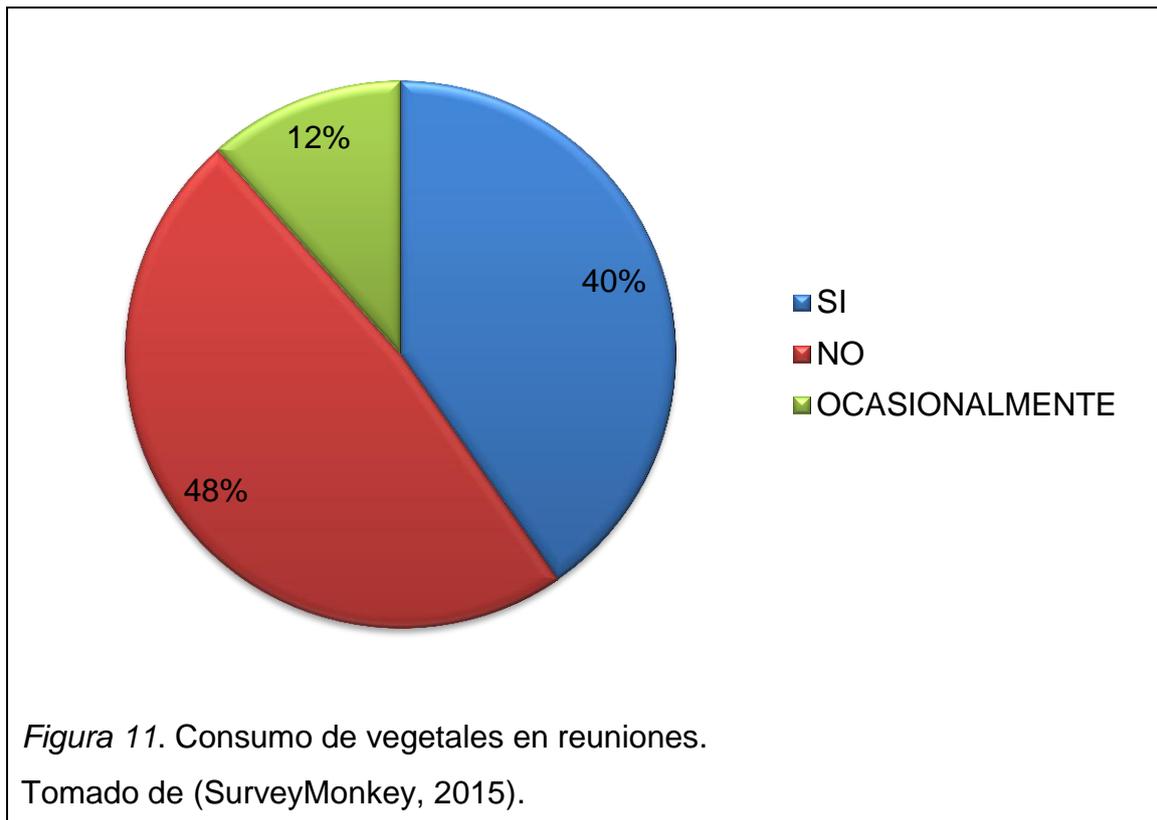


Figura 10. Consumo de vegetales.
Tomado de (SurveyMonkey, 2015).

Consumo de vegetales en reuniones

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que en el 40% de los encuestados consumen, el 12% consumen ocasionalmente y el 48% no consumen picadas en sus reuniones. Gracias a esto podemos evidenciar la demanda que existe para este tipo de producto.



Razón de compra del producto

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 56% de los encuestados prefieren el producto por nutricional y el 28% porque es fácil de consumir. Esto evidencia la tendencia que existe a alimentarse con productos nutritivos y fáciles de consumir, que no les lleve mucho tiempo ni sean complicados de preparar.

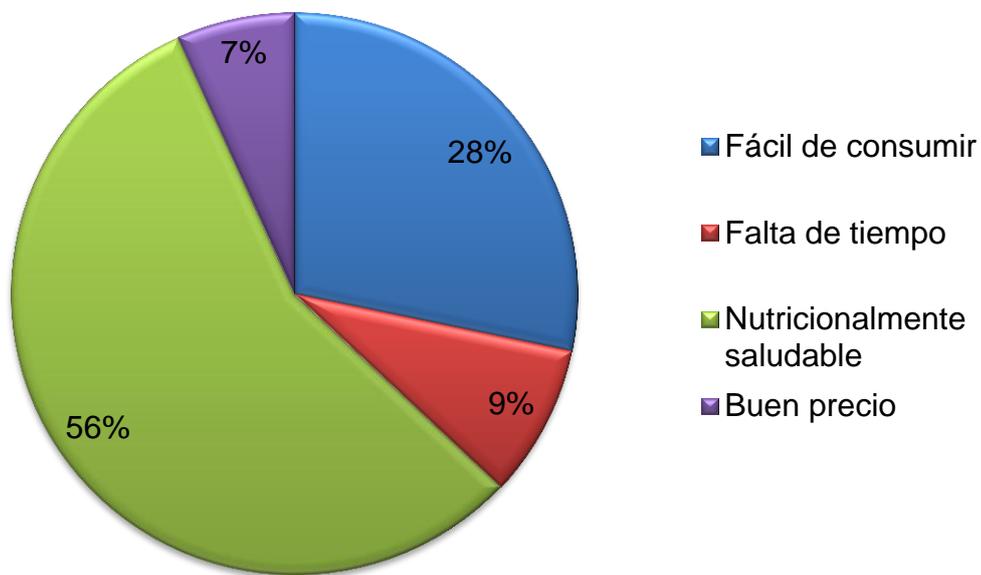


Figura 12. Razón de compra del producto
Tomado de (SurveyMonkey, 2015).

Lugar para adquirir estos productos

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 49% de los encuestados preferirían adquirir este producto en supermercados y el 27% en tiendas.

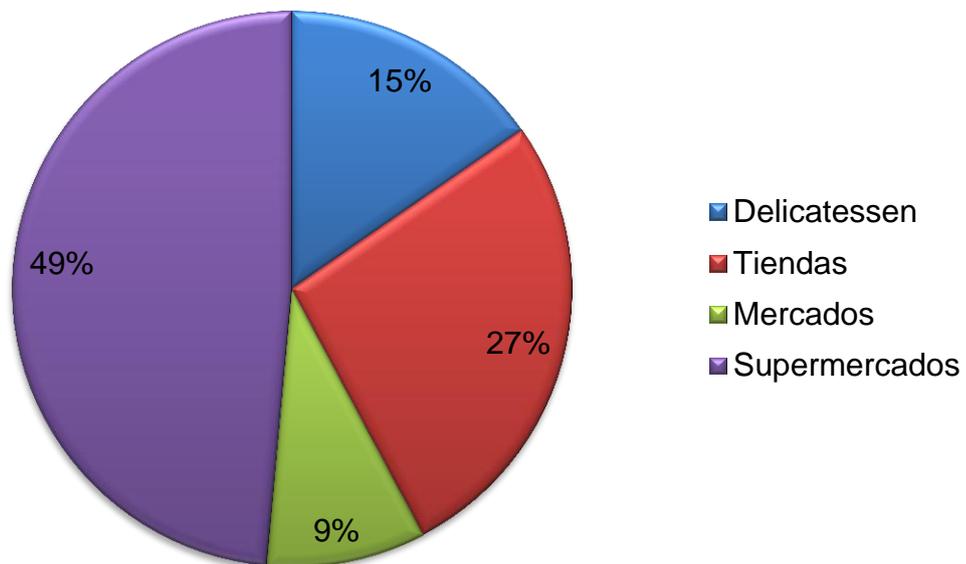
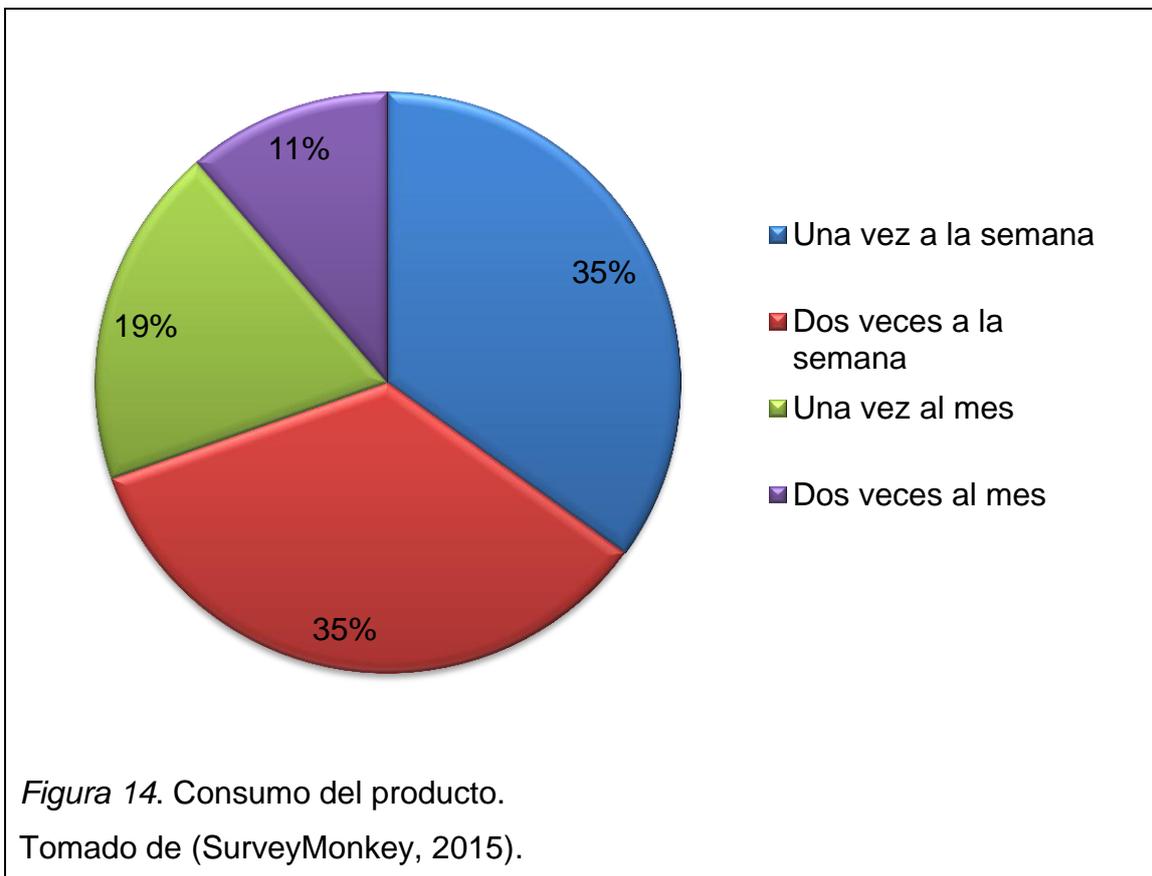


Figura 13. Lugar para adquirir estos productos
Tomado de (SurveyMonkey, 2015).

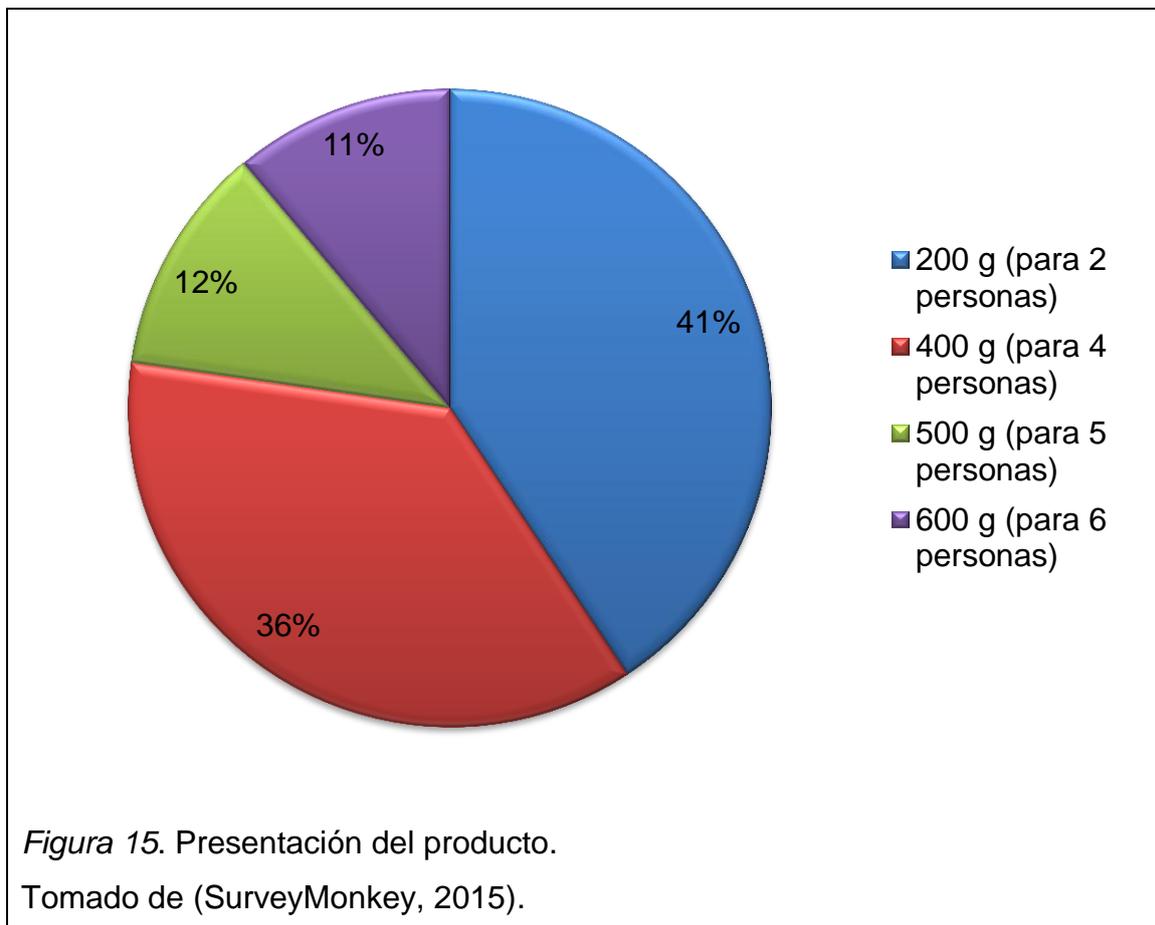
Consumo del producto

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 35% de las personas comprarían este producto 1 vez a la semana y el 35% compraría 2 veces a la semana.



Presentación del producto

Los datos reflejados en la encuesta, señalan que el 41% de los encuestados preferirían un producto de 200 gr. para dos personas y el 36% preferiría de 400 gr. para cuatro personas.



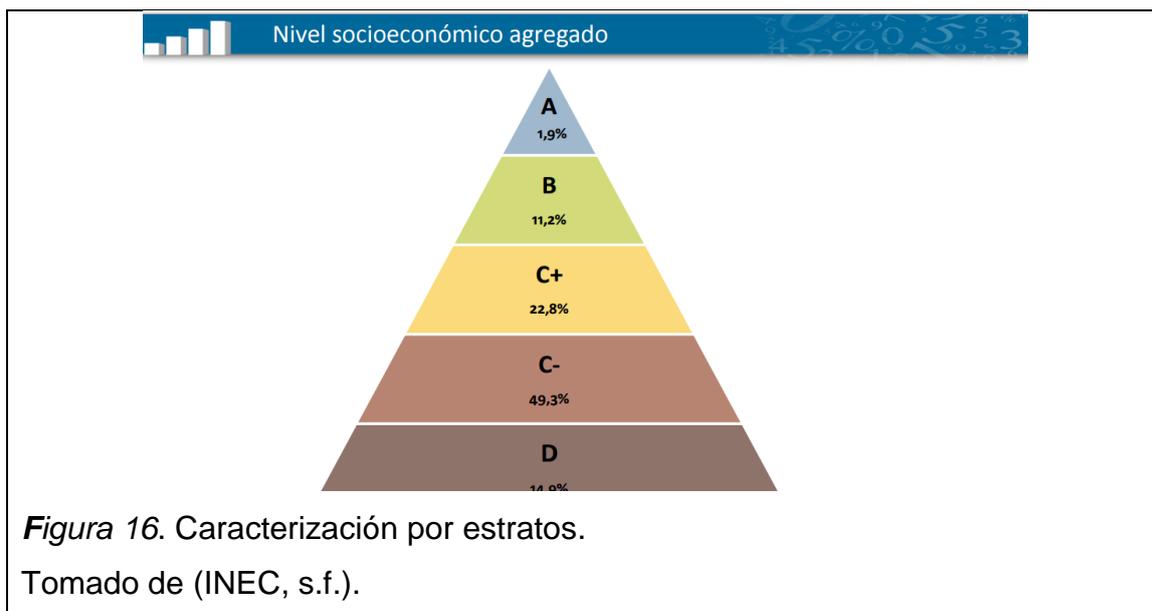
Resultados del censo 2010 de la población y vivienda en el Ecuador.

La población de la provincia de Pichincha, según el Censo del 2010, se encuentra distribuida principalmente en edades jóvenes hasta los 29 años.

Tabla 4. Población de la provincia de Pichincha en el censo 2010.

Tomado de (INEC, s.f.).

Rango de edad	2010	%
De 95 y más años	1.619	0,1%
De 90 a 94 años	4.639	0,2%
De 85 a 89 años	10.760	0,4%
De 80 a 84 años	20.187	0,8%
De 75 a 79 años	27.990	1,1%
De 70 a 74 años	40.040	1,6%
De 65 a 69 años	57.014	2,2%
De 60 a 64 años	72.702	2,8%
De 55 a 59 años	94.397	3,7%
De 50 a 54 años	114.630	4,4%
De 45 a 49 años	142.926	5,5%
De 40 a 44 años	154.206	6,0%
De 35 a 39 años	180.504	7,0%
De 30 a 34 años	208.179	8,1%
De 25 a 29 años	238.668	9,3%
De 20 a 24 años	246.050	9,6%
De 15 a 19 años	238.705	9,3%
De 10 a 14 años	241.334	9,4%
De 5 a 9 años	244.844	9,5%
De 0 a 4 años	236.893	9,2%
Total	2.576.287	100,0%



2.5.1. Proyección de la demanda

Segmento de mercado: 1,836.198 personas entre los 30 y 84 años (INEC, s.f.). Las personas de estratos sociales alto, medio alto y medio, están consideradas en la figura 15 como A, B y C+ (INEC, s.f.). Tomando en cuenta el segmento de mercado, la cantidad de personas que consumen y que a veces consumen picaditas de vegetales, tenemos como resultado una proyección de la demanda de 263.678 y 79.103 de compradores ocasionales.

Tabla 5. Proyección de la demanda

Resultado	Parámetro evaluado
1.836.198	personas entre los 15 y 84 años, encuestados
1.112.775	personas entre los 30 y 84 años, segmento de mercado
399.486	personas de estrato social alto, medio alto y medio
159.794	personas que consumen picaditas de vegetales en sus reuniones
47.938	personas que consumen ocasionalmente picaditas de vegetales
139.700	personas que comprarían una vez a la semana el producto
138.542	personas que comprarían dos veces a la semana el producto
416.784	cantidad de productos que se consumirían a la semana

Nota: Tomando en cuenta que 139.700 personas comprarían una vez a la semana y 138.542 personas comprarían dos veces a la semana el producto, podemos realizar una proyección que 1.667.136 veces se compraría el producto al mes y 21.672.767 veces se compraría al año.

2.5.2. Conclusiones

- Con los resultados obtenidos de la encuesta podemos concluir que el producto de cuarta gama, zanahorias y apios listos para consumir, tienen una aceptación del 40% y un consumo ocasional del 12%. Esto refleja en los resultados de la pregunta número 8 “¿Consume picaditas de vegetales en sus reuniones?”.
- Evaluando la información obtenida en la encuesta podemos concluir que alrededor de 75% de las personas no saben lo que son los productos de cuarta gama, más del 80% ha consumido picadas de vegetales, más del 50% consume picadas de vegetales en sus reuniones, más del 55% prefiere el producto por nutricional, casi el 50% prefiere adquirir el producto en supermercados, el 35% compraría el producto una vez a la semana y otro 35% compraría dos veces a la semana, el 41% prefiere que el producto sea de 200 gramos y el 36% prefiere de 400 gramos.
- Para establecer una proyección de la demanda vamos analizar los resultados de la pregunta número 11, “¿Cuántas veces compraría este producto?”, en el que se obtuvo alrededor de un 35% que comprarían una vez a la semana y 35% que consumirían dos veces a la semana, con los resultados del mercado objetivo personas entre 30 y 84 años y basándonos en el censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador, se obtuvo una población de estrato social medio, medio alto y alto en la provincia de Pichincha de 399.486 habitantes, concluyendo con una proyección de la demanda de 416.784 unidades del producto que comprarían a la semana.
- Para realizar un estimado de ventas en el análisis financiero, se va a utilizar el 2,2% de la cantidad de productos como punto de partida según los resultados de las encuestas. Se va a utilizar esa cantidad después de realizar

un estimado de la capacidad de producción de la empresa. Gracias a los datos obtenidos según las encuestas, la presentación de los productos es de 200 g.

3. Resultados y discusión

3.1. Prueba preliminar PAVU en condiciones normales

Se realizó un estudio sensorial del producto, para obtener la evaluación del comportamiento del producto en condiciones normales, tomando en cuenta diferentes temperaturas: calor (23°C), refrigeración (5°C) y ambiente (18°C).

Entre los factores ambientales la temperatura es un parámetro esencial, ya que influye en la velocidad de las reacciones enzimáticas y de deterioro de los vegetales.

El estudio de pruebas aceleradas vida útil (PAVU), es usado para verificar el tiempo en el cuál el producto conservará la calidad, propiedades nutricionales y características organolépticas. Por ser un producto perecible es importante el estudio, para conocer el tiempo de vida útil sin utilizar un empaque especial y atmósferas modificadas, de esta manera se conocerá el mejor ambiente y al utilizar las condiciones modificadas, aumentar la vida útil del producto y beneficiar al consumidor.

Principales problemas en los vegetales IV Gama

Problema	Atributo Afectado
• Incremento en la actividad metabólica	Sabor, color, vitaminas
• Incremento en la actividad de agua	Sabor y textura
• Incremento en la actividad enzimática	Color y Sabor
• Ablandamiento de los productos	Textura
• Oxidación de Vitamina C	Valor Nutricional
• Marchitamiento	Apariencia y textura
• Susceptibilidad al ataque microbiano	Sanidad y apariencia
• Susceptibilidad a lesiones mecánicas	Apariencia y Textura

(Salinas, González, Pirovani, & Ullín, 2007, págs. 87-89)

Muestra día 1

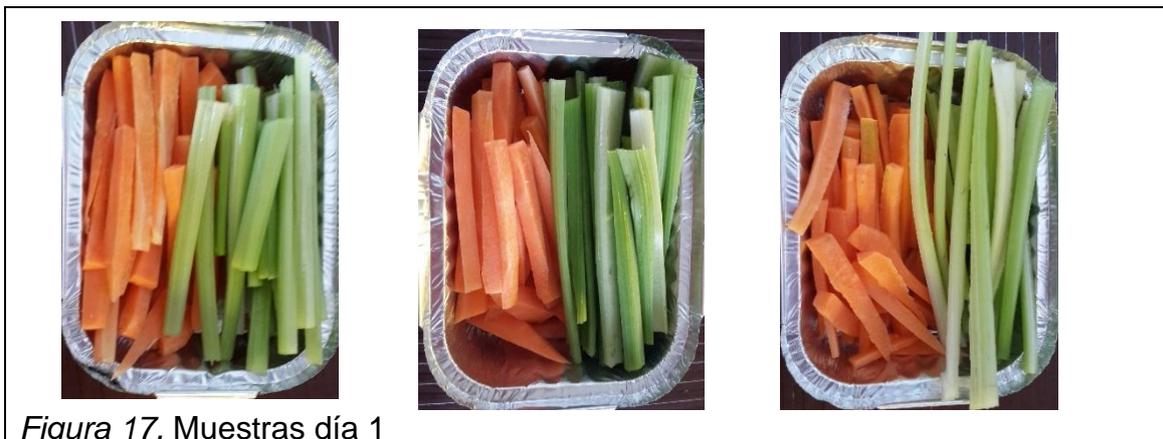


Figura 17. Muestras día 1

Los vegetales pelados y cortados, se colocó en bandejas y en las diferentes condiciones ambientales. En el primer día no se identificó cambios en los vegetales.

Muestras día 2

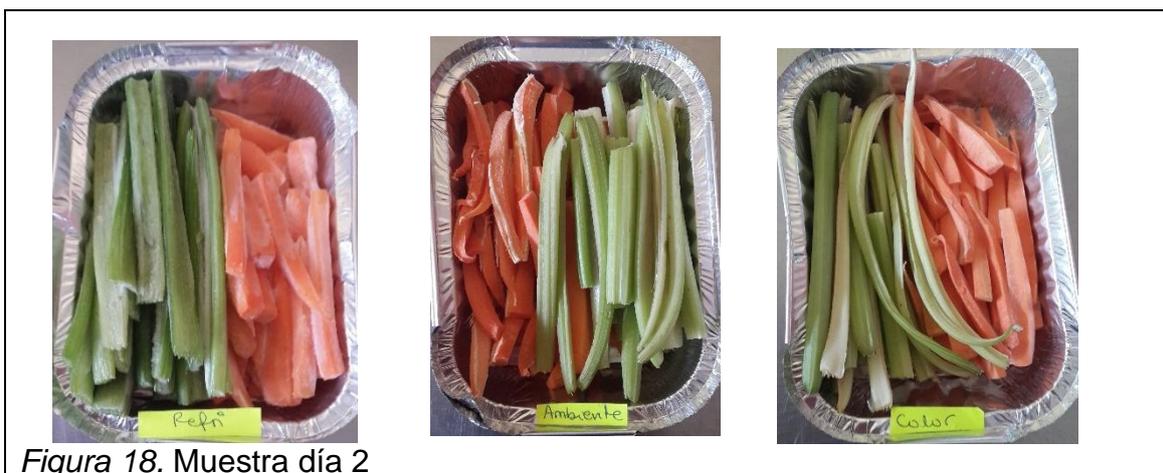


Figura 18. Muestra día 2

Se pueden observar los cambios presentados en tan solo un día expuestos en diversas condiciones. Los vegetales que se encuentran en refrigeración se mantienen en las condiciones iniciales, los vegetales que se encuentran al ambiente tienen cambios mínimos en textura y los vegetales que se encuentran a mayor temperatura ya han perdido su textura inicial.

Muestra día 3



Figura 19. Muestra día 3

Existe ya un cambio notable en los vegetales, los que se encuentran en refrigeración mantienen sus condiciones, los que se encuentran al ambiente están perdiendo su textura inicial y su color, finalmente los que están expuestos al calor han perdido su textura inicial.

Muestra día 4



Figura 20. Muestras día 4

Las muestras en refrigeración permanecen en buenas condiciones, en las muestras al ambiente hay marchitamiento, las muestras expuestas al calor están ya marchitadas, su color ha cambiado y se deterioran más rápido.

Muestra día 5



Figura 21. Muestras día 5

Se puede ver que las muestras en refrigeración mantienen sus características, las que están al ambiente han aumentado su deterioro y las que están expuestas al calor tienen un mayor porcentaje de deterioro y han perdido su sabor, textura y color.

Muestra día 6



Figura 22. Muestra día 6

Al evaluar las muestras al sexto día se encuentran ya muy deterioradas han perdido su calidad, sus propiedades organolépticas y su sabor, las que se encuentran en refrigeración son las más frescas, las que están al ambiente ya han perdido su textura, color y sabor, las que se encuentran expuestas al calor están ya en un 90% deterioradas.

Muestra día 7



Figura 23. Muestra día 7

Como se puede observar, las muestras que se encuentran en refrigeración al estar a bajas temperaturas han mantenido sus características y no se evidencia mayores cambios, las muestras que se encuentra al ambiente ya han perdido textura, sabor, color y forma, y las muestras que se encuentra expuestas al calor están totalmente deterioradas.

3.2. Balance de masa

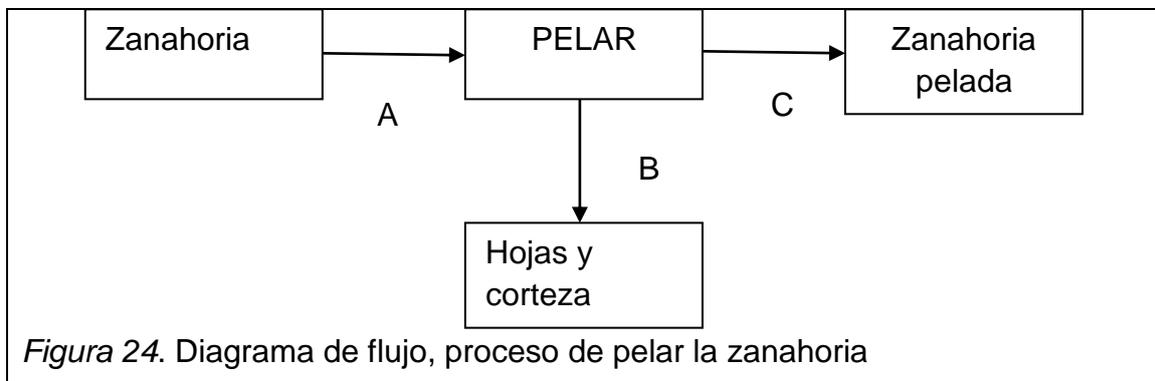


Figura 24. Diagrama de flujo, proceso de pelar la zanahoria

Se va a estimar para el cálculo, 100kg de zanahoria. En el proceso de pelar es donde mayores desperdicios existen, teniendo un rendimiento promedio del 80%, esto quiere decir que el 20% son hojas y corteza de la zanahoria.

Zanahoria = A (100kg)

Hojas y corteza = B (20%)

Zanahoria pelada = C (80%)

Balance de masa global (BMG):

$$A = B + C$$

(Ecuación 2)

$$100 \text{ kg} = B + C$$

$$100 \text{ kg} - B = C$$

Dato:

$$B = 0,2 A$$

$$B = 0,2 (100 \text{ kg})$$

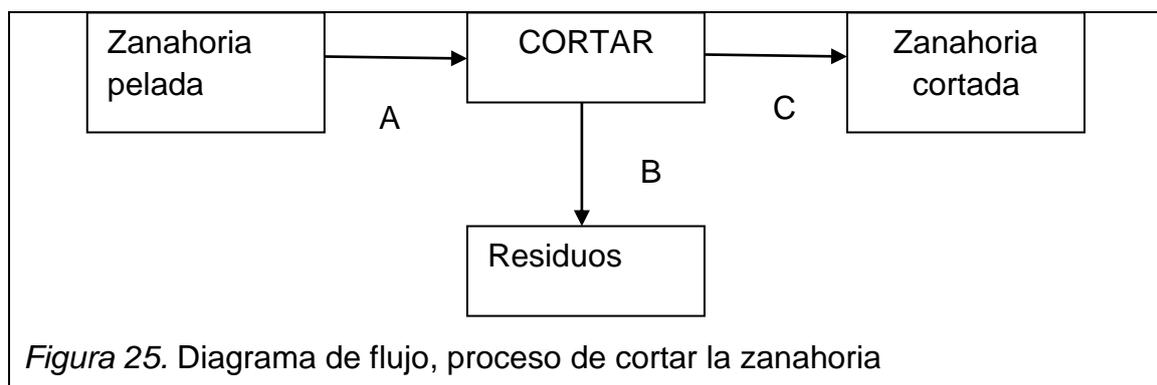
$$B = 20 \text{ kg}$$

Reemplazo en ecuación:

$$100 \text{ kg} - 20 \text{ kg} = C$$

$$C = 80 \text{ kg}$$

Se tiene como resultado 80 kg de zanahoria pelada



Se va a estimar para el cálculo, los 80kg de zanahoria pelada obtenida en el anterior proceso. En el proceso de cortar los desperdicios son bajos, teniendo un rendimiento promedio del 95%, esto quiere decir que el 5% son residuos.

Zanahoria pelada = A (80kg)

Residuos = B (5%)

Zanahoria cortada = C (95%)

Balance de masa global (BMG):

$$A = B + C$$

$$80 \text{ kg} = B + C$$

$$80 \text{ kg} - B = C$$

Dato:

$$B = 0,05 A$$

$$B = 0,05 (80 \text{ kg})$$

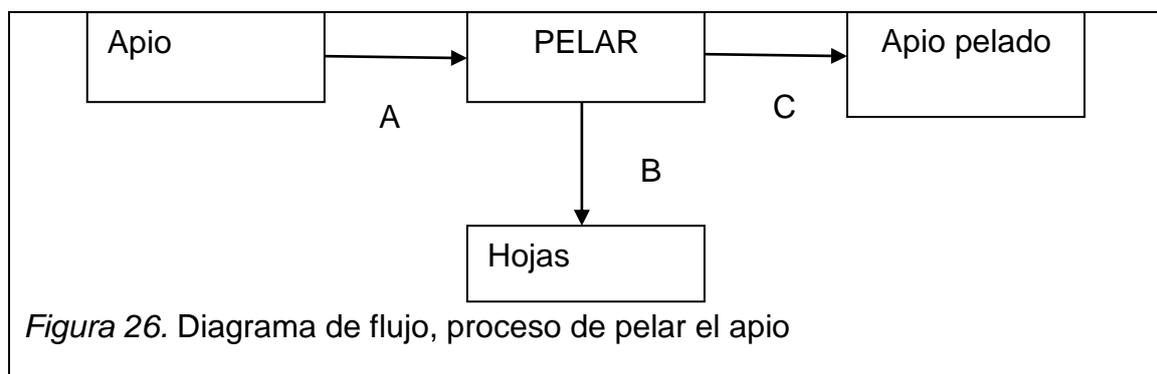
$$B = 4 \text{ kg}$$

Reemplazo en ecuación:

$$80 \text{ kg} - 4 \text{ kg} = C$$

$$C = 76 \text{ kg}$$

Se tiene como resultado 74 kg de zanahoria cortada.



Se va a estimar para el cálculo, 100kg de apio. En el proceso de pelar es donde mayores desperdicios existen, teniendo un rendimiento promedio del 60%, esto quiere decir que el 40% son hojas del apio.

$$\text{Apio} = A (100\text{kg})$$

$$\text{Hojas} = B (40\%)$$

$$\text{Apio pelado} = C (60\%)$$

Balance de masa global (BMG):

$$A = B + C$$

$$100 \text{ kg} = B + C$$

$$100 \text{ kg} - B = C$$

Dato:

$$B = 0,4 A$$

$$B = 0,4 (100 \text{ kg})$$

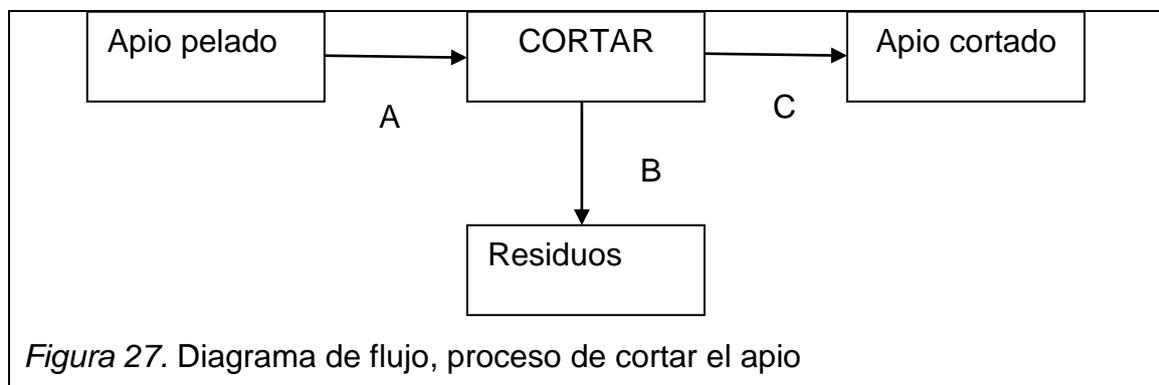
$$B = 40 \text{ kg}$$

Reemplazo en ecuación:

$$100 \text{ kg} - 40 \text{ kg} = C$$

$$C = 60 \text{ kg}$$

Se tiene como resultado 60 kg de apio pelado.



Se va a estimar para el cálculo, los 60kg de apio pelado obtenido en el anterior proceso. En el proceso de cortar los desperdicios son bajos, teniendo un rendimiento promedio del 95%, esto quiere decir que el 5% son residuos.

Apio pelado = A (60kg)

Residuos = B (5%)

Apio cortado = C (95%)

Balance de masa global (BMG):

$$A = B + C$$

$$60 \text{ kg} = B + C$$

$$60 \text{ kg} - B = C$$

Dato:

$$B = 0,05 A$$

$$B = 0,05 (60 \text{ kg})$$

$$B = 3 \text{ kg}$$

Reemplazo en ecuación:

$$60 \text{ kg} - 3 \text{ kg} = C$$

$$C = 57 \text{ kg}$$

Se tiene como resultado 57 kg de apio cortado.

3.3. Layout de planta

En el layout se indica la distribución y las zonas de la planta de procesamiento.

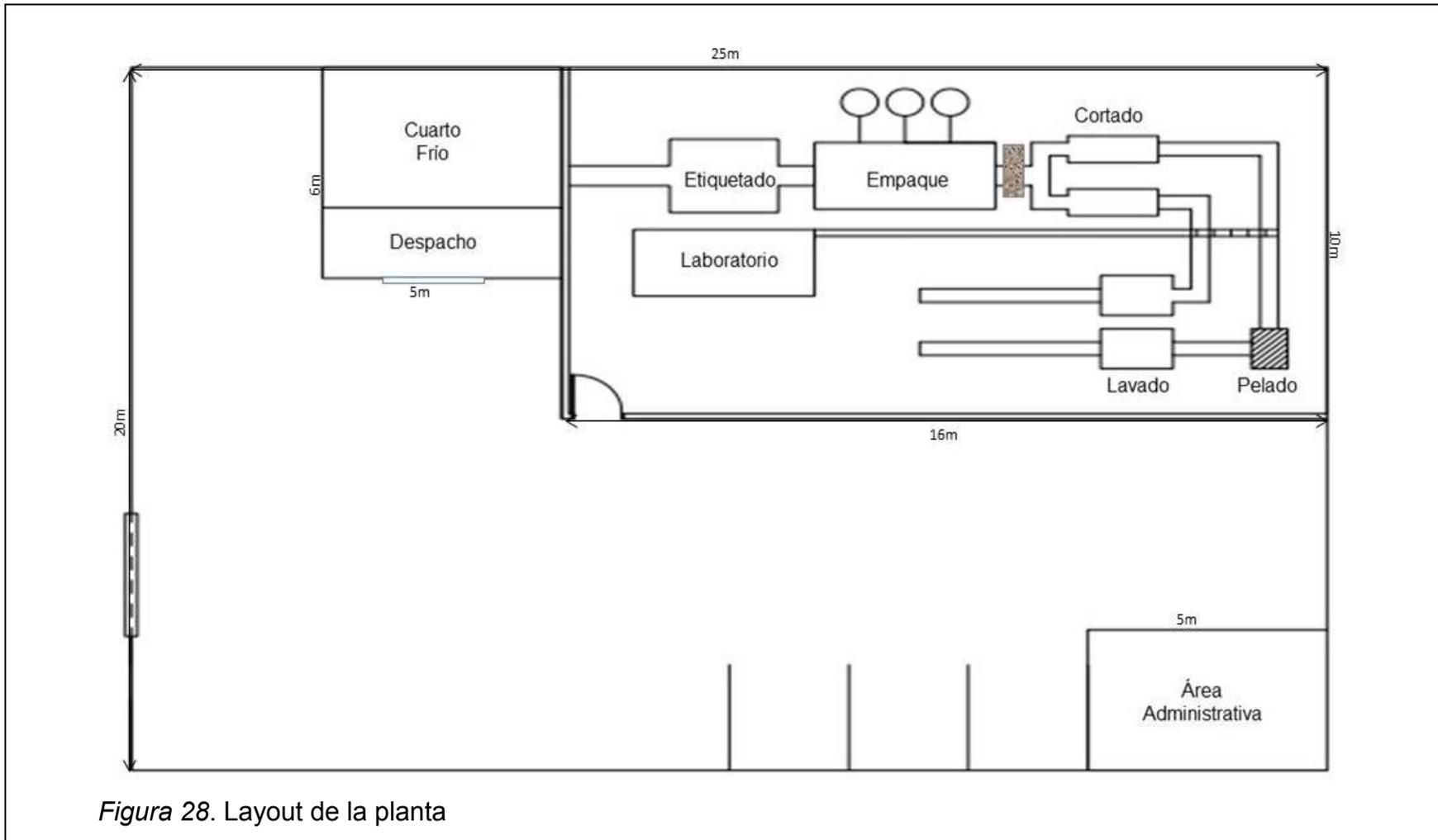


Figura 28. Layout de la planta

3.4. Etiqueta del producto



Figura 29. Etiqueta frontal del producto

Información Nutricional	
Tamaño de la Porción	200g
Energía (Calorías)	127,5 kJ (25 Cal)
Energía de la grasa	0,00 kJ (0 Cal)
Grasa Total g	0
Grasa Saturada g	0
Colesterol mg	0
Sodio mg	150
Potasio mg	380
Calcio mg	48
Proteínas g	3
Glúcidos g	3

Mantener en Refrigeración

Abierto el producto consúmalo en su totalidad




Figura 30. Etiqueta posterior del producto

3.5. Resultados del análisis sensorial

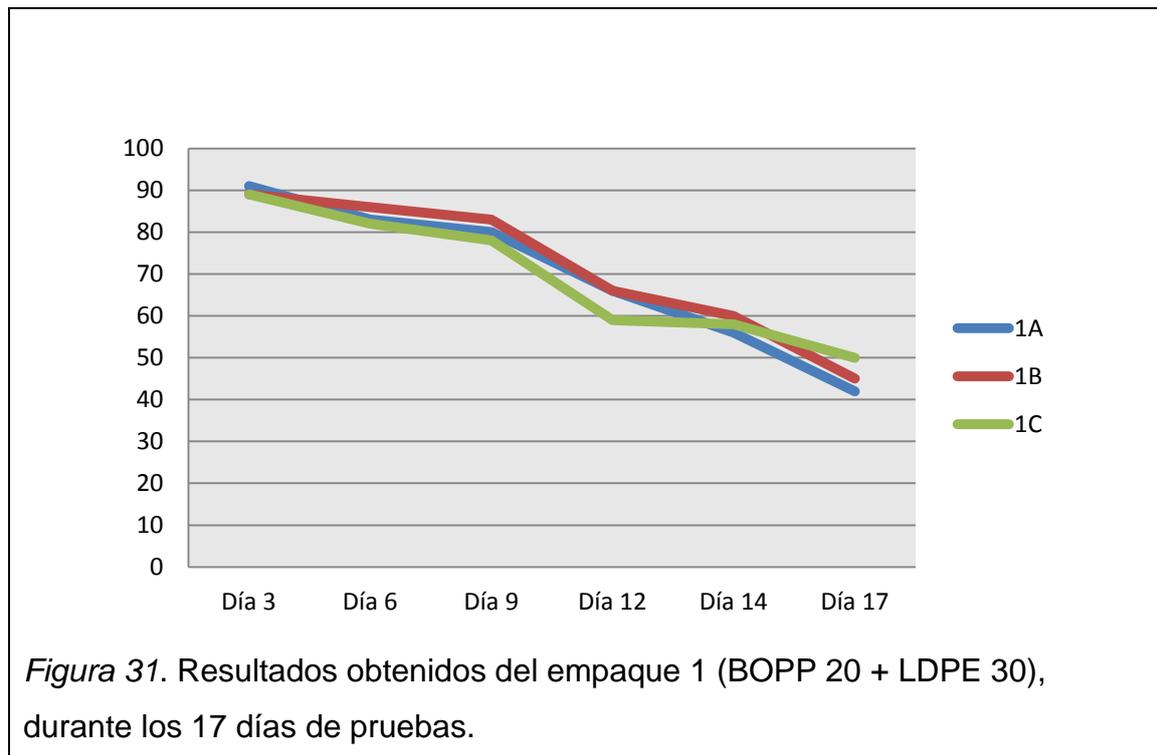
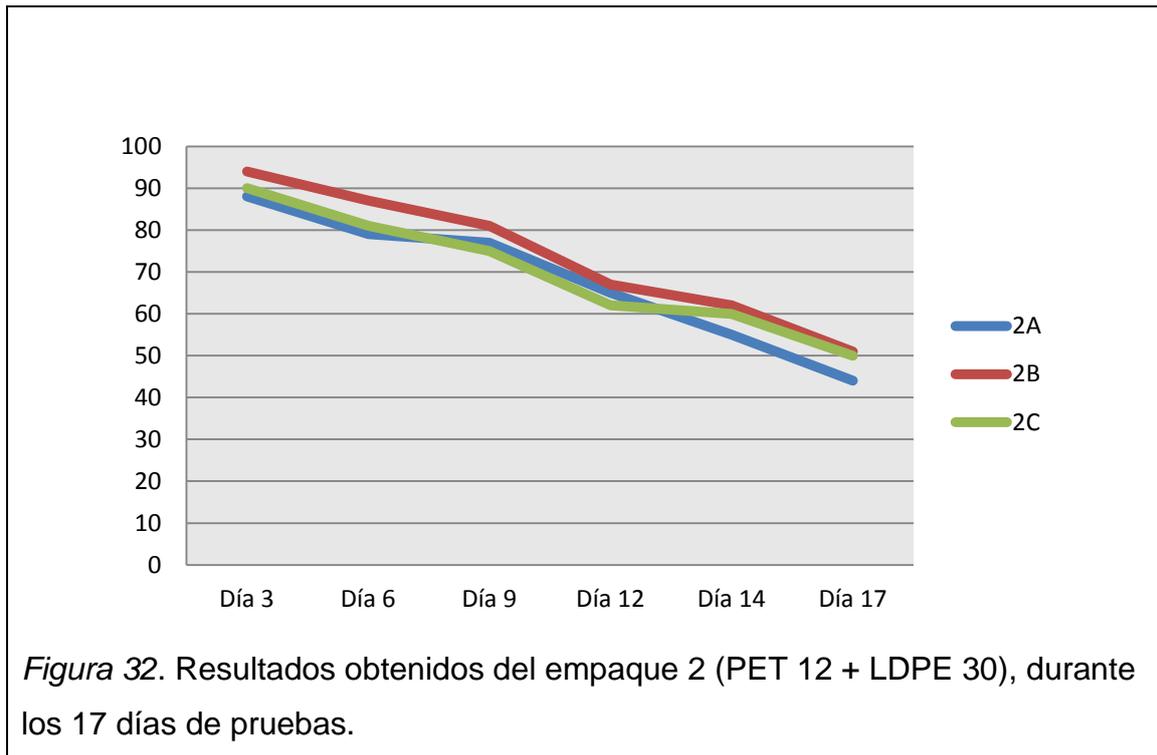


Figura 31. Resultados obtenidos del empaque 1 (BOPP 20 + LDPE 30), durante los 17 días de pruebas.

Los datos reflejados en el análisis sensorial, señala que el producto 1B tiene mejores resultados a lo largo de los primeros 14 días, a comparación con el producto 1C que tuvo un descenso significativo en sus propiedades en el día 12 y el producto 1A no fue superior al producto 1B en ninguna etapa del análisis.



Los datos reflejados en el análisis sensorial, señala que el producto 2B tiene mejores resultados a lo largo de los 17 días del estudio, a comparación con los productos 2A y 2C que no fueron superiores al producto 1B en ninguna etapa del análisis.

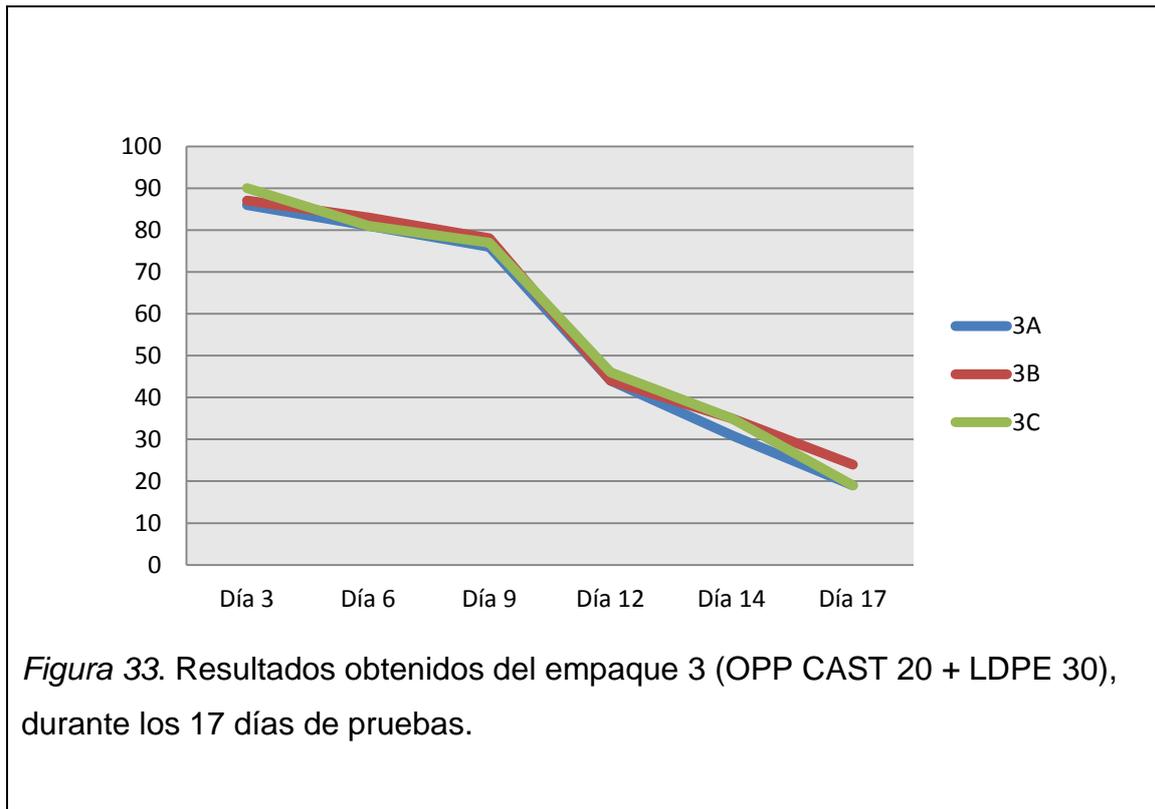
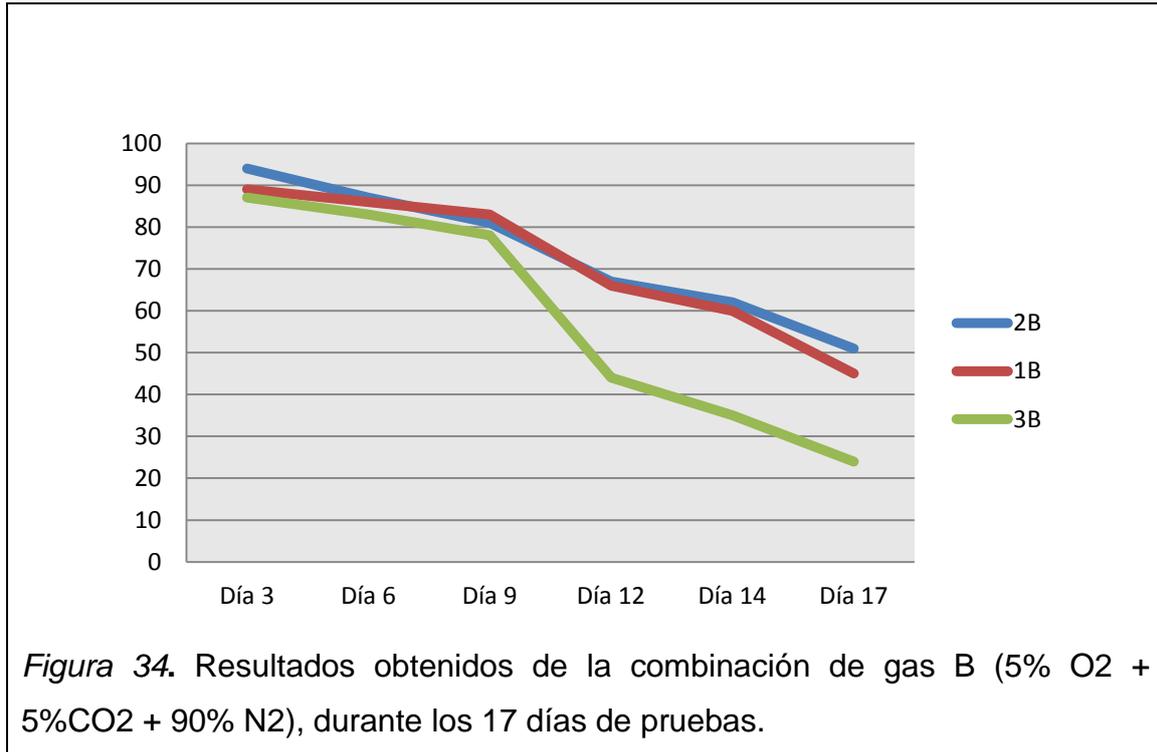
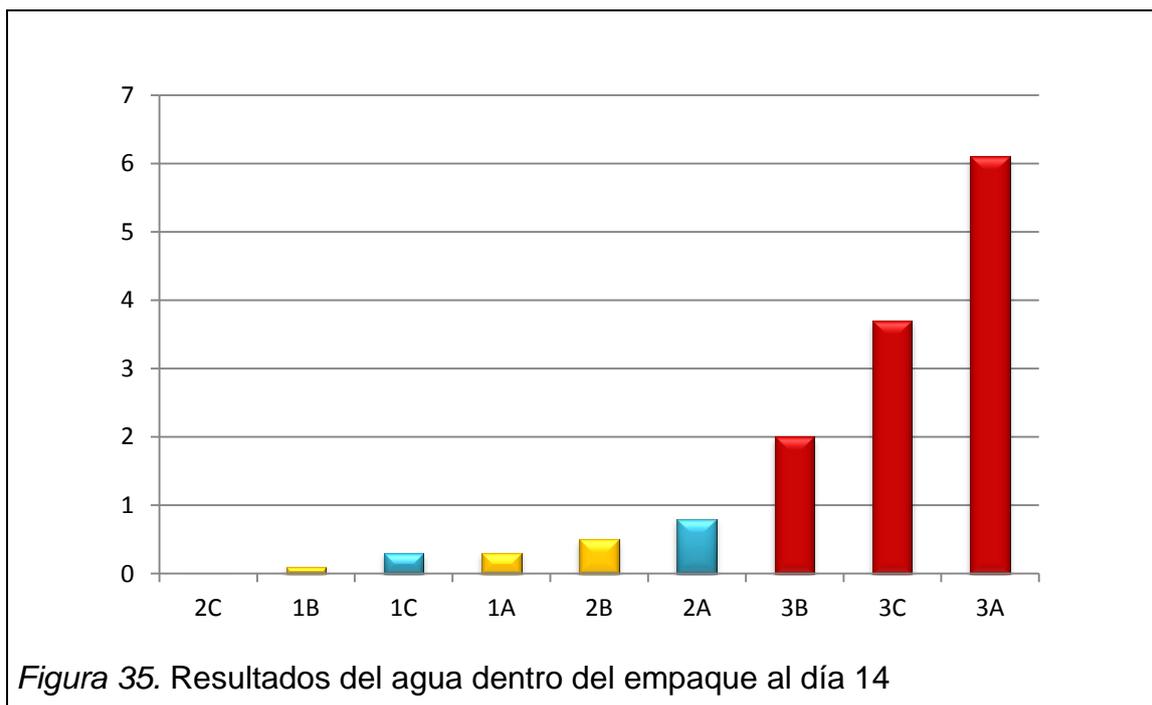


Figura 33. Resultados obtenidos del empaque 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30), durante los 17 días de pruebas.

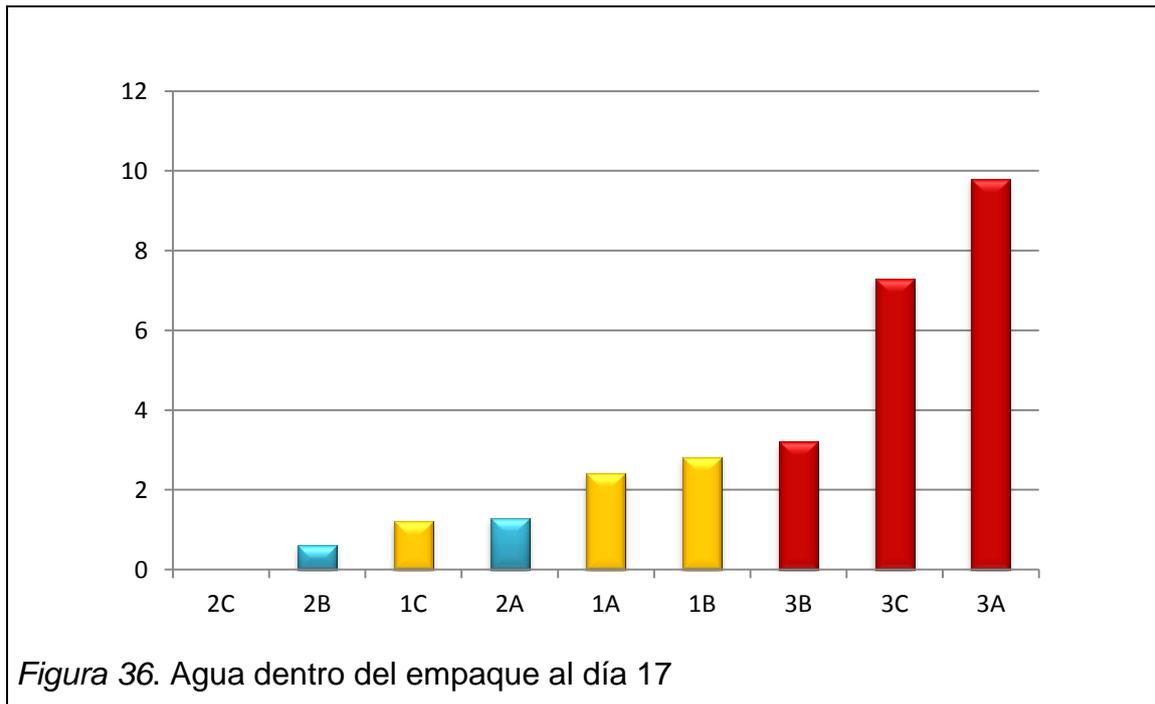
Los datos reflejados en el análisis sensorial, señala que el producto 3B tiene resultados parecidos a lo largo de los 14 días del estudio teniendo una menor degradación en los últimos días, a comparación con los productos 3A y 3C que tuvieron un mayor deterioro.



Los datos reflejados en el análisis sensorial, señala que el producto 2B tiene mejores resultados que los otros dos productos. El producto 1B tiene resultados menores que el producto 2B a comparación pero no tienen gran diferencia como el producto 3B.



Empaque 1 (BOPP 20 + LDPE 30) de color amarillo, empaque 2 (PET 12 + LDPE 30) de color azul, empaque 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30) de color rojo. En el día 14 se presentaron algunos cambios significativos con los vegetales dentro del empaque, uno de estos es el agua que segregaron los vegetales al interior del empaque. Como podemos determinar mediante el gráfico existió presencia de agua en algunos empaques, en unos más que otros como es el caso de la combinación 3A (OPP CAST 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 95% N₂), en la cual se midió una cantidad de 6,1 ml dentro del empaque a comparación de la combinación 2C (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂), en la cual la presencia de agua dentro del empaque fue nula.



Empaque 1 (BOPP 20 + LDPE 30) de color amarillo, empaque 2 (PET 12 + LDPE 30) de color azul, empaque 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30) de color rojo.

En el día 17 la presencia de agua dentro del empaque fue mayor a la que se presentó al día 14. Como podemos determinar mediante el gráfico existió presencia de agua en algunos empaques, en el que mayor presencia de agua existió fue en la combinación 3A (OPP CAST 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 95% N₂), en la cual se midió una cantidad de 9,8 ml dentro del empaque a comparación de la combinación 2C (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂), en la cual la presencia de agua dentro del empaque fue nula.

Tabla 6. Observaciones del producto y del empaque

Producto	Día 14		Día 17	
1A	empaque hinchado	apio seco	empaque hinchado	apio seco
1B	empaque en buen estado	apio amargo	empaque hinchado	apio baboso
1C	empaque en buen estado	apio baboso	empaque en buen estado	apio baboso
2 ^a	empaque hinchado	apio seco	empaque hinchado	apio seco
2B	empaque en buen estado	apio en buen estado	empaque en buen estado	apio en buen estado
2C	empaque en buen estado	apio baboso	empaque en buen estado	apio baboso
3 ^a	empaque hinchado	apio altamente baboso	empaque hinchado	apio descompuesto
3B	empaque hinchado	apio baboso	empaque hinchado	apio descompuesto
3C	empaque hinchado	apio baboso	empaque hinchado	apio descompuesto

Nota: En la tabla están indicadas las observaciones que se presentaron al día 14 y 17 de los vegetales y del empaque. La zanahoria no tuvo cambios significativos a comparación del apio, es por esto que lo hemos seleccionado como el factor determinante al apio. Se presentaron empaques que se encontraban inflados y en otros que estaban normales, esto sucedió en todos los empaques tipo 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30) y en los empaques con la combinación de gas A (5% O₂ + 95% N₂), en la cual hay ausencia de CO₂. En cuanto a los apios se observa que en los empaques tipo 3 (OPP CAST 20 + LDPE 30), existió mayor deterioro y menor deterioro en los empaques tipo 2 (PET 12 + LDPE 30).

3.6. Análisis Microbiológicos

Los microorganismos son contaminantes naturales de las hortalizas, los productos frescos enteros poseen barreras naturales, mientras que los que ya han sufrido un mínimo proceso son más susceptibles, se realizó el análisis microbiológico del producto, para verificar que las condiciones microbiológicas del producto son aptas para el consumidor.

En el análisis que se realizó se usó los siguientes Petrifilm:

- Mohos y Levaduras

Identifica levaduras y mohos de los alimentos en los productos alimenticios y en el entorno de procesamiento de alimentos. En la placa las levaduras se diferencian claramente de los mohos y los resultados son a lo largo de 3 a 5 días.

- E. Coli / Coliform Count Plates

Identifica tanto E.Coli y otros coliforms con resultados confirmados en sólo 24 a 48 horas.

- Aerobios totales

Enumeran la flora total aeróbica, determina el número de bacterias aerobias y bacterias lácticas en 24 horas.

Disolución es a la -1

Zanahoria

E. coli	<10
Aerobios Totales	10
Mohos y levaduras	<10

Apio

E. coli	<10
Aerobios Totales	20
Mohos y levaduras	<10

4. Análisis de factibilidad

Tabla 7. Terrenos y adecuaciones

Proyecto de cuarta Gama					
Inversiones					
Terrenos y Adecuaciones					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Terreno	m ²	500	\$ 60,00	\$ 30.000,00
				Total Terrenos y Adecuaciones	\$ 30.000,00

Tabla 8. Construcciones - obras civiles

Proyecto de cuarta Gama					
Inversiones					
Construcciones-Obras Civiles					
Item	Descripción	Und.	Cant.	Costo Und.	Costo Total
1	PLANIFICACIÓN				\$ 1.500,00
1,1	Proyecto Arquitectónico	glb	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
2	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN				\$ 34.300,00
2,1	Bloque Administrativo	m ²	20	\$ 230,00	\$ 4.600,00
2,2	Bloque de Procesamiento y laboratorio	m ²	160	\$ 160,00	\$ 25.600,00
2,3	Bloque de bodega (cuarto frio)	m ²	20	\$ 160,00	\$ 3.200,00
2,4	Exteriores y estacionamientos descubiertos	m ²	30	\$ 30,00	\$ 900,00
3	IMPREVISTOS		2%		\$ 686,00
Total Construcciones-Obras Civiles					\$ 36.486,00

Tabla 9. Maquinaria y equipo

Proyecto de cuarta Gama				
Inversiones				
Maquinaria y Equipo				
Item	Descripción	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Mesa de Acero Inoxidable	6	\$ 300,00	\$ 1.800,00
2	Balanza Analítica	2	\$ 650,00	\$ 1.300,00
3	Bandas Transportadoras	2	\$ 1.700,00	\$ 3.400,00
4	Empacadora	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
5	Hidrocooler	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
6	Cuarto frío	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
7	Generador	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
8	Tanque de almacenamiento de agua	1	\$ 500,00	\$ 500,00
9	Peladora, pulidora para zanahorias	1	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
10	Tanque para gases	3	\$ 180,00	\$ 540,00
Total Maquinaria y Equipo				\$ 43 040,00

Tabla 10. Instalación y montaje

Proyecto de cuarta Gama					
Inversiones					
Instalación y Montaje					
Item	Descripción	Und.	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	OBRA MECANICA				\$ 7.650,00
1,1	Montaje de Equipos	glb	7	\$ 600,00	\$ 4.200,00
1,2	Instalación de tuberías		230	\$ 10,00	\$ 2.300,00
1,3	Pintura y recubrimiento	m2	230	\$ 5,00	\$ 1.150,00
2	OBRA ELECTRICA				\$ 8.365,00
2,1	Tendido de cable		1	\$ 550,00	\$ 550,00
2,2	Conexiones		1	\$ 350,00	\$ 350,00
2,3	Instalación de equipo eléctrico TRIFASICO		1	\$7.000,00	\$ 7.000,00
2,4	Instalación de sistema a tierra		1	\$ 300,00	\$ 300,00
2,5	Instalación de lámparas y alumbrado		11	\$ 15,00	\$ 165,00
3	INSTRUMENTACION				\$ 520,00
3,1	Instalación de sistemas de seguridad		4	\$ 130,00	\$ 520,00
4	COMISIONADO Y ARRANQUE	%	1		\$ 88,85
5	INDIRECTOS				\$ 1.500,00
6	Dirección Técnica		1	\$1.500,00	\$ 1.500,00
Total Instalación y Montaje					\$ 18.123,85

Tabla 11. Muebles y equipo de oficina

Proyecto de cuarta Gama				
Inversiones				
Muebles y Equipo de Oficina				
Item	Descripción	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Escritorio	3	\$ 180,00	\$ 540,00
2	Computador	3	\$ 400,00	\$ 1 200,00
3	mueble	2	\$ 120,00	\$ 240,00
4	repisa	3	\$ 80,00	\$ 240,00
5	silla	3	\$ 50,00	\$ 150,00
6	impresora	1	\$ 240,00	\$ 240,00
7	teléfono	2	\$ 30,00	\$ 60,00
8	materiales de oficina	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Total Muebles y Equipo de Oficina				\$ 2 870,00

Tabla 12. Vehículos

Proyecto de cuarta Gama				
Inversiones				
Vehículos				
Item	Descripción	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Camión furgón	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
Total Vehículos				\$ 12.000,00

Tabla 13. Sistema y tuberías

Proyecto de cuarta Gama				
Inversiones				
Sistema y Tuberías				
Item	Descripción	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Caldero	1	\$ 10.000,00	\$10.000,00
2	Compresor de aire *HP	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
3	Ablandador de agua Helada	1	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
4	Tuberías de vapor	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
5	Tuberías de aire	1	\$ 560,00	\$ 560,00
6	Tuberías de agua helada	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Total Sistema y Tuberías				\$27.560,00

Tabla 14. Equipo de laboratorio

Proyecto de cuarta Gama				
Inversiones				
Equipo de Laboratorio(análisis físico - químico)				
Item	Descripción	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Termómetro profesional	3	\$ 35,00	\$ 105,00
2	pH metro profesional	1	\$ 225,00	\$ 225,00
3	Tinas	7	\$ 15,00	\$ 105,00
4	Baldes plásticos	5	\$ 6,00	\$ 30,00
5	Vaso de precipitación	4	\$ 4,00	\$ 16,00
6	Probetas	6	\$ 12,00	\$ 72,00
7	Balanza analítica	3	\$ 223,00	\$ 669,00
8	Autoclave	1	\$ 380,00	\$ 380,00
9	Mechero	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Total Equipo de Laboratorio				\$ 1.677,00

Tabla 15. Intangibles

Proyecto de cuarta Gama					
Inversiones					
Intangibles					
Item	Descripción	Und.	Cant.	Costo Unt.	Costo Total
1	Estudios de mercado	glb	1	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
2	Estudios de factibilidad	glb	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Total Intangibles					\$ 3.000,00

Tabla 16. Resumen de inversiones

Proyecto de cuarta Gama		
Inversiones		
Resumen de Inversiones		
Item	Descripción	Costo Total
1	Terrenos y Adecuaciones	\$ 30.000,00
2	Construcciones-Obras Civiles	\$ 36.486,00
3	Maquinaria y Equipo	\$ 43.040,00
4	Instalación y Montaje	\$ 18.123,85
5	Muebles y Equipo de Oficina	\$ 2.870,00
6	Vehículos	\$ 12.000,00
7	Sistema y Tuberías	\$ 27.560,00
8	Equipo de Laboratorio(analisis fisico-quimico)	\$ 1.677,00
9	Intangibles	\$ 3.000,00
Total		\$ 174.756,85
10	Imprevistos (3%)	\$ 4.148,13
Total Inversiones		\$ 178.904,98

Tabla 17. Materiales directos

Proyecto de cuarta Gama					
Costos de Producción					
Costos Directos					
Materiales Directos					
Item	Descripción	Und.	Cant. anual	Precio Unt.	Costo Anual
1	Zanahoria	g	476.801	\$ 0,13	\$ 61.984,13
2	Apio	g	476.801	\$ 0,19	\$ 90.592,19
3	Gas	kg	48	\$ 270,00	\$ 12.873,63
4	Film	Und.	476.801	\$ 0,01	\$ 4.768,01
5	Etiqueta	Und.	476.801	\$ 0,06	\$ 28.608,06
Total Materiales Directos					\$ 198.826,02

Tabla 18. Mano de obra directa

Proyecto de cuarta Gama				
Costos de Producción				
Costos Directos				
Mano de Obra Directa				
Item	Categoría	Cant.	Sueldo Mensual	Costo Anual
2	Operarios corte	4	\$ 512,40	\$ 24.595,20
3	Operarios maquinaria	2	\$ 512,40	\$ 12.297,60
4	Encargado de bodega	1	\$ 512,40	\$ 6.148,80
Total Mano de Obra Directa				\$ 43.041,60

Tabla 19. Materiales indirectos

Proyecto de cuarta Gama				
Costos de Producción				
Costos Indirectos				
Materiales Indirectos				
Item	Descripción	Cant. año	Precio Unt.	Costo Anual
1	Cajas	72.242	\$ 0,06	\$ 4.334,52
2	Materiales para embalaje	12	\$ 35,00	\$ 420,00
3	Materiales de limpieza	12	\$ 25,00	\$ 300,00
4	Productos de limpieza	12	\$ 50,00	\$ 600,00
5	Materiales para laboratorio	12	\$ 280,00	\$ 3.360,00
6	Insumos para producción	12	\$ 150,00	\$ 1.800,00
7	tazón	8	\$ 30,00	\$ 240,00
8	gaveta	50	\$ 12,00	\$ 600,00
9	cuchillos	30	\$ 7,00	\$ 210,00
10	cacerolas	20	\$ 18,00	\$ 360,00
Total Materiales Indirectos				\$ 12.224,52

Tabla 20. Mano de obra indirecta

Proyecto de cuarta Gama				
Costos de Producción				
Costos Indirectos				
Mano de Obra Indirecta				
Item	Categoría	Cant.	Sueldo Mensual	Costo Anual
1	Jefe de producción y control de calidad	1	\$ 820,00	\$ 9.840,00
Total Mano de Obra Indirecta				\$ 9.840,00

Tabla 21. Servicios básicos

Proyecto de cuarta Gama					
Costos de Producción					
Costos Indirectos					
Servicios Básicos					
Item	Descripción	Und.	Cant. anual	Precio Unt.	Costo Anual
1	Energía	KW-h	40.550	\$ 0,07	\$ 2.838,50
2	Agua Potable	m ³	5.000	\$ 0,96	\$ 4.800,00
3	Telefonía Fija (incluye internet)	mes	12	\$ 72,00	\$ 864,00
Total Servicios Básicos					\$ 8.502,50

Tabla 22. Costos indirectos

Proyecto de cuarta Gama				
Costos de Producción				
Costos Indirectos				
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo				
Item	Equipo	Valor Inversión	%	Costo Anual
1	Mantenimiento	\$ 178.904,98	1%	\$ 1.789,05
2	combustible	\$ 178.904,98	1%	\$ 1.789,05
Total Mantenimiento de Maquinaria y Equipo				\$ 3.578,10

Tabla 23. Costos indirectos

Proyecto de cuarta Gama				
Costos de Producción				
Costos Indirectos				
Seguros				
Item	Activo	Valor Asegurado	Prima	Costo Anual
1	Seguros de Vehículo	\$ 23.000,00	3%	\$ 690,00
Total Seguros				\$ 690,00

Tabla 24. Imprevistos

Proyecto de cuarta Gama		
Costos de Producción		
Imprevistos		
Item	Descripción	Costo Anual
1	Materiales Directos	\$ 198.826,02
2	Mano de Obra Directa	\$ 43.041,60
3	Materiales Indirectos	\$ 12.224,52
4	Mano de Obra Indirecta	\$ 9.840,00
5	Servicios Básicos	\$ 8.502,50
6	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 3.578,10
7	Seguros	\$ 690,00
	Total Costos Directo e Indirectos	\$ 276.702,74
	% Imprevistos	1%
	Total Imprevistos	\$ 2.767,03

Tabla 25. Personal Administrativo

Proyecto de cuarta Gama				
Gastos de Administración y Generales (Personal Administrativo)				
Personal Administrativo				
Item	Categoría	Cant.	Sueldo Mensual	Costo Anual
1	Gerente	1	\$ 1.000,00	\$ 12.000,00
2	Secretaria	1	\$ 512,00	\$ 6.144,00
3	Transportista	1	\$ 512,00	\$ 6.144,00
Total Personal				\$ 24.288,00

Tabla 26. Materiales y útiles de oficina

Proyecto de cuarta Gama					
Gastos de Administración y Generales					
Materiales y Útiles de Oficina					
Item	Categoría	Und.	Cant. anual	Precio Unt.	Costo Anual
1	Aseo y Limpieza	mes	12	\$ 8,00	\$ 96,00
2	Papel Oficina y Computación	mes	12	\$ 40,00	\$ 480,00
Total Materiales y Útiles de Oficina					\$ 576,00

Tabla 27. Depreciaciones

Proyecto de cuarta Gama					
Gastos de Administración y Generales					
Depreciaciones y Amortizaciones					
Depreciaciones					
Item	Activo	Valor Inversión	Valor Residual	Vida Útil	Depreciación Anual
1	Infraestructura	\$ 36.143,00	\$18.071,50	30	\$ 608,10
2	Maquinaria y equipo	\$ 43.040,00	\$ 21.520,00	8	\$ 2.690,00
3	Mobiliario y equipo de oficina	\$ 2.870,00	\$ 2.152,00	5	\$ 143,50
4	Vehículos	\$ 12.000,00	\$ -	10	\$ 1.200,00
5	Equipo de laboratorio	\$ 1.677,00	\$ -	10	\$ 167,70
6	Sistemas y Tuberías	\$ 27.560,00	\$ 13.780,00	15	\$ 918,67
Total Depreciaciones					\$ 5.727,97

Tabla 28. Amortizaciones

Amortizaciones				
Item	Activo	Valor Inversión	Tasa de Amortización	Amortización Anual
1	Estudios de mercado	\$ 1.800,00	20%	\$ 360,00
2	Estudios de factibilidad	\$ 1.200,00	20%	\$ 240,00
Total Amortizaciones				\$ 600,00

Tabla 29. Personal de ventas

Proyecto de cuarta Gama				
Gastos de Administración y Generales (Personal Administrativo)				
Personal de ventas				
Item	Categoría	Cant.	Sueldo Mensual	Costo Anual
1	Vendedores	2	\$ 512,00	\$ 12.288,00
Total Personal de ventas				\$ 12.288,00

Tabla 30. Otros gastos

Proyecto de cuarta Gama					
Gastos de Ventas					
Otros Gastos (costos otros requerimientos)					
Item	Descripción	Und.	Cant. anual	Precio Unt.	Costo Anual
1	Uniformes	u	21	\$ 35,00	\$ 735,00
2	Redecillas	u	168	\$ 0,15	\$ 25,20
3	Guantes	u	168	\$ 4,50	\$ 756,00
4	Botas	par	14	\$ 7,00	\$ 98,00
5	mascarillas	u	168	\$ 0,25	\$ 42,00
6	Monjas	u	14	\$ 1,20	\$ 16,80
7	Otros	glb	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Total Otros Gastos (costos otros requerimientos)					\$ 1.773,00

Tabla 31. Propaganda y promoción

Proyecto de cuarta Gama				
Gastos de Ventas				
Propaganda y Promoción				
Item	Descripción	Ventas anuales	%	Costo Anual
1	Propaganda	\$ 357 600,75	1%	\$ 3 576,01
Total Propaganda y Promoción				\$ 3 576,01

Tabla 32. Gastos financieros

Proyecto de cuarta Gama					
Gastos Financieros					
Datos					
Capital Propio	\$ 28.931,61				
Deuda	\$163.945,78				
Plazo	5	Años			
Tasa de Interés	11%				
Período de Gracia	0	Años			
Plazo	1	2	3	4	5
	2016	2017	2018	2019	2020
Interes	\$ 16.727,62	\$13.382,09	\$10.036,57	\$ 6.691,05	\$ 3.345,52
Amort. anual	\$ 30.413,85	\$ 30.413,85	\$30.413,85	\$ 30.413,85	\$ 30.413,85
Amort. acumul	\$ 30.413,85	\$ 60.827,69	\$91.241,54	\$121.655,38	\$152.069,23
Total	\$ 47.141,46	\$ 43.795,94	\$40.450,41	\$ 37.104,89	\$ 33.759,37
Valor Present.	\$148.533,05				

Tabla 33. Capital de trabajo

Proyecto de cuarta Gama			
Capital de Trabajo			
Rubro	Costo Total	Necesidad (meses)	Capital de trabajo
Materiales Directos	\$ 198.826,02	1	\$ 16.568,83
Mano de Obra Directa	\$ 43.041,60	1	\$ 3.586,80
Materiales Indirectos	\$ 12.224,52	1	\$ 1.018,71
Mano de Obra Indirecta	\$ 9.840,00	1	\$ 820,00
Suministros	\$ 8.502,50	1	\$ 708,54
Seguros	\$ 690,00	1	\$ 57,50
Mantenimiento	\$ 3.578,10	1	\$ 298,17
Imprevistos	\$ 2.767,03	1	\$ 230,59
Gastos Administrativos y Generales	\$ 30.591,97	1	\$ 2.549,33
Gastos de Ventas	\$ 14.061,00	1	\$ 1.171,75
Gastos Financieros	\$ 148.533,05	1	\$ 12.377,75
Total	\$ 472.655,78		\$ 39.387,98

Tabla 34. Resumen de costos y gastos anuales

Proyecto de cuarta Gama			
Costos y Gastos			
Resumen de Costos y Gastos Anuales			
Cantidad total		476.801	FUNDAS
Item	Descripción	Costo Total	Costo Unt.
Costos Directos		\$ 241.867,62	\$ 0,51
1	Materiales Directos	\$ 198.826,02	\$ 0,42
2	Mano de Obra Directa	\$ 43.041,60	\$ 0,09
Costos Indirectos		\$ 37.602,15	\$ 0,08
1	Materiales Indirectos	\$ 12.224,52	\$ 0,03
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 9.840,00	\$ 0,02
3	Servicios Básicos	\$ 8.502,50	\$ 0,02
4	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 3.578,10	\$ 0,01
5	Seguros	\$ 690,00	\$ 0,00
6	Imprevistos	\$ 2.767,03	\$ 0,01
Gastos de Administración y Generales		\$ 30.591,97	\$ 0,06
1	Personal	\$ 24.288,00	\$ 0,05
2	Materiales y Utilies de Oficina	\$ 576,00	\$ 0,00
3	Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 5.727,97	\$ 0,01
4	Capacitación	\$ 240,00	\$ 0,00
Gastos de Ventas		\$ 14.061,00	\$ 0,04
1	Personal de ventas	\$ 12.288,00	\$ 0,03
2	Otros Gastos (costos otros requerimientos)	\$ 1.773,00	\$ 0,00
3	Propaganda y Promoción	\$ 3.576,01	\$ 0,01
Gastos Financieros		\$ 148.533,05	\$ 0,31
Total Costos y Gastos Anuales		\$ 476.231,79	\$ 1,00

Tabla 35. Estado de pérdidas y ganancias

Proyecto de cuarta Gama		
Estado de Pérdidas y Ganancias		
Ingresos		\$ 383.068,95
Ventas	\$ 383.068,95	
Costos de Producción		\$ 279.469,76
Utilidad Bruta		\$ 103.599,18
Gastos de Operación		\$ 48.226,97
Gastos de Ventas	\$ 17.637,01	
Gastos de Administración y Generales	\$ 30.591,97	
Utilidad de Operación		\$ 55.370,21
Gastos Financieros		\$ 47.141,46
Utilidad Antes de Impuestos		\$ 8.228,75
Impuesto Sobre la Renta	23%	\$ 1.892,61
Utilidad Neta		\$ 6.33614
Rendimiento Sobre la Inversión (ROI)		4%
Rendimiento Sobre el Capital (ROE)		24%

Tabla 36. Ventas del producto

\$	1,00	costo unitario			
\$	1,30	pvp público			
	357.601	Cantidad de unidades anuales			
\$	383.069	Total Ventas anuales			
Punto de venta	%	Cantidad	Descuento	Precio Unit.	Ventas
Venta supermercados	50%	178800	20%	\$ 1,04	\$ 185.730
Venta distribuidor	30%	107280	17%	\$ 1,08	\$ 115.617
Venta restaurantes	20%	71520	12%	\$ 1,14	\$ 81.721

Tabla 37. Punto de equilibrio

Proyecto de cuarta Gama		
Punto de Equilibrio		
Rubro	Costo Fijo	Costo Variable
Materiales Directos		\$ 198.826,02
Mano de Obra Directa	\$ 43.041,60	
Materiales Indirectos		\$ 12.224,52
Mano de Obra Indirecta	\$ 9.840,00	
Servicios Básicos	\$ 1.700,50	\$ 6.802,00
Mantenimiento de maquinaria y equipo	\$ 715,62	\$ 2.862,48
Seguros	\$ 690,00	\$
Imprevistos	\$	\$ 2.767,03
Depreciación y Amortización	\$ 5.727,97	\$
Gastos Administrativos y Generales	\$ 25.104,00	
Gastos de Ventas	\$ 17.637,01	
Gastos Financieros	\$ 148.533,05	
Exoneraciones		
Total	\$ 252.989,75	\$ 223.482,04
Producción Real (unidades)	476.801	
Costo Fijo	\$ 252.989,75	
Costo Variable Unitario	\$ 0,47	
Precio Unitario	\$ 1,30	
Punto de Equilibrio	304.904	

Tabla 38. Porcentaje de crecimiento anual

Año	0	1	2	3	4	5
Producción unidades	0	95.360	190.720	286.081	381.441	476.801
Costo Fijo	\$252.989	\$252.989	\$252.989	\$252.989	\$252.989	\$252.989
Costo Variable	\$ 0,47	\$ 44.696	\$ 89.392	\$134.089	\$178.785	\$223.482
Costo Total	\$252.989	\$297.686	\$342.382	\$387.078	\$431.775	\$476.471
Ingreso	\$ 1,30	\$123.820	\$247.640	\$371.460	\$495.281	\$619.101

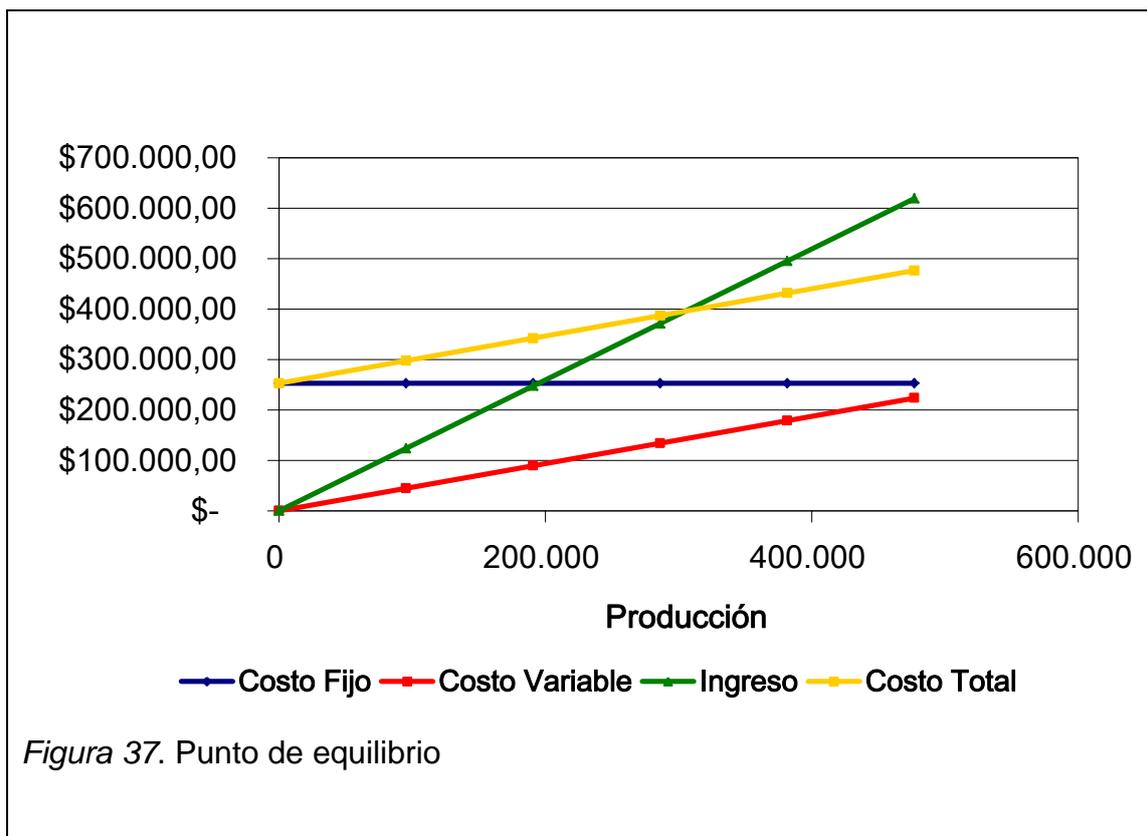


Tabla 39. Análisis de factibilidad

Análisis de Factibilidad	
% Deuda	85%
% Capital propio	15%
Tasa de interés	11%
Impuesto sobre la renta	23%
Beta de la industria apalancada	0,69
Tasa libre de riesgo	5,24%
Premio por riesgo	3,78%
Riesgo país	15,00%
Tasa de descuento (WACC)	10,63%

Tabla 40. Descripción flujo libre de fondos

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)		\$55.370	\$55.370	\$55.370	\$55.370	\$55.370
- Impuesto sobre la renta (ISR)		\$ 1.892	\$ 1.892	\$ 1.892	\$ 1.892	\$ 1.892
+ Depreciación		\$ 6.327	\$ 6.327	\$ 6.327	\$ 6.327	\$ 6.327
- Variación del capital de trabajo		\$ 39.685				\$(39.685)
- Inversión	-178.905					
Flujo Libre de Fondos	-178.905	\$ 20.119	\$106.860	\$106.860	\$106.860	\$143.250

Tabla 41. Rentabilidad de proyecto

		Proyecto rentable
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 233.648,55	SI
Tasa Interna de Retorno (TIR)	16,32%	SI
Beneficio Costo (B/C)	2,31	SI

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- El segmento objetivo identificado realizando el estudio de mercado es de personas de estrato social medio, medio alto y alto, y edades entre los 20 y 84 años. Considerando este segmento de mercado y el último censo de población y vivienda en el Ecuador en el 2010, tenemos un estimado de 659.195 personas y 687.738 de productos comprados a la semana, ya sea para consumo como picaditas u otras opciones. Esto indica la buena aceptación del producto en el mercado objetivo y nos da un indicador para la inversión en este proyecto.
- Con los resultados obtenidos podemos llegar a la conclusión que el mejor producto es el 2B (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 5%CO₂ + 90% N₂), teniendo resultados excelentes hasta el día 9 y resultados buenos hasta el día 14-15, de esta manera comprobamos que los vegetales frescos en condiciones MAP de 5% O₂ + 5%CO₂ + 90% N₂ tiene un tiempo de vida útil entre 6-8 días (Linde, MAPAX para Frutas y Vegetales, s.f.). Utilizando un empaque bilaminado como el 2 (PET 12 + LDPE 30), ese tiempo de vida útil aumenta llegando a un tiempo de aceptabilidad de los vegetales frescos entre 14-15 días. De esta manera comprobamos que los vegetales frescos empacados en condiciones de atmósferas modificadas adecuadas, con un envase apropiado y en condiciones ambientales óptimas, tienen mayor tiempo de vida útil. Siendo así menores las pérdidas por deterioro de los productos al momento de la comercialización y cuando los compradores consuman los productos.
- Con los datos obtenidos en el análisis de factibilidad del proyecto, tomando en cuenta una tasa interna de retorno (TIR) del 16,32%, un retorno de inversión (ROI) del 4%, un rendimiento sobre el capital (ROE) del 24% y las ventas superan al punto de equilibrio, se puede concluir que es un proyecto rentable y atractivo a los accionistas para su inversión.

5.2. Recomendaciones

Evaluar la zanahoria y el apio de manera individual y otros tipos de vegetales, con empaques similares y alternativas que puedan tener mejores resultados, de tiempo de vida útil y disminución de costos de producción. Si se realizaran estos estudios, se recomienda realizar un análisis de la permeabilidad y resistencia a los gases de los empaques.

Es importante tomar en cuenta la limpieza y adecuación de los vegetales, ya que de esto depende la cantidad de merma que exista en el proceso de producción y los costos que esto conlleva.

En estudios posteriores, se debería analizar la combinación adecuada de los gases tomando en cuenta el rango a utilizarse de CO₂. Es de suma importancia en un futuro determinar un rango menor de CO₂ para tener resultados similares optimizando costos de producción.

Es importante tomar en cuenta con que vegetal o combinación de vegetales realizar las pruebas, tomando en cuenta las características de los mismos, ya que depende de algunos factores como la actividad enzimática, la cantidad de agua, entre otros, que son determinantes para el tiempo de vida útil del producto.

REFERENCIAS

- Agrocsic. (s.f.). *Nuevas Tendencias de Procesado y Conservación de Alimentos Vegetales de IV Gama*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de http://digital.csic.es/bitstream/10261/5778/1/CEBAS_AGROCSIC.pdf
- Aguerri. (2014). *Análisis de la situación actual de los productos IV gama*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/15402/629258.pdf?sequence=1>
- Artés, F. (2009). *Productos Vegetales minimamente procesados*. Recuperado el 16 de Abril de 2016, de <http://www.horticom.com/pd/print.php?sid=73132>
- Arthey, D. (2002). *Procesado de Hortalizas*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- AVACU. (s.f.). *Alimentos de Cuarta Gama*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de http://www.avacu.es/files/especial_alimentacion/20090629095643-tc18.pdf
- Benítez, M. (2008). *LEGISLACIÓN EN LA UE SOBRE PRODUCTOS DE IV GAMA*. Recuperado el 13 de Abril de 2016, de http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/export/sites/fresh-cut/textos/docs_textos/23_Dr._M._Lxpez-Benxtez_Fresh-cut_regulatory_issues_in_main_EU_countries.pdf
- Brody, A. (1996). *Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
- CECU. (s.f.). *IV Gama*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de <http://www.cecua.es/campanas/alimentacion/4Gama.pdf>
- Coinser. (2010). *Láminas de Polipropileno*. Recuperado el 2016, de http://www.coinser.com/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=52
- Conning, D. (1992). *Procesado de Hortalizas*. Zaragoza, España: Acribia, S.A.
- Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. (2008). En *Fennema química de los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
- Devore, J. L. (2011). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México D.F., México: CENGAGE Learning.

- FAO. (s.f.). *La Agroindustria y el Desarrollo Económico*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/w5800s/w5800s12.htm>
- Flexiplast. (s.f.). *Películas para empaques con atmósferas modificadas*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de <http://www.flexiplast.com/web/productos-2/alta-barrera/peliculas-para-empaques-con-atmosferas-modificadas/flexi-map-c/>
- Gaviola, J. (2013). *Manual de Producción de Zanahoria*. Mendoza, Argentina: INTA.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2012). En *Análisis y diseño de experimentos*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Huerta. (2011). *La importancia del empaque en los productos de valor agregado*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de http://usapeec.org.mx/publicaciones/presentaciones/pdf/la_importancia_de_los_productos_en_el_valor_agregado.pdf
- INEC. (s.f.). *Encuesta de estratificación del nivel socioeconómico NSE 2011*. Recuperado el 04 de Julio de 2015, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>
- INEC. (s.f.). *Fascículo provincial Pichincha*. Recuperado el 25 de Junio de 2015, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
- Linde. (s.f.). *Lo mejor para frutas y verduras*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de http://www.abellolinde.es/internet.lg.lg.esp/es/images/MAPAX_Frutas%20y%20verduras_21908-12316_62857.pdf
- Linde. (s.f.). *MAPAX para Frutas y Vegetales*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de http://www.linde-gas.ec/es/processes/controlled_and_modified_atmospheres/modified_atmosphere_packaging/mapax_fruit_and_vegetables/index.html
- LSB. (s.f.). *Innovation in Plastic Packaging*. Recuperado el 16 de Abril de 2016, de http://www.laseda.es/index2.php?lang=es&ID_cat=174&PID_cat=513

- MEGAPACK. (s.f.). *Productos*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de <http://megapack.com.pe/productos.html>
- MESSER. (s.f.). *Envasado en atmósfera protectora*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de http://www.messer.es/Sectores_y_aplicaciones/Alimentacion/atmosferas_protectoras/Gases-alimentarios_MAP.pdf
- Montgomery, D. (2008). *Diseño y análisis de experimentos*. México D.F., México: Limusa Wiley.
- Orjuela, S., & Sandoval, P. (2002). *Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de http://www.eenasque.net/guia_transferencia_resultados/files/Univ.Chile_Tesis_Guia_del_Estudio_de_Mercado_para_la_Evaluacion_de_Proyectos.pdf
- PYME. (s.f.). *Como realizar un estudio de mercado*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CEYQFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.emprenderioja.es%2Findex.php%2Fherramientas%2Fdoc_download%2F31-como-realizar-un-estudio-de-mercado&ei=uDcHVYasI4eG7Qae54HIBA&usg=AF
- Quiminet. (s.f.). *El propileno biorientado (BOPP) y sus aplicaciones*. Recuperado el 16 de Abril de 2016, de <http://www.quiminet.com/articulos/el-polipropileno-biorientado-bopp-y-sus-aplicaciones-31039.htm>
- Rahman, S. (2003). *Manual de Conservación de Alimentos*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Salinas, R., González, G., Pirovani, M., & Ullín, F. (2007). En *Modelación del deterioro de productos vegetales frescos cortados*. Villahermosa, México: Universidad y Ciencia.
- Sanz, E. (1997). *Tecnología Industrial*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Semplades. (s.f.). *El Cambio de la Matriz Productiva*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de <http://www.planificacion.gob.ec/tag/cambio/>

- Sendra, N. (2011). *El cultivo del apio*. Recuperado el 16 de Abril de 2016, de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3353/apio%20Open.pdf>
- SurveyMonkey. (2015). *Zanahorias y Apios de cuarta gama*. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de https://es.surveymonkey.net/analyze/FobGIEH56TYEgSjkuuv9oYjkP0vQSSiSLArNVu1Oo5w_3D
- Thompson, A. K. (2003). *Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
- Wills, R. (1999). *Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.

ANEXOS

ANEXO I

Cilindros de mezclas de gas industrial de Linde, utilizados para la elaboración de los productos.



ANEXO II

Productos ya empacados, sellados y almacenados en el cuarto frío



ANEXO III

Primera combinación 1A (BOPP 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 95% N₂)



ANEXO IV

Segunda combinación 1B (BOPP 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 5%CO₂ + 90% N₂)



ANEXO V

Tercera combinación 1C (BOPP 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂)



ANEXO VI

Cuarta combinación 2A (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 95% N₂)



ANEXO VII

Quinta combinación 2B (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 5% CO₂ + 90% N₂)



ANEXO VII

Sexta combinación 2C (PET 12 + LDPE 30 / 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂)



ANEXO IX

Séptima combinación 3A (OPP CAST 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 95% N₂)



ANEXO X

Octava combinación 3B (OPP CAST 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 5% CO₂ + 90% N₂)



ANEXO XI

Novena combinación 3C (OPP CAST 20 + LDPE 30 / 5% O₂ + 20% CO₂ + 75% N₂)



ANEXO XII

Autoclave



ANEXO XIII

Petrifilm



ANEXO XIV

Muestras de los análisis



ANEXO XV

Siembra de las muestras



ANEXO XVI

Caldo de cultivo



ANEXO XVII

Método de siembra paso 1



ANEXO XVIII

Método de siembra paso 2



ANEXO XIX

Método de siembra paso 3



ANEXO XX

Incubación de las muestras

