

1-1-2009

Desarrollo de un enlatado de lentejas con salchicha para la empresa Incolcar (Industria Colombiana de Carne S.A).

Diana Marcela Cuesta Segura
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos

Citación recomendada

Cuesta Segura, D. M. (2009). Desarrollo de un enlatado de lentejas con salchicha para la empresa Incolcar (Industria Colombiana de Carne S.A).. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/152

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería de Alimentos by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**DESARROLLO DE UN ENLATADO DE LENTEJAS CON SALCHICHA PARA
LA EMPRESA INCOLCAR (INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A).**

DIANA MARCELA CUESTA SEGURA



**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS
BOGOTÁ D.C.
2009**

**DESARROLLO DE UN ENLATADO DE LENTEJAS CON SALCHICHA PARA
LA EMPRESA INCOLCAR (INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A).**

DIANA MARCELA CUESTA SEGURA

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera de Alimentos
Modalidad Práctica Empresarial**

Asesor de la Universidad
CARLOS CARDONA
Ingeniero de Alimentos

Asesor de la Empresa
MARCELA DÍAZ
Ingeniera de Alimentos



**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
BOGOTÁ
2009**

“Ni la Universidad, ni el Asesor, ni el Director, ni el Jurado Calificador son responsables de las ideas y conceptos expuestos por los autores”.

Reglamento Estudiantil, Universidad De La Salle.

Nota de aceptación:

Asesor (es):

ING. MARCELA DIAZ

ING. CARLOS ENRIQUE CARDONA

Jurado (es):

ING. DIANA MARCELA OCAMPO

Bogotá D.C. Julio de 2009.

Agradezco a Dios y a la Virgen María por acompañarme y guiarme durante el escalón de mi formación universitaria.

A mis padres por su gran apoyo, motivación, amor y esmero con el que me han formado como persona íntegra.

A mis hermanas Milena y Angie, por su apoyo incondicional porque cada paso que avanza una, es la alegría para las otras.

A mi nueva familia por el apoyo incondicional, la motivación y el amor que día a día me brindan.

Hoy quiero dar gracias a todas las personas de que de una u otra manera ayudaron a mi formación universitaria como Ingeniera de Alimentos.

Gracias a mis amigos y compañeros por su apoyo y compañía fue una linda etapa de mi vida que hoy culmina para iniciar otra.

Gracias a cada uno de los que día a día fortalecieron mi experiencia en el paso por INCOLCAR S.A., a Juan Álvaro, Clara, Marcela, Martha, Ludy, Jhon, Roberto, Rosita, Eliza, Edilberto, Félix, Gustavo, Eduardo, Jaime, Enrique, Jorgito, Baltazar, Calixtico, Blanquita, la mona, Lulu, Ignacio, Nelly, Romerín, Camilo, Magdalena, Toñito, Ceci, la nena, la gordita, Sonia y a cada uno de los que en este momento se me escapan los nombres pero los recuerdos no, gracias por permitirme compartir con ustedes esta inolvidable experiencia.

Por último gracias a todos los que me motivaron a finalizar mi trabajo de grado, mis padres, Mile, Angie, Pedrito, Yenny, Joana, Jimmer, Gina, Pablo, Marcela.

AGRADECIMIENTOS.

A INCOLCAR S.A. por el apoyo que me brindaron, la oportunidad de pertenecer a esta compañía, además, realizar mi trabajo de grado e iniciar mi experiencia como ingeniera de alimentos.

A la Ingeniera Marcela Díaz, por su sincera amistad, su gran colaboración, por su apoyo incondicional, por compartir sus experiencias y conocimientos, muchas pero muchas gracias.

A Las Directivas de La Facultad De Ingeniera De Alimentos, Doctor. Camilo Rozo por su colaboración.

Al Ingeniero Carlos Cardona, por dirigir mi trabajo de grado, por su colaboración, tiempo y dedicación.

A todo el personal de docentes que contribuyeron a mi formación como Ingeniera de alimentos.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	18
OBJETIVOS	21
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
1. MARCO DE REFERENCIA	22
1.1 ANTECEDENTES.	22
1.2 PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA DE CONSERVAS	24
1.2.1 Panorama general en el mundo	24
1.2.1.1 Situación de la industria de conservas en Europa, Asia, África	24
1.2.1.2 Situación de la industria de conservas en América	31
1.2.1.3 Conclusiones del mercado mundial	38
1.2.2 Panorama general en Colombia	38
1.2.2.1 El mercado de las conservas de pescados	41
1.2.2.2 El mercado de las conservas de productos cárnicos	43
1.2.2.3 El mercado de las conservas de frutas	44
1.2.2.4 El mercado de las conservas de vegetales	44
1.2.2.4.1 Empresas productoras de enlatados mezcla legumbres y carne en Colombia.	48
1.2.2.4.2 Empresas Colombianas productoras de enlatado mezcla	51

lenteja y producto cárnico.

1.3 RESEÑA DE LA INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A	51
1.3.1 Misión	52
1.3.2 Visión	53
1.3.3 Política de calidad	53
1.3.4 Portafolio de productos INCOLCAR S.A	53
1.3.5 La industria Colombiana de carne S.A en el mercado de los enlatados	55
1.4 GENERALIDADES DEL PROCESO DE ENLATADOS	56
1.4.1 Descripción del proceso	56
1.4.2 Diagrama de flujo del proceso de producción	65
1.4.3 Aspectos generales del tratamiento térmico	66
1.4.4 El valor nutricional en los alimentos enlatados	75
1.4.5 Sistemas de calidad	76
2. METODOLOGIA	81
2.1 ESTUDIOS DE APROXIMACION DE LA EMPRESA A LA DEMANDA DEL PRODUCTO	82
2.1.1 Fuentes de recolección de información	82
2.2 ENSAYOS	86
3. DISEÑO EXPERIMENTAL	97
4. RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS ENSAYOS	100
4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA	100
4.1.1 Condiciones de confidencialidad	107

4.2 PRIMERA FASE: EVALUACIÓN SENSORIAL.	107
4.3 SEGUNDA FASE: CURVAS DE PENETRACIÓN DE CALOR EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN COMERCIAL	117
4.4 TERCERA FASE: ENSAYOS PRODUCTO TERMINADO	119
4.4.1 Análisis microbiológico	119
4.4.2 Análisis fisicoquímico	120
4.4.3 Análisis tabla nutricional	120
5. DISEÑO DEL SISTEMA PROCESO - PRODUCTO ENLATADO DE LENTEJAS CON SALCHICHA	123
5.1 ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA	123
5.1.1 Lenteja	123
5.1.2 Papa criolla	124
5.1.3 Papa sabanera	124
5.1.4 Salchicha	125
5.1.5 Zanahoria	126
5.1.6 Otras materias primas	127
5.2 ESPECIFICACIONES DEL PROCESO	131
5.2.1 Maquinaria y equipos	132
5.2.2 Descripción del proceso	134
5.2.3 Impacto ambiental	140
5.2.4 Balances de materia y energía	141
5.3 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	144
5.3.1 Definición del producto	144

5.3.2 Ficha técnica del producto	144
5.3.3 Especificaciones del envase	146
5.3.4 Especificaciones de la caja	147
5.3.5 Especificaciones de la etiqueta	148
5.3.6 Recomendaciones de manejo y transporte	149
5.3.7 Registro sanitario	150
5.4 METODOLOGIA PARA EL SISTEMA DE CALIDAD	150
5.5 MARCO LEGAL	153
6. CONCLUSIONES	154
7.RECOMENDACIONES	155
BIBLIOGRAFIA	157
ANEXOS	165

LISTA DE CUADROS.

	pág.
Cuadro 1. Consumo de alimentos enlatados en la unión europea.	25
Cuadro 2. Consumo per capital de vegetales enlatados en la unión europea.	26
Cuadro 3. Balanza comercial para los enlatados de vegetales y legumbres en Bélgica.	28
Cuadro 4. Producción de alimentos en conserva en Japón.	30
Cuadro 5. Producción de la industria conservera en Canadá.	32
Cuadro 6. Balanza comercial para las conservas de frutas y legumbres en Canadá.	32
Cuadro 7. Consumo per cápita en Canadá de legumbres procesadas.	33
Cuadro 8. Compras de los productos enlatados en Colombia.	40
Cuadro 9. Principales productores colombianos de enlatados mezcla legumbres – carne.	48
Cuadro 10. Productores colombianos de enlatados mezcla lentejas – carne.	51
Cuadro 11. Productos INCOLCAR elaborados con legumbres.	54
Cuadro 12. Balance general de INCOLCAR S.A, en miles de pesos.	55
Cuadro 13. Estado de Resultados de INCOLCAR S.A, en miles de pesos.	55
Cuadro 14. Ficha de la entrevista.	84
Cuadro 15. Diseño experimental del análisis sensorial.	87
Cuadro 16. Diseño experimental del tratamiento térmico.	89
Cuadro 17. Formulaciones desarrolladas para la salsa en el producto lentejas con salchicha.	91

Cuadro 18. Formulaciones desarrolladas para lentejas con salchicha.	97
Cuadro 19. Variables utilizadas en los ensayos de penetración de calor.	98
Cuadro 20. Análisis de los ensayos por método par preferencia.	108
Cuadro 21. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de apariencia.	111
Cuadro 22. Análisis de varianza para el atributo de apariencia.	112
Cuadro 23. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de olor.	112
Cuadro 24. Análisis de varianza para el atributo de olor.	113
Cuadro 25. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de color.	113
Cuadro 26. Análisis de varianza para el atributo de color.	114
Cuadro 27. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de sabor.	114
Cuadro 28. Análisis de varianza para el atributo de sabor.	115
Cuadro 29. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de textura.	115
Cuadro 30. Análisis de varianza para el atributo de textura.	116
Cuadro 31. Resultados del diseño experimental del tratamiento térmico.	117
Cuadro 32. Análisis de varianza para las pruebas de penetración de calor	118
Cuadro 33. Resultado análisis microbiológico, Lentejas con salchicha enlatada.	119
Cuadro 34. Resultado análisis fisicoquímico, Lentejas con salchicha enlatada.	120
Cuadro 35. Resultado información nutricional, Lentejas con salchicha enlatada.	121
Cuadro 36. Composición nutricional por cada 100g de lenteja seca, en	122

conserva y enlatada con salchicha.

Cuadro 37. Requisitos que debe cumplir la lenteja para consumo.	123
Cuadro 38. Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos procesados cocidos o escaldados.	125
Cuadro 39. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos o escaldados.	126
Cuadro 40. Especificaciones del almidón de papa.	128
Cuadro 41. Especificaciones de la salsa de tomate.	129
Cuadro 42. Requisitos microbiológicos para condimentos vegetales o especies.	130
Cuadro 43. Requisitos para la sal para consumo humano.	131
Cuadro 44. Maquinaria y equipo INCOLCAR S.A.	132
Cuadro 45. Nomenclatura y significado del balance de materia.	142
Cuadro 46. Mermas durante la elaboración de lentejas con salchicha.	143
Cuadro 47. Ficha técnica del producto lentejas con salchicha enlatada marca Ronda	144
Cuadro 48. Características de los cartones corrugados.	147

LISTA DE GRÁFICAS.

	Pág.
Grafica 1. Principales productores de vegetales en la Unión Europea.	26
Grafica 2. Producción de legumbres enlatadas en Francia.	27
Grafica 3. Producción de legumbres enlatadas en Bélgica.	29
Grafica 4. Distribución de conservas vegetales según la importancia anual de los segmentos en Portugal.	30
Grafica 5. Ventas en Estados Unidos de frutas enlatadas/embotelladas y verduras enlatadas en supermercados. (En millones de Kg).	34
Grafica 6. Ventas de frijoles verdes y de arveja enlatada en supermercados de los Estados Unidos.	35
Grafica 7. Exportaciones ecuatorianas de frutas enlatadas.	36
Grafica 8. Importaciones y exportaciones para los enlatados de frijol en Ecuador.	38
Grafica 9. Producción y ventas en Colombia de productos en conserva. (En toneladas).	39
Grafica 10. Precios colombianos de alguna fuente proteínica de origen animal.	41
Grafica 11. Producción y ventas en Colombia de atún enlatado. (En Toneladas)	42
Grafica 12. Producción y ventas en Colombia de carnes en conserva. (En Toneladas)	43
Grafica 13. Producción y ventas en Colombia de frutas en conserva. (En Toneladas)	44
Grafica 14. Importaciones y exportaciones de conserva de legumbres y hortalizas en lata para Colombia.	46
Grafica 15. Venta de legumbres enlatadas en Colombia. Valor en kilogramos.	47

Grafica 16. Tamaño del mercado Colombiano en millones de pesos según el mes de estudio.	48
Grafica 17. Curva de tasa de destrucción térmica.	70
Grafica 18. Teoría del método general para la evaluación del proceso de calentamiento para alimentos enlatados.	72
Grafica 19. El tiempo de levante del proceso e inicio del tiempo de procesamiento de Ball.	75
Grafica 20. Curva del procesamiento de Ball.	75
Grafica 21. Proporciones de compra de los distintos productos enlatados.	101
Grafica 22. Consumo de los hogares colombianos.	102
Grafica 23. Hábitos alimenticios del pasado.	102
Grafica 24. Tendencia de los hábitos alimenticios para el futuro.	103
Grafica 25. Preferencia de las características en los productos enlatados.	104
Grafica 26. Preferencia de disponibilidad de productos enlatados.	105
Grafica 27. Intención de compra de productos enlatados ya existentes.	106

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Esquema de las distintas operaciones necesarias para la fabricación de platos únicos.	65
Diagrama 2. Esquema del balance de materia.	142
Diagrama 3. Forma correcta de apilar las cajas.	150

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Portafolio actual de productos INCOLCAR S.A.	166
Anexo B. Formatos de evaluación sensorial.	167
Anexo C. Formatos de evaluación sensorial.	168
Anexo D. Resultados de las pruebas sensoriales de los ensayos.	169
Anexo E. Curvas de penetración de calor.	170
Anexo F. Tabla de resultado del estudio de penetración de calor. (Valor Fo).	171
Anexo G. Valor calculado de Fo para la canasta media.	172
Anexo H. Valor calculado de Fo para la canasta inferior.	173
Anexo I. Resultados análisis microbiológico y de esterilización comercial de lentejas con salchicha enlatadas.	174
Anexo J. Resultados análisis fisicoquímicos de lentejas con salchicha.	175
Anexo K. Cuadro de contenido nutricional y resultado análisis contenido nutricional lentejas con salchicha enlatadas.	176
Anexo L. Hoja de vida de la maquinaria y equipos.	177
Anexo M. Distribución de la planta actual.	178
Anexo N. Cálculos para el balance de materia y energía.	179
Anexo O. Ficha técnica del envase 300/ 214 X 407.	180
Anexo P. Ficha técnica de la caja.	181
Anexo Q. Diagrama del proceso de lentejas con salchicha	182
Anexo R. Marco legal.	183

INTRODUCCIÓN

En un mundo de vertiginosos cambios los hábitos de los consumidores han evolucionado rápidamente en una constante búsqueda de productos de calidad, de fácil y rápida preparación. En consecuencia, los enlatados han pasado de productos tradicionales tales como: atún, sardinas, salchichas y melocotones para dar paso a una gran variedad de productos entre los cuales encontramos albóndigas, ensaladas de arveja y zanahoria, ajiaco, cuchuco, sancocho y pollo en salsa, entre otros.

Con una experiencia en el mercado de 41 años INCOLCAR S.A, es una excelente empresa productora y comercializadora de alimentos enlatados, cuya principal meta es proveer una amplia variedad de alimentos procesados, listos para el consumo. La empresa continuamente está en la búsqueda de satisfacer nuevas necesidades de sus consumidores a través de las marcas registradas Ronda y Blony.

Cabe resaltar que la Industria Colombiana de Carne S.A fue la pionera de salchicha enlatada en nuestro país. Además, es una compañía líder en el mercado de comida típica colombiana enlatada, con productos como lechona tolimense, tamal especial, tamal tolimense, tamal paisa, frijoles antioqueños y frijoles antioqueños con tocino, entre otros.

INCOLCAR, interesada en mantener en el mercado productos enlatados listos para consumir, lanza como respuesta a las exigencias del mercado nacional una línea especial “cocina típica colombiana gourmet”. Esta línea implementa el sabor casero de nuestra cocina nacional en la lata, se incluye al portafolio productos como: ajiaco, sancocho, cuchuco de trigo con espinazo, frijoles antioqueños y mondongo. La contribución de este trabajo de grado es ampliar la variedad de

productos ofrecidos en esta línea, por esta razón se involucra en la elaboración de lentejas con salchicha enlatadas.

En síntesis, esta compañía tiene como visión ser una de las principales empresas productoras de alimentos del país, con liderazgo en el segmento de las conservas alimenticias, ofreciendo un amplio portafolio de productos. Por esta razón, día a día INCOLCAR S.A está desarrollando productos que cumplan con las exigencias del mercado colombiano.

En concordancia con lo anterior, este proyecto busca introducir al mercado un producto de lentejas enlatadas marca Ronda, que cumpla con los parámetros exigidos y que sea muy competitivo frente a los existentes en el mercado. Para tal propósito, el presente trabajo de grado se compone de tres capítulos desarrollados de la siguiente manera:

El capítulo 1 referencia el contexto de la industria enlatada, panorama de la industria de conservas, posteriormente, muestra el estudio realizado a la competencia de enlatados tanto de legumbres como de lentejas con mezcla de carnes, reseña a INCOLCAR S.A como empresa productora de conservas en lata, y a continuación muestra las generalidades del proceso, la normatividad a la que está sometido el producto y por último el sistema de calidad.

El capítulo 2 comprende la metodología utilizada durante la elaboración del proyecto, las especificaciones del estudio de mercado desarrollado para la selección del producto al que da lugar el proyecto y datos básicos de la encuesta; en el capítulo 3 se resumen el diseño experimental realizado a las lentejas con salchicha enlatada.

El capítulo 4 muestra los resultados obtenidos el respectivo análisis de los mismos, se representa los datos encontrados para la encuesta, resultados de los análisis de laboratorio del producto final.

Por último, en el capítulo 5 se encuentra el diseño del sistema del producto, es un panorama general de las especificaciones que debe cumplir la materia prima, los equipos y la maquinaria y el proceso de elaboración.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un producto enlatado de lentejas con salchicha optimizando los recursos tecnológicos y de personal con los que cuenta la compañía con el fin de ampliar el portafolio de productos ofrecidos por la empresa Industria Colombiana de Carne S.A, logrando brindar un producto de calidad y listo para consumir.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los ingredientes adecuados para el producto lentejas con salchicha brindando las características organolépticas deseadas.
- Estandarizar el proceso para el producto enlatado de lentejas, con las características específicas de las materias primas, formulación, entre otros.
- Verificar las condiciones del proceso de temperatura, de presión y de tiempo a partir del comportamiento del envase teniendo en cuenta los parámetros descritos en el estudio realizado por INCOLCAR y el proveedor.
- Realizar un panel sensorial que determine que muestra tiene mayor aceptación en el producto.
- Evaluar al final del proceso las características fisicoquímicas y microbiológicas propias del producto enlatado de lentejas con salchicha.

1. MARCO DE REFERENCIA

Este primer capítulo sintetiza el panorama del proceso y mercado de los enlatados en el mundo y en Colombia; el estudio se basa a partir de los datos difundidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y otras entidades, también resume el estudio de aproximación de la demanda del nuevo producto. Por otra parte, se representa información recopilada sobre la normatividad actual que rige los parámetros esenciales de productos que contengan legumbres enlatadas. Y por último se conceptualiza el proceso de enlatados, generalidades del tratamiento térmico, el valor nutricional de los productos conservados por calor, parámetros importantes en el sistema de calidad, entre otros conceptos fundamentales.

1.1 ANTECEDENTES

INCOLCAR (Industria colombiana de carnes S.A.) se interesa en mantener en su mercado productos enlatados listos para consumir. Como respuesta a la demanda existente se desarrolla una línea especial de cocina típica colombiana gourmet, implementando ese sabor casero de algunos platos en la lata, Y como contribución a los productos desarrollados se elaboro lentejas con salchicha enlatadas.

Además se logra dar una nueva alternativa al consumidor y aceptación en el mercado nacional de productos listos para el consumo. Por último, se logra el aprovechamiento de las características fisicoquímicas, nutritivas y organolépticas de una legumbre como las lentejas, y un envase como la lata.

Para el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta varios factores, entre los que se encuentran los relacionados con el envase (Lata) y con el producto,

variables a manejar de presión, tiempo y temperatura en el proceso de esterilización, entre otras.

Las principales características que debe tener un envase son¹:

- *Confiable*: un producto y su envase deben ser confiables; es de gran importancia la seguridad que se ofrezca al medio ambiente, al fabricante, al distribuidor y al usuario.
- *Material de la lata y su recubrimiento*: se debe asegurar la protección del producto interno y la apariencia del envase. además, se debe tener en cuenta las dimensiones.

Las principales características que debe tener el producto de lentejas con salchicha enlatada son:

- *Valor nutricional*: se debe garantizar el valor nutricional del producto aprovechando al máximo su contenido de proteína.
- *Calidad microbiológica*: Todo producto alimenticio debe ser confiable para la salud humana del consumidor.
- *Características organolépticas*: El producto debe cumplir con las expectativas organolépticas de los clientes actuales de INCOLCAR S.A.

¹ PRODENVASES CROWN S.A, Característica de los envases. **En**: Boletín Opciones. Edición No.16 (Julio de 2005).

1.2 PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA DE CONSERVAS

1.2.1 Panorama general en el mundo

1.2.1.1 Situación de la industria de conservas en Europa, Asia, África

La industria de conservas en el mundo ofrece amplias expectativas, a medida que pasan los años la variedad de productos encontrados en el mercado aumenta, lo cual se refleja en los datos encontrados de importaciones, exportaciones, consumo per capital, entre otros parámetros como se muestra más adelante. Dentro de este numeral se reseña la situación de la industria de conservas en la Unión Europea, Francia, Bélgica, Japón, etc.

- **El mercado de las conservas en la Unión Europea.**

Los productos en conserva en países como Alemania, Grecia, Francia, Reino Unido, Bélgica, Países Bajos, Italia y España poseen los mercados más representativos en cuanto a este tipo de alimentos. Este nicho de mercado ofrece productos tales como: tomates, frijoles, arvejas, pepinillos, cebollas de coctel, zanahorias, piñas, melocotones, albaricoques y mezcla de frutas²

De acuerdo con LEGISCOMEX³ y como se muestra en el cuadro 1, la preferencia del mercado posee una tendencia ascendente de los alimentos enlatados en general con un aumento del 2.39%; en el periodo comprendido entre los años 2003- 2006, también se observa un aumento en el consumo de vegetales

² LEGISCOMEX. Frutas y vegetales preservados para la industria procesadora de alimentos, mercado potencial para países en vía de desarrollo en la UE. 2006. [En línea] <http://www.legiscomex.com/ArticuloSubtema.asp?Id_Subtema=71>. Consultado Mayo de 2008, p.9.

³ Ibid., p.8

enlatados en un 2.8%, en este mismo periodo. Por otra parte, los enlatados de fruta presentan una disminución en su consumo en un 0.74%. En la Unión Europea se consume principalmente piñas, melocotones y mezclas. Es importante destacar, que Grecia es el principal productor con una participación del 35%

Cuadro 1. Consumo de alimentos enlatados en la Unión Europea.

	2003 (Miles de toneladas)	2006 (Miles de toneladas)
Vegetales enlatados	1770	1821
Frutas enlatadas	534	530
Alimentos enlatados	6002	6149

Fuente: LEGISCOMEX

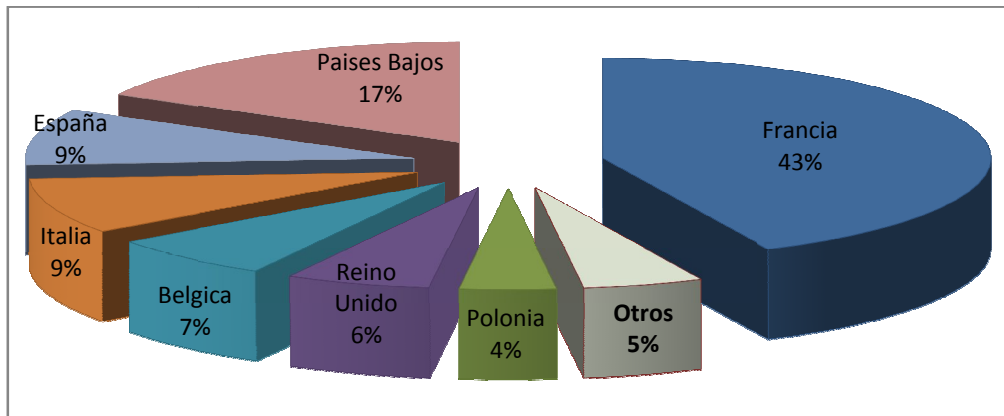
Cabe resaltar que la tendencia ascendente del consumo de vegetales enlatados y embotellados, “se debe al aumento en la demanda principalmente de frijoles verdes, garbanzo, arveja y zanahoria con arveja”⁴.

Como señala LEGISCOMEX en la grafica 1, Francia es el mayor productor de enlatados vegetales con un total del 43% del mercado. En segundo lugar se encuentran Países Bajos con una participación del 17%. Es importante aclarar que Francia, Bélgica, Alemania, Suecia y Países Bajos, son los principales consumidores de alimentos bajo este tipo de presentación.

Como se muestra en el cuadro 2, el consumo per capital de vegetales enlatados en el periodo comprendido entre los años 2002-2007 ha aumentado paulatinamente en países como Francia, Bélgica, Hungría y Polonia.

⁴ Ibid, p.9.

Grafica 1. Principales productores de vegetales en la Unión Europea.



Fuente: LEGISCOMEX

Cuadro 2. Consumo per capital de vegetales enlatados en la unión europea.

	Kilogramos	
	2002	2007
Francia	10,9	11,4
Bélgica	6,0	6,5
Alemania	5,8	5,9
Suecia	5,5	5,8
Países Bajos	5,4	5,5
España	3,3	4,2
Reino unido	3,2	2,8
República Checa	6,1	7,4
Hungría	4,9	5,8
Polonia	1,2	1,4

Fuente: CBI citado por Legiscomex.

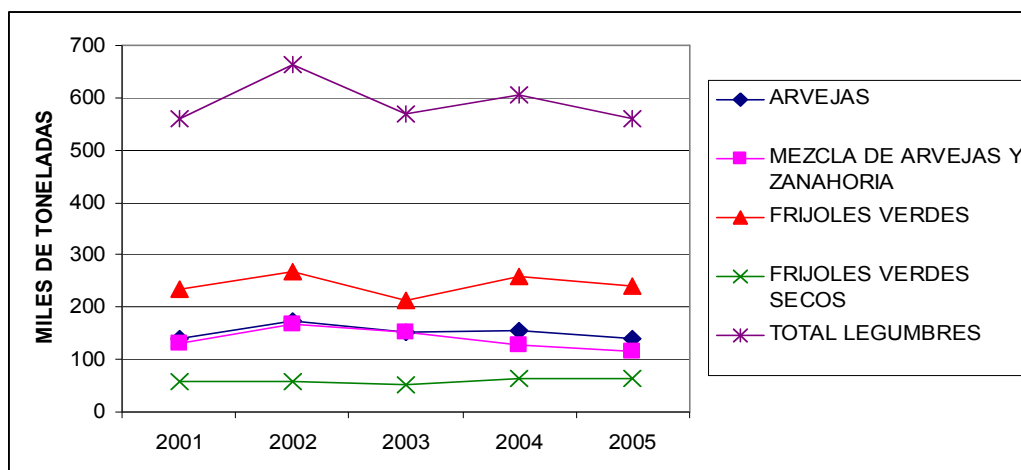
Debido a que el mercado representativo se observa en Francia y Bélgica se amplía la información de este tipo de productos a continuación:

- **El mercado de las conservas en Francia.**

La tendencia de la producción posee variaciones irregulares como se muestra en la grafica 2, en la parte superior se representa la producción del total de legumbres enlatadas (arveja, frijol y mezclas). También se observa la participación de cada una en el mercado, la mayor participación de legumbres consumidas enlata son los frijoles verdes, y en segundo lugar las arvejas.

El sector de las hortalizas en conserva, entiéndase como verduras y legumbres, Según Salazar⁵, en Europa, Francia representa 1/3 de la superficie sembrada por lo que es el primer productor europeo de la industria de hortalizas (25%) la siguen países como: Alemania (14%), España (13%), Bélgica (12%) y Reino Unido (11%).

Grafica 2. Producción de legumbres enlatadas en Francia.



Fuente: Edurne Salazar, 2006.

⁵ SALAZAR, Edurne. El mercado de las conservas vegetales en Francia. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Paris. Francia. 2006, p.10.

En la industria de las conservas, Francia produce una gran diversidad de vegetales industrializados, ejemplos de estas se encuentran productos tales como: arvejas, frijoles verdes, espinacas y maíz dulce. El 53% de la producción de estos vegetales está destinado a la producción de conservas.

- **El mercado de las conservas en Bélgica.**

El panorama del mercado de enlatados se referencia a los productos denominados, legumbres y hortalizas, preparadas o conservadas, sin congelar que no contienen vinagre o ácido acético. Como se describe en el cuadro 3 la Balanza comercial entre los años 1999 a 2003.

En Bélgica el mercado presenta valores de exportaciones más estables desde 1999, situándose en 2003 en 4.248.391,83 euros. Las importaciones han perdido mucha importancia desde 1999 y en 2003 el total de las mismas ascendió a 2.449.687,57 euros, menos de la mitad que hace cuatro años.

Cuadro 3. Balanza comercial para los enlatados de vegetales y legumbres en Bélgica.

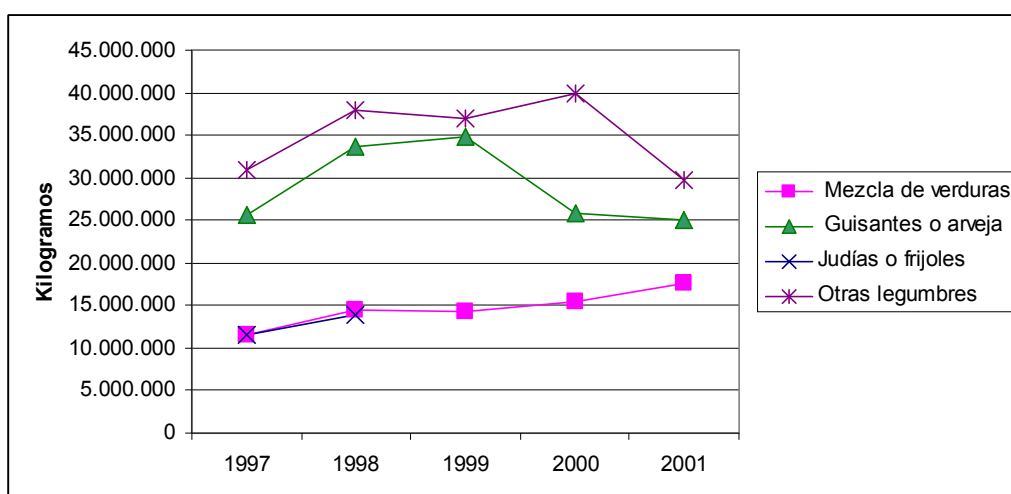
	Euros				
	1999	2000	2001	2002	2003
Exportaciones	4.622.659,32	3.119.537,67	3.684.401,28	3.938.169,21	4.248.391,83
Importaciones	6.665.988,08	7.551.067,74	6.550.116,35	4.968.775,46	2.449.687,57
Balanza	2.043.328,76	4431530,07	2.865.715,07	1.030.606,25	1.798.704,26

Fuente: Estacom citado por: Pérez, 2004.

Se dejó de importar de España aproximadamente el 63% en el periodo comprendido entre los años 1999 y 2003. Se presenta en la Grafica 3, los productos de legumbres enlatadas encontradas en el mercado y la producción de la industria en Bélgica. El producto más consumido son las arvejas pero en el

periodo 1997-2001 disminuyo su producción al igual que su consumo, la mezcla de verduras (arveja y zanahoria) presenta un aumento del 1,73% durante los cinco años, para el caso de las otras legumbres se presenta un decrecimiento en el 2003.

Grafica 3. Producción de legumbres enlatadas en Bélgica.



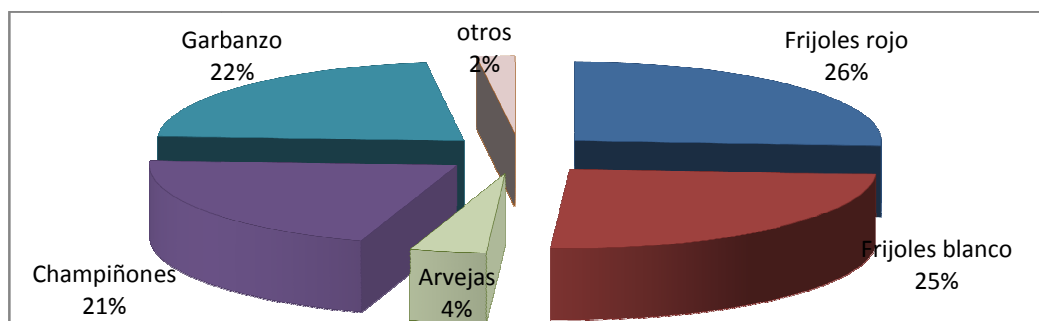
Fuente: Instituto Nacional de Estadística citado por: Pérez, 2004.

- **El mercado de las conservas en Portugal.**

Este mercado cuenta con una gran diversidad de productos entre los cuales se resaltan: frijoles blancos, frijoles rojos, arvejas y garbanzo, etc. es de resaltar para este último su participación en el mercado de enlatados con un 22% como se observa en la grafica 4.

En Portugal el mercado de enlatados principalmente se basa en el consumo de frijoles, este ítem tienen la mayor participación en el mercado de conservas con un 51%, según estadísticas de ventas para el año 2000, con 21.900 toneladas anuales.

Grafica 4. Distribución de conservas vegetales según la importancia anual de los segmentos en Portugal.



Fuente: Distribuição Hoje/Nielsen citado por: Rodríguez, 2001.

- **El mercado de las conservas en Japón.**

“Dentro de la descripción del mercado japonés de conservas se muestran las siguientes categorías: productos de pesca, frutas, vegetales, mermeladas, carnes, especias y bebidas”⁶.

En el cuadro 4 como muestra Lopez⁷, la industria en general presenta un disminución de 9.6 % entre los años 2001 y 2003 para la producción de conservas en el Japón.

Cuadro 4. Producción de alimentos en conserva en Japón.

	Miles de Toneladas		
	2001	2002	2003
Total conservas en botella	79.579	80.611	82.644
Total conservas en lata	4.339.879	4.123.950	3.912.862
Total alimentos en conserva	4.419.458	4.204.561	3.995.506

Fuente. Japan Cannery Association citado por: López , 2004.

⁶ LÓPEZ CARIACEDO, Nazario. El mercado de conservas de pescado en Japón. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Tokio. Septiembre 2004. p 11.

⁷ Ibid., p 12.

1.2.1.2 Situación de la industria de conservas en América.

El panorama de la industria de conservas en América se resumirá en el siguiente numeral, se muestran datos de importaciones, exportaciones, consumo de países como Canadá, Ecuador, Estados Unidos, México, Paraguay, entre otros.

- **El mercado de las conservas en Canadá.**

Dentro de las conservas más comunes en el mercado canadiense se encuentran la arveja, el maíz dulce, las mezclas de arvejas y zanahoria. Igualmente son comunes las leguminosas como los frijoles, garbanzos y lentejas. Todas estas legumbres vienen enlatadas en diferentes tamaños. “La industria de frutas y legumbres procesadas es el segundo sector manufacturero más grande en el país en términos de producción de alimentos hechos en plantas y en términos de empleo”⁸.

La industria de conservas en Canadá mostró un incremento del 4.18% entre 1997 al 2002. Según proexport Colombia, la industria de conservas canadiense ha tenido un crecimiento lento pero estable, teniendo en cuenta, que Canadá es uno de los grandes productores de legumbres en el mundo, a lo cual ha aprovechado la transformación para prolongar la vida útil de los productos y exportar no solo las legumbres frescas sino ampliar su mercado a conservas en lata.

Como se observa en el cuadro 5. El crecimiento de las importaciones para el periodo comprendido entre 1999 y 2003 fue del 75.2% y para el caso de las

⁸ PROEXPORT COLOMBIA. Estudio de Mercado Canadá. Frutas y legumbres en conserva. Convenio ATN/MT-7253-CO. Programa de Información al Exportador por Internet. Bogotá, Colombia, 2004. p 3.

exportaciones fue de 20.4%, Es importante aclarar que en el cuadro 6 incluye conservas de frutas, legumbres y mermeladas.

Cuadro 5. Producción de la industria conservera en Canadá.

CLASE INDUSTRIAL	millones de dólares.						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Variación 1997-2002
NAICS 31142 – Frutas y vegetales enlatados, en conserva o secado	2.081	1.833	2.058	2.114	2.144	2.172	4.18%

Fuente: Statistics Canadá. Strategis citado por: proexport, 2004.

Como resalta PROEXPORT⁹: dentro de los países más importantes como fuente de las importaciones canadienses se encontraron Estados Unidos, quien se clasifica dentro de los primeros para todos los productos; México, importante dentro de las importaciones de legumbres y finalmente países asiáticos como la China, Tailandia y Filipinas en lo que concierne a las importaciones de frutas y legumbres.

Cuadro 6. Balanza comercial para las conservas de frutas y legumbres en Canadá.

	Millones de dólares americanos.				
	1999	2000	2001	2002	2003
Exportaciones	48.772.809	52.358.846	66.412.167	73.580.089	85.444.545
Importaciones	151.963.202	165.937.240	168.278.765	180.197.639	183.040.780
Balanza	103.190.393	113.578.394	101.866.598	106.617.550	97.596.235

Fuente: Statistics Canadá. Strategis, citado por: PROEXPORT, 2004.

“Para el caso de las legumbres en el año 2003 se reporta en las estadísticas canadienses una disminución en el mercado de las conservas, debido al aumento

⁹ Ibid. p. 23.

de los cultivos en invernadero de diferentes legumbres”¹⁰. Muchas empresas han notado la popularidad de estos productos y han comenzado a realizar los cultivos a nivel local con el fin de disminuir costos.

El cuadro 7 presenta una idea clara sobre el periodo 1999 y el año 2002, en dicho tiempo el consumo per cápita de vegetales se ha incrementado, particularmente en las presentaciones en lata y congeladas.

Aproximadamente el 8% de ellas hace parte del grupo de legumbres en lata. Sin embargo se puede observar que el consumo de estas aumenta en 2.29%. De esta manera en el 2002 se consumieron 13.4 kilogramos per cápita de legumbres en lata. Este comportamiento puede ser explicado por la tendencia creciente a la compra de alimentos listos para consumir por parte de los consumidores canadienses.

Cuadro 7. Consumo per cápita en Canadá de legumbres procesadas (kg).

	1999	Participación (%)	2002	Participación (%)
Total	162.2	100	158.6	100
Legumbres frescas	143.8	88.66	139.5	87.96
Legumbres en lata	13.1	8.08	13.4	8.45
Legumbres congeladas	5.3	3.27	5.7	3.59

Fuente: Statistics Canadá citado por: proexport, 2004.

La mayor parte de empresas canadienses de esta industria operan durante los cortos periodos de cosecha en el país (mayo – septiembre) y deben financiar los inventarios de sus productos durante lo que resta del año. Estas compañías buscan la producción de alimentos similares como sopas, frijoles preparados y otros productos después que la temporada de cosecha ha terminado.

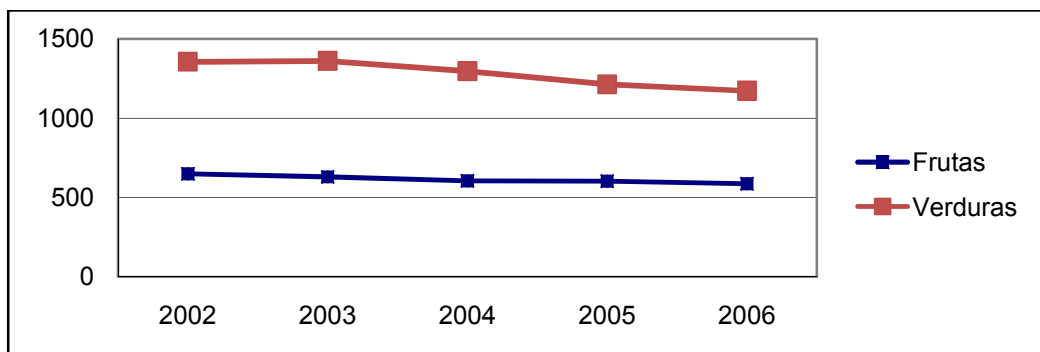
¹⁰Ibid. p. 20.

- **El mercado de las conservas en Estados Unidos.**

Los vegetales que principalmente son destinados a procesamientos o conservas son maíz dulce, tomates, frijoles, arvejas y pepinos. Con respecto al mercado para frutas y vegetales enlatados en los Estados Unidos, este exhibe signos de leve decadencia.

Como se refleja en la grafica 5 las ventas de frutas y verduras enlatadas han decrecido en un 5% en su valor en dólares entre el periodo 2000-2005, esto es de 3,8 a 3,6 billones de dólares.

Grafica 5. Ventas en Estados Unidos de frutas enlatadas/embotelladas y verduras enlatadas en supermercados. (En millones de Kg).



Fuente: Analysis of information resources, inc., infoscan reviews data citado por: ProChile – New York.

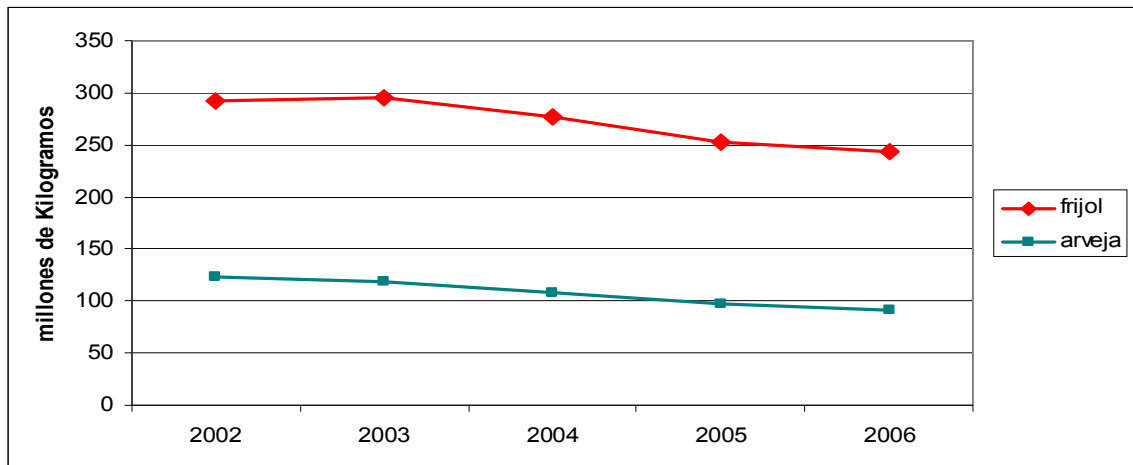
Según PROCHILE, las frutas y verduras enlatadas están presentes en tres cuartos de los hogares de los Estados Unidos. La baja en las ventas se relaciona con la competencia proveniente de otros mercados y la popularidad alcanzada por las marcas privadas dentro del mercado de frutas enlatadas, factores que en conjunto han empujado los precios hacia abajo. “Los avances en la agricultura también han permitido que productos que anteriormente solo se podían encontrar en

determinadas estaciones del año, ahora se puedan adquirir en cualquier época, disminuyendo la demanda por versiones de productos enlatados”¹¹.

Los avances que ha tenido la industria alimentaria en el procesamiento de productos listos para el consumo ha permitido la elaboración de productos en una presentación de alta calidad y más económica que los productos en lata.

El volumen de ventas de frijoles enlatados en supermercados durante el año 2006 decreció en un 4% respecto del alcanzado el año 2005, registrando 243.45 millones de kilos, la cifra más baja de los últimos cinco años y para el caso de las arvejas también tiene una tendencia decreciente, en el 2006 disminuyó en un 25.8% durante los 5 años como se expone en la grafica 6.

Grafica 6. Ventas de frijoles verdes y de arveja enlatada en supermercados de los Estados Unidos.



Fuente: analysis of information resources, inc., infoscan reviews data Citado por: ProChile - New York.

¹¹ PROCHILE NEW YORK. Conservas de Frutas y Hortalizas en los Estados Unidos. Oficina Comercial de Chile en New York. Junio 2007. p 28 - 30.

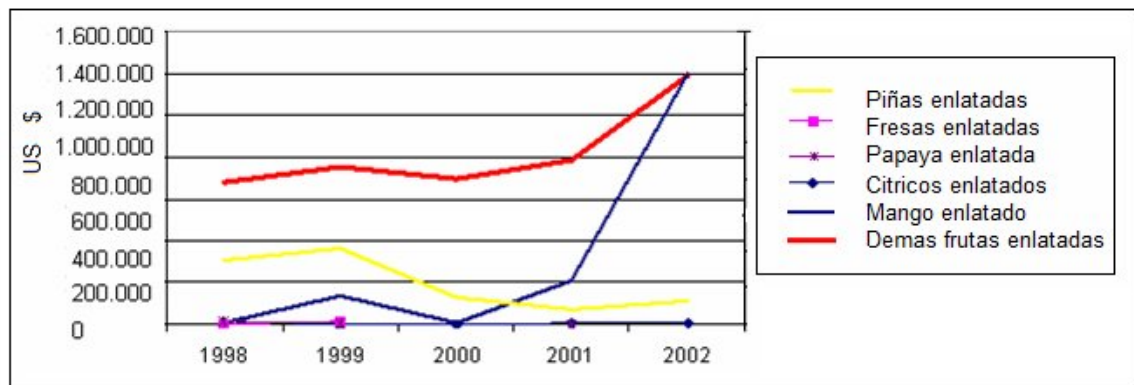
- **El mercado de las conservas en Ecuador.**

Las conservas en lata no son un producto dirigido al segmento medio o bajo de la población, pues no se encuentran en la canasta familiar, siendo consideradas como artículos de lujo, por lo que están dirigidas al segmento de la población con alto poder adquisitivo. Sin embargo, dentro de la categoría de las conservas en lata, existe un producto estándar para la población, el cual no tiene diferenciación en precios o estratos: los duraznos. Por tradición es un artículo que se encuentra a disposición de todos los consumidores.

Según Proexport Colombia¹², se observa en la grafica 7 que las exportaciones de frutas enlatadas han tenido un aumento significativo en productos como el mango y otras frutas a excepción de las fresas, la piña y algunos cítricos.

El volumen de producción de frutas enlatadas se encuentra muy por encima del consumo interno por lo tanto los productores se concentran en mercados extranjeros.

Grafica 7. Exportaciones ecuatorianas de frutas enlatadas.



Fuente: Estudio de Mercado Ecuador, Proexport Colombia. 2004.

¹² PROEXPORT COLOMBIA. Estudio de Mercado Ecuador conservas en Lata. Convenio ATN/MT-7253-CO. Programa de Información al Exportador por Internet. Bogotá, Colombia, 2004.p.10.

Para ampliar la visión del panorama se relaciona a continuación el sector de otros productos enlatados entre los que se encuentran las salchichas. La actividad exportadora del segmento ha mostrado un evidente decrecimiento, debido a que la industria nacional no es muy importante en este segmento y se vale de la oferta extranjera para proveerse de estos productos.

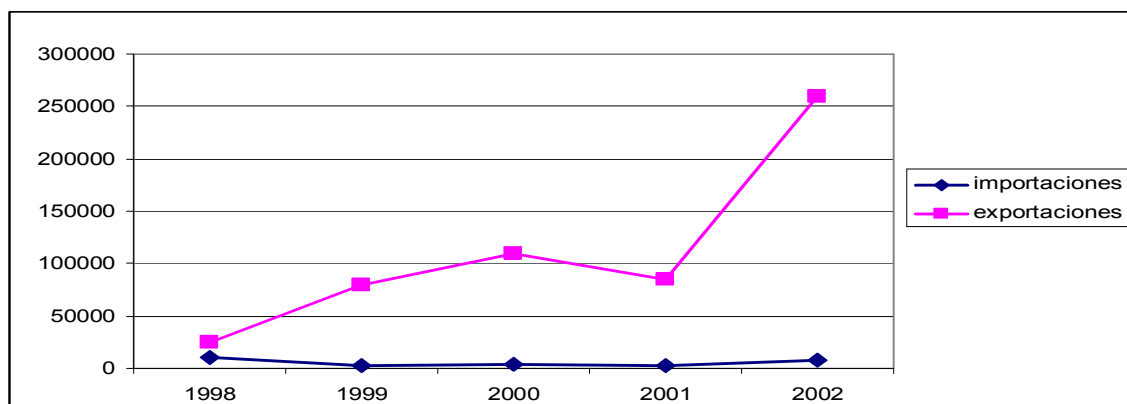
El total registrado, según las estadísticas de Banco Central Ecuatoriano¹³, correspondió a US\$133.140. Los principales productos que ofrece la industria son: Fríjol (negro y rojo), Muté, Duraznos y algunas combinaciones típicas de la gastronomía del Ecuador como estofados y arroz con menestras (frijol, lentejas, maíz, garbanzos).

El comportamiento del fríjol en conserva se caracteriza por un predominio de una oferta exportable nacional frente al producto importado, este es el producto de legumbres enlatadas más representativo en el mercado ecuatoriano.

Si se tiene en cuenta que entre los años 1998 y 2002 las exportaciones presentan una tendencia ascendente y por otra parte, las importaciones tienen una tendencia estable con irregularidades pero entre el periodo 1998 - 2002 muestra decrecimiento, la gran variación en el 2002 evidencia un aumento de la producción nacional, y la producción ecuatoriana logro abastecer las necesidades de la demanda nacional. Como se muestra en la grafica 8.

¹³ Ibid. p. 22.

Grafica 8. Importaciones y exportaciones para los enlatados de frijol en Ecuador.



Fuente: Estudio de Mercado Ecuador. Proexport Colombia. 2004.

1.2.1.3 Conclusiones del mercado mundial.

Debido a una escasa disponibilidad de vegetales, hortalizas y legumbres frescas, alrededor del mundo en especial en zonas que son afectadas por las estaciones la industria a través de procesos proporciona una continua oferta de tales productos ofreciendo valores agregados, tales como mayor vida útil, de fácil preparación o listos para su consumo, mayor valor nutricional y de mejor calidad de fácil adquisición debido a sus precios competitivos.

El consumo de este tipo de alimentos ha incrementado en los últimos años, pero su crecimiento ha sido paulatino. El gusto del consumidor a través del tiempo ha tornado un rumbo diferente a lo cual ha forzado a la industria a incrementar su portafolio.

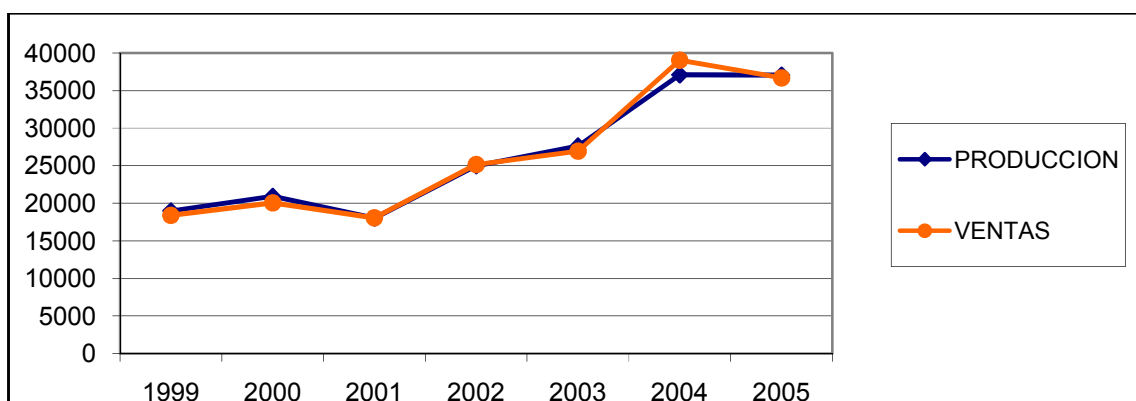
1.2.2 Panorama general en Colombia

A continuación se realizara un análisis del comportamiento del mercado de los productos de conserva en la industria colombiana. Este sector se divide de la siguiente manera:

- Conservas de pescado: Su principal producto en el mercado es el atún enlatado, seguido de productos como: sardinas, filetes de pescado, moluscos, preparados de mariscos y pescado.
- Conservas de productos cárnicos: se encuentran en el mercado productos como salchichas, albóndigas, carne de diablo, jamonada, carne de res, entre otros productos.
- Conservas de vegetales: Entre las que encontramos productos como arvejas, maíz, champiñones, frijoles, lentejas, garbanzos, entre otros.
- Conservas de frutas: El mercado colombiano ofrece productos tales como: duraznos, ciruelas, piña, cerezas, mezcla de frutas, entre otros.
- Comida étnica: El consumidor busca platos listos para el consumo entre los productos que encontramos están: tamales, lechona, sopas, ajiaco, sancocho, entre otros.

Como se ilustra en la grafica 9 la oferta de productos en conserva es proporcional a la demanda, la cual se reporta en un 49,75% teniendo en cuenta los datos estadísticos en ventas según el DANE.

Grafica 9. Producción y ventas en Colombia de productos en conserva. (En toneladas).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y

existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

Teniendo en cuenta los planteamientos de Hojalata y Laminados S.A.¹⁴ es importante resaltar que la mayor participación en el mercado es el atún enlatado, en segundo lugar está la salchicha enlatada.

Cuadro 8.Compras de los productos enlatados en Colombia.

Producto enlatado	% de compra	Unidades compradas por Hogar x mes
Atún	87.2	3.7
Sardinas	56.1	2.0
Salchicha	39.4	3.0
Duraznos	37.6	1.6
Leche condensada	36.6	2.3
Arvejas	33.5	2.0
Ensaladas de vegetales	28.1	2.1
Leches ,maternizadas	27.4	2.7
Jamoneta / Jamonada	15.5	2.4
Frijoles	12.9	1.9
Crema de leche	12.4	2.0
Coctel de frutas	10.2	1.3
Maíz tierno y mazorquitas	8.2	2.0

Fuente: HOLASA.

El crecimiento de la oferta y la demanda en el periodo de 1999-2005, es consecuencia de los cambios de hábitos del consumidor colombiano y debido a la falta de tiempo para la elaboración de las comidas, además de ello la industria logró posicionar entre los consumidores los alimentos enlatados y dejar a un lado los mitos que se generaron en torno a este tipo de productos.

¹⁴ HOJALATA Y LAMINADOS S.A. [En línea] < <http://www.sandiego.com.co/sitio/noticias/holasabor2006.html>>. Consultada Agosto de 2008.

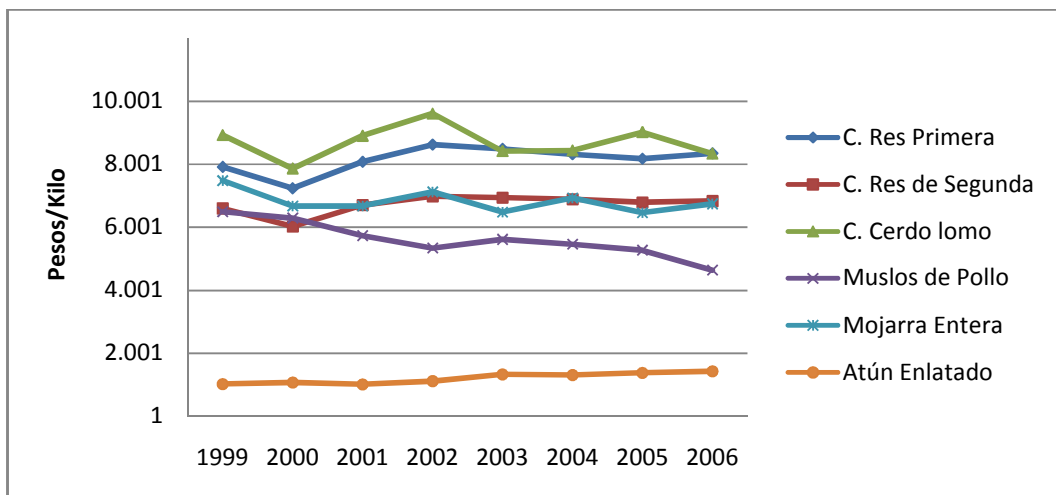
En el cuadro 8 se observan los estudios sobre el porcentaje de hogares que compra cada uno de los productos enlatados y el promedio de compra de unidades por hogar y por mes, para las principales categorías en Colombia¹⁵.

1.2.2.1 El mercado de las conservas de pescados.

Las conservas de pescado se enmarcan dentro del sector de pescados y mariscos, el cual comprende las empresas que se dedican al manejo de filetes de pescado, atún enlatado, moluscos y preparados de mariscos.

Los productos de mayor accesibilidad para el consumidor colombiano son los atunes y sardinas debido a su aceptación en todos los estratos socioeconómicos del país y a su bajo costo; observar la grafica 10.

Grafica 10. Precios colombianos de alguna fuente proteínica de origen animal.



Fuente: SIPSA Citado por Agrocadenas.

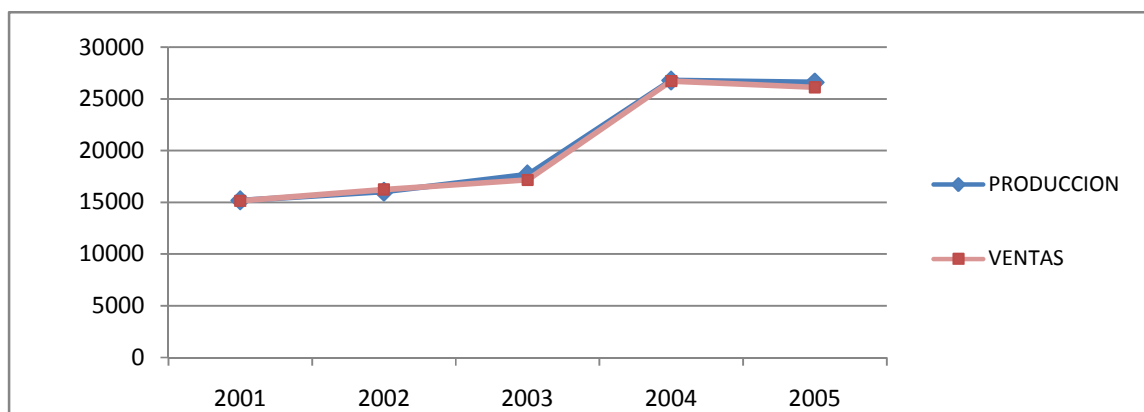
¹⁵ Ibid., p. 1

Las exportaciones colombianas de productos enlatados están dirigidas a países como: Italia, Estados Unidos, España y Ecuador. Estas proceden de departamentos de la Costa Caribe (Atlántico, Bolívar y Magdalena). Para el caso de las importaciones se cuenta de la participación de países como Ecuador, Venezuela y Perú.

La preocupación de la industria por ofrecer variedad en productos como el atún, ingreso al portafolio mezclas con arveja, maíz, etc. Al mercado se han involucrado con menor participación productos como las sardinas en salsa.

En la grafica 11, se observa la tendencia ascendente del mercado de atún enlatado siendo el producto más representativo en el sector de las conservas en el país, la demanda nacional de productos en conservas, se abastece con suficiencia gracias a la producción local, pero se halla la necesidad de intercambio con otros países.

Grafica 11. Producción y ventas en Colombia de atún enlatado. (En Toneladas)



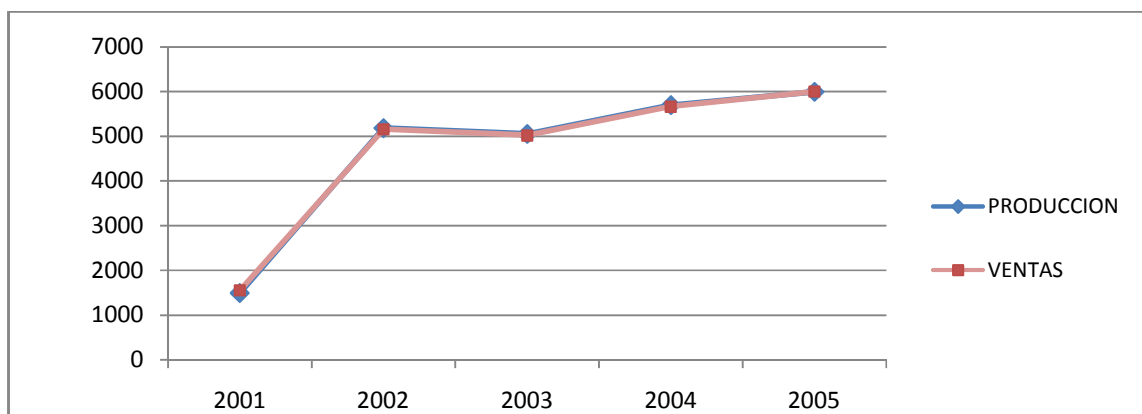
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

1.2.2.2 El mercado de las conservas de productos cárnicos.

En la grafica 12, se puede observar la tendencia ascendente del mercado de productos cárnicos en conserva, este comportamiento, corresponde a la producción y venta de Jamonada, salchichas, chorizo y carnes en conserva tipo pate, carne de diablo, entre otros.

En los últimos años se ha incluido entre los productos de la canasta familiar a la salchicha enlatada, como consecuencia de la practicidad de consumo que se ofrece en esta presentación. También se observa que existen algunos lapsos de tiempo en los cuales la producción nacional no supe por completo la demanda interna, por lo cual existen algunos reportes de importaciones en este tipo de productos.

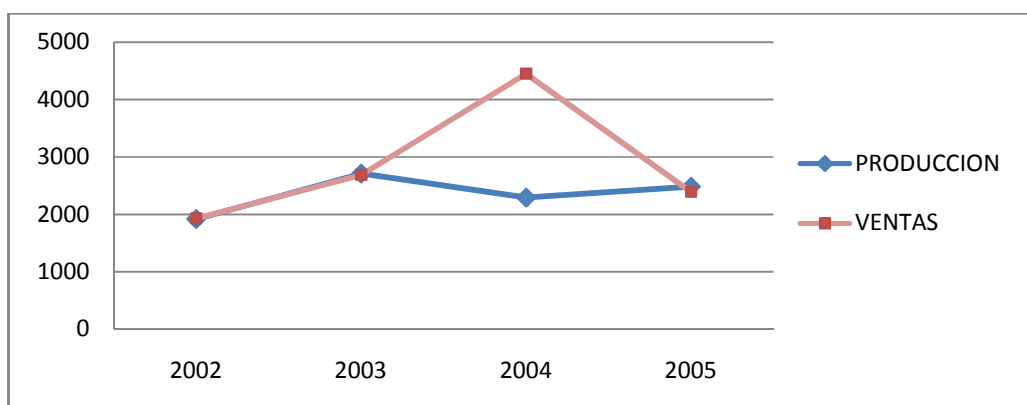
Grafica 12. Producción y ventas en Colombia de carnes en conserva. (En Toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

1.2.2.3 El mercado de las conservas de frutas.

Grafica 13. Producción y ventas en Colombia de frutas en conserva. (En Toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

La grafica 13 muestra el comportamiento de producción y ventas de frutas en conserva en envase de vidrio y lata, es importante aclarar que el DANE no reporta distinciones en el envase.

El comportamiento en la producción de: duraznos, cerezas, ciruelas, piña, chontaduro, brevas y otras frutas es estable, mientras para el caso de las ventas en el año 2004, se observa un aumento en la demanda, lo cual permitió las importaciones de frutas en conserva de países como: Ecuador y Venezuela.

1.2.2.4 El mercado de las conservas de vegetales.

El mercado de la conservas vegetales reporto importaciones de algunos productos como: maíz dulce, hongos del género agaricus, aceitunas conservadas en vinagre,

espárragos y arvejas; provenientes de países como Estados Unidos, España, Venezuela, Chile y Perú.

“Las hortalizas enlatadas, como fríjoles, garbanzos, lentejas y sopas de hortalizas y legumbres, vienen en un crecimiento dinámico a una tasa promedio anual (1993-2000) de 5,2%”¹⁶. El principal segmento del mercado en donde se comercializa este tipo de productos es el comprendido por consumidores de estratos socio económicos medio y alto, puesto que su poder adquisitivo es mayor y su compra se realiza de manera frecuente.

“La producción bruta del sector industrial hortofrutícola (envasado y conservación de frutas, legumbres y vegetales en general) alcanzó un valor de \$326.7 mil millones en el 2000, de los cuales el 16,2% corresponde a los enlatados. Para este último se observa un crecimiento aproximado del 10% anual”¹⁷.

Según el DANE¹⁸, la partida arancelaria identificada como las demás legumbres u hortalizas y las mezclas de hortalizas y/o legumbres preparadas o conservadas (excepto en vinagre o en ácido acético), sin congelar. Y a su vez la entidad discrimina esta clasificación como productos enlatados en general.

La tendencia de las importaciones es cíclica ascendente entre el periodo 2002 – 2007, estas crecieron un 16,6%, según los datos recolectados por el DANE, los mayores importadores de productos en conserva a Colombia en la actualidad son: Estados Unidos, Francia y Brasil.

¹⁶ AGROCADENAS. La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia. Documento de trabajo No. 82. En. Agrocadenas [En línea] <<http://www.iica.int/colombia/iica/anexos/Agroindustria/Observatorio>> Consultado Junio 2008. p. 20.

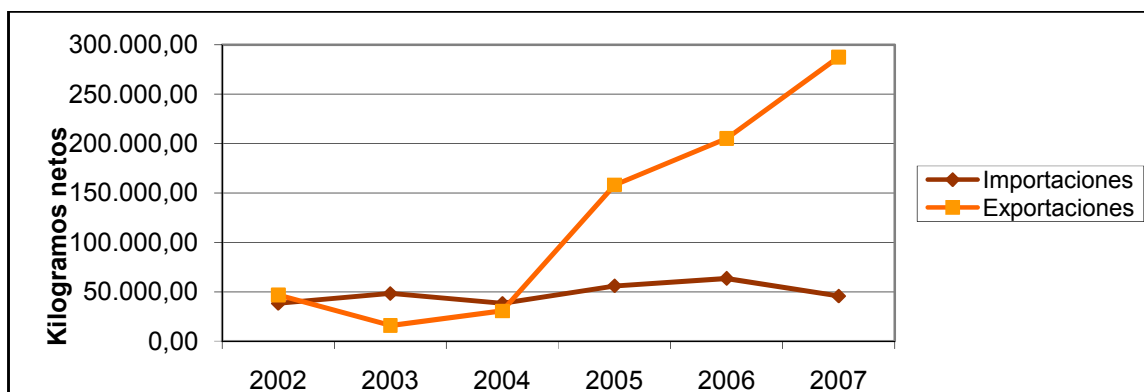
¹⁷ Ibid. p. 38

¹⁸ DANE, Importaciones y exportaciones colombianas por partidas arancelarias y países de origen de Enero –Diciembre de 2002 hasta Enero- Diciembre 2007.2007

Según la grafica 14 se observa, que la producción nacional a partir del año 2004, se ha incrementado por lo cual se ha permitido aumentar el volumen en las exportaciones de productos en conserva a otros países, el aumento en el portafolio de productos y la innovación del mercado ha logrado que la industria nacional satisfaga por completo la necesidad de los consumidores y a su vez reducir el nivel de importaciones de estos productos para el año 2007.

Según los datos mostrados por el DANE¹⁹ en la grafica 14 se puede observar el comportamiento de las exportaciones en el periodo de 2002 al 2007. El nivel de estas presentó un crecimiento considerable, el cual se reflejo en un incremento del 83,76%, esto se debe posiblemente a las relaciones y tratados comerciales pautados. Colombia en la actualidad exporta productos en conserva a Países bajos, Puerto Rico, Panamá, entre otros.

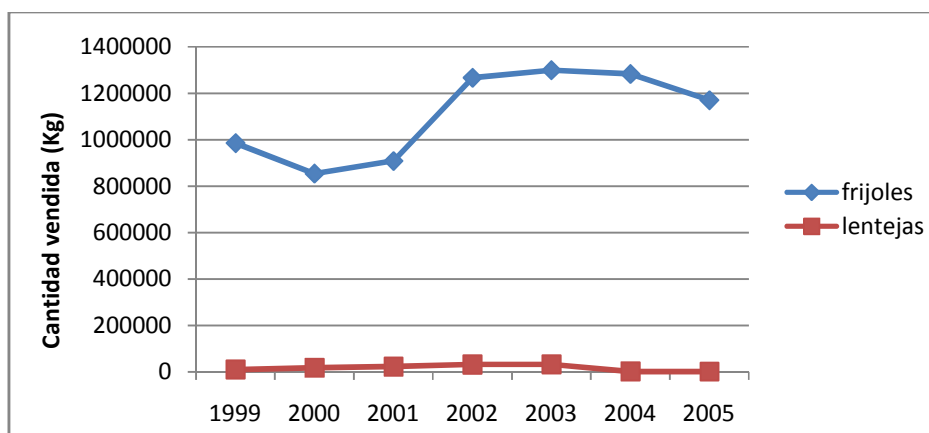
Grafica 14. Importaciones y exportaciones de conserva de legumbres y hortalizas en lata para Colombia.



Fuente: DANE, Importaciones y exportaciones colombianas por partidas arancelarias y países de origen y destino.

¹⁹ Ibid., p.1

Grafica 15. Venta de legumbres enlatadas en Colombia. Valor en kilogramos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

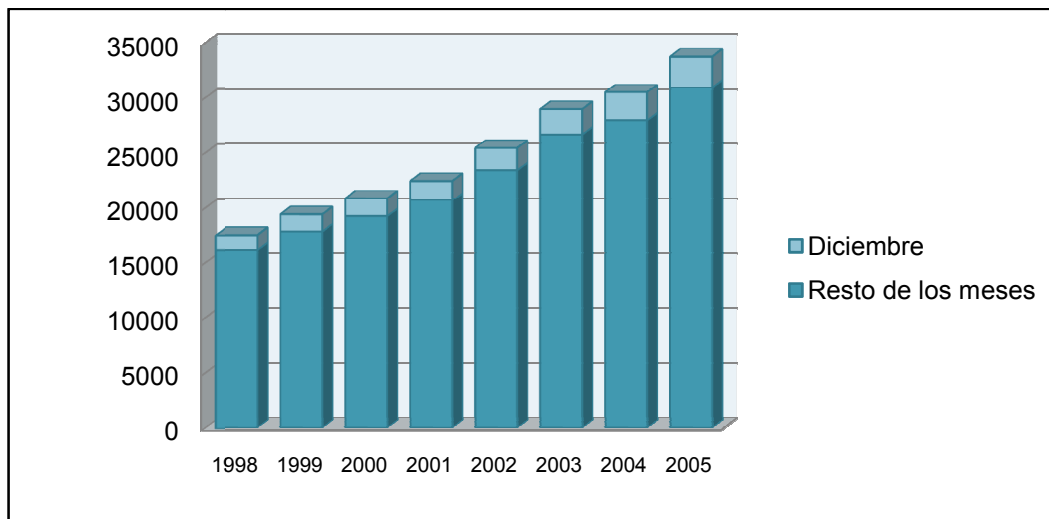
Teniendo en cuenta las cifras del DANE²⁰ se muestra en la grafica 15 que la venta de frijoles enlatados tiene un comportamiento ascendente entre los años 1999 – 2005, porcentualmente este crecimiento se reflejo en un 15%. Por otra parte, las lentejas enlatadas tienen una tendencia estable, posiblemente esto se debe a que existen pocas empresas que ofrecen este tipo de producto, de forma contraria como se observa con el mercado de los frijoles.

Según Raddar²¹, en el periodo 1998 al 2005 se presento un incremento del 52,2%. El mercado inicio con un valor que se aproxima a los \$16.220 millones de pesos y culmino con un valor de \$31.055 millones de pesos como se muestra en la grafica 16.

²⁰ DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003. 2008.

²¹ RADDAR. La dinámica del consumo en Colombia. 2005. [En línea] < <http://www.info@raddar.net>>. Consultado Julio de 2008.

Grafica 16. Tamaño del mercado Colombiano en millones de pesos según el mes de estudio.



Fuente: Raddar, 2005.

1.2.2.4.1 Empresas productoras de enlatados mezcla legumbres y carne en Colombia.

Las principales empresas que realizan productos enlatados con legumbres se recopilan en la cuadro 9.

Cuadro 9. Principales productores colombianos de enlatados mezcla legumbres – carne.

EMPRESAS	PRODUCTO	DESCRIPCION
ZENÚ S.A. Industria de Alimentos Zenú S.A., surge en Colombia, en los años 50, El fundador fue Eduardo Ospina Vásquez. Su gestión está respaldada	FRIJOLES BLANCOS	Frijoles blancos revueltos en una salsa a base de tomate, acompañados de trozos de tocineta. En envase de lata por 380 g y 580 g
	FRIJOLES	Frijoles dulces con salsa de

por el principal conjunto de empresas de Colombia, conocidas como el Grupo Empresarial Antioqueño.	BOSTONIANOS	tomate y tocineta. En presentación en lata por 440 g
	FRIJOLES ANTIOQUEÑOS CON TOCINO	Frijoles cargamento rojos y con trozos de tocino con un toque de sazón antioqueño. En presentación en lata por 380 g y 580 g.
	ARVEJA CON ZANAHORIA	Arvejas con cubos de zanahoria. En presentación en lata por 300 g y 580 g
PANAMERICANA DE ALIMENTOS S.A Jurídicamente, nació en el año de 1921. La marca inicial fue la que sigue hoy en el mercado: RESPIN. S.A. ahora trabajan con las marcas respin y del árbol. Tienen cobertura nacional y están incursionando en el mercado internacional, hoy exportan a Estados Unidos, Panamá, España, Perú.	ARVEJAS AL NATURAL	Arvejas seleccionadas en presentación en Lata x 320 y 600 g y embalaje: bandeja de cartón x 48 y 24 unidades respectivamente
	ARVEJAS CON ZANAHORIA	Mezcla de arveja y zanahoria en presentación en Lata x 300 y 575 g y embalaje: bandeja de cartón x 48 y 24 unidades.
	ENSALADA DE LEGUMBRES	Mezcla de arveja zanahoria y papa en presentación en Lata x 300 y 570 g y embalaje: bandeja de cartón x 48 y 24 unidades respectivamente.
	FRIJOLES CON TOCINO	Mezcla de frijoles, tocino y salsa en presentación Lata x 320 y 600 g y embalaje: bandeja de cartón x 48 y 24 unidades respectivamente.
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS MACEDONIA Una empresa colombiana, dedicada a la producción y comercialización de	FRIJOLES VERDES	Exquisitos frijoles verdes, con pequeños trozos de carne, listos para servir. Envase de lata de 320 g y 600 g.
	FRÍJOLES	Frijoles cargamento rojo y

salsas y conservas. Inicio operaciones el 23 de octubre de 1987, Durante estos años han desarrollado un importante portafolio de productos MACEDONIA que ha comercializado en el mercado nacional e internacional.	ANTIOQUEÑOS	blanco, preparados como en casa y con un alto contenido nutricional. Envase de lata por 400 g y 600 g.
ABURRA Aburrá es una Empresa que inicia labores en el año 1985, con la marca Granos y Cereales Aburrá, ubicada en la Central Mayorista de Antioquia,	ARVEJA AL NATURAL	Arvejas, este producto se encuentra en presentaciones de 320 g, y embalaje por 24 unidades
	ARVEJA CON ZANAHORIA	Mezcla de arvejas y zanahoria Este producto se encuentra en presentaciones de 320 g, y embalaje por 24 unidades
	FRIJOLES ANTIOQUEÑOS	Frijoles con salsa. Este producto se encuentra en presentaciones de 320 g, y embalaje por 24 unidades
ALFRESCO En 1969 un visionario palestino, Don José Miguel Daccarett S. consolidándose a través de estos 17 años en mayor contenido de países: Aruba, Curazao, Cuba, Venezuela, etc.	GARBANZOS NATURALES	Garbanzos, este producto está en envase de lata de 600g.
	ARVEJAS TIERNAS	Arvejas enlatadas, Este producto se encuentra en presentaciones de 310 g, 600 g y 3000 g
	ARVEJAS CON ZANAHORIA	Mezcla de arvejas y zanahoria en presentación de 310 g y 600 g.

Fuente: AUTOR.

1.2.2.4.2 Empresas Colombianas productoras de enlatado mezcla lenteja y producto cárnico.

Entre las marcas reconocidas de productos enlatados en el mercado colombiano se encuentran Zenú e Industrias alimenticias Macedonia como se observa en el cuadro 10. Son las únicas encontradas en tiendas y supermercados en Bogotá, se visitaron cadenas como Carulla, Cafam, Carrefour, Éxito, Olímpica y Ley.

Cuadro 10. Productores colombianos de enlatados mezcla lentejas – carne.

EMPRESA	PRODUCTO	PRESENTACION
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS MACEDONIA.	LENTEJAS CON SALCHICHA Ingredientes: agua, lentejas, papa, salchicha, pasta de tomate, cebolla blanca, ahuyama, caldo concentrado de gallina, cebolla junca, sal, proteína vegetal y especias.	 Presentación: 300 g
ZENÚ S.A	LENTEJAS CON TOCINETA Ingredientes: lentejas, papa, agua, tocineta, zanahoria, cebolla, sal, y especias.	 Presentación: 440 g.

Fuente: AUTOR.

1.3 RESEÑA DE LA INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A

La empresa INCOLCAR fue fundada por el cubano ADOLFO LOPEZ TARAJANO el 15 de febrero de 1967. INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNES S.A.

“INCOLCAR” es una compañía vigente desde hace 42 años dedicados a la elaboración, distribución y comercialización de productos alimenticios enlatados. La empresa inicia bajo la marca registrada CALIFORNIA, en la década de los 70s a su vez se introdujo la salchicha Frankfurt, para este momento la empresa contaba con la participación de varios socios, pero a través del tiempo se transforma en un negocio familiar, para el año 1982 finalmente se constituye como empresa de sociedad anónima; a partir de este año se registran sus productos bajo las marcas RONDA Y BLONY, que actualmente se mantiene en el mercado.

Desde el año 2000 se incursiono en la elaboración de productos típicos colombianos con gran éxito, consiguiendo ser líderes en este tipo de mercado, para el año 2007 se lanza al mercado una nueva línea de productos llamados Cocina Colombiana Gourmet, contando con la colaboración del reconocido chef Kendon Macdonald, a su portafolio de productos se incorporan productos como: ajiaco, sancocho, cuchuco de trigo con espinazo, mondongo. Para el 2009 se espera el lanzamiento de productos como mute, costilla de res en salsa BBQ, alverjas con pata y **lentejas con salchicha**.

1.3.1 Misión de la empresa.

“INCOLCAR S.A tiene como misión ser una excelente empresa productora y comercializadora de alimentos de alta calidad, cuya principal meta es proveer una amplia variedad de alimentos procesados, listos para el consumo, que permanentemente está en la búsqueda de satisfacer nuevas necesidades de sus consumidores, que ofrecen muy buenos negocios a sus distribuidores, con productos de alta rotación y buena rentabilidad, que cuida y protege su capital humano y que brinda atractivos resultados para sus accionistas”²².

²² INCOLCAR. [En línea] < <http://www.rondaincolcar.com/home.htm>>. Consultada Marzo de 2008.

1.3.2 Visión

“La visión de INCOLCAR es ser una de las principales empresas productora de alimentos del país, con liderazgo en el segmento de las conservas alimenticias, con amplio portafolio de productos; que tiene una gran cobertura del mercado nacional y que exporta sus productos a los mercados internacionales”²³.

1.3.3 Política de calidad

“Nos comprometemos a elaborar productos de alta calidad para satisfacer las necesidades de los consumidores y clientes a través de procesos eficaces e innovadores que cumplan con la normatividad vigente, buscando el mejoramiento continuo y apoyados en un equipo humano altamente calificado”²⁴.

Para dar cumplimiento a las políticas de INCOLCAR el producto lentejas con salchicha enlatada busca cumplir con estándares de calidad internos de la empresa, la normatividad vigente de organismos nacionales como INVIMA, ICONTEC y cumpliendo con los reglamentos internacionales del Codex Alimentarius, además, involucra procesos eficientes y con el mayor aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta actualmente.

1.3.4 Portafolio de productos INCOLCAR S.A.

La Industria Colombiana de Carne S.A. INCOLCAR, en su portafolio cuenta con variados productos enlatados representado en cuatro subdivisiones: emulsiones cárnicas, productos de pollo, comidas típicas colombianas y en su último

²³ Ibid, .p. Empresa. Visión.

²⁴ Ibid, .p. Empresa. Política de calidad.

lanzamiento al mercado la línea cocina Colombiana Gourmet. Este portafolio puede observarse en el anexo A.

Como se muestra en el cuadro 11, INCOLCAR S.A.²⁵ se ha dedicado a elaborar productos típicos colombianos, por ello en su portafolio se encuentran las legumbres, representadas por las diferentes presentaciones de frijoles y se incluye lentejas con salchicha enlatadas para ampliar los productos ofrecidos a los clientes.

Cuadro 11. Productos INCOLCAR elaborados con legumbres.

PRODUCTO	COMPOSICION	PRESENTACIONES
FRIJOLES CON CARNE 	Carne de res, frijoles, agua, cebolla, almidón de papa, mezcla de especias, sal, glutamato monosódico.	Se envasa en hojalata con un peso de 220 g y embalaje de 24 unidades en cajas de cartón corrugado.
FRIJOLES ANTIOQUEÑOS 	Frijol (bola roja), agua, salsa de tomate, sal, aceite, mezcla de especias y condimentos	Se envasa en hojalata con un peso de 380 g y 640 g; su embalaje es en cajas de cartón corrugado por 24 unidades.
FRIJOLES ANTIOQUEÑOS CON TOCINO 	Frijol (bola roja), agua, tocino, plátano, salsa de tomate, sal, aceite, mezcla de especias y condimentos.	Se envasa en hojalata con un peso de 380 g y 640 g; su embalaje es en cajas de cartón corrugado por 24 unidades.

Fuente: Portafolio productos INCOLCAR.

²⁵ INCOLCAR S.A. Portafolio de productos. 2008.

1.3.5 La industria Colombiana de carne S.A en el mercado de los enlatados

En el cuadro 12 se resume el balance general de la compañía, se observa que durante el año 2006 aumento el valor total de activos y de pasivos, pero en el caso del patrimonio este disminuyo con respecto al año anterior según las cifras²⁶.

Cuadro 12. Balance general de INCOLCAR S.A, en miles de pesos.

	2005	2006
Total activo	4.172.168	5.127.334
Total Pasivo	2.672.188	3.804.617
Total Patrimonio	1.499.980	1.322.717

Fuente: Portafolio.

El cuadro 13 muestra los datos encontrados en Portafolio²⁷ en donde se deduce que el aumento de la utilidad neta de \$47.373 millones de pesos entre el 2005 y el 2006, esto representa para la empresa un aumento de 10%, también hay un incremento para el caso de los ingresos en el 2006 de 1.084.901 millones de pesos en comparación con el año anterior, la compañía hace parte de las medianas empresas de Colombia.

Cuadro 13. Estado de Resultados de INCOLCAR S.A, en miles de pesos.

	2005	2006
Ingresos	9.542.682	10.627.583
Utilidad bruta	2.736.000	2.890.080
²⁸ .Utilidad neta	424.845	472.218

Fuente: Portafolio.

²⁶ DATAMONITOR. [En línea] < <http://www.datamonitor.com/industries/research/?pid=DBC2697> >. Consultada Agosto de 2008.

²⁷ Ibid. Consultada Agosto de 2008.

²⁸ Ibid. Consultada Agosto de 2008.

El mercado de alimentos enlatados en Colombia aumentó entre 2001-2006, creciendo a una tasa media anual del 3,5%. La compañía líder en el mercado en 2006 fue de Grupo nacional de chocolates S.A. bajo la marca ZENU, “En segundo lugar se encuentra la Industria Colombiana de Carne S.A”²⁹.

1.4 GENERALIDADES DEL PROCESO DE ENLATADOS

El desarrollo de un producto enlatado implica el cumplimiento de diversas operaciones que garantizan la obtención de un producto organolépticamente agradable, con valor nutricional y con parámetros microbiológicos seguros para el consumo humano. Se describe a continuación las generalidades del proceso, según la importancia que este tiene para mantener un producto de buena calidad y las particularidades para el nuevo producto, se encuentran en el numeral 5.2.2 del presente documento.

1.4.1 Descripción del proceso

** Recepción de materias primas.*

Esta operación es de gran importancia debido a que la materia prima y los insumos deben poseer características esenciales que faciliten su posterior procesamiento. A demás de ello, se obtenga un producto final de excelente calidad con las características deseadas. Para dar cumplimiento al Decreto 3075 de 1997³⁰, la recepción de la materia prima debe brindar condiciones de asepsia y evitando cambios físicos y químicos. Según Gacetilla³¹, las recomendaciones

²⁹ Ibid. Consultada Agosto de 2008.

³⁰ MINISTERIO DE SALUD. Decreto 3075. Bogotá, 1997. “Regulación de actividades que puedan generar factores de riesgo para el consumo de alimentos”.

³¹ INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTOS. Materias primas: Recepción de mercaderías y control de stock. El boletín del inspector bromatológico No 8 En. Gacetilla [En línea]

básicas a tener en cuenta para la recepción de materias primas e ingredientes se relacionan a continuación:

- Se debe cuidar la buena manipulación en la recepción para evitar contaminar los alimentos.
- La recepción de materias primas, como la de cualquier otra carga y descarga de mercancías, debe realizarse sobre acceso pavimentado y una vez que se ingresan los productos, las puertas de acceso deben cerrarse.
- En necesario programar las entregas fuera de las horas pico y organizarlas de forma regular, de tal modo que no lleguen todas al mismo tiempo. Se debe planificar con anticipación la llegada de las mismas y asegurarse que exista suficiente espacio en las áreas de almacenamiento.
- Siempre debemos verificar las condiciones del vehículo: habilitación, puertas cerradas o caja cubierta, temperatura e higiene.
- Comparamos la mercancía enviada con la nota de pedido (tipo y volumen). Si no coincide, la mercancía se rechaza.
- Realizamos una inspección visual verificando que los mismos tengan características organolépticas deseadas y no presenten signos de deterioro. Controlamos el color, olor y la condición del envase. No se reciben alimentos envasados cuyo envase esté deteriorado o roto.
- Tomamos la temperatura de los alimentos para el caso que se requiera, viendo que la misma sea la que se indica en las especificaciones de las fichas técnicas para las materias primas.
- Para cumplir con las buenas prácticas de manufactura se debe llevar un registro en el cual se incluyen datos como: la fecha y la hora de entrega, el producto, el

proveedor, la temperatura del producto, fecha de vencimiento, responsable y si se enviaron o no los papeles correspondientes.

- Aceptamos solamente los alimentos que cumplen con las especificaciones que hemos establecido para cada alimento o grupos según las buenas practicas de manufactura. En caso de rechazo, se lleva registro de que la materia prima es rechazada y la razón del rechazo.
 - Controlamos todos los documentos y registros obligatorios.
 - Para los productos de origen animal que no tengan el rótulo en sí mismos (por ejemplo carnes frescas) el proveedor debe enviar el papel con la inspección veterinaria correspondiente. Es buena práctica, abrochar con la factura o remito enviado por el proveedor.
 - Las frutas y hortalizas deben recibirse en cajones plásticos. Si el proveedor no las trae en estas condiciones, las pasaremos a contenedores adecuados evitando el ingreso de cajones de madera.
 - Los productos perecederos los guardamos inmediatamente en las cámaras o heladeras correspondientes para evitar la exposición de los mismos a temperatura ambiente.
- * *Almacenamiento de materias primas.*

Es conveniente que las materias primas como vegetales, carnes, pescados y la mayoría de las frutas se procesen el mismo día que se reciben. Sin embargo, pueden ocurrir demoras antes que las materias primas sean transformadas haciéndose necesario un almacenaje preliminar, el cual debe hacerse en las mejores condiciones según el tipo de producto y por el tiempo más breve posible, mantener un buen manejo de las rotaciones de los productos, evitando el desarrollo de microorganismos, alteraciones fisicoquímicas, contaminación, productos vencidos u otros cambios que afecten la inocuidad de la materia prima.

El almacenamiento de aditivos tales como sal, condimentos y especias debe realizarse inmediatamente después de la recepción, teniendo en cuenta las características de cada materia prima. Por otra parte, se debe cumplir con las normas básicas de almacenamiento para todas las materias primas entre las que se encuentran: “almacenar ordenadamente en pilas con separación mínima de 60 centímetros con respecto a las paredes”³², y disponerse sobre estibas elevadas del piso por lo menos 15 centímetros de manera que se permita la inspección, limpieza y fumigación. No se deben utilizar estibas sucias o deterioradas, ni de materiales porosos. El lugar debe mantenerse limpio, seco, y protegido de la luz, de los cambios drásticos de temperatura y los excesos de humedad.

* *Limpieza*

El proceso de limpieza es indispensable para eliminar residuos de cosecha, como: tierra, piedras, así evitar contaminaciones no solo físicas sino evitando la proliferación de microorganismos y “entre los otros beneficios de la limpieza se encuentra que es útil para incrementar la eficiencia en la penetración de calor en el producto”³³.

* *Alistamiento de las materias primas.*

Para el caso de leguminosas secas, como alverjas verdes y lentejas, deben escaldarse antes de su procesamiento, esto se realiza exclusivamente para mejorar la textura.³⁴

³² Ibid. p.6.

³³ BARTHOLOMAI, ALFRED. Fabricas de alimentos. Procesos, equipamiento, costos. .España (Zaragoza). Editorial Acribia. 1991. p 23.

³⁴ SIELAFF, HEINZ. Tecnología en la fabricación de conservas. España, Editorial acribia. 2000. p 172.

Estos procesos tienen como objetivo principal hacer el producto más apetecible al consumidor, conseguir un producto uniforme para el tratamiento térmico, separar las partes indeseables como cáscara, y lograr las características de forma y tamaño deseadas para el producto final, etc.

** Preparación del líquido de gobierno.*

Se realiza la adición de los ingredientes para la elaboración del líquido de gobierno y su posterior cocción, En la industria se utiliza como medio líquido salmuera, jarabes, agua, zumos, salsas.

La adición de un líquido de gobierno en la lata permite facilitar la transferencia de calor dentro del tratamiento térmico, además, es un valor agregado al producto final logrando acentuar características organolépticas como olor y sabor, unificar el producto visualmente al consumidor, entre otras ventajas.

** Limpieza del envase*

Los envases de metal son inspeccionados y sometidos a un proceso de limpieza antes de ser utilizados en el proceso, usualmente se lavan en agua caliente para eliminar materiales extraños y disminuir la carga microbiana de los mismos, no se utiliza detergente para así evitar el deterioro de la película protectora de la lata. Según Rees³⁵, lo más recomendado en la industria de conservas es la inyección de chorros de aire y/o agua para eliminar polvo y cuerpos extraños.

³⁵ REES, J. Procesado térmico y envasado de los alimentos. España, Editorial acribia. 1994. p 274

** Ensemble de la fase sólida y la adición de la fase líquida.*

Consiste en la adición de la parte sólida a la lata previamente lavada, Todos los productos se envasan mientras están calientes, esto se realiza con el fin de reducir el tiempo necesario para llevarlos a la temperatura de cierre.

Alimentos como las legumbres y el maíz no deben ser forzados al envasarlos, por el contrario las frutas sí.

Para cubrir el producto luego del envasado, se adiciona el líquido de gobierno, este debe ser llenado cuando este a temperatura de ebullición, así lograr disminuir los tiempos de calentamiento y ayudar a desplazar el aire ocluido en la lata. Este líquido se agrega hasta completar el peso neto del producto final, teniendo en cuenta respetar el espacio de cabeza.

El espacio de cabeza debe corresponder al 10% de la capacidad del envase. No se debe llenar el espacio de cabeza puesto que este permite la expansión del alimento durante el procesado, si se llena completamente la lata puede estallar, o por el contrario el espacio de cabeza es demasiado grande el alimento se puede deteriorar pues no sale todo el aire durante el procesamiento, teniendo en cuenta que la presencia de oxígeno dentro de la lata permite los procesos de oxidación, de reacción entre los componentes, procesos enzimáticos, proliferación de microorganismos, etc.

** Exhausting.*

Es el tratamiento de calor dado a los alimentos enlatados antes del cierre de la lata consiste en desalojar parte del aire atrapado (gases intracelulares y aire del espacio de cabeza).

Esta operación tiene como objetivo prevenir la corrosión del envase, evitar la ocurrencia de reacciones de oxidación (perdidas de color, sabor, contenido vitamínico), El vacío creado en el interior permitirá un mejor tratamiento térmico.

** Tapado, sellado y cerrado*

Se proporciona un sellado hermético de los envases metálicos para proteger adecuadamente el alimento durante el tratamiento térmico, el enfriamiento y el almacenamiento. Es importante aclarar que este cierre se debe a las costuras dobles que se realizan entre el cuerpo de la lata y la tapa, se trata de un proceso de formado de metal que consiste fundamentalmente en dos operaciones.

El cierre se realiza con dos rodillos o rulinas, estos a su vez están equipados con unos perfiles específicos para cada tapa y envase. Durante la primera operación de sellado se forman pliegues amplios e incluso sueltos en los bordes del cuerpo y en la tapa que van a ser comprimidos durante la segunda operación.

** Esterilización comercial*

Se entiende por esterilización comercial el proceso por el cual todos los organismos patógenos y formadores de toxinas deben ser destruidos paralelamente con otros tipos de microorganismos más resistentes, sin alterar las características organolépticas, físicas y nutritivas del producto.

El proceso se lleva a cabo según las características fisicoquímicas y microbiológicas del producto, el tamaño de la lata y material de construcción de la lata, características del equipo de esterilización, entre otros parámetros. Los objetivos principales del proceso son:

- Ablandar los tejidos del alimento para hacerlo apto para el consumo con solo una mínima preparación adicional.
- Inactivar enzimas que puedan producir deterioro del producto final
- Mantener los límites admisibles de microorganismos y la destrucción total de microorganismos patógenos y toxinas.

El proceso de conservación en general consiste en la aplicación de calor al producto a una presión determinada por un tiempo definido dentro de la autoclave, hasta lograr que el punto frío del mismo alcance la temperatura necesaria para lograr la esterilización del producto. Según Díaz³⁶, el ciclo consta de las siguientes etapas:

Luego de introducir el envase, la primera etapa consiste en la purga o el desplazamiento del aire presente en la autoclave por medio del vapor de agua, luego se regula la velocidad de calefacción a través del flujo de vapor de entrada a la autoclave. Se busca la temperatura de vapor definida con anterioridad y se mantiene durante el tiempo previsto; Por último se procede a un enfriamiento ya sea con agua, aire o mezcla de estas dos sustancias.

* *Enfriamiento.*

Es la adición de agua fría de forma directa con el fin de bajar la temperatura rápidamente sin ocasionar posibles alteraciones del producto, como pueden ser la sobre cocción que puede llegar a alterar su sabor y color. Un enfriamiento rápido y adecuado logra desestimular el desarrollo de esporas resistentes al calor, así mismo evita las siguientes alteraciones como son:

³⁶ DIAZ MONTES, María Fernanda, y DURÁN RAMÍREZ, Felipe. Manual del ingeniero de alimentos. Editorial grupo latino Itda. Colombia. 2006. p 62.

- Apiñamientos en los enlatados de maíz o tomate
- Aparición de turbidez en salmueras
- Aparición de manchas rosadas en frutos de colores tenues como las peras
- Ablandamiento o pérdida de textura en bayas, frutas y vegetales
- Reduce los sabores de cocción, conserva el color natural y retarda la acción de los ácidos de los alimentos en los envases.

** Etiquetado y embalaje.*

Cuando las latas se enfrían se inicia un proceso de limpieza y control de calidad, con el fin de realizar el etiquetado (si no se cuenta con envase litografiado), en el etiquetado se debe identificar el producto, el número del lote, fecha de elaboración y vencimiento y así lograr mantener la trazabilidad a través de la cadena de distribución. Luego se realiza el proceso de embalaje en cajas de cartón para facilitar la manipulación en el almacenamiento, el transporte y la distribución del enlatado.

** Almacenamiento y distribución.*

Se debe tener en cuenta la resistencia de las estibas y del empaque utilizado para estibar en el almacenamiento y en la distribución para evitar deterioro del producto final. Es importante mantener condiciones de higiene en los almacenes de producto terminado, estos almacenes no se deben mezclar ni con materias primas, ni con el envase desocupado, se almacenará con espacio suficiente entre las paredes y las estibas, para facilitar el transporte y limpieza del lugar.

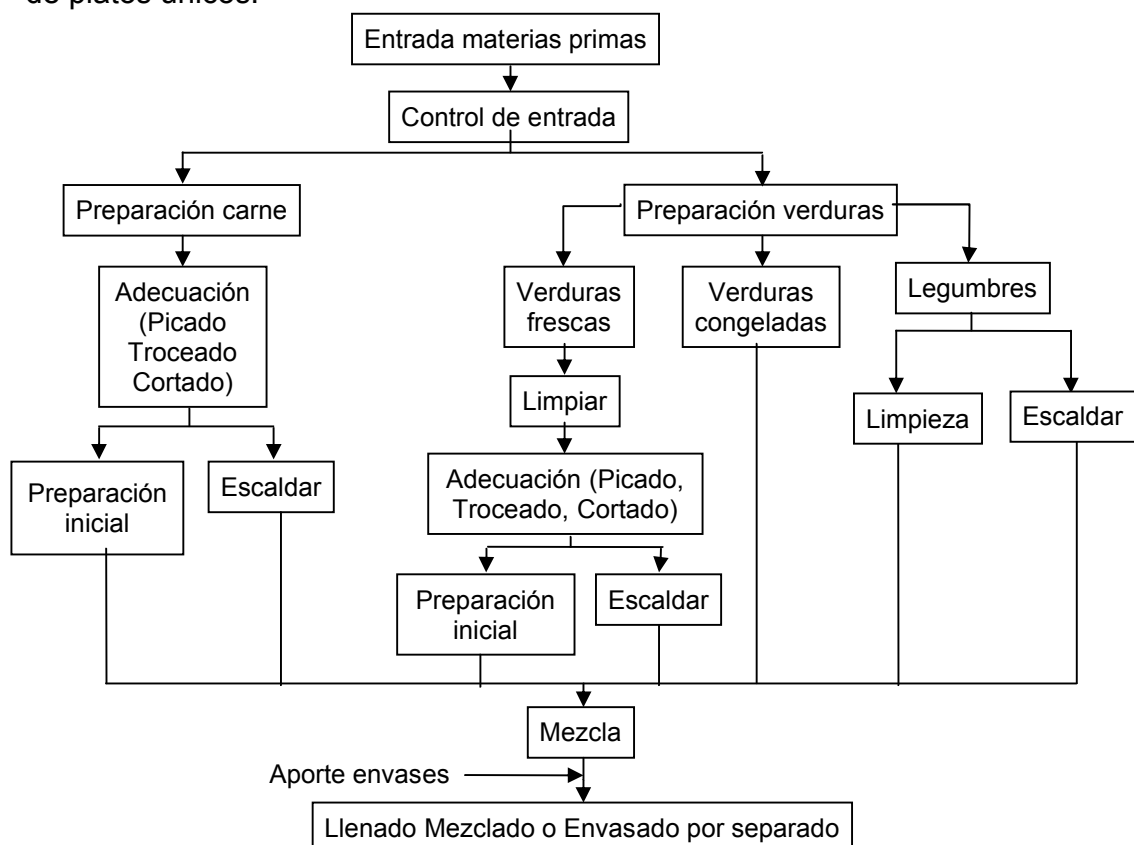
Todo el producto almacenado debe estar correctamente rotulado. En el momento de la distribución se debe mantener las cajas en un lugar seco y no se deben golpear.

Además se debe contar con un espacio para las devoluciones, estas deben estar rotuladas y se registra su disposición final ya sea residuos o producto a donar.

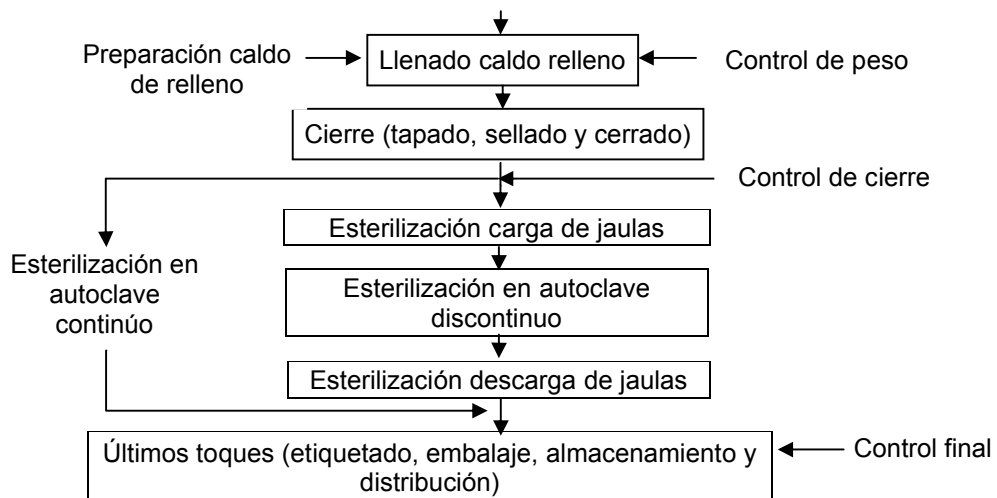
1.4.2 Diagrama de flujo del proceso

Según Sielaff³⁷, el proceso general de las conservas tiene las operaciones de entrada de materias primas, preparación de las legumbres, limpieza, ensamble fase solida o mezcla, llenado del liquido de gobierno o caldo de relleno, cierre, esterilización, etiquetado, embalaje, almacenamiento y distribución. (Ver diagrama 1).

Diagrama 1. Esquema de las distintas operaciones necesarias para la fabricación de platos únicos.



³⁷ SIELAFF, HEINZ. Tecnología en la fabricación de conservas. España, Editorial acribia. 2000. p 172.



Fuente: Sielaff, 2000.

1.4.3 Aspectos generales del tratamiento térmico

Debido a la importancia que tiene el tratamiento térmico en los enlatados se enuncia a continuación aspectos básicos. El tratamiento térmico busca obtener la esterilización comercial del producto que se encuentra en proceso. Es relevante aclarar que la esterilización comercial se entiende como “el grado de esterilidad en que todos los organismos patógenos y generadores de toxinas han sido destruidos, al igual que todos los demás tipos de organismos, que sí estuvieran presentes podrían crecer dentro del producto y provocar su descomposición, bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento”³⁸.

Para aclarar el proceso de esterilización se definirá a continuación los conceptos que se deben tener en cuenta:

- *Controles fisicoquímicos de Esterilización:*

³⁸ POTTER, Norman N. y HOTCHKISS, Joseph H. Ciencia de los alimentos Zaragoza: Editorial Acribia, Ed 5ta . 1995. p. 70.

Son controles que se realizan sobre el método de esterilización. Monitorean o controlan si el proceso de esterilización funciona correctamente. Para el estudio se utilizan las *termocuplas*,³⁹ que son transductores de temperatura, constituido por dos alambres, que desarrolla una f.e.m. que es función de la diferencia de temperatura entre sus uniones fría y caliente. Las termocuplas se fabrican con metales puros o aleaciones. Se usan para medir temperaturas desde 77 a 1500K pero con aleaciones especiales puede llegarse hasta temperaturas de 3000K.

La velocidad de penetración de calor se mide colocando una termocupla en el centro térmico del envase (punto más frío) y registrando la temperatura a lo largo del proceso dentro de la cámara de la autoclave y el punto frío en el producto, este método asume que el resto de los puntos del envase reciben más calor, por lo tanto el proceso es suficiente.

En los envases cilíndricos, el centro térmico de aquellos alimentos que se calientan por conducción se encuentra aproximadamente en el centro geométrico, mientras que para el caso del calentamiento por convección se ubica en el eje geométrico longitudinal, a 1/3 de su altura.

- *Operación de la autoclave:*

Según Díaz, “El ciclo de esterilización en autoclave consta de las siguientes etapas”⁴⁰:

³⁹ ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA. En. EIA [En línea] <<http://materiales.eia.edu.co/ciencia%20de%20los%20materiales/articulo-termopares.htm>> Consultado Junio 2008

⁴⁰ DIAZ MONTES, María Fernanda, y DURÁN RAMÍREZ, Felipe. Manual del ingeniero de alimentos. Editorial grupo latino Ltda. Colombia. 2006. p 32.

1. Venteo o purga de aire:

Consiste en eliminar el aire presente inicialmente en la autoclave introduciendo vapor y dejando abierta una purga, Dicha operación es necesaria por tres razones, en primer lugar la presencia de aire reduciría la velocidad de transmisión de calor desde el exterior hasta el interior del envase.

En segundo lugar el aire en la autoclave daría lugar a la sobreesterilización del contenido de los envases situados en la zona superior, por último el aire implicaría una sobrepresión respecto a la de saturación del vapor, causando que el envase pueda reventarse por la sobrepresión externa.

2. Calentamiento hasta la temperatura de operación:

Durante este calentamiento el envase se encuentra sometido a una compresión, posteriormente hay un progresivo aumento en la presión interna. “El autoclave está totalmente cerrada y la temperatura se controla mediante la válvula reguladora del vapor”⁴¹.

3. Mantenimiento de la temperatura:

Se regula mediante un termostato, la presión interna del envase se equilibra con la presión externa en la autoclave.

4. Enfriamiento:

Constituye a la fase crítica en cuanto a la integridad de los envases. La entrada de agua fría en el autoclave provoca una condensación del vapor y un descenso de la

⁴¹ MAFART, Pierre. Procesos físicos de conservación. vol 1. Editorial Acribia. Zaragoza. 1994. p.100.

presión en el autoclave. Debido a la inercia térmica en el interior de las latas, el descenso de la presión interna es más lento que en el exterior. Para evitar la sobrepresión en la lata, se introduce a la autoclave una contrapresión de aire comprimido.

- *Valor de esterilización SV o número de reducciones decimales:*

El valor de esterilización se define como el número de unidades de esterilización precisas para completar un tratamiento a 121,1 °C y es dado por la probabilidad de descomposición en un proceso, descrita en la siguiente ecuación:

$$SV = \log \frac{N_0}{N} = -$$

⁴²Como dice Sharma Donde N_0 es el número inicial de microorganismos, N el número de microorganismos después del tratamiento, D es el tiempo de reducción decimal y t el tiempo del tratamiento. El tratamiento térmico mínimo que debe aplicarse a un alimento procesado debe tener un valor de esterilización de 12.

- *Tiempo de reducción decimal, valor D:*

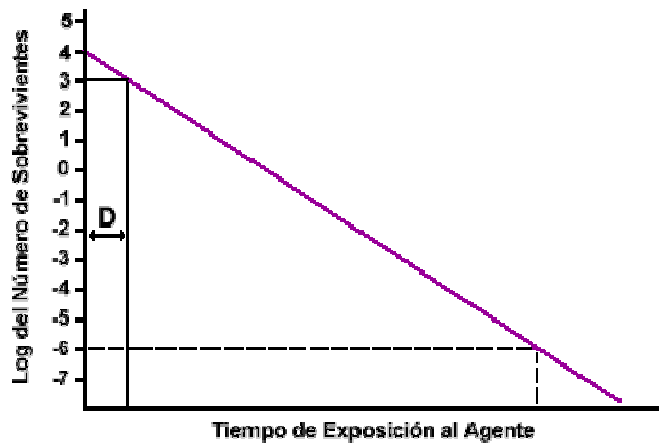
“El tiempo de reducción decimal se define como el tiempo necesario para alcanzar una destrucción del 90% de la población de microorganismos”⁴³, en otras palabras el tiempo requerido para reducir la población de células vivas 10 veces. La siguiente ecuación representa el valor de D como se muestra en la grafica 17.

$$D = \text{—————}$$

⁴² SHARMA, Shri. MULVANEY, Steven y RIZVI, Syed. Ingeniería de alimentos, Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio, Editorial Limusa, México, 2003.p.89

⁴³ SINGH, Paul. HELDMAN, Dennis. Introducción a la ingeniería de los alimentos, Zaragoza: Editorial Acribia, 1998, p. 246.

Grafica 17. Curva de tasa de destrucción térmica



Fuente: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/esterilizacion.php?Mostrar=Concepto> Consultado en Marzo de 2009.

- *Resistencia térmica o valor z:*

El valor z se define como “el aumento de temperatura necesario para causar una disminución del 90% en el tiempo de reducción decimal” ⁴⁴ en otras palabras el incremento en temperatura que disminuye 10 veces el valor D. La resistencia térmica o z es un parámetro de termoresistencia característico de cada microorganismo, sus valores son menos fluctuantes que los de D y oscilan entre 4 y 7°C para las formas vegetativas y en 10 °C para las esporas⁴⁵, se representa según la siguiente ecuación:

$$z = \frac{D_2 - D_1}{\log \frac{D_2}{D_1}}$$

⁴⁴ Ibid., p. 248.

⁴⁵ CARDONA, Carlos. Guía de estudio Calculo de procesos térmicos, Bogotá, pág. 4

- *Tiempo de destrucción térmica o valor F:*

“Es el tiempo de calentamiento a una temperatura dada, necesario para alcanzar un grado de esterilización deseado y se basa en un microorganismo en particular”

⁴⁶. El valor F se expresa como:

$$F = (SD)D$$

- *Tiempo de muerte térmica a 121°C o valor Fo:*

“El valor Fo representa el tiempo de muerte térmica a 250 °F o 121 °C y z es 18 °F o 10 °C cuando se le aplica a *C. botulinum*”⁴⁷.

Se representa con la siguiente ecuación:

$$F_o = F_t 10^{(T-250)/18} \quad \text{o} \quad F_o = F_t 10^{(T-121)/10}$$

Donde:

F_t es minutos de procesamiento a $T^\circ\text{C}$, F_o es minutos de procesamiento a 250°F (121°C) y $10^{(T-250)/18}$ es un factor de conversión

- *Factor de letalidad o velocidad letal (L):*

La función de letalidad (L) corresponde al calentamiento a 250 °F o 121 °C equivalente a un minuto de calentamiento a cualquier temperatura T ⁴⁸.

$$L = \frac{t}{1} = 10^{(T-T_0)/z}$$

- *Método General o de Bigelow:*

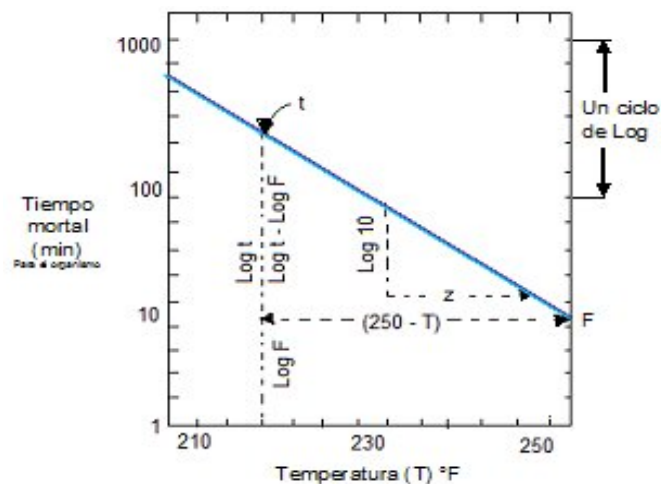
⁴⁶ Ibid. p. 4.

⁴⁷ SHARMA. Op. cit., p. 91.

⁴⁸ CARDONA. Op. cit., p. 8.

El único requerimiento para el cálculo por el método general es el conocimiento del tiempo de muerte térmica del organismo considerando para todas las temperaturas alcanzadas durante el proceso. “La velocidad de destrucción de un organismo por minuto a cualquier temperatura dada en un proceso, es reciproca del tiempo en minutos requerido para la destrucción de los organismos a esa temperatura”⁴⁹.

Grafica 18 Teoría del método general para la evaluación del proceso de calentamiento para alimentos enlatados.



FUENTE: Norman, 2001.

Este método se observa en la grafica 18, donde se expresa la relación geométrica entre los lados de triángulos rectos similares y puede ser expresada por las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\text{Log } t - \text{log } F}{\text{Log } 10} = \frac{250 - T}{z}$$

⁴⁹ Norman W. Desroiser. Conservación de alimentos. Compañía editorial continental, México, 2001, p. 244.

Log 10 = 1 por lo tanto,

$$= \log t/F = (250 - T)/z$$

y $t/F =$ por lo tanto, $(250 - T)/z$, o $t = F$ por lo tanto, $(250 - T)/z$.

Donde: z = pendiente de la curva del tiempo de muerte térmica en °F

F = minutos para destruir el organismo a 250 °F

T = temperaturas bajo consideración (°F)

t/F = el tiempo para destruir el organismo a temperatura (T) si $F = 1$

F/t = velocidad letal a T

F y z son conocidos en la curva del tiempo de muerte térmica, por lo tanto la velocidad letal puede ser calculada a cualquier temperatura una vez los valores F y z son conocidos.

- *Parámetros de respuesta a la temperatura f_h y f_c :*

Estos describen la velocidad de penetración de calor en un recipiente y en su contenido durante el calentamiento y el enfriamiento respectivamente.

- *Factores de retraso j_h y j_c :*

“Estos describen el tiempo que transcurre antes de que la velocidad de penetración de calor alcance f_h y f_c ”⁵⁰.

⁵⁰ Ibid., p. 111.

- *Método de Ball:*

Ball propuso una fórmula para calcular la letalidad en una nueva situación utilizando los valores de f y j obtenidos experimentalmente para un producto en particular. Expresando el proceso térmico en la siguiente ecuación:

$$\log\left(\frac{T - T_i}{T - T_f}\right) = \log\left[\frac{T - T_i}{T - T_f}\right] - \frac{t}{f}$$

Donde: T = temperatura del medio de calentamiento

T_i = temperatura inicial del alimento

T_f = temperatura máxima del alimento al final del procesamiento

t = tiempo de procesamiento de Ball.

f = se calcula utilizando la intersección $(T - T_i)$ con el comienzo del tiempo de calentamiento de Ball

Si se define $g = (T_f - T_i)$ = la diferencia entre la temperatura máxima del alimento y la temperatura del medio de calentamiento se transforma la ecuación a:

$$\log\left(\frac{T - T_i}{T - T_f}\right) = \log\left[\frac{T - T_i}{T - T_f}\right] - \frac{t}{g}$$

Con esta ecuación se puede calcular g para cualquier tiempo de procesamiento de Ball, entonces tenemos:

$$t = g \log\left(\frac{T - T_i}{T - T_f}\right)$$

El método Ball busca la simplificación de la curva de los perfiles de temperatura en la prueba de penetración de calor. Como se muestra en la grafica 19.

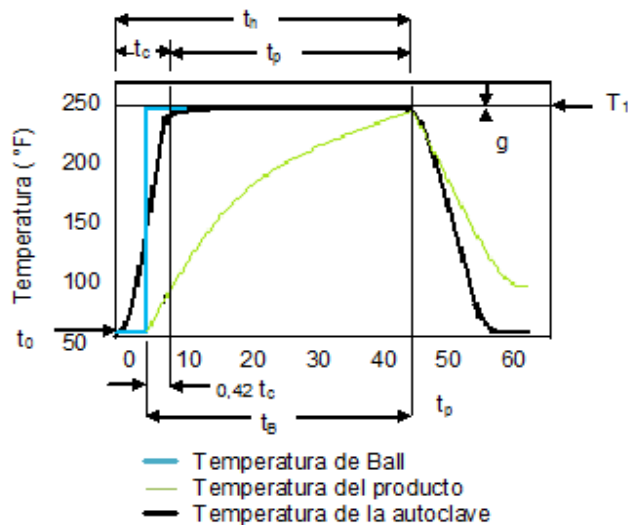
Grafica 19. El tiempo de levante del proceso e inicio del tiempo de procesamiento de Ball.



Fuente: Sharma, 2003.

La grafica 20 muestra la terminología a tener en cuenta en el diseño o evaluación según los parámetros de penetración y siguiendo el método de la formula de Ball.

Grafica 20. Curva del procesamiento de Ball.



Fuente: Sharma, 2003.

1.4.4. El valor nutricional de los alimentos enlatados

La aplicación del tratamiento térmico para la destrucción de los microorganismos, conlleva, algunos otros cambios entre los que se encuentran alteraciones en el

color, sabor, textura y valor nutritivo. Los nutrientes esenciales tales como los glúcidos, los lípidos y las proteínas contenidos en los alimentos casi no se modifican durante los tratamientos térmicos de esterilización comercial. En cuanto a las proteínas y los glúcidos, se produce una hidrólisis la cual facilita la digestión. Debido a que las grasas son estables al calor húmedo en ausencia de oxígeno, la oxidación de los lípidos en los tratamientos térmicos es poco frecuente en comparación con la cocción casera, durante la cual muchas veces se suele producir peroxidación que en algunos casos se convierte en un riesgo sanitario.

Se ha comprobado además, que los macronutrientes antes mencionados y los micronutrientes de los alimentos, los componentes esenciales y sus valores energéticos equivalentes se mantienen durante el tratamiento térmico en la misma medida que los alimentos frescos. Las vitaminas liposolubles que se encuentran en las grasas se conservan mientras que las vitaminas hidrosolubles suelen eliminarse durante las operaciones de lavado y procesamiento al igual que en la cocina casera. “Análisis independientes han demostrado que el 70% de las vitaminas se mantiene después de la esterilización, lo cual resulta excepcional teniendo en cuenta que tras el almacenamiento y la preparación casera de los productos frescos sólo se mantiene el 10% de las vitaminas”⁵¹.

1.4.5 Sistemas de calidad

Teniendo en cuenta que el incumplimiento de las medidas higiénicas no solo son un riesgo para la salud de los consumidores o el deterioro y pérdida de los alimentos, sino adicionalmente son un gran riesgo para la empresa, tiene implicaciones económicas en sanciones o cierres parciales y definitivos de los establecimientos que no brinden las características apropiadas del producto según

⁵¹ RODRÍGUEZ GUERRERO, Miguel Ángel. Conservas de pescado y sus derivados. Universidad del Valle. Cali. 2007.

la reglamentación vigente. A causa de ello este subcapítulo menciona los principales sistemas de calidad a tener en cuenta en el proceso de enlatados.

Para el sistema de calidad se debe tener en cuenta factores determinantes tales como: las características fisicoquímicas, alteraciones microbiológicas según la naturaleza del alimento, características y factores de riesgo de las materias primas, la optimización e inocuidad de los procesos, para ofrecer un producto terminado con las características deseadas.

En cuanto a las características fisicoquímicas en los alimentos enlatados se tiene como parámetro de gran importancia el pH, debido a que este influye en la naturaleza del tratamiento térmico requerido para que el producto cumpla con la esterilidad comercial, El efecto inhibitor de los ácidos empieza a manifestarse a pH 5,3. El *Clostridium botulinum* y otros microorganismos patógenos solo son inhibidos a pH inferiores a 4,5.

En los productos de baja acidez el tratamiento térmico debe ser suficiente para inactivar los microorganismos patógenos causantes de toxiinfecciones tanto en su forma vegetativa como esporulada, el tratamiento térmico exige temperaturas superiores a los 100°C. Entre los microorganismos más importantes en los alimentos de baja acidez se encuentran las bacterias mesofílicas que forman esporas anaerobias.

Debido a la importancia que tiene el *Clostridium botulinum* para los alimentos enlatados, es importante conocer este microorganismo de una forma más completa, con el fin de conocer el sistema de calidad a seguir para evitar la contaminación con este microorganismo. El Clostridium es capaz de crecer en condiciones de anaerobiosis en envases cerrados, elimina al medio una exotoxina potente y patógena.

Bajo la perspectiva de la calidad en general, todo producto debe cumplir con los requisitos básicos dados por la normatividad para brindar al consumidor un producto adecuado, por esta razón se debe cumplir con los principios básicos de buenas prácticas de manufactura resumidos en el decreto 3075 de 1997, para el caso de las conservas se referencia el código internacional recomendado de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva (CAC/RCP 2-1969). “Los requisitos principales para mantener la calidad de los enlatados se muestran a continuación”⁵²:

1. Requisitos de las materias primas.

- Saneamiento ambiental en las zonas de cultivo y producción de alimentos
- Calidad sanitaria del agua de riego.
- Lucha contra las enfermedades y las plagas vegetales y animales.
- Recolección y producción de materias primas alimenticias en condiciones higiénicas.
- Medios y procedimientos de adecuada manipulación en el transporte.
- Solo se aceptaran las materias primas que cumplan con los criterios requeridos para el proceso, rechazando aquellas que no las cumplan a cabalidad.
- El almacenamiento de las materias primas se debe realizar de acuerdo a las características, reduciendo la posibilidad de contaminación y alteraciones en las mismas.

2. Requisitos de las instalaciones de elaboración.

- El edificio y la zona circundante deberán ser libres de olores objetables, de humo, de polvo, o de otros elementos contaminantes; la construcción debe impedir

⁵² CODEX. CODEX STAN CAC/RCP 2-1969. En el cual se presenta el código de prácticas de higiene a aplicar a todas las frutas y hortalizas envasadas en recipientes herméticamente cerrados y tratadas por calor antes o después de introducirse en los recipientes.

que entren o aniden insectos, pájaros o parásitos de cualquier clase y deberán proyectarse de tal modo que puedan limpiarse con facilidad.

- Separación de las operaciones durante el procesamiento. Las áreas deben permitir un flujo continuo de los materiales y del personal evitando la contaminación entre materias primas, producto en proceso y producto terminado. Las instalaciones deben contar con agua potable y cantidad suficiente para suplir las necesidades del proceso y del personal.
- Toda la instalación de las cañerías y las tuberías de eliminación de las aguas residuales deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas.
- Se debe tener zonas especiales para el manejo de residuos sólidos.
- Las instalaciones deben tener suficiente iluminación y ventilación.
- La construcción debe contar con servicios sanitarios en cantidades suficientes según el número de empleados.
- La planta de elaboración de conservas debe tener en cantidad suficiente y en condiciones adecuadas lavamanos y lava botas.

3. Requisitos de las operaciones de manufactura y del producto terminado.

- El equipo y los utensilios deberán estar diseñados y contruidos de modo que eviten la contaminación del producto, permitan una fácil y completa limpieza.
- El edificio, el equipo y todos los demás accesorios de la instalación deberán mantenerse en un buen estado de funcionamiento, limpios, en forma ordenada y en unas buenas condiciones sanitarias.
- Durante el proceso se deben adoptar medidas eficaces para evitar que entren y aniden plagas en las instalaciones.
- Todo el personal manipulador debe seguir buenas prácticas de manufactura en el proceso.
- Los recipientes después de ser tratados y enfriados deberán manipularse de tal forma que evite la contaminación del producto y los daños en el envase

- Los recipientes, antes de etiquetarse y embalarse deberán ser inspeccionados, desechando los que sean defectuosos.
- El producto terminado debe ser analizado en el laboratorio, no se distribuirá ningún lote que no cumpla con los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos determinados con anterioridad, y que no hayan cumplido el tiempo requerido de cuarentena.
- El transporte y la distribución del producto terminado debe garantizar la inocuidad del producto, por lo tanto se evitan alteraciones, golpes, abolladuras en la lata.
- La exhibición en estanterías para su comercialización debe mantener las condiciones adecuadas de almacenamiento para evitar daños en el envase y por lo tanto deterioro el producto.

Cabe citar que el sistema HACCP hace referencia a la inocuidad de los alimentos a nivel nacional como internacional, de manera que toda industria debe implementar sus principios y metodología para garantizar la calidad de cualquier producto. Para el caso de los productos enlatados, según Ramírez⁵³, se determinan tres puntos críticos en el proceso de enlatados los cuales son: recepción de materia prima, sellado y tratamiento térmico, para mantener la calidad de los enlatados se debe tener en cuenta los límites de los Puntos Críticos de Control (PPC) según el proceso y el producto a enlatar, al mismo tiempo se debe establecer las medidas correctivas y el sistema de monitoreo en cada PCC.

Además del sistema HACCP la industria desarrolla sistemas de calidad como ISO 9001 versión 2000, entre otros sistemas, las variaciones del sistema escogido por las empresas, se debe principalmente a los requisitos de comercialización y los países de destino.

⁵³ RAMIREZ, L. Diseño e implementación del sistema HACCP para la línea de pechuga desmechada enlatada. Revista lasallista de investigación. Antioquia. 2007. Año/ vol 4, No 001. p 28.

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se resumen los aspectos metodológicos experimentales, involucrados en el desarrollo del producto, teniendo en cuenta las condiciones planteadas por la empresa para la cual se realiza el proyecto. Entre las condiciones dadas están las políticas de confidencialidad, la metodología para el panel sensorial, el número de jueces disponibles para el panel sensorial, la disponibilidad de los recursos externos e internos con los que se cuenta para el estudio de penetración de calor en el tratamiento térmico, los recursos de infraestructura de la planta, los equipos e instrumentos existentes y el recurso humano.

La primera fase consistió en la evaluación sensorial del producto a elaborar, esta tiene como objeto lograr los ingredientes, proporciones adecuadas en el nuevo producto con una aceptación mayor al 90% por parte del panel; Cuando se logra una preferencia $\geq 90\%$ del producto se da por terminado el experimento en su primera fase y pasa a la valoración ingenieril del producto en su segunda y tercera fase.

La segunda fase se fundamenta en el estudio de penetración de calor, el cual busca la optimización del tratamiento térmico y por último se realiza la tercera fase que consiste en el estudio del producto terminado en la que se incluyen pruebas microbiológicas, fisicoquímicas y el valor nutricional, esta fase tiene como principal objetivo conocer que el producto terminado cumple con los parámetros deseados en cuanto a sus características, además de cumplir con la normatividad existente.

2.1 Estudio de aproximación de la empresa a la demanda del producto

El estudio realizado por los proveedores de envase de INCOLCAR permite investigar la viabilidad de incorporar un nuevo producto, el presente numeral resume la conveniencia de ofrecer lentejas con salchicha enlatadas al mercado colombiano y suplir la necesidad de desarrollar el mismo en la empresa.

2.1.1 Fuentes de recolección de información

Dentro de las experiencias, políticas y consideraciones de INCOLCAR para la realización del lanzamiento de un nuevo producto se incluye una aproximación del estudio de la demanda real existente y se tiene en cuenta los parámetros entregados con los cuales se debe realizar el diseño del producto.

Hojalata y laminado “HOLASA S.A” es una compañía antioqueña dedicada a la fabricación y comercialización de hojalata y lámina cromada en Colombia, además, presta el servicio de litografía para todos sus clientes nacionales e internacionales, brindando asistencia técnica, con el objeto de que los clientes reciban un valor agregado con los productos, ofreciendo a sus clientes apoyo en actividades de mercadeo.

HOLASA consolidada en el mercado durante 40 años, ofrece a sus clientes confiabilidad, por esta razón el Estudio Colectivo de Mercado 2004 se tomara como fuente para el estudio de aproximación de la demanda del producto lentejas con salchicha enlatada. Además, permite medir el resultado de todos los estímulos directos e indirectos a los que está expuesto el consumidor frente a los productos enlatados, como por ejemplo: el precio, el producto, el lugar, el tiempo, y la cantidad.

Este estudio tiene la finalidad de dar a conocer ampliamente el sector de los enlatados, busca informar al sector de usuarios de hojalata y lamina cromada enfocados a las empresas que usan directa o indirectamente las materias primas de HOLASA, y que requieren información relativa al “objetivo o target” visitado. El estudio es realizado mediante una fuente primaria, la encuesta es realizada a clientes potenciales de productos enlatados y tiene como fin investigar el mercado de los enlatados (tendencias, hábitos, publicidad, etc). Entre los objetivos que se pretenden con el Estudio Colectivo de Mercado se encuentran:

- Conocer la marca predilecta por los consumidores (Top of mind o marca en que primero se piensa), permitiendo conocer si se destaca o no la marca RONDA dentro de los encuestados.
- El reconocimiento espontáneo de marcas existentes en el mercado del producto que se pretende incluir al portafolio de INCOLCAR reconociendo la participación de la competencia dentro del mercado objetivo.
- Conocer la proporción de compra o consumo de la categoría de legumbres enlatadas y de platos preparados frente a otros productos.
- Conocer las marcas compradas y la cantidad de compra en el sector de las conservas en lata principalmente de platos preparados y legumbres.
- Determinar la intención de compra de productos nuevos y existentes en el mercado, reconociendo el interés de los encuestados por adquirir lentejas enlatadas.

Entre las categorías reportadas en el estudio se encuentran productos tales como: Arvejas o arvejas con zanahoria, ensalada de vegetales. maíz tierno, mazorquitas, piñas en conserva, cóctel de frutas, duraznos, salchichas enlatadas

de res, pechugas desmechadas, frijoles enlatados, platos preparados, atún enlatado, sardina enlatada, leche en polvo adultos, leche en polvo niños, bebidas en polvo, crema de leche, leche condensada. A continuación se referencia algunas de las preguntas que se refieren al consumo de productos en lata, realizadas en la encuesta. El Cuadro 14 resume la ficha técnica de la encuesta realizada.

Cuadro 14. Ficha de la entrevista.

PRODUCTO:	Lentejas con salchicha enlatadas				
OBJETIVO:	Determinar la viabilidad de sacar al mercado lentejas enlatadas teniendo en cuenta el estudio colectivo de mercado presentado por HOLASA.				
TAMAÑO DE LA MUESTRA:	1200 encuestas, divididos en dos muestras de 600 hogares cada una				
PERFIL DEL ENCUESTADO:	Mujeres entre los 20 y los 55 años. Amas de casa. Compradoras de enlatados.				
TIPO DE MUESTREO:	Método estratificado. Se realiza a través de entrevistas personales con amas de casa, de hogares seleccionados al azar, de Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla y en las clases socioeconómicas Alta (AB), Media (C) y Baja (D).				
		Alta	Media	Baja	Total
	Bogotá	50	50	50	150
	Medellín	50	50	50	150
	Cali	50	50	50	150
	Barranquilla	50	50	50	150
	Total	200	200	200	600
NIVEL DE CONFIABILIDAD:	95.5%				
MARGEN DE ERROR:	Sobre proporciones del 2.9% en el primer caso y del 4.1% en el segundo.				

Fuente: Estudio Colectivo de Mercado. Holasa.2004.

1. *¿Cuál es el producto enlatado que compra en su hogar?*

Con esta pregunta se busca confirmar que el encuestado reúne la condición de ser un comprador de enlatados y las preferencias del producto que con mayor porcentaje de compra entre los encuestados.

2. *¿Qué cantidad compra de este producto(s) al mes?*

Se verifica que el encuestado sea un consumidor potencial de conservas en lata y medir el nivel de consumo de este tipo de productos en la canasta familiar.

3. *¿En el pasado lo hacía “más”, “igual” o “menos”?*

Muestra los hábitos de consumo de los encuestados, presenta una visión amplia de las costumbres de los consumidores en cuanto alimentación se refiere.

4. *¿En el futuro lo hará “más”, “igual” o “menos”?*

La pregunta 4 de la encuesta realizada busca conocer la tendencia del consumo y los posibles cambios en los hábitos alimenticios de los colombianos.

5. *¿Qué busca en un producto enlatado?*

Como referencia a las expectativas y preferencias de los consumidores la pregunta 5 da información relevante a tener en cuenta en la elaboración de conservas en lata tanto para productos existentes como para el lanzamiento de nuevos productos.

6. *¿Qué tipo de producto le gustaría encontrar enlatado?*

La encuesta busca conocer la tendencia de los productos ofrecidos, las expectativas en la innovación de productos en el mercado.

7. *¿Qué tipos de productos ya existentes estaría dispuesta a comprar?*

Para el caso de la pregunta 7 busca conocer los gustos por productos existentes con intención de compra por parte de los consumidores.

2.2 ENSAYOS

* *Primera fase: Elaboración del producto y evaluación de las características sensoriales.*

A continuación se describen los ensayos realizados para la primera fase:

Ensayo 1: Se selecciona la salchicha como acompañante para lentejas preferido para el consumidor de INCOLCAR S.A, según los resultados de ensayos preliminares con otros acompañantes, entre los que se encontraron carne de res, chorizo, carne de cerdo, etc. De acuerdo con lo observado en las empresas dedicadas en el país a la elaboración y comercialización de lentejas enlatadas y las preferencias de las directivas de INCOLCAR, se escogen los ingredientes a utilizar en las formulaciones para el nuevo producto.

Adicionalmente, se evalúa el producto frente a los parámetros estándar escogidos, es decir, condiciones del proceso de esterilización como se muestra en el cuadro 16 (temperatura de 121°C, presión de 20 psig y tiempo de 60 minutos), El envase utilizado es 300 x 407. La formulación general del ensayo se encuentra en el cuadro 16, donde se presentan las cantidades de ingredientes utilizados para la Formulación 1 y Formulación 2, en las formulaciones se representa la proporción de liquido de gobierno y solido para la formulación 1 es de 64% de liquido y para la

formulación dos es de 60%, la composición de la salsa se resume en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Formulaciones desarrolladas para la salsa en el producto lentejas con salchicha.

ENSAYO No	FORMULACIONES	AGUA	CEBOLLA CABEZONA	CEBOLLA LARGA	ACEITE	CALDO DE GALLINA CONCENTRADO	CONDIMENTO SAZONADOR	SALSA DE TOMATE	SAL	ALMIDON
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	F1	81,4	7,5	3,9	0,6	0,3	0,3	3	0,8	2,4
	F2	81,4	7,5	3,9	0,6	0,3	0,3	3	0,8	2,4
2	F1	81,4	7,8	3,9	0,6	0,3	0,3	2,5	0,8	2,4
	F2	81,4	7,8	3,9	0,6	0,3	0,3	2,5	0,8	2,4
3	F1	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
4	F1	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
5	F1	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
6	F1	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83,2	7,8	3,9	-----	0,3	0,3	1,7	0,8	2
7	F1	83	7,8	3,9	0,2	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83	7,8	3,9	0,2	0,3	0,3	1,7	0,8	2
8	F1	83	7,8	3,9	0,2	0,3	0,3	1,7	0,8	2
	F2	83	7,8	3,9	0,2	0,3	0,3	1,7	0,8	2

Fuente: Autor

Ensayo 2: Debido a que las condiciones del proceso temperatura, presión y tiempo dada por los avances del estudio del envase realizado por el proveedor e INCOLCAR demostraron un buen comportamiento en el producto, representado en las condiciones del proceso del ensayo 1 y las evaluaciones sensoriales realizadas por parte de los panelistas no entrenados.

Las proporciones utilizadas en el ensayo se resumen en el Cuadro 16, en este se busca no solo las proporciones de líquido- sólido del enlatado, sino adicionalmente las proporciones de los componentes sólidos dentro de la presentación final del producto. Para el caso de la salsa base del producto, se redujo la salsa de tomate en un 0,5% y se aumento en un 0,3% la cantidad de cebolla cabezona.

Ensayo 3: En este ensayo se desarrollaron dos muestras, de las cuales la primera fue sometida a hidratación osmótica previamente, se realiza una inmersión en agua por 6 horas a temperatura ambiente. Para el caso de la segunda muestra se realiza únicamente la limpieza de las lentejas y se continúa con el proceso.

Las condiciones del proceso de enlatado se mantienen según los ensayos anteriores, la composición de la lata y las formulaciones utilizadas para el líquido de gobierno se resumen en el Cuadro 16 y el Cuadro 15 respectivamente, en donde se muestra una disminución del 0,8% en la salsa de tomate, se elimina el aceite dentro de la formulación y 0,4% para el almidón.

Ensayo 4: De acuerdo con las condiciones observadas en el ensayo 3, se plantean las proporciones dentro de la lata de líquido de gobierno y sólido, según el proceso de hidratación de la lenteja a la que son sometidas las formulaciones (ver resumen en el Cuadro 16), se mantiene la formulación de la salsa para ambos casos como se muestra en el Cuadro 15.

Cuadro 16. Formulaciones desarrolladas para lentejas con salchicha.

Las condiciones del tratamiento térmico para los ensayos fueron Temperatura de 121 °C, presión de 20 psig y tiempo de 60 minutos									
ENSAYO No	FORMULACIONES	FASE LIQUIDA	TOTAL FASE SOLIDA	LENTEJA	PAPA CRIOLLA	PAPA SABANERA	ZANAHORIA	SALCHICHA	OBSERVACIONES
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
1	F1	64	36	13	5	5	5	8	
	F2	60	40	17	5	5	5	8	
2	F1	70	30	13	3	3	3	8	
	F2	65	35	15	4	4	4	8	
3	F1	70	30	13	3	3	3	8	Lenteja hidratada
	F2	70	30	13	3	3	3	8	Lenteja seca
4	F1	70	30	16	2	3	3	6	Lenteja hidratada
	F2	79	21	10	1	2	2	6	Lenteja hidratada
5	F1	79	21	10	1	2	2	6	Lenteja seca
	F2	79	21	10	1	2	2	6	Lenteja hidratada
6	F1	79	21	10	1	2	2	6	
	F2	79	21	10	1	2	2	6	SALCHICHA CONDIMENTO CHORIZO AHUMADO
7	F1	79	21	10	1	2	2	6	SALCHICHA CONDIMENTO CHORIZO AHUMADO
	F2	79	21	10	1	2	2	6	SALCHICHA CONDIMENTO SALCHICHA RANCHO
8	F1	72	28	16	1	2	3	6	
	F2	74	26	14	1	2	3	6	

Fuente: Autor

Ensayo 5: Se mantiene la formulación del líquido de gobierno y las proporciones observadas en la formulación 2 del ensayo 4, en este ensayo se comparan el proceso de hidratación de la lenteja con la lenteja sin hidratación osmótica. Cabe destacar que para la muestra se selecciona una salchicha granulada.

Ensayo 6: Para el caso de este ensayo las condiciones del proceso del enlatado son las mismas del ensayo 5, Se realiza un nuevo cambio en la formulación de la salchicha, adicionando un nuevo condimento con la salchicha granulada utilizada en el ensayo anterior.

Ensayo 7: No hay cambios significativos en el proceso de enlatado. Este ensayo busca mejorar las características organolépticas de la salchicha, se modifica la formulación de la salchicha, adicionando en la primera de las muestras condimento chorizo ahumado y para la segunda formulación el condimento salchicha rancho según las recomendaciones del proveedor. En la formulación de la salsa se adiciona un 0,2% de aceite.

Ensayo 8: En la formulación de la salsa se modifican los ingredientes de salsa de tomate y sal como se observa en el cuadro 15. El Cuadro 16 muestra las proporciones del producto en la lata, se reducen al 72% y 74% de líquido de gobierno, para el caso de los sólidos se maneja el 28% y el 26%. Se aumenta la proporción de lenteja en la lata y se mantienen las proporciones en el resto de los ingredientes. En la primera fase se evaluaron los parámetros sensoriales cuyos resultados y análisis se relacionan en el numeral 4.2.

* *Segunda fase: Estudio de penetración de calor en el producto.*

Para la segunda fase se desarrollan el estudio de penetración de calor, se realizan 5 pruebas de penetración de calor a diferentes tiempos manteniendo la temperatura y la presión constante como se resume en el cuadro 17, dado que INCOLCAR no cuenta con los sensores (termopares) para el estudio y los proveedores del envase son los contratados para realizar esta labor, este estudio se realiza para la muestra definida, además, debido a la confidencialidad del

proceso en la compañía, para el presente trabajo se muestran solo dos de las curvas realizadas para el producto.

Cuadro 17. Variables utilizadas en los ensayos de penetración de calor.

ENSAYOS	LECTURAS EN EL EQUIPO			TIEMPO DEL TRATAMIENTO (min)	TIEMPO DE VENTEO (min)
	PRESIÓN EN LA ALIMENTACION (psi)	PRESIÓN EN EL INTERIOR DE LA AUTOCLAVE (psi)	TEMPERATURA DE TRATAMIENTO DE LA AUTOCLAVE (°C)		
1	70	20	121	50	25
2	70	20	121	55	25
3	70	20	121	60	25
4	70	20	121	65	25
5	70	20	121	70	25

Fuente: Autor.

Es importante aclarar que se mantienen las condiciones en temperatura y presión para garantizar la destrucción de las formas vegetativas y las esporas de *Clostridium botulinum*, además, el tiempo de venteo en las autoclaves es constante de 25 minutos garantizando la eliminación de aire dentro de la autoclave.

La presión en la alimentación es la necesaria para mantener la línea de tres autoclaves alimentadas por la misma caldera, teniendo en cuenta las perdidas en la tubería desde la caldera hasta la autoclave. Para el caso de utilización de las cuatro autoclaves la presión en la alimentación alcanza un valor de 110 psi.

Ensayo 1: la prueba 1 se realiza bajo las condiciones mostradas en el cuadro 17, el tiempo de tratamiento térmico fue de 50 minutos. Los sensores se ubicaron en la canasta media e inferior de la autoclave.

Ensayo 2: la prueba consiste en un tiempo de 55 minutos de tratamiento térmico, la ubicación de los termopares se realiza en una de las latas ubicadas en la canasta inferior y el otro registro se lleva a cabo en la canasta media de la autoclave.

Ensayo 3: Las condiciones de temperatura y presión se mantienen constantes para garantizar la destrucción de las esporas de Clostridium y otros microorganismos presentes, el tiempo del tratamiento fue de 60 minutos, este mismo fue el utilizado para las pruebas sensoriales.

Ensayo 4 y 5: Se realizan las pruebas bajo las condiciones resumidas en el cuadro 17, los tiempos del tratamiento térmico es de 65 y 70 minutos. Se presenta deterioro en algunos de los envases debido a la diferencia de presiones entre la lata y la autoclave.

** Tercera fase: Estudio de las características finales del producto.*

Según la Resolución 4547 de 1998, del ministerio de salud. Se define los análisis de laboratorio requeridos según el tipo de alimento y el interés en la salud pública, para el caso de frutas y legumbres se establecen los siguientes análisis:

- Recuento de mesofilos
- Recuento de termófilos
- Prueba de esterilidad.
- pH
- Humedad
- Sólidos totales

En el caso de las pruebas microbiológicas se realizan para las muestras antes de la evaluación sensorial, asegurando la calidad microbiológica de la muestra como apta para el consumo humano.

Las pruebas realizadas son pruebas microbiológicas básicas y prueba de esterilidad comercial para el producto:

Prueba de esterilidad: Es un procedimiento analítico para determinar si cumple con el requisito de producto catalogado como esterilización comercial, la metodología utilizada se resume en el manual de técnicas¹.

Microorganismos aerobios mesófilos: El método determina el número de células viables o de UFC en un alimento, incluye microorganismos aerobios facultativos que crecen en medios simples a temperatura entre 20 y 45°C, el método utilizado fue BHI entre 35 – 37°C por 72 horas descrito en el manual².

Microorganismos anaerobios mesófilos: El método determina el número de células viables o de UFC en un alimento, incluye microorganismos anaerobios facultativos que crecen en medios simples a temperatura entre 20 y 45°C, el método utilizado fue BHI entre 35 – 37°C por 72 horas descrito en el manual³.

Microorganismos aerobios termófilos: El método determina el número de células viables o de UFC en un alimento, incluye microorganismos aerobios facultativos que crecen en medios simples a temperatura entre 45 y 65°C, el método utilizado fue BHI entre 55°C por 72 horas descrito detalladamente en el manual⁴.

Microorganismos anaerobios termófilos: El método determina el número de células viables o de UFC en un alimento, incluye microorganismos anaerobios facultativos

¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano. Bogotá: INVIMA, 1998.p.60.

² Ibid., p. 17.

³ Ibid., p. 21.

⁴ Ibid., p. 20.

que crecen en medios simples a temperatura entre 45 y 65°C, el método utilizado fue BHI entre 55°C por 72 horas descrito en el manual⁵.

Por último las pruebas fisicoquímicas y la elaboración del estudio de la tabla nutricional solo se realizan para la muestra definitiva escogida después de la aceptación del tratamiento térmico. Las pruebas fisicoquímicas realizadas se describen a continuación:

pH: El método determina el pH del producto de acuerdo a lo establecido por el método S.M 21st edition, 4500 H o por el método potenciométrico descritos en las normas internacionales AOAC 981.12⁶, recomendados en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.

Humedad: Se determino por medio del método gravimétrico con estufa, fue secado entre 100 y 105 °C. Según la metodología descrita en la norma ISO 665:1977 (confirmado 1995), recomendados en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.⁷

Grasa: se determino por medio del método de soxhlet (extracto etéreo) descrito en la norma técnica colombiana 668, Alimentos y materias primas. determinación de los contenidos de grasa y fibra cruda o por la normatividad internacional CAC/RM 55-1976, recomendados en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.⁸

⁵ Ibid., p. 22.

⁶ HORWITZ, William. Official methods of analysis of AOAC international. USA: Maryland. 18th Edition. 2005. p. 2.

⁷ CODEX ALIMENTARIUS. Métodos de análisis y muestreo. vol 13. USA. 2da Edición. 1995.p.6.

⁸ Ibid.,p.6.

Proteínas: se determino por medio del método micro-kjeldhal, este método se divide en tres pasos la digestión, destilación y valoración. Y se describe en AOAC 955.04D (empleando el Coeficiente 6,25), recomendados en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.⁹

Fibra cruda: se determino por medio del método calcinación, descrito en la norma técnica colombiana 668, Alimentos y materias primas. Determinación de los contenidos de grasa y fibra cruda; o el método AOAC 985.29, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹⁰

Cenizas totales: Se determino por medio del método de calcinación en mufla a 600°C. o por el método descrito para productos proteínicos vegetales. AOAC 923.03 ISO 2171:1993 (Método B: Gravimetría, directa), recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹¹

Calorías: se determino por medio del método de factor Atwater para el cálculo de las calorías. Descrito en CAC/ vol. IX ed. 1 parte III, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹²

⁹ Ibid., p.6.

¹⁰ Ibid., p.7.

¹¹ Ibid., p.7.

¹² Ibid., p.8.

Sodio y hierro: Se determino por medio del método de absorción atómica. Descrito en AOAC 939.10, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹³

Fibra dietaria: se determino por medio del porcentaje calculado mediante el método enzimático. Descrito en AOAC 985.29, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹⁴

Vitamina A: Se determino por medio del método de espectrofotometría. Descrito en AOAC 974.29, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹⁵

Calcio: Se determino por medio del método de espectrofotometría de absorción atómica. Descrito en AOAC 968.31, recomendado en los métodos de análisis y muestreo por el CODEX ALIMENTARIUS para alimentos especiales.¹⁶

¹³ HORWITZ, Op. cit., p.7.

¹⁴ Ibid., p.4.

¹⁵ Ibid., p.6.

¹⁶ Ibid., p.6.

3. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la primera fase el diseño experimental utilizado es prueba afectiva de preferencia, esta permite conocer la preferencia de los panelistas, para el caso del estudio de lentejas con salchicha se tendrán en cuenta las muestras en donde haya una diferencia significativa según el número de jueces utilizados en el panel (ver anexo B).

Por otro lado, los ensayos se analizan según el grado de satisfacción con escalas hedónicas verbales, según el diseño completamente al azar representado en el cuadro 18. El panel sensorial está compuesto por doce jueces no entrenados, cada juez degusta cada formulación de cada ensayo. De acuerdo con el formato (ver anexo C) se evalúa los parámetros de apariencia en la lata y en el plato, olor, color, sabor, textura en una escala de 1 a 5 en donde, 5= me gusta mucho; 4= me gusta; 3= me es indiferente; 2= me gusta poco; 1= no me gusta, para la interpretación de los resultados se utiliza la distribución F con un nivel de significancia del 5% y el análisis de la respectiva varianza entre las muestras del ensayo. De acuerdo a las observaciones de los jueces se plantean los cambios del siguiente ensayo a evaluar.

Cuadro 18. Diseño experimental del análisis sensorial.

	JUECES												TOTAL	MEDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Muestra 1	Y ₁₁	Y ₂₁	Y ₃₁	Y ₄₁	Y ₅₁	Y ₆₁	Y ₇₁	Y ₈₁	Y ₉₁	Y ₁₀₁	Y ₁₁₁	Y ₁₂₁	ΣY ₁	Y ₁
Muestra 2	Y ₁₂	Y ₂₂	Y ₃₂	Y ₄₂	Y ₅₂	Y ₆₂	Y ₇₂	Y ₈₂	Y ₉₂	Y ₁₀₂	Y ₁₁₂	Y ₁₂₂	ΣY ₂	Y ₂
TOTAL													Σ _T	
MEDIA														Σ _M

Fuente: Autor.

En donde la hipótesis de los ensayos se resume en:

H₀ (hipótesis nula) : Muestra1= preferencia que la 2

H_a (hipótesis alternativa): Muestra1≠Muestra 2, si hay preferencia

Para la segunda fase la muestra definida por el panel es sometida a estudios de penetración de calor, el diseño experimental utilizado corresponde a un diseño de bloques al azar como se muestra en el cuadro 19. Para la interpretación de los resultados se utiliza la prueba t pareada, la cual compara las medias de dos tratamientos cuando todas las corridas experimentales no se realizan bajo condiciones homogéneas.

Cada prueba se considera como un bloque (unidad experimental) en donde se estudian dos tratamientos (lata 1 y lata 2), el numero de replicas es de 10 latas. Se asignan dos termopares para cada prueba, uno en la lata 1 ubicada en la parte media y el otro en la lata 2 ubicada en la parte inferior de la autoclave.

Cuadro 19. Diseño experimental del tratamiento térmico.

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	TOTAL	MEDIA
Lata 1	Y ₁₁	Y ₂₁	Y ₃₁	Y ₄₁	Y ₅₁	ΣY ₁	Y ₁
Lata 2	Y ₁₂	Y ₂₂	Y ₃₂	Y ₄₂	Y ₅₂	ΣY ₂	Y ₂
TOTAL	ΣY ₁	ΣY ₂	ΣY ₃	ΣY ₄	ΣY ₅	Σ _T	
MEDIA	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅		Σ _M

Fuente: Autor.

Las observaciones Y_{ij} responde el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor Fo

μ = media global

τ_i = efecto del tratamiento (ubicación de la lata)

β_j = efecto del bloque (Prueba de penetración de calor)

ε_{ij} = error aleatorio

El modelo se considera como una distribución normal e independiente con media cero y varianza σ^2 . Se supondrá así mismo que no hay interacción entre los tratamientos y los bloques.

4. RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS ENSAYOS

4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la encuesta, estipulando las preguntas de interés.

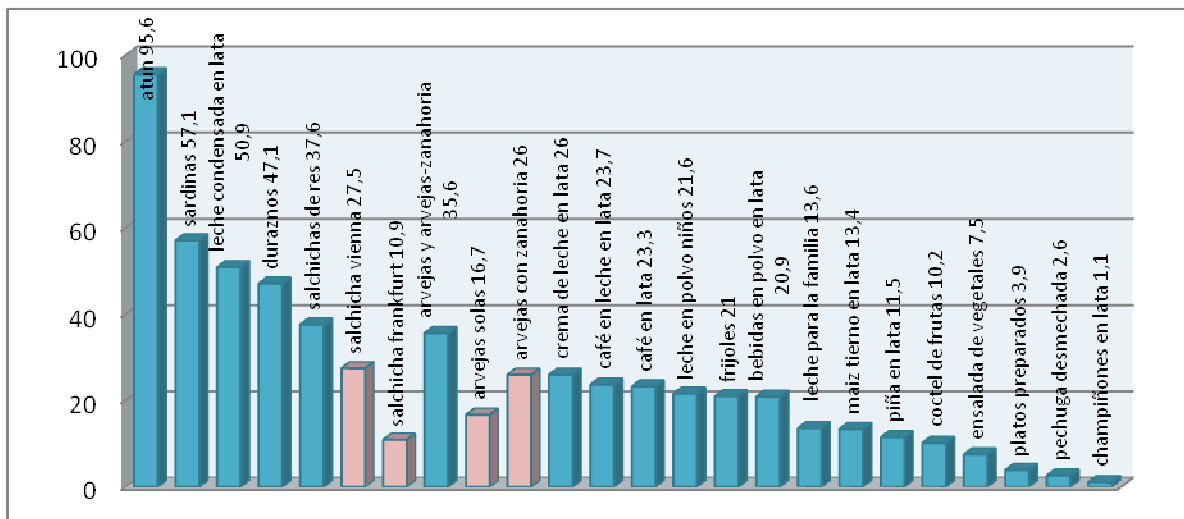
1. *¿Cuál es el producto enlatado que compra en su hogar?*

Según los datos encontrados en la encuesta por Holasa¹, entre los productos con mayor demanda están: atunes con una participación del 95.6%, sardinas 57.1%, leche condensada 50.5%, para el caso de las legumbres la primera en preferencia es la arveja con una participación del 35.6%, en segundo lugar los frijoles 21%, además es importante resaltar la participación de los platos preparados es de tan solo el 3.9% como se observa en la grafica 21.

Es importante aclarar que el mercado objetivo de INCOLCAR son los platos preparados listos para el consumo, en el cual se destaca la fabricación de productos líderes tales como tamal y lechona, en el cual se clasificaría el nuevo producto.

¹ HOJALATA Y LAMINADOS S.A. Estudio Colectivo de Mercado. La investigación de mercados al servicio del sector usuario de la hojalata y la lámina cromada. Colombia: HOLASA. 2004.

Grafica 21. Proporciones de compra de los distintos productos enlatados.



Fuente: Holasa, 2004.

2. ¿Qué cantidad compra de este producto(s) al mes?

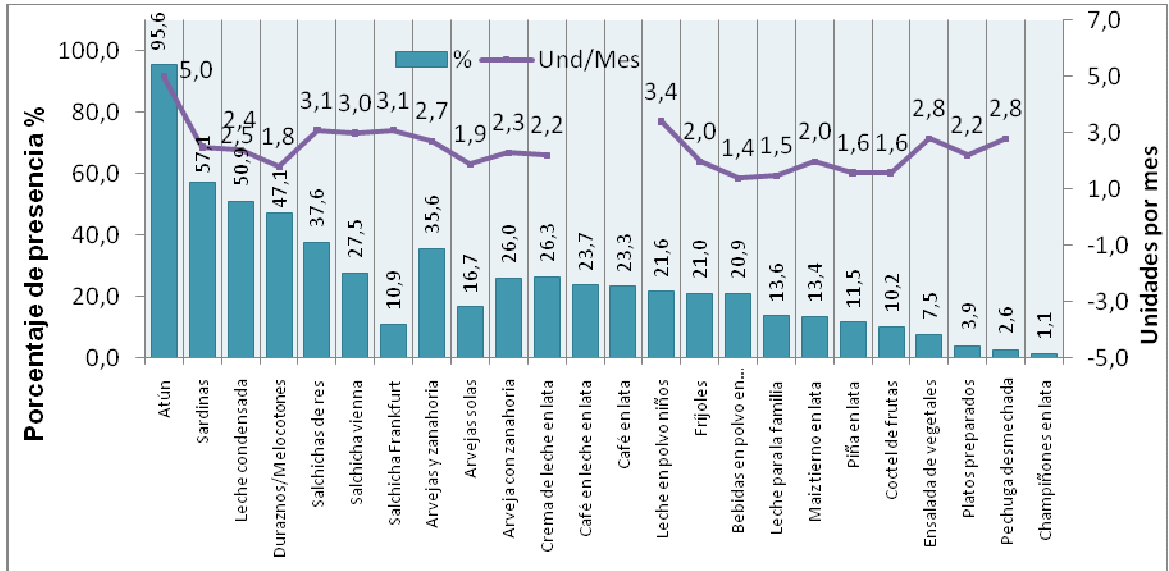
Según HOLASA², En el estudio colectivo de mercado el principal segmento del mercado en donde se comercializa este tipo de productos es el comprendido por consumidores de estratos socio económicos medio y alto, puesto que su poder adquisitivo es mayor y su compra se realiza de manera frecuente en hipermercados, supermercados y tiendas. El mercado objetivo del nuevo producto incluirá la comercialización entre estratos socio económicos 3,4 y 5.

En la grafica 22 se resume el consumo presentado en los hogares colombianos de acuerdo a la cantidad comprada de conserva en lata al mes. Se evidencia el gran consumo de productos como atún, salchichas, leche en polvo para niños, además se muestra la participación de enlatados de frijoles (2 unidades/mes) y platos preparados (2,2 unidades/mes), en este última categoría cabe resaltar la participación de INCOLCAR en ofrecer platos listos para el consumo en el busca

² HOJALATA Y LAMINADOS S.A. Estudio Colectivo de Mercado. La investigación de mercados al servicio del sector usuario de la hojalata y la lámina cromada. Colombia: HOLASA. 2004.

incluir lentejas con salchicha e implementar el consumo de otra legumbre entre sus clientes.

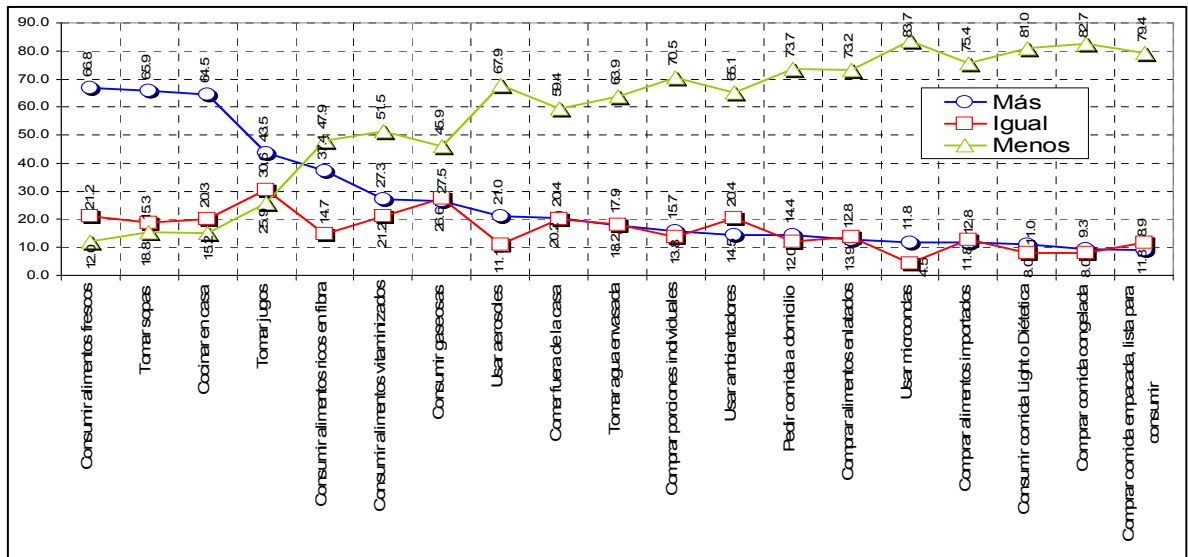
Grafica 22. Consumo de los hogares colombianos.



Fuente: Holasa, 2004.

3. ¿En el pasado lo hacía “más”, “igual” o “menos”?

Grafica 23. Hábitos alimenticios del pasado



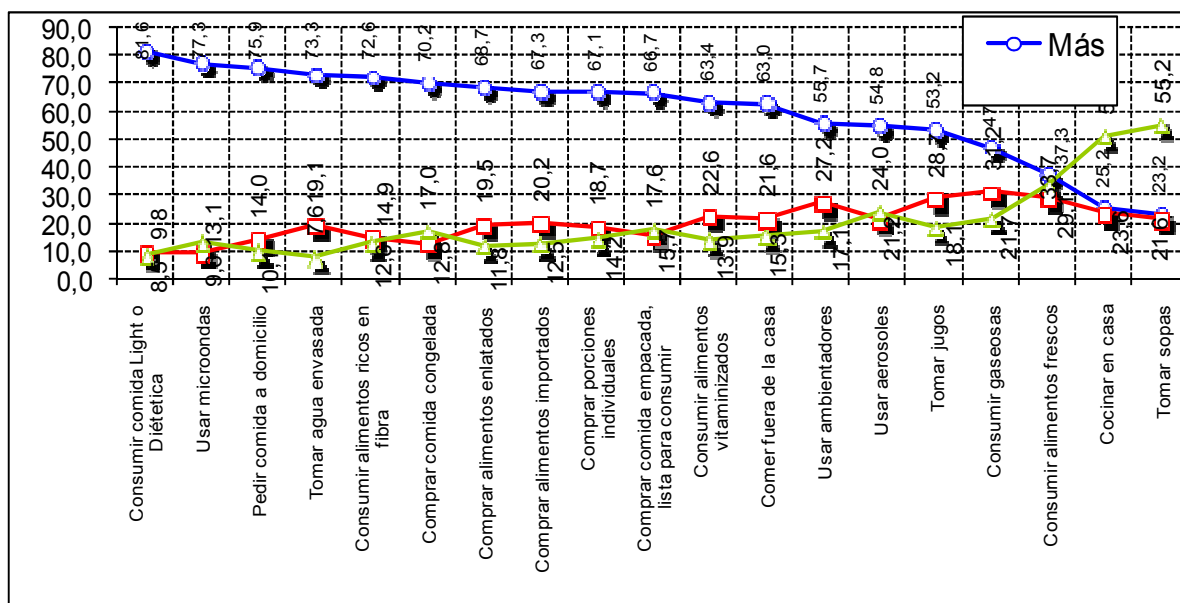
Fuente: Holasa, 2004

Los hábitos alimenticios se reflejaban en el consumo de alimentos frescos, principalmente en el consumo de sopas como se muestra en la grafica 23. En el año 2004 el 26.8% de la población encuestada adquiriría productos enlatados, y tan solo el 20,6% prefería alimentos empacados listos para su consumo. Debido a la tendencia de permanencia de las mujeres en el hogar, y la creencia de algunos mitos que se mantienen en la población sobre el consumo de productos procesados o enlatados.

4. ¿En el futuro lo hará “más”, “igual” o “menos”?

El mercado colombiano presenta una tendencia al aumento del consumo de productos light, pedir comida a domicilio, adquirir en la canasta familiar comida congelada, alimentos enlatados (ver grafica 24).

Grafica 24. Tendencia de los hábitos alimenticios para el futuro.



Fuente: Holasa, 2004

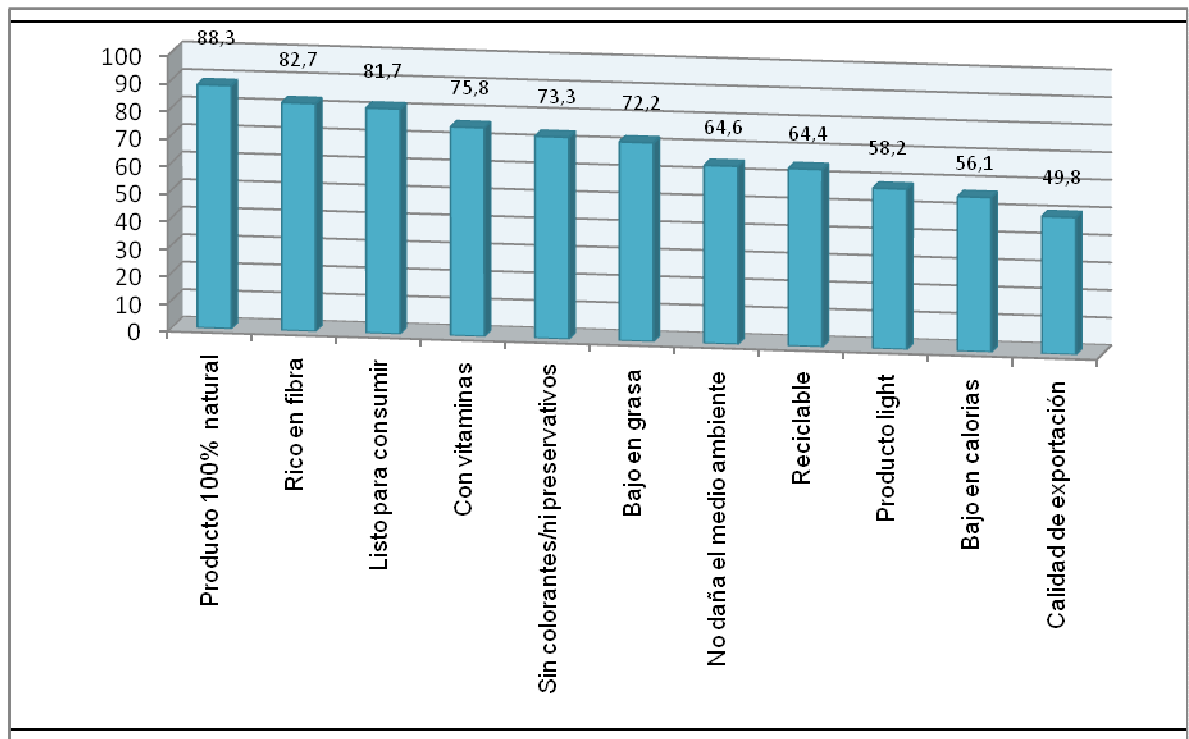
El consumidor cada día se preocupa más sobre su alimentación, no solo en la cantidad, sino en la calidad, sus preferencia involucran productos light, ricos en

fibra y vitamina. Por otra parte en un mundo en constante cambio se rescata un factor importante dentro de sus hábitos, cada vez el consumidor tiene menos tiempo para la elaboración de sus comidas, el colombiano busca la facilidad y practicidad de productos congelados, enlatados y empacados listos para consumir como una de sus principales opciones de compra.

5. ¿Qué busca en un producto enlatado?

Debido a la conciencia creada entre los consumidores aunque el 88,3% se interesa en que los productos sean 100% naturales el mercado no busca que estos productos sean 100% frescos, como se muestra en la grafica 25 el 81,7% de la población prefiere alimentos listos para consumir, entre sus preferencias se encuentran productos alimenticios ricos en fibra, vitaminas pero bajos en grasa.

Grafica 25. Preferencia de las características en los productos enlatados.

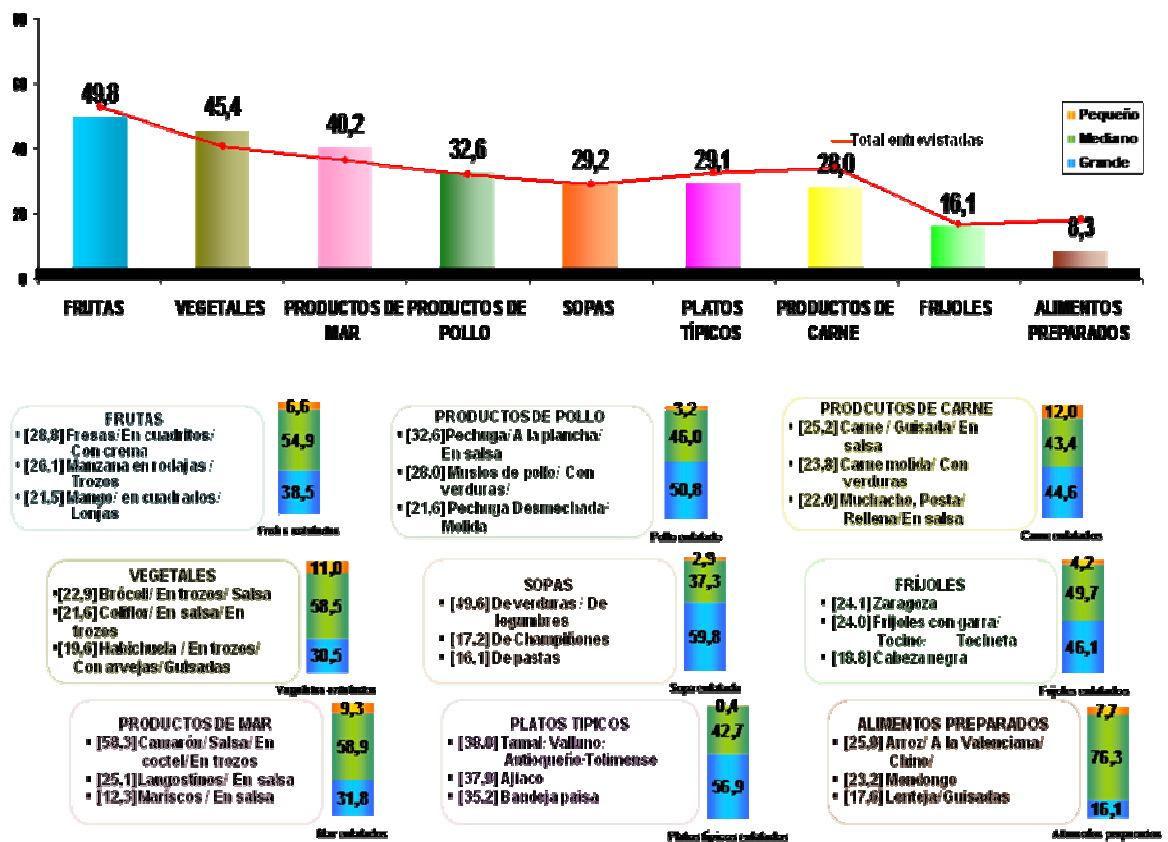


Fuente: Holasa, 2004

Por otra parte cada día los colombianos y el mundo se concientiza de los daños hechos a través del tiempo al medio ambiente, por esta razón entre sus preferencias se involucra que el 64,6% buscan productos que no sigan deteriorando el medio ambiente y el 64,4% que los productos sean reciclables.

6. ¿Qué tipo de producto le gustaría encontrar enlatado?

Grafica 26. Preferencia de disponibilidad de productos enlatados.



Fuente: Holasa, 2004.

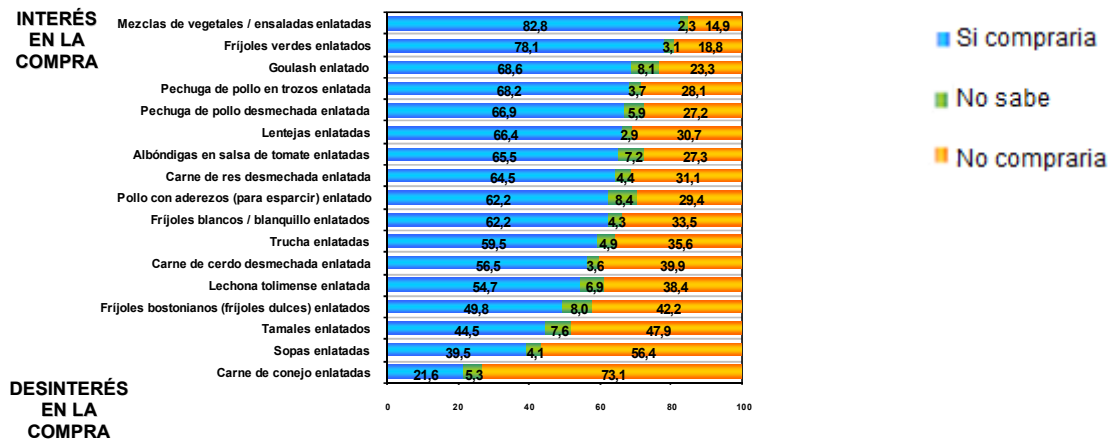
Como se muestra en la grafica 26 el 8,3% está interesado en encontrar alimentos preparados, y la participación de las lentejas enlatadas es del 16,1%. Entre las preferencias se busca encontrar diversificación en los alimentos ofrecidos e

involucrar productos nuevos como fresas con crema, manzana, mango, brócoli, coliflor, habichuela.

7. ¿Qué tipos de productos ya existentes estaría dispuesta a comprar?

La grafica refleja el interés de los consumidores entrevistados de comprar productos tales como mezcla de vegetales o ensaladas, frijoles verdes, goulash, pechuga de pollo, lentejas, albóndigas, Puesto que el presente trabajo se basa en el desarrollo de un producto enlatado de lentejas se tiene en cuenta que el 66.4% de los entrevistados compraría un producto ya existente y tan solo el 30.7% no estaría entre sus opciones de compra Los resultados de esta pregunta en la entrevista realizada se resumen en la grafica 27.

Grafica 27. Intención de compra de productos enlatados ya existentes.



Fuente: Holasa, 2004.

El consumidor tiene entre las posibilidades de compra el producto lentejas enlatadas, esto permitió conocer que el nuevo producto tiene garantías sobre las

ventas según las preferencias actuales, pero se debe tener en cuenta que el producto cuenta con dos competidores en el mercado colombiano.

4.1.1 Condiciones de confidencialidad

El estudio de mercado específico para lentejas con salchicha enlatada, es documentación confidencial de la empresa INCOLCAR S. A, aunque el autor concluye los siguientes aspectos:

1. El estudio general de mercadeo garantiza la viabilidad en la comercialización del producto.
2. Se contempla el producto en desarrollo como una necesidad presente para el consumidor.
3. Las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración son de fácil adquisición y su permanencia en el mercado es constante durante todo el año.
4. El estudio permite que la empresa brinde al consumidor un producto de valor competitivo con los productos existentes.

4.2 PRIMERA FASE: EVALUACIÓN SENSORIAL.

Se procede a una degustación interna de cada muestra a los panelistas no entrenados. Las formulaciones fueron ajustadas a las condiciones actuales de procesamiento de la empresa y los criterios sensoriales mostrados en la evaluación realizada a los panelistas hasta llegar a la formulación final aprobada con 91,66 %.

De acuerdo con las evaluaciones de cada uno de los ensayos, se determina si el producto es aceptado o no. La evaluación sensorial aplicada a los panelistas de INCOLCAR se encuentra disponible en el anexo B. Se realiza las evaluaciones y el análisis de las mismas de acuerdo al método par preferencias resumido en el cuadro 20.

Cuadro 20. Análisis de los ensayos por método par preferencia.

Método (prueba usada)	Par preferencia
Jueces (Tipo de jueces y número usado)	No entrenados, 12
Producto (muestra analizada)	Lentejas con salchicha enlatada.
Preparación del producto	Se vierte una lata en un plato para visualizar y otra lata en otro plato se coloca para degustar.
Material utilizado para el servicio de las muestras	Platos desechables Tenedores desechables Servilletas Plato con galletas soda Vasos plásticos llenos de agua Formato y lápiz
Procedimiento	Los panelistas toman una porción pequeña de la muestra en su plato, y se les solicita que señalen si la muestra les agrada o no, marcando con una X en el formato y cuál de las muestras es de su preferencia 1 o 2.
Hipótesis de dos colas	Ho. (Hipótesis nula): Muestra1= preferencia que la 2 Hi. (Hipótesis alternativa):Muestra1≠Muestra 2, si hay preferencia.
Resultados	En el anexo C se resume los datos obtenidos en la prueba.
Análisis de resultados	Los resultados fueron analizados con la tabla de significancia para prueba de dos muestras ³ . El número de juicios correctos para establecer significancia a varios niveles de probabilidad para pruebas de preferencia por pares con p=1. El nivel de probabilidad 0.05, por esta

³ ANZALDÚA, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza (España), Ed acribia, 1994. p 161.

	<p>razón el mínimo de juicios correctos para establecer preferencias (pruebas de dos colas) con 12 jueces es: 10</p> <p>Lo que indica que H_0 se rechace o se acepte, al igual que H_1 ($12 \neq 10$) se rechace o se acepte mostrando que hay una muestra con más preferencia de agrado entre los panelistas.</p>
Conclusiones	<p>Teniendo en cuenta el agrado que produjo la muestra frente a los panelistas se llega a la conclusión de preferencia por las muestras, en caso de que la muestra no cumpla con el juicio correcto para determinar preferencia.</p> <p>Se establece según el porcentaje de aceptación de cada muestra, para continuar con las mejoras en la próxima evaluación según los comentarios del panel sensorial.</p>

Ensayo 1: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el número de juicios correctos no establecen diferencias significativas se acepta la hipótesis nula, y se determina según los mejores porcentajes de los parámetros evaluados (apariencia, olor, color, sabor y textura) la formulación 2 con un 50% de preferencia entre el panel, la muestra seleccionada para continuar el próximo ensayo teniendo en cuenta las observaciones de los jueces.

Entre las observaciones se encontraron los siguientes aspectos: la apariencia en plato y en la lata se debe mejorar, aumentar la proporción de la salsa; en cuanto al sabor se debe disminuir el sabor característico de la salsa de tomate.

Ensayo 2 y 3: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el número de juicios correctos no establecen diferencias significativas se acepta la hipótesis nula, y se determina según los mejores porcentajes de los parámetros evaluados la formulación 1 con un 58,33% para el ensayo 2 y 3, la

muestra seleccionada para continuar el próximo ensayo teniendo en cuenta las observaciones de los jueces.

Las observaciones principales en el ensayo 2 se deben a reducir el sabor dulce de la salsa de tomate, y mejorar la apariencia en el plato debido a que se observa una separación del almidón en el líquido de gobierno. Para el caso del ensayo 3 se debe aumentar la proporción de salsa y reducir la cantidad de salchicha en la lata.

Ensayo 4: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el número de juicios correctos no establecen diferencias significativas se rechaza la hipótesis alternativa, y se determina según los mejores porcentajes en apariencia, olor, color, sabor y textura que la formulación 2 es aceptada con un 75% entre el panel, según las observaciones realizadas a la formulación 2, se plantea el ensayo 5.

Ensayo 5: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el número de juicios correctos no establecen diferencias significativas se rechaza la hipótesis nula no hay preferencia entre las formulaciones y se determina según los mejores porcentajes de apariencia, olor, color, sabor y textura, la formulación 1 con una preferencia de 9 jueces, se tienen en cuenta las observaciones de los panelistas para realizar los cambios para el ensayo 6, entre las que se encuentran acentuar el sabor de la salchicha sin discriminar el sabor de la lenteja.

Ensayo 6 y 7: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el número de juicios correctos establece diferencias significativas se acepta la hipótesis alternativa ($H_i: \text{Muestra1} \neq \text{Muestra 2}$, si hay preferencia por una de las muestras.), la formulación 2 con una preferencia de 10 jueces es la aceptada por el panel, según los comentarios del panel se plantea el siguiente ensayo 8.

Para el ensayo 6 las observaciones principales se basan en mejorar el sabor de la salchicha y para el caso del ensayo 7 se debe buscar la proporción adecuada de los ingredientes en la formulación final.

Ensayo 8: Al analizar con la tabla de significancia para prueba de dos muestras, el numero de juicios correctos establece diferencias significativas se acepta la hipótesis alternativa (H_i : Muestra1≠Muestra 2, si hay preferencia por una de las muestras.), la formulación 1 con una preferencia del 91,66% es la seleccionada para continuar con la segunda fase.

A continuación se resumen en el cuadro 21 los resultados de las muestras con mayor preferencia entre los analistas para el atributo de apariencia.

Cuadro 21. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de apariencia.

	TRATAMIENTOS		
JUECES	ENSAYO 6	ENSAYO 7	ENSAYO 8
1	5	5	4
2	4	4	5
3	2	4	5
4	4	2	4
5	5	5	2
6	4	5	5
7	2	4	5
8	4	5	4
9	2	2	5
10	4	5	4
11	4	4	5
12	2	4	4

Fuente: Autor

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza como se muestra en el cuadro 22, según la tabla F se determina la significancia del efecto de la variable⁴.

Cuadro 22. Análisis de varianza para el atributo de apariencia.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>G L</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	10,3055556	11	0,936868687	0,78435518	0,652724634	2,25851836
Muestras	4,38888889	2	2,194444444	1,8372093	0,182870096	3,44335678
Error	26,2777778	22	1,194444444			
Total	40,9722222	35				

Fuente: Autor

El panel no establece diferencias significativas entre las muestras, el valor F es 3,44 siendo menor al valor de referencia 1,838. En el cuadro 23 se resumen los resultados de las muestras con mayor preferencia entre los analistas para el atributo de olor.

Cuadro 23. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de olor.

JUECES	TRATAMIENTOS		
	ENSAYO 6	ENSAYO 7	ENSAYO 8
1	2	5	4
2	4	4	5
3	4	4	4
4	2	4	5
5	4	2	4
6	5	2	2
7	4	5	5
8	2	4	2
9	4	4	4
10	2	4	5
11	4	2	4
12	4	5	4

⁴ Ibid., p. 165.

Fuente: Autor

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza como se muestra en el cuadro 24, según la tabla F se determina la significancia del efecto de la variable⁵.

Cuadro 24. Análisis de varianza para el atributo de olor.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	11,2222222	11	1,02020202	0,80318091	0,63654093	2,25851836
Muestras	2,05555556	2	1,02777778	0,80914513	0,45805379	3,44335678
Error	27,9444444	22	1,27020202			
Total	41,2222222	35				

Fuente: Autor

El panel no establece diferencias significativas entre las muestras, el valor F es 3,98 siendo menor al valor de referencia 0,809. En el cuadro 25 se resumen los resultados de las muestras con mayor preferencia entre los analistas para el atributo de color.

Cuadro 25. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de color.

	TRATAMIENTOS		
JUECES	ENSAYO 6	ENSAYO 7	ENSAYO 8
1	5	4	4
2	2	4	4
3	4	5	2
4	4	2	5
5	2	4	2
6	2	5	5
7	5	2	4
8	2	4	2
9	4	5	5
10	1	4	4
11	4	2	4

⁵ Ibid., p. 165.

12	1	2	5
----	---	---	---

Fuente: Autor

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza como se resume en el cuadro 26, según la tabla F se determina la significancia del efecto de la variable de color para las formulaciones con mayor aceptación en los ensayos 6, 7 y 8 para conocer si hay diferencias significativas entre los ensayos⁶.

Cuadro 26. Análisis de varianza para el atributo de color.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	14,305555	11	1,30050505	0,67674113	0,74535269	2,25851836
Muestras	4,3888888	2	2,19444444	1,14191853	0,33741088	3,44335678
Error	42,277777	22	1,92171717			
Total	60,972222	35				

Fuente: Autor

El panel no establece diferencias significativas entre las muestras, el valor F es 3,98 siendo menor al valor de referencia 1,142.

En el cuadro 27 se resumen los resultados de las muestras con mayor preferencia entre los analistas para el atributo de sabor.

Cuadro 27. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de sabor.

JUECES	TRATAMIENTOS		
	ENSAYO 6	ENSAYO 7	ENSAYO 8
1	2	4	5
2	4	2	4
3	4	5	5

⁶ Ibid., p. 165.

4	5	4	4
5	2	4	2
6	4	4	5
7	2	5	4
8	5	4	4
9	4	2	5
10	4	4	4
11	4	4	4
12	2	4	4

Fuente: Autor

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza como se muestra en el cuadro 28, según la tabla F se determina la significancia del efecto de la variable de sabor.

Cuadro 28. Análisis de varianza para el atributo de sabor.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	10,3333333	11	0,93939394	0,93939394	0,52347065	2,25851836
Columnas	2,66666667	2	1,33333333	1,33333333	0,28407589	3,44335678
Error	22	22	1			
Total	35	35				

Fuente: Autor

El panel no establece diferencias significativas entre las muestras, el valor F es 3,98 siendo menor al valor de referencia 1,33. En el cuadro 29 se resumen los resultados de las muestras con mayor preferencia entre los analistas para el atributo de textura.

Cuadro 29. Resultados obtenidos del panel sensorial para el atributo de textura.

JUECES	TRATAMIENTOS		
	ENSAYO 6	ENSAYO 7	ENSAYO 8
1	5	4	5

2	4	2	2
3	2	4	5
4	5	5	4
5	4	4	5
6	2	5	4
7	4	4	5
8	5	2	4
9	4	4	2
10	2	5	1
11	4	2	4
12	2	5	5

Fuente: Autor

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza como se muestra en el cuadro 30, según la tabla F se determina la significancia del efecto de la variable textura⁷.

Cuadro 30. Análisis de varianza para el atributo de textura.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	15,4166667	11	1,40151515	0,79399142	0,64443173	2,25851836
Muestras	0,5	2	0,25	0,1416309	0,86872656	3,44335678
Error	38,8333333	22	1,76515152			
Total	54,75	35				

Fuente: Autor

El panel no establece diferencias significativas entre las muestras, el valor F es 3,98 siendo menor al valor de referencia 0,14.

⁷ Ibid.,. p. 165.

4.3 SEGUNDA FASE: CURVAS DE PENETRACIÓN DE CALOR EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN COMERCIAL

Un parámetro de gran importancia para la calidad microbiológica, sensorial y nutricional del producto es el proceso térmico, al que es sometido en el que se busca no solo la esterilización comercial del enlatado, sino el aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta en INCOLCAR, las menores pérdidas nutricionales de las lentejas con salchicha enlatada.

La curva de penetración de calor recolecta datos de la temperatura del producto en el centro de la lata durante el procesamiento en la autoclave se muestran en el anexo E. El diseño experimental utilizado se resume en el cuadro 31.

Cuadro 31. Resultados del diseño experimental del tratamiento térmico.

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	TOTAL	MEDIA
Lata 1	9,52	10,28	12,71	13,24	14,72	60,46	30,23
Lata 2	8,27	8,49	9,83	10,75	11,87	49,21	24,60
TOTAL	17,79	18,77	22,54	23,99	26,59	109,67	
MEDIA	8,89	9,38	11,27	11,99	13,29		24,41

Fuente: Autor.

Para la interpretación de los resultados se analiza la varianza del experimento de bloques completos aleatorizados. Como se observa en el cuadro 32, el valor F calculado = 50.06 > F = 7.71, según la tabla de distribución F para un nivel de significancia del 0,05⁸. Se concluye que hay una diferencia significativa en los tratamientos térmicos utilizados en lo que se refiere al valor de Fo.

⁸ ANZALDÚA, Op cit. p. 165.

Cuadro 32. Análisis de varianza para las pruebas de penetración de calor.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Latas	12,67876	1	12,67876	50,0622285	0,00210573	7,70864742
Pruebas	26,72816	4	6,68204	26,3841112	0,00390319	6,38823291
Error	1,01304	4	0,25326			
Total	40,41996	9				

Fuente: Autor

En anexo G se muestran los cálculos realizados para el valor de Fo en la canasta media y en el anexo H el valor Fo calculado para la canasta inferior, las curvas representan la prueba 3 a temperatura de 121° C, con presión de 20 psi, por un tiempo de 60 minutos de tratamiento térmico.

La diferencia entre el valor dado en la experiencia de Fo y el calculado no representa cambios significativos tanto para la canasta inferior como para el dato calculado para la canasta media.

El valor de Fo hallado es de 12.7 para la curva 1 y para la curva 2 es de 9.83, El valor encontrado de Fo cumple con los parámetros establecidos para legumbres enlatadas, para conocer que el tratamiento térmico logra el objetivo de ofrecer un producto comercialmente estéril, el valor teórico de Fo es de mínimo 3. Para el caso de otros parámetros el valor hallado permite adecuadas características organolépticas (textura y sabor).

Se debe recordar que las condiciones de operación de los tratamientos de conservación siempre tienen efectos secundarios, entre estos efectos se encontró en el producto obtenía mejor textura, en cuanto a la calidad nutricional se ve reflejada la transformación de los pigmentos presentes por ejemplo los “carotenos sufren un proceso de oxidación o isomerización”⁹ que trae como consecuencia la decoloración de la zanahoria y otros pigmentos vegetales, sin ser un defecto mayor dentro de la presentación del producto final.

4.4 TERCERA FASE: ENSAYOS PRODUCTO TERMINADO

Se resume los análisis de laboratorio realizados al producto final de lentejas con salchicha enlatada que se llevara a comercializar en el mercado colombiano con la marca Ronda.

4.4.1 Análisis microbiológico

La calidad microbiológica de la muestra de lentejas enlatadas analizadas se encuentra dentro de los parámetros de esterilidad comercial y de las pruebas microbiológicas generales como se observa en el reporte (ver anexo I).

Debido a que los requisitos microbiológicos y fisicoquímicos no se establecen en la normatividad vigente colombiana, ni la exigida internacionalmente; se referencian a los requisitos exigidos para esterilidad comercial en cualquier producto. A continuación se reportan los datos en el cuadro 33.

Cuadro 33. Resultado análisis microbiológico, Lentejas con salchicha enlatada.

ANALISIS REALIZADOS	RESULTADO
Prueba de esterilidad comercial M. Mesófilos (35°C)	No hay crecimiento
Prueba de esterilidad comercial M. Termófilos (55°C)	No hay crecimiento

⁹ DIAZ MONTES, María Fernanda, DURÁN RAMÍREZ, Felipe. Manual del ingeniero de alimentos. Editorial grupo latino Ltda. Colombia. 2006. p. 62.

Microorganismos aerobios mesófilos.	NEGATIVO
Microorganismos anaerobios mesófilos.	NEGATIVO
Microorganismos aerobios termófilos.	NEGATIVO
Microorganismos anaerobios termófilos.	NEGATIVO

Fuente: Reporte No 372709. Asinal. 2008.

Se encuentra según el reporte del laboratorio ASINAL No 372709 el producto lentejas con salchicha enlatada como producto comercialmente estéril y según los análisis microbiológicos es un producto microbiológicamente apto para el consumo humano.

4.4.2 Análisis fisicoquímico

El reporte realizado por el laboratorio ASINAL se observa en el anexo J. Los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la muestra de lenteja con salchicha enlatada se relacionan en el cuadro 34:

Cuadro 34. Resultado análisis fisicoquímico, Lentejas con salchicha enlatada.

ANALISIS REALIZADOS		RESULTADO
Ph		6,1
Humedad	(g/100g)	82,3
Grasa	(%)	1,0
Proteínas	(g/100g)	3,7
Carbohidratos totales	(g/100g)	8,7
Fibra cruda	(g/100g)	0,5
Cenizas totales	(g/100g)	1,8
Calorías /100 g		59

Fuente: Reporte No 47961. Asinal. 2008.

4.4.3 Análisis tabla nutricional

Se recopilan los resultados de los análisis de la tabla nutricional en el cuadro 35, la información nutricional y los análisis realizados por el laboratorio ASINAL están disponible en el anexo K.

Cuadro 35. Resultado información nutricional, Lentejas con salchicha enlatada.

INFORMACION NUTRICIONAL			
Tamaño por porción	210 g		
Contiene porciones	2 (420 g)		
Cantidad por porción			
Calorías	150		
Calorías desde la grasa	20		
% Valor Diario *			
Grasa Total	2,5 g	4%	
Grasa saturada	1 g	5%	
Grasa Trans	0 g		
Colesterol	5 mg	2%	
Sodio	1200 mg	50%	
Carbohidratos Totales	22 g	7%	
Fibra Dietaria	4 g	16%	
Azucares	0 g		
Proteína	9 g	18%	
Vitamina A	0%	Vitamina C	0%
Calcio	4%	Hierro	15%
<p>* Porcentaje de valor diario está basado en una dieta de 2.000 calorías. Su valor puede ser más alto o más bajo dependiendo de las calorías que se necesiten:</p>			
	Calorías	2.000	2.500
Grasa total	Menos de	65 g	80 g
Grasa Sat	Menos de	20 g	25 g
Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg
Sodio	Menos de	2.400 mg	2.400 mg
Carbohidratos totales		300 g	375 g
Fibra dietaria		25 g	30 g
Calorías por gramo:			

En el cuadro 36 se resume la composición nutricional por cada 100g de lenteja seca, en conserva y en conserva con salchicha.

Cuadro 36. Composición nutricional por cada 100g de lenteja seca, en conserva y enlatada con salchicha.

Análisis realizados	Lenteja seca cruda*	Lenteja en conserva*	Lenteja con salchicha enlatada
Agua	9,2	74,5	80,5
Grasa Total	1,7	3	2,5
Grasa saturada	0,20	0,40	1
Colesterol	0	0	5 (mg)
Sodio	4 (mg)	-	1200 (mg)
Carbohidratos Totales	50,4	11,4	22
Fibra Dietaria	11,2	5,1	4
Azucares	1,0	0,7	0
Proteína	23	4,9	9

* Fuente: FARRAN, 2002.

Fuente: Reporte No 47961. Asinal. 2008.

El aporte de colesterol y el aumento de la grasa saturada dentro del nuevo producto se debe a la porción de salchicha encontrada en lata, por otra parte, el aumento de la cantidad de sodio en las lentejas enlatadas se debe a la utilización de sal como conservante natural utilizada en este tipo de productos.

5. DISEÑO DEL SISTEMA PROCESO - PRODUCTO ENLATADO DE LENTEJAS CON SALCHICHA

En este capítulo se recopila la información de las especificaciones que deben reunir las materias primas, del proceso, del producto lentejas con salchicha enlatada y el sistema de calidad a manejar durante el proceso para cumplir con la normatividad vigente y los objetivos del proyecto.

5.1 ESPECIFICACIONES DE LA MATERIA PRIMA

Este capítulo permite establecer las características de la materia prima a utilizar en el nuevo producto, estas deben satisfacer las exigencias del proceso y el estado higiénico sanitario cumpliendo con la normatividad colombiana vigente.

5.1.1 Lenteja

Debe ser de la cosecha del semestre anterior a la entrega, no debe presentar olores, ni sabores extraños, deberán ser inocuas y apropiadas para el consumo humano. Debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 937 su clasificación es lenteja para consumo tipo I o II grado 1 o 2. Según los anteriores criterios se debe cumplir con los parámetros (ver cuadro 37) de materias duras, % de granos dañados, abiertos, partidos.

Cuadro 37. Requisitos que debe cumplir la lenteja para consumo.

GRADO	Porcentajes máximos en masa			
	materias duras	Granos dañados	Granos abiertos	Granos partidos
1	0,1	1,0	1,0	1,0
2	0,3	2,5	3,0	2,0

Fuente: NTC 937.

“Las lentejas no debe contener más del 1% de materias extrañas tales como: materia mineral u orgánica (polvo, ramitas, tegumentos, semillas de otras especies, insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y otras impurezas de origen animal. De las cuales no más de 0,25% será de materia mineral y no más de 0,10% de insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y/u otras impurezas de origen animal”¹, no debe tener una humedad mayor al 13 % y no superar los límites máximos para micotoxinas establecidos por normatividad actual.

5.1.2 Papa criolla

Las condiciones de aceptación de la papa criolla se describen a continuación:

Debe llegar el pedido en recipientes plásticos cerrados para garantizar la inocuidad de la misma, debe estar limpia y en buen estado, una papa fresca, sin retoños y puntos negros y de color amarillo bien definido.

Su color debe ser homogéneo con ausencia de señales de ataque de insectos y enfermedades, un buen estado de madurez, buena forma, libre de efectos fisiológicos, de daños causados por hongos o bacterias, no debe presentar color marrón en la pulpa, ni presentar color o manchas verdes. De tamaño grande uniforme.

5.1.3 Papa sabanera

Debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 341, La papa sabanera debe ser entregada por el proveedor en empaques que mantengan la calidad de la misma, debe estar limpia y en buen estado, una papa fresca, sin retoños y de color bien

¹ CODEX STAN 171-1989 (Rev. 1 - 1995)

definido. No debe tener contaminación de productos químicos (fungicidas, plaguicidas) y ser un producto inocuo.

5.1.4 Salchicha

Producto procesado, cocido embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, introducido en tripas autorizadas, de diámetro máximo de 45 mm. Debe cumplir con la normatividad colombiana Decreto 2162 de 1983 expedido por el ministerio de salud. Los requisitos microbiológicos y de composición se resumen en la Cuadro 38 y 39.

Cuadro 38. Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos procesados cocidos o escaldados.

Parametro	Estandar	
	% m/m min	% m/m max
Proteina (N x 6,25)	10	
Grasa		28
Humedad mas grasa		90
Almidon		10
Proteina no carnica		6

FUENTE: NTC 1325.

Las especificaciones para su recepción en recepción se describen a continuación:

La salchicha debe llegar en canastillas plásticas con capuchones y en las tripas manteniendo temperatura de refrigeración, no se recibe congelada debido a que afecta las características que se evalúan en su recepción.

- Deben ser pesadas para sacar la merma de transporte y pagar lo que se recibe.

En el momento de su recepción los proveedores deben llegar con los resultados de los exámenes microbiológicos realizados al producto.

Cuadro 39. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos o escaldados.

Requisito	n	m	M	C
Recuento de microorganismos mesofilos, UFC/g	3	200000	300000	1
NPM de coliformes/g	3	120	1100	1
NPM de coliformes fecales/g	3	< 3	-	-
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positivo UFC/g	3	< 100	-	-
Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor, UFC/g	3	100	1000	1
Detección de salmonella/25 g	3	0	-	-
Detección de Listeria monocytogenes/25 g	3	0	-	-

FUENTE: NTC 1325.

Donde:

n = numero de muestras que se van a examinar

M = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

m = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad

c = numero de muestras permitidas con resultados entre m y M

5.1.5 Zanahoria

La zanahoria debe ser de categoría I, además debe tener una apariencia fresca, con leves heridas cicatrizadas, libre de colores verdes o violeta en la parte superior, de color anaranjado uniforme tanto externamente como internamente. Además, debe cumplir con las especificaciones de la norma NTC 1226. Se requiere que para su aceptación cumpla con las siguientes características:

- Sanas y limpias, por eso debe estar libre de materias extrañas.
- Sin raíces secundarias, ni bifurcaciones.
- No debe tener consistencia leñosa.
- No debe presentar germinación.
- No debe presentar indicios de deshidratación.

5.1.6 Otras materias primas

- *Almidón.*

Debe tener propiedades aglutinantes, espesantes y estabilizantes para la el caldo base, además, debe cumplir con los parámetros establecidos por la normatividad colombiana Decreto 002106 de 1983 expedido por el ministerio de salud.

Por otra parte, se debe cumplir con las especificaciones del proceso al que es sometido el producto. A continuación se resumen los parámetros a tener en cuenta:

- Poseer una alta capacidad de absorción de agua después del calentamiento
- Se debe obtener solubilidad y transparencia al usarlo, puesto que se busca mejorar las características organolépticas del producto final.
- Se debe caracterizar por ser estable altas temperaturas (121 °C)

El empaque es en sacos de papel blanco de 25kg netos, disponibles sobre paletas no retornables embaladas en hoja retráctil o un empaque que facilite la manipulación, almacenamiento y transporte del producto.

En el cuadro 40 se resumen las características del almidón de papa utilizado en la elaboración del líquido de gobierno utilizado en el producto lenteja con salchicha enlatada.

Cuadro 40. Especificaciones del almidón de papa.

CARACTERISTICA	ESPECIFICACIONES
Aspecto	Polvo blanco
Contenido de humedad	160 – 190 mg/g
Ph	6.5 – 8.0 (en mezcla al 10% en agua destilada)
Cenizas	≤ 10mg/g (700°C durante 3 horas)
Metales pesados	< 10mg/kg
Arsénico (As)	< 0.1mg/kg
Cadmio (Cd)	< 0.1mg/kg
Mercurio (Hg)	< 0.05mg/kg
Plomo (Pb)	< 0.5mg/kg
Contenido en sulfito	≤ 5mg/kg
Recuento total mesofílico aerobio	≤ 10.000 CFU/g
Levaduras	≤ 100 CFU/g
Mohos	≤ 100 CFU/g
Staphylococcus aureus (1g)	AUSENTE
Escherichia coli (1g)	AUSENTE
Salmonella (25g)	AUSENTE

FUENTE: IPF, 2008.

- *Salsa de tomate.*

Las características de la salsa de tomate que se desea son las siguientes características:

- Debe ser una masa blanda de consistencia uniforme, de color rojo característico, de olor y sabor propio y libre de olores extraños.
- “La salsa de tomate deberá elaborarse con tomates maduros, sanos y limpios, libres de contaminación por insectos, hongos y manchas que afecten la calidad del producto, debiendo estar exentos de microorganismos patógenos y libre de residuos de plaguicidas”².

² MINISTERIO DE SALUD. Resolución 15790 de 1984.

- Estable en procesos de alta temperatura (esterilización)
- Cumplir con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos exigidos por la normatividad vigente (ver cuadro 41)

Cuadro 41. Especificaciones de la salsa de tomate.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES
Total solidos solubles por lectura refractometrica A 20° solidos totales en % en masa	
Consistencia Bostwich a 20 °C y 12 grados Brix	5 cm – 7 cm en 30 seg
Acidez expresada como acido acético	0,85
En % en masa pH a 20	
Recuento microorganismos mesofílicos/ g	200 - 500
NMP- Coliformes totales/g	< 3
NMP- Coliformes fecales/g	< 3
Esporas Clostridium sulfito reductor/g	< 10
Recuento hongos y levaduras/g	20 - 50

FUENTE: Resolución 15790 de 1984.

- *Caldo de gallina y condimento sazonador.*

Debe cumplir con los parámetros establecidos en la Resolución 4241 de 1991 en el cual se especifica que los productos deben estar constituidos por una o más especias, mezcladas con otras sustancias alimenticias admitidas por la norma. Estos productos deberán tener un contenido mínimo del 50% de la especia que le otorga el poder condimentador característico³. En el cuadro 42 se resumen los requisitos microbiológicos que deben cumplir los condimentos.

³ MINISTERIO DE SALUD. Resolución 4241 de 1991.

Cuadro 42. Requisitos microbiológicos para condimentos vegetales o especies.

Requisito	n	m	M	C
NPM de coliformes fecales/g	3	4	40	1
Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor, UFC/g	3	100	1000	1
B. cereus/ g	3	100	1000	1
Hongos y levaduras	3	3000	5000	1

FUENTE: Resolución 4241 de 1991.

Donde:

n = numero de muestras que se van a examinar

M = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

m = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad

c = numero de muestras permitidas con resultados entre m y M

Por otra parte, debe ser estable al proceso de esterilización, cumplir con las propiedades organolépticas deseadas.

- *Sal*

Debe cumplir con la NTC 1254 y el decreto 547 de 1996 en la que se destacan parámetros importantes como:

- Solo se permite el empleo de sal yodada.
- Temperatura de almacenamiento y conservación: Temperatura ambiente no mayor a 15°C en un lugar seco con buena ventilación y libre de humedad, protegido del ingreso de insectos y roedores.

- Otros requisitos exigidos por la normatividad como se resume en el cuadro 43.

Cuadro 43. Requisitos para la sal para consumo humano.

REQUISITOS	Expresado como	LIMITE MÍNIMO	LIMITE MÁXIMO
Contenido cloruro de sodio	NaCl, % m/m Base seca		99,00
Contenido de Humedad	100oC y 110 oC % m/m		0,20
Contenido de Fluor	Fluoruro en mg/Kg (ppm)	180	220
Contenido de Yodo	Yoduro mg/kg (ppm)	50	100
Contenido de Sulfatos	SO4 mg/Kg (ppm)		2800
Contenido de Calcio	Ca+2 mg/Kg		1000
Contenido de Magnesio	Mg+ 2 mg/kg		800
Otros insolubles en agua	mg / Kg		1600
CONTAMINANTES			
Plomo	mg/Kg		1
Arsénico	mg/kg		1
GRANULOMETRIA			
Pasa Malla 20		80.00	
Pasa Malla 70			20.00

Fuente: Decreto 547 de 1996.

5.2 ESPECIFICACIONES DEL PROCESO

Este numeral especifica las condiciones del proceso desde los recurso con los que se cuenta actualmente en cuanto a maquinaria y equipos, la descripción del proceso a llevar a cabo según las condiciones actuales. Por otra parte, se aclara el impacto ambiental del proceso debido a la importancia que toma el medio ambiente en la industria.

5.2.1 Maquinaria y equipos.

En el cuadro 44 se señalan las características generales de la maquinaria y equipos utilizadas para la elaboración de lentejas con salchicha enlatada. Esta información se complementa con las hojas de vida de los equipos (ver anexo L), la distribución de la planta actual se muestra en el anexo M.

Cuadro 44. Maquinaria y equipo INCOLCAR S.A.

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
Torre de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo PP 60 industrias Protón - Numero de velocidades variable - Material de fabricación polieter reforzado fibra de vidrio - Potencia 2HP - Consumo 25 A - Voltaje 220 v - Revoluciones 3600 RPM
Caldera JCT Pirotubular	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo 200_ H3P_150PV - Potencia 200 BHP - Combustible Carbón - Presión de diseño 165 psig - Presión de trabajo 150 psig - Producción de vapor 6900 Lb/hora - Superficie de calentamiento 1029 ft² - Consumo de combustible 339,5 Kg/hora - Peso de la caldera vacía 20 toneladas - Capacidad de la caldera nivel de operación 6,6425 m³ - Capacidad de la caldera nivel máximo 9,3035 m³ - Horas de trabajo 12/día
Caldera # 1 Gas.	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia 125 BHP - Trabajo: Variable. - Retorno: (50 – 80)%
Tanques de lavado	<ul style="list-style-type: none"> - Material de construcción recubrimiento de acero inoxidable - Dimensiones 1,50cm x 80 cm x 80 cm.
Mesas	<ul style="list-style-type: none"> - Material de construcción recubrimiento de acero inoxidable - Dimensiones variadas
Cuarto de	<ul style="list-style-type: none"> - Maneja temperatura de -5 a 4°C

conservación	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad variada - Tiene luz incorporada
Cubicadora FELIX 100 CE	<ul style="list-style-type: none"> - Cuchillas cambiables adaptables al corte deseado. - Piezas removibles para facilitar los procesos de limpieza y mantenimiento. - Material de construcción acero inoxidable - Medidas de la cámara de corte 96mm x 96 mm x 300 mm. - Largo de corte de 0,5 mm a 32 mm. - Potencia efectiva máxima 800 Kg/h.
Marmita	<ul style="list-style-type: none"> - Material acero inoxidable - Capacidad 200 lt, 250 lt, 500 lt, 1800 lt, 2000 lt - Fácil mantenimiento y limpieza - Aspas rotativas del eje central
Peladora Ranger Apollo	<ul style="list-style-type: none"> - Material de construcción acero inoxidable - Sistema de alimentación automático - Suministro necesario de corriente eléctrica y aire comprimido
Cortadora	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricada por INCOLCAR S.A - Tamaño de corte fijo 5 cm - Material de construcción recubrimiento de acero inoxidable - Voltaje de alimentación 220v trifásica - Fecha de fabricación año 2000
Túnel de vapor 4.2 m ³	<ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable - Banda transportadora de 21m - Dimensiones 6m x 40 cm x 48 cm - Presión de vapor 15psi - Temperatura de vapor 70 °C
Maquina cerradora	<ul style="list-style-type: none"> - Material de construcción hierro - Diámetro mínimo de la lata 211 - Diámetro máximo de la lata 401 - Altura mínima de lata 107 - Altura máxima de lata 409 - Cerrado estacionario, accionamiento de pedal manual - Voltaje de alimentación 220v trifásica
Autoclaves	<ul style="list-style-type: none"> - Verticales discontinuas - Capacidad 1800 unidades para el producto - No de canasta: 3 - Dispone de un sensor de temperatura y presión para la camisa del autoclave - Material de construcción interno hierro fundido,

	externo acero inoxidable – Material de aislamiento fibra de vidrio – Posee válvula de seguridad – Temperatura máxima 250°C – Presión máxima 280 psi – Energía utilizada Carbón-gas – Tubería de acero de 2" de diámetro
--	---

Fuente: INCOLCAR S.A.

5.2.2 Descripción del proceso

Las características del proceso de elaboración para el nuevo producto lentejas con salchicha enlatada para INCOLCAR se resumen a continuación (ver anexo Q):

* Recepción de materias primas.

Durante este primer paso se controla el peso y se examina que las materias primas que llegan a la planta estén sanas, limpias y en buenas condiciones para procesarse. Deben ser evaluadas las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas según las especificaciones de cada una.

Los contenedores y dispositivos en que se transportan las materias primas deberían ser inspeccionados durante la recepción para verificar que su estado no haya contribuido a la contaminación o deterioro de los productos. Antes de efectuar la descarga del producto se debe tener en claro cantidades a recibir, el rotulado debe ser el adecuado y según la normatividad existente, revisar previamente fecha de fabricación y de vencimiento, y se trabajara con aquellas que cumplan la normatividad vigente exigida por el INVIMA o la entidad a la que allá lugar.

En la recepción se debe tener en cuenta que se trata de materias primas (Salchicha y de productos perecederos), el proceso inicia con la medición de la

temperatura interna del producto esta debe estar entre 0 y 4 °C, adicional a lo anterior, se verifican las características organolépticas como color y olor.

* Almacenamiento.

El almacenamiento de las materias primas se diferencia según las características de cada una. Para el caso de la salchicha se almacena en canastillas con capuchones y debidamente marcados según lote (fecha de elaboración). Una vez retirada la salchicha del cuarto frío no debe permanecer por fuera mucho tiempo, se recomienda que este por fuera solo cuando se realice el pelado y corte.

Según lo establecido por el proveedor se mantendrán las recomendaciones para las materias prima no cárnicas, almacenamiento en condiciones ambientales adecuadas lugar fresco y seco, correctamente estibadas sobre plataformas de plástico protegiendo el producto de la humedad, facilitando la limpieza de las áreas de almacenamiento, alejado de focos de contaminación, deben mantenerse marcadas y un buen manejo de inventarios (PEPS).

Se debe contar con un plan de buenas prácticas de manufactura cumpliendo con los parámetros descritos por el Decreto 3075 de 1997, para evitar contaminación dentro de la bodega. En cuanto a los productos perecederos deben utilizarse en el menor tiempo posible para disminuir el tiempo de almacenamiento, si el tiempo excede 24 horas se almacenara en un cuarto frio a temperaturas de refrigeración.

* Limpieza y selección de la materia prima.

El proceso de limpieza es indispensable para eliminar residuos en los productos perecederos (papa criolla, papa sabanera, cebolla, zanahoria) se realizan por inmersión en agua potable (según las características descritas en el Decreto 475 de 1998). La limpieza de la materia prima se realiza en tanques de agua de acero

inoxidable o en canecas de plásticas para facilitar la labor de limpieza y manipulación del producto.

En esta limpieza se incluye la limpieza y selección de la lenteja en inmersión de agua, el agua retenida es de 10% de su peso total, para esto se debe tener en cuenta el tiempo de inmersión de agua no exceda los 20 minutos.

* Alistamiento de las materias primas.

En este proceso se elaboran procedimientos como: pelado, troceado, corte, entre otras operaciones dependiendo del producto. Para la elaboración del nuevo producto se realiza el pelado y cubicado de productos tales como zanahoria, papa. Se busca unificar el tamaño de las piezas de todos los productos a 0,5 cm para mejorar la transferencia de calor en la lata.

* Preparación del líquido de gobierno o salsa base.

Se inicia la preparación adicionando al agua de la formulación el almidón hasta disolver completamente, se debe mezclar constantemente para evitar acumulaciones, luego se calienta la mezcla y se adicionan los condimentos.

Por otro lado, Se mezcla la salsa de tomate, el aceite y la cebolla por 15 minutos o hasta obtener el punto deseado. Todos los ingredientes que hacen parte de la salsa se adicionan a la marmita de acuerdo a la formulación establecida; el líquido de gobierno se lleva a 85°C, y se agita constantemente hasta llegar al espesor esperado.

* Limpieza del envase

Las latas son sometidas a limpieza por el método de inmersión en agua caliente a 80°C, es importante para el cuidado del envase además de la limpieza, se debe mantener buenas condiciones de almacenamiento para evitar presencia de polvo, insectos y otras impurezas que pueda alterar la inocuidad del producto que se va a empacar, en este proceso el operario debe hacer un control visual para evitar envase deteriorado dentro del procesamiento de la conserva.

* Ensamble de la fase sólida y la adición de la salsa base.

Consiste en la adición de la parte sólida a la lata previamente lavada, Esta labor se realiza manualmente, con la ayuda de embudos, cucharas, espátulas y demás utensilios (deben cumplir con BPM para su utilización dentro del proceso y de material adecuado), los ingredientes serán adicionados de acuerdo a las proporciones aprobadas.

Para cubrir el producto se adiciona el líquido de gobierno mediante un sistema de válvulas que permite un proceso semiautomático de llenado, la salsa debe ser llenada a temperaturas de ebullición (aproximadamente 85 °C) para disminuir los tiempos de calentamiento y ayudar a desplazar el aire ocluido en la lata. Se agrega hasta completar el peso neto de la lata teniendo en cuenta respetar el espacio de cabeza del 10% de la capacidad del envase.

* Exhausting.

Las latas son conducidas a un túnel de calentamiento, en donde una corriente de vapor desplaza el aire del producto creando vacío dentro del envase. El centro del envase debe mantenerse a 85°C, de esta manera se logra desplazar el aire ocluido dentro del envase.

* Tapado y sellado o cierre.

Las maquinas cerradoras deben ajustarse según las especificaciones del envase a sellar. A medida que el envase sale del túnel de vapor, se superponen manualmente las tapas sobre el cuerpo de la lata y se sigue con el sellado o cierre. Debido al equipo con que cuenta INCOLCAR para este tipo de envase, el cierre se realiza en maquinas con diseño de cerrado estacionario y activación manual.

Al final los envases sellados se colocan en canastas para iniciar el proceso de esterilización, debido al tiempo de permanencia de los envases en la canasta, el punto frio de la lata debe permanecer a una temperatura mínimo de 75°C.

Durante esta operación se debe tener en cuenta puntos de control de la medida del ancho de cierre entre 2.8 a 3.5 % de arruga máximo del 30% y el porcentaje de apriete mínimo del 90%.Las arrugas de las pestañas pueden aparecer con más facilidad en las latas de gran diámetro pero existen especificaciones para clasificar el grado de arrugado para todos los tamaños de latas. Se debe tener especial cuidado con el ajuste del cierre según las recomendaciones del proveedor como se encuentra disponible en el anexo O (especificaciones doble cierre).

* Esterilización comercial y enfriamiento.

Se determina las variables del proceso de temperatura 121 °C, presión de esterilización de 20 psi y tiempo de tratamiento de 60 min.

El enfriamiento se realizara con agua recuperada de la torre de enfriamiento tratada para evitar la oxidación de las latas. Se debe llevar el control de la temperatura de la autoclave durante el proceso de venteo, esterilización y

enfriamiento, tiempos de inicio y finalización, se debe incluir en el control especificaciones del envase (dimensiones de la lata).

Después del enfriamiento en la autoclave las latas son sumergidas a tanques de agua para llevar el contenido a una temperatura Ambiente. El agua de refrigeración debe estar clorada y siempre debe utilizarse agua potable y limpia, tanto en el enfriamiento de la autoclave como en los baños posteriores de los envases.

* Etiquetado y embalaje.

Al estar las latas frías se empieza un proceso de secado y limpieza de las mismas, con el fin de realizar el etiquetado manual (si no se cuenta con envase litografiado), su embalaje es en una caja de cartón corrugado adicionando 24 unidades o 48 unidades según las especificaciones de la caja y el envase. Luego se cierra la caja ya sea con pegante o con cinta y se estiba en la bodega de producto terminado para su almacenamiento.

* Cuarentena.

La cuarentena es una prueba que se realiza una vez finalizado el proceso de enlatado. Esta consiste en seleccionar muestras aleatorias de cada lote de producción que se almacenan por un periodo de 10 días, a temperatura de 37 a 55 grados centígrados, según el tipo de alimento, para finalmente analizar las características organolépticas y fisicoquímicas del alimento y el aspecto interno y externo del envase. Paralelamente a este proceso se realizan las pruebas microbiológicas, para determinar la esterilidad comercial del producto.

En el periodo de cuarentena, el producto debe estar en almacenamiento de 20 a 30 días para conocer los análisis realizados y poder garantizar la calidad del

producto. Para luego ser distribuido a los clientes, según las recomendaciones descritas en el numeral 5.3.6 recomendaciones de manejo y transporte, las cuales se deben mantener durante el almacenamiento, transporte y distribución del enlatado.

5.2.3 Impacto ambiental

La problemática ambiental de la cadena del sector de cárnicos es muy relevante, en este aspecto se encuentran actualmente los siguientes problemas: “las altas cargas orgánicas en los vertimientos, residuos sólidos precursores de malos olores y los excesivos consumos de agua y energía”⁴.

El primer punto en exponer es la caracterización de las aguas de vertimiento de la industria, los valores de pH, DBO y DBQ se mantienen en los niveles máximos debido a malos hábitos de limpieza, como consecuencia de las actividades de limpieza de materia prima y de las áreas de proceso, en los vertimientos se encuentran residuos sólidos de carne, piel, almidones, aditivos, grasa, sangre, proteína, detergentes, restos de fibra sintética, entre otros.

En el segundo punto las emisiones de las calderas, los hornos contribuyen a la contaminación atmosférica, este factor ha sido reducido por el cambio del sistema de operación de las calderas a compuestos menos contaminantes como el gas; el tercer punto es los excesivos consumos de agua y energía reflejados en casos como descartar los condensados de vapor, empleo de maquinaria muy antigua con consumos altos de energía, luces de oficinas y planta de producción en momentos innecesarios en los que no hay actividad en las áreas.

⁴ ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, Oportunidades de producción más limpia en el sector de los cárnicos, Guía para empresarios. [En línea] <<http://www.eper-es.es/data/docs/Fondo%20documental/guiaainiacarnica.pdf>>. Consultado Febrero de 2008.

Es importante rescatar no solo los problemas del impacto de la industria sino, los aportes que la industria de enlatados hace para contribuir a disminuir el impacto de los productos al planeta, el envase de hojalata es reciclable y debido a sus propiedades magnéticas son de fácil separación de otros desechos, además los materiales utilizados para la elaboración de las latas lamina cromada y hojalata son materiales totalmente degradables.

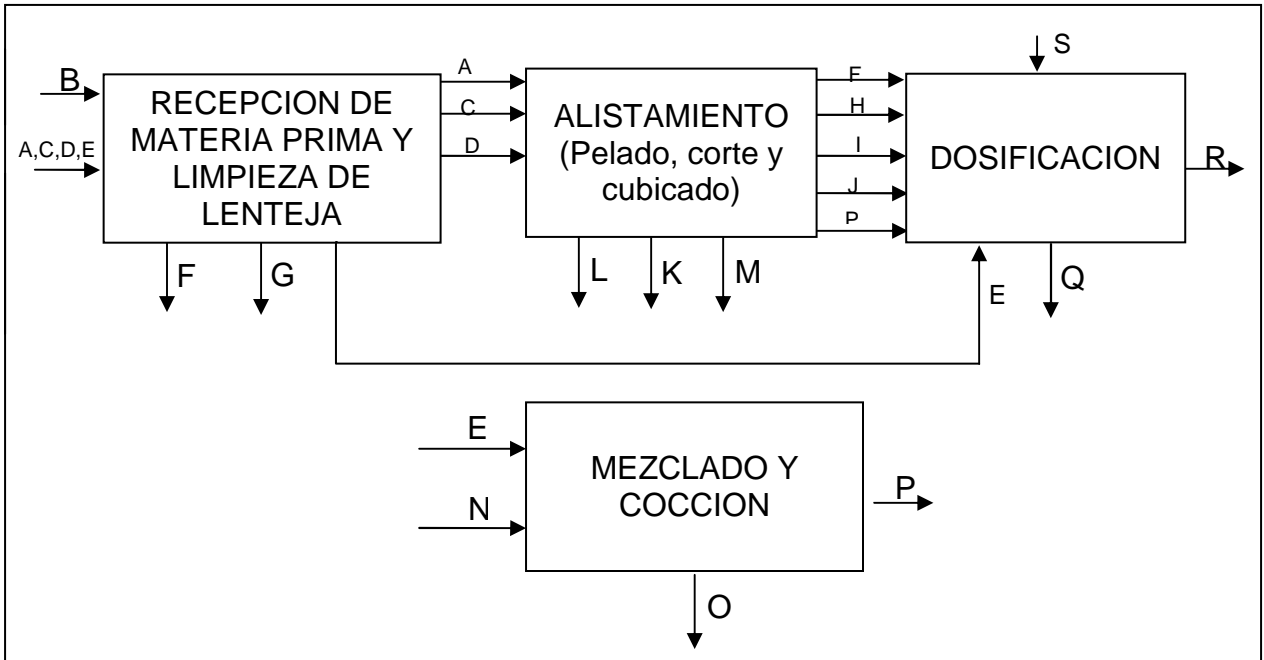
INCOLCAR en su preocupación ha instalado rejillas para evitar que los vertimientos contengan materiales sólidos, se realiza el estudio y mantenimiento continuo de las trampas de grasa, programa de reciclaje, estudio de las emisiones de la caldera, se implemento un sistema de encendido con activación del movimiento en las áreas y se recupera el agua de proceso para el enfriamiento de las latas en la autoclave.

Por último, se reflexiona sobre lo que la industria conservera puede hacer para reducir al mínimo el gran impacto que tiene dentro de nuestro planeta, en una producción más limpia dentro del sector se plantea reducir no solo la cantidad de agua utilizada sino que el agua que llega a los vertimientos contenga menos sustancias orgánicas y se mantengan los niveles requeridos por la normatividad en indicadores como DBQ, DBO, pH, entre otros parámetros.

5.2.4 Balances de materia y energía

A continuación en el diagrama 2 se muestra el esquema del balance de materia involucrando las operaciones para la obtención de lentejas con salchicha representado en la siguiente nomenclatura:

Diagrama 2. Esquema del balance de materia.



Fuente: Autor.

El cuadro 45 resume la nomenclatura utilizada y su significado, los cálculos del balance se encuentran registrados en el anexo N.

Cuadro 45. Nomenclatura y significado del balance de materia.

Nomenclatura	Significado
A	Salchicha
B	Lenteja
C	Papa
D	Zanahoria
E	Otros ingredientes
F	Lenteja limpia
G	Impurezas
H	Salchicha pelada y cortada
I	Papa pelada y cubcada

J	Zanahoria pelada y cubicada
K	Tripa artificial
L	Cascara papa
M	Cascara Zanahoria
N	Agua
O	Agua evaporada
P	Liquido de gobierno
Q	Perdidas por dosificación
R	Producto terminado
S	Envase

Fuente: Autor.

Las mermas del proceso se resumen en el cuadro 46:

Cuadro 46. Mermas durante la elaboración de lentejas con salchicha.

Operación	Merma
Recepción de materia prima y limpieza de la lenteja	0,66 %
Alistamiento (pelado, corte y cubicado)	3,56 %
Mezclado y cocción	18,69 %
Dosificación	7,58 %
Mermas totales	30,49 %

Fuente: Autor.

El balance de energía busca calcular los consumos de vapor y el calor requerido durante el proceso de exhausting y esterilización. La demostración de los cálculos se encuentra en el anexo N.

5.3 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Este capítulo recopila la información pertinente al producto, a continuación se describen las características que debe reunir el producto, el envase, la caja, la etiqueta, el registro sanitario expedido por INVIMA y por último se describen las recomendaciones básicas para el manejo y transporte del nuevo producto.

5.3.1 Definición del producto

El producto es lentejas con salchicha, se define como una mezcla de ingredientes listos para consumir, envasada en medio líquido (caldo base) cubriendo el contenido sólido, en recipiente herméticamente cerrado y sometido a tratamiento térmico con esterilidad comercial aceptable.

5.3.2 Ficha técnica del producto

Cuadro 47. Ficha técnica del producto lentejas con salchicha enlatada marca Ronda

NOMBRE	LENTEJAS CON SALCHICHA	
COMPOSICIÓN	Lenteja, agua, salchicha, papa sabanera, papa criolla, zanahoria, sal, salsa de tomate, condimentos y especias puras.	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	PARÁMETRO	RESULTADO
	Color	Característico
	Olor	Característico
	Sabor	Característico
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	PARÁMETRO	RESULTADO
	Prueba de esterilidad comercial M. Mesófilos (35°C)	SATISFACTORIO (No hay crecimiento)
	Prueba de esterilidad comercial M. Termófilos (55°C)	SATISFACTORIO (No hay crecimiento)
	Microorganismos aerobios mesófilos.	NEGATIVO

	Microorganismos anaerobios mesófilos.	NEGATIVO
	Microorganismos aerobios termófilos.	NEGATIVO
	Microorganismos anaerobios termófilos.	NEGATIVO
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	Ph	6,1
	Humedad (g/100 g)	82,3
	Grasas (%)	1,0
	Proteínas (g/100g)	3,7
	Carbohidratos totales (g/100 g)	8,7
	Fibra cruda (g/100 g)	0,5
	Cenizas totales (g/100 g)	1,8
	Calorías /100 g	59
EMPAQUE Y PRESENTACIONES	<p>Lentejas con salchicha es envasado en recipiente de hojalata de 300 x 407, con un peso neto de 420g.</p> <p>Se embalan por 24 unidades en cajas de cartón claramente identificadas con el nombre del producto, código, número de lote y fecha de vencimiento.</p>	
CONDICIONES DE USO Y CONSUMIDORES POTENCIALES	<p>Las lentejas con salchicha se pueden consumir de forma práctica como plato principal o acompañante; calentando ya sea a baño maría, o en el microondas es un producto de excelente calidad, nutritivo y dirigido a personas de todas las edades.</p>	
CONDICIONES DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	<p>Durante el almacenamiento se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No golpear la caja mientras se esta estibando, para evitar golpes en la lata que puedan ocasionar abolladuras. • Almacenar en lugar fresco, limpio y a temperatura ambiente. <p>Es importante que el producto después de abierto se mantenga a temperatura de refrigeración.</p>	
VIDA UTIL ESPERADA	2 años de vida útil a partir de la fecha de elaboración	

5.3.3 Especificaciones del envase

El producto lentejas con salchicha será envasado en recipiente de hojalata de referencia INCOLCAR 300 x 407, las especificaciones del envase actual se resumen en el anexo O. La lata deberá tener su código EAN 13 respectivo, etiquetada o litografiada según la normatividad vigente.

La lata debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Barrera de oxígeno y luz para el producto
- Material con excelente resistencia a la corrosión
- Estabilidad térmica
- Hermeticidad
- Buen conductor de calor
- Fácil manipulación y transporte
- Deben ser de fácil apertura para el consumidor sin que permita fugas

El envase utilizado actualmente tiene los siguientes materiales de elaboración: ETP (hojalata electrolítica) lámina de acero con bajo contenido en carbono de espesor menor de 0,05 mm sobre las que se deposita electrolíticamente en continuo por ambas caras una capa de estaño de protección y TFS (lámina cromada) chapa de acero con bajo contenido en carbono recubierta electrolíticamente por ambas caras una película de cromo metálico con una capa externa de óxidos e hidróxidos de cromo. El envase debe tener un recubrimiento o barniz grado alimenticio que cumpla con las regulaciones FDA, El barniz que van a estar en contacto directo con el producto, deben presentar las siguientes características:

- Atoxicidad, No deben afectar ni el sabor ni el olor de los alimentos enlatados.
- Ser barrera efectiva entre el alimento y el envase.

- No deben desprenderse durante los procesos de esterilización, ni durante el almacenamiento.
- Debe hacer resistencia mecánica para que no se rompan durante los procesos de formación del envase.
- Debe evitar la interacción química entre el alimento y el envase, cuando el estaño pueda afectar desfavorablemente la calidad del producto enlatado y la apariencia interna del envase.

5.3.4 Especificaciones de la caja

El embalaje se realizará en cajas de cartón corrugado por 24 unidades o bandejas por 12 unidades recubiertas de termoencogible si se requiere en cada una de las dos presentaciones ir acompañado por su código EAN 14, número de lote y fecha de vencimiento para control de la Empresa y para los clientes. De acuerdo con la normatividad debe cumplir con los parámetros de resistencia resumidos en la cuadro 48, las dimensiones establecidas para las unidades a empacar son largo 30,8 cm ancho 23,1cm y alto 22,6 cm (ver anexo P).

Cuadro 48. Características de los cartones corrugados.

Tipo de onda o corrugación	Características		
	Altura (mm)	Ondas por metro	Resistencia mínima a la compresión vertical (N/cm ²)
A	4,6 a 4,8	111 a 118	1,2
B	2,4 a 2,73	164 a 167	1,1
C	3,48 a 3,91	134 a 138	1,0
D	1,19 aprox.	315 aprox.	0,9

Fuente: NTC 452. ICONTEC.

5.3.5 Especificaciones de la etiqueta

La información de la etiqueta debe cumplir con los parámetros dados en la Resolución 5109 de 2005 del ministerio de protección social, entre las características destacadas encontramos:

- * los rótulos que se adhieren a las latas deben aplicarse de manera que no se puedan remover o separar del envase.
- * La tabla nutricional debe aparecer agrupada, presentada en un recuadro en un lugar visible en caracteres legibles y en color contrastante con el fondo donde este impresa, además debe cumplir con lo establecido en la resolución No 288 de 2008 del ministerio de protección social.
- * Debido a que en la etiqueta se declara que su contenido es 100% natural no debe contener aditivos.
- * Información que debe contener el rotulado o etiquetado:
 - Nombre del alimento
 - Lista de ingredientes
 - Contenido neto y peso escurrido
 - Datos de fabricación: Nombre y dirección
 - Identificación del lote
 - Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación
 - Instrucciones para el uso
 - Registro Sanitario
 - Código EAN 13

Las dimensiones para la etiqueta son 24,4cm de ancho x 11,6 cm de alto, con espacio en blanco para pegar de 0,8 cm. el material utilizado en la etiqueta es

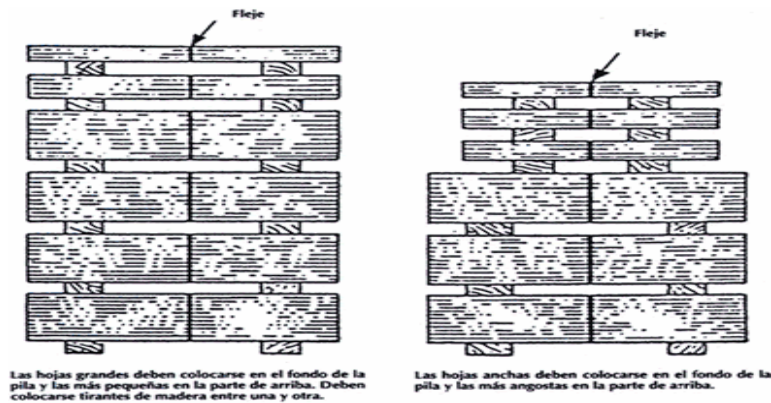
papel alto brillo de 80 g/m², o cualquier material resistente a manipulación y almacenamiento en mostrador.

5.3.6 Recomendaciones de manejo y transporte

Para reducir la probabilidad de daño de un envase y mantener la calidad del producto envasado se recomiendan los siguientes puntos:

- * Evaluar las condiciones ambientales con las que debe contar el envase para evitar la corrosión del mismo durante la manipulación y el transporte (ambientes secos y limpios).
- * Evite desgaste abrasivo y abolladuras en las latas causados por golpes.
- * Durante el transporte los pallets de producto terminado deben ser asegurados para evitar deslizamientos de cajas en el traslado de la fábrica a los clientes.
- * No se debe transportar envases a altas temperaturas, exposiciones prolongadas por encima de 24°C y un cuidado especial en zonas costeras para evitar que la brisa del mar oxide el envase.
- * Cuando los pallets sean descargados para ubicar en los anaqueles, cualquier caja que muestre evidencia de daño debe ser separada para una revisión cuidadosa, con el fin de asegurarse de que los envases no tengan daño en el bisel o el anillo, ni en el cuerpo del envase.
- * Se debe tener en cuenta las cargas axiales que puede soportar el envase para evitar aplastamientos tanto en la manipulación como en el apilamiento de las cajas durante el transporte y posterior almacenamiento. El diagrama 3 muestra el correcto estibado cuando el producto se encuentra en el empaque secundario.

Diagrama 3. Forma correcta de apilar las cajas.



Fuente: http://www.holasa.com.co/temas_revista.php?idtema=3&idedicion=79.

5.3.7 Registro sanitario

El registro sanitario fue radicado ante el INVIMA para aprobación en el momento se encuentra en trámite ante la entidad, se espera pronta respuesta.

5.4 RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA DE CALIDAD

Se debe documentar un manual de BPM, en el cual se estructuran los programas de que incluye procedimientos relativos a las materias primas, condiciones higiénico-sanitarias, recepción, almacenamiento y transporte, mantenimiento de equipos, capacitación e higiene del personal, limpieza y desinfección, calidad de agua potable, control de residuos sólidos, control de residuos líquidos y control de plagas, con el fin de alcanzar un mejoramiento continuo y ofrecer un proceso de calidad. Además, se documentara programas como: control a proveedores, plan de muestreo, trazabilidad y calibración de equipos. Se sugiere según Romero⁵ la siguiente estructura con base en criterios estandarizados para todos los programas:

⁵ ROMERO, Jairo. Kit del líder HACCP. Un juego de herramientas para hacer capacitación, implementación y asesoría en sistema HACCP en industrias de alimentos. Bogotá, 1998.p.2

- * Título
- * Tabla de contenido
- * Introducción
- * Alcance
- * Definiciones
- * Desarrollo del programa
- * Monitoreo
- * Registro
- * Anexos

Se recomienda la aplicación del sistema HACCP en el nuevo producto, el cual brinda un sistema de análisis y peligros de control de puntos críticos para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, “el contenido mínimo de un plan HACCP es”⁶:

- * Descripción del producto y el proceso
- * Análisis de peligros
- * Medidas preventivas
- * Puntos críticos de control
- * Sistema de control
- * Acciones correctivas
- * Plan de verificación y validación

Por otra parte debe incluir los requerimientos del Decreto 60 del 2002 del Ministerio de Salud, en los que se incluye:

Organigrama de la empresa, incluyendo las funciones y la relación del departamento de aseguramiento de la calidad.

⁶ Ibid., p. 2.

Plano de la empresa indicando la ubicación de las áreas y los flujos de proceso
Diagrama de flujo del proceso para cada producto

Según Romero⁷, Las consideraciones claves para la implementación del HACCP se resumen a continuación:

1. Formar y capacitar un equipo HACCP: se debe contar con la experiencia técnica y de conocimientos adecuados para la elaboración del plan.
2. Definir objetivos y el alcance de la aplicación: es importante tener claro el segmento de la cadena agroalimentaria a la cual se aplicara el sistema y el tipo de peligros a controlar según el proceso.
3. Describir el producto: Se identifica la información relevante para la inocuidad del producto (composición, estructura física, estructura química, proceso de eliminación de microorganismos, empaque, vida útil y condiciones de almacenamiento y distribución).
4. Identificar el uso propuesto del producto: el cual debe incluir los consumidores potenciales y la forma de consumo.
5. Elaborar el diagrama de flujo: describe todos los aspectos de operación real de la fábrica.
6. Conducir el análisis de peligros: se enuncian los peligros potenciales asociados al proceso que pueden afectar la inocuidad y identificar las medidas necesarias para controlar los peligros.

⁷ Ibíd., p. 31.

7. Identificar los PCC: asegurándose de controlar todos los peligros identificados y modificar los procesos cuando los peligros no estén controlados.
8. Establecer límites críticos para los PCC: Especificar, documentar y validar los límites críticos.
9. Establecer un sistema de monitoreo para cada PCC: este sistema debe ser capaz de detectar posibles salidas de control en los puntos y la frecuencia de monitoreo debe ser suficiente para garantizar que la situación está bajo control.
10. Establecer acciones correctivas: identificar las medidas requeridas para manejar productos desviados cuando se pierde el control en PCC y la respuesta rápida para regresar los procesos a control rápidamente.
11. Se establecen los procedimientos de verificación: en el cual se revisa el sistema y sus registros; desviaciones y manejo de productos desviados; confirmar que los PCC se encuentran bajo control y tomar muestra de los productos.
12. Establece un sistema de documentación y archivo de registros: se ubica la documentación necesaria de los procedimientos asociados a la aplicación del plan teniendo en cuenta el tamaño y la naturaleza de la operación.

5.5 MARCO LEGAL

Debido a que no hay normatividad específica para el enlatado de lentejas con salchicha se referencia normatividad general en el anexo R.

6. CONCLUSIONES

En cuanto a la determinación de los ingredientes, se concluyó que el ensayo 8 contiene las proporciones adecuadas según las características deseadas de apariencia, olor, color, sabor y textura con una preferencia del 91.66% para la formulación 1, la cual será utilizada en el producto final que saldrá al mercado.

A partir de los resultados de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas se encuentra que el producto es apto para la comercialización, puesto que cumple con las condiciones de esterilidad comercial y las características organolépticas deseadas. De esta manera, se logró verificar que para en el tratamiento térmico del producto de lentejas con salchicha se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros: una temperatura de 121 °C, presión de 20 psi y un tiempo de 60 minutos.

Se consiguió estandarizar el proceso para el producto especificando las características de las materias primas, el tipo de empaque, la presentación y la etiqueta para el producto enlatado de lentejas con salchicha.

Teniendo en cuenta las curvas de penetración de calor se logró confirmar que el valor F_0 cumple con los parámetros establecidos, debido a que el valor teórico para legumbres es de 3 y durante el desarrollo del producto se hallaron valores de 12.7 y 9.83 logrando el valor de esterilización comercial en el producto.

Para concluir, cabe resaltar que los parámetros encontrados para el proceso permiten adecuadas características organolépticas para la elaboración de un nuevo producto de calidad listo para el consumo, ampliando de esta manera el portafolio de Ronda. Al igual que se consiguió optimizar los recursos tecnológicos y de personal con los que cuenta esta empresa.

7. RECOMENDACIONES

Debido a las políticas de confidencialidad de INCOLCAR se limita el número de jueces para la prueba sensorial aumentando los márgenes de error. Por lo anterior, se recomienda que la empresa amplíe en la evaluación de nuevos productos paneles sensoriales entrenados, con el fin de emitir un concepto más eficaz y disminuyendo los errores acerca de la aceptación del producto.

Se debe realizar un sistema de calidad que además de generar un reconocimiento en el mercado nacional, optimice los recursos y garantice un mejor producto. INCOLCAR S.A actualmente está en la implementación del sistema de gestión de la calidad ISO 9001 versión 2000. Se sugiere la aplicación del sistema HACCP como complemento al sistema de calidad a implementar en los procesos de la compañía (se debe elaborar el análisis de peligros, definir los PCC y controlar los límites máximos permitidos).

Para el caso del impacto ambiental generado por la empresa, se sugiere implantar el uso de detergentes biodegradables en cantidades necesarias y no excesivas para los proceso de limpieza de las áreas, en algunos casos limpiezas en seco, antes de iniciar la limpieza se debe recoger los residuos sólidos encontrados en las áreas y principalmente en el piso evitando llevarlos a los drenajes. Además, se puede optar por la recuperación y utilización de los condensados de vapor ahorrando agua y combustible de la caldera. Asimismo, es importante la implementación de buenas prácticas de manufactura para la concientización de la utilización racional de recursos como el agua y la energía en la planta. Igualmente, se propone considerar una inversión en tecnología, para optimizar el proceso y disminuir las pérdidas de recursos valiosos como agua, energía, entre otros.

Se sugiere corroborar la información dada por el laboratorio externo, por esto es importante contar con un laboratorio interno en el que se elaboren las pruebas mínimas requeridas para todos los lotes procesados en la compañía, se recomienda efectuar pruebas de esterilidad comercial y pruebas fisicoquímicas como determinación de pH y determinación de humedad.

BIBLIOGRAFIA.

AGROCADENAS. La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia. Documento de trabajo No. 82. En. Agrocadenas [En línea] <<http://www.iica.int/colombia/iica/anexos/Agroindustria/Observatorio>> Consultado Junio 2008.

AGUILAR, Juan Ignacio. y BECARIO, Durán. Estudio de mercado de la industria alimentaria de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid en Ankara, Turquía. 1999.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, Oportunidades de producción mas limpia en el sector de los cárnicos, Guía para empresarios. [En línea] <<http://www.eper-es.es/data/docs/Fondo%20documental/guiaainiacarnica.pdf>>. Consultado Febrero de 2008.

ALIMENTARIA- MEXICO. [En línea] <http://www.alimentaria-mexico.com/files/CONSERVAS_ALIMEX2008.pdf>. Consultado Agosto de 2008.

ÁLVAREZ, Covadonga, El mercado de las conservas vegetales en el Líbano. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Beirut. 2006.

ANZALDÚA, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza (España), Ed acribia, 1994. p 198.

ASINAL LABORATORIO. Estudio microbiológico y de esterilización comercial de lentejas con salchicha enlatada. Reporte de resultados No 372709. Bogotá, 2008.

ASINAL LABORATORIO. Estudio fisicoquímico de lentejas con salchicha enlatada. Reporte de resultados No 48104 y 83818. Bogotá, 2008.

ASINAL LABORATORIO. Información nutricional de lentejas con salchicha enlatada. Reporte de resultados No 47961. Bogotá, 2008.

BARTHOLOMAI, Alfred. Fabricas de alimentos. Procesos, equipamiento, costos. España (Zaragoza). Editorial Acribia. 1991. p 23.

CARDONA, Carlos. Guía de estudio calculo de procesos térmicos, Bogotá, p 4.

CERVERA, Ángel L. Envase y embalaje. Madrid, Editorial Esic, 2003. p 151.

CODEX ALIMENTARIUS. Métodos de análisis y muestreo. vol 13. USA. 2da Edición. 1995.

CODEX. CODEX STAN CAC/RCP 2-1969. En el cual se presenta el código de prácticas de higiene a aplicar a todas las frutas y hortalizas envasadas en recipientes herméticamente cerrados y tratadas por calor antes o después de introducirse en los recipientes.

COLES, R. y Mc DOWELL, D. Manual del envasado de alimentos y bebidas. Madrid (España), ediciones A Madrid Vicente. 2004

DANE. Encuesta Anual Manufacturera, Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre. Total nacional para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 Y 2005.

DANE. Importaciones y exportaciones colombianas por partidas arancelarias y países de origen de Enero –Diciembre de 2002 hasta Enero- Diciembre 2007.

DATAMONITOR. [En línea] < <http://www.datamonitor.com/industries/research/?pid=DBC2697> >. Consultada Agosto de 2008.

DIAZ MONTES, María Fernanda, y DURÁN RAMÍREZ, Felipe. Manual del ingeniero de alimentos. Editorial grupo latino ltda. Colombia. 2006. p 62.

DOBLAS, Patricia. El mercado de las conservas vegetales en Sudáfrica. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Johannesburgo. 2005.

ESTEBAN, Vanesa. El mercado de la conserva vegetal y de fruta en Polonia. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Polonia. Octubre 2006.

FADESA. Fadesa informa, volumen 21, Atributos de los alimentos enlatados, 2003. p 2.

FADESA. Ficha técnica de especificaciones de producto terminado envase 300/214 x 407. Ecuador, 2007.

FARRAN, Andreu. y ZAMORA, Raül. Tabla de composición de alimentos, Edicions Universitat de Barcelona. Barcelona, 2002.

FOOTITT, R. y LEWIS, A. Enlatado de pescado y carne. Zaragoza (España), Ed Acribia, 1999. p 97.

FORSYTHE, Stephen J. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Zaragoza (España), Editorial Acribia, 2002. p 138

GUTIÉRREZ QUIRCE, Mónica. El mercado de conservas vegetales y de frutas en Egipto. Oficina económica y comercial de la embajada de España en El Cairo. 2005

HERNÁNDEZ IZQUIERDO, Isabel. El mercado de la conserva vegetal y de fruta en Seúl. Oficina económica y comercial de la embajada de España en Seúl. Junio 2007.

HOJALATA Y LAMINADOS S.A. Estudio Colectivo de Mercado. la investigación de mercados al servicio del sector usuario de la hojalata y la lamina cromada. Colombia: HOLASA. 2004.

HOJALATA Y LAMINADOS S.A. [En línea] < <http://www.sandiego.com.co/sitio/noticias/holasabor2006.html>>. Consultada Agosto de 2008.

HORWITZ, William. Official methods of analysis of AOAC international. USA: Maryland. 18th Edition. 2005.

ICEX. Oficina económica y comercial de España. Informe sectorial del mercado, el sector de conservas vegetales y de fruta. Asunción. 2005, p 9.

INCOLCAR S.A. Portafolio de productos. 2008.

INCOLCAR. [En línea] < <http://www.rondaincolcar.com/home.htm>>. Consultada Marzo de 2008.

INGREDIENTES Y PRODUCTOS FUNCIONALES. Ficha técnica de Almidón. Bogotá: IPF, 2007

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Documentación. Presentación tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá: ICONTEC, 2008. p. 1-36. NTC1486 sexta actualización.

____. Referencias bibliográficas. Contenido forma y estructura. Bogotá: ICONTEC, 2008. p. 1- 33. NTC 5613.

____. Documentación. Referencias bibliográficas para normas. Bogotá: ICONTEC, 1996. p. 1-5. NTC1307.

____. Documentación. Referencias bibliográficas para fuentes electrónicas. Bogotá: ICONTEC, 1998. p. 1-10. NTC 4490.

____. Industrias alimentarias, productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá: ICONTEC, 1998. NTC1325.

____. Industrias alimentarias, Requisitos que debe cumplir la lenteja para consumo. Bogotá: ICONTEC. NTC 937. 2da actualización.

____. Empaque y distribución de bienes. Requisitos que deben cumplir las cajas de cartón corrugado de pared sencilla y pared doble y los métodos de ensayo a que deben someterse.. Bogotá: ICONTEC. NTC 452 6ta actualización.

INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano. Bogotá: INVIMA, 1998.

KUEHL. Robert. Diseño de experimentos. Editorial Thomson Learning. México. 2001. p 340.

LEGISCOMEX. Frutas y vegetales preservados para la industria procesadora de alimentos, mercado potencial para países en vía de desarrollo en la UE. 2006. [En línea] < http://www.legiscomex.com/ArticuloSubtema.asp?Id_Subtema=71>. Consultado Mayo de 2008.

LÓPEZ CARIACEDO, Nazario. El mercado de conservas de pescado en Japón. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Tokio. Septiembre 2004.

MELLADO, Felipe. El mercado de los alimentos en conserva en la república checa. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Praga. Abril 2005.

MICROBIOLOGIA. [En línea] < <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/esterilizacion.php?Mostrar=concepto>>. Consultado Marzo de 2009.

MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2162 de 1983. Bogotá. 1983.

_____. Decreto 3075 de 1997. Bogotá. 1997

_____. Resolución 15790 de 1984. Bogotá. 1984.

_____. Resolución 4241 de 1991. Bogotá. 1991.

_____. Decreto 60 de 2002. Bogotá. 2002.

NORMAN W. Desroiser. Conservación de alimentos. Compañía editorial continental, Mexico. 2001. p 244.

PÉREZ, Nathalie C. El mercado de las conservas vegetales en Bélgica. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Bruselas. Bruselas. 2004.

PORTAFOLIO. [En línea] < <http://www.portafolio.com.co/empresassectores/empresas/home/empresa.php?ide=3906923> >. Consultada Agosto de 2008.

POTTER, Norman N. y HOTCHKISS, Joseph H .Ciencia de los alimentos Zaragoza : Editorial Acribia, Ed 5ta . 1995._ p 70.

PROCHILE NEW YORK. Conservas de Frutas y Hortalizas en los Estados Unidos. Oficina Comercial de Chile en New York. Junio 2007. p 28 - 30.

PRODENVASES CROWN. Opciones, Publicación especializada, Edición No 11, El mundo de la hojalata. 2003. p 2.

PROEXPORT COLOMBIA. Estudio de Mercado Canadá. Frutas y legumbres en conserva. Convenio ATN/MT-7253-CO. Programa de Información al Exportador por Internet. Bogotá, Colombia, 2004. p 30.

PROEXPORT COLOMBIA. Estudio de Mercado Ecuador conservas en Lata. Convenio ATN/MT-7253-CO. Programa de Información al Exportador por Internet. Bogotá, Colombia, 2004.

RADDAR. La dinámica del consumo en Colombia. 2005. [En línea] < <http://www.Info@raddar.net>>. Consultado Julio de 2008.

RAMIREZ, L. Diseño e implementación del sistema HACCP para la línea de pechuga desmechada enlatada. Revista lasallista de investigación. Antioquia. 2007. Año/ vol 4, No 001. p 28.

REES, J y BETTISON, J. Procesado térmico y envasado de los alimentos. Zaragoza, 1994, p 211-274.

RODRÍGUEZ ENTEM, María. Portugal: Conservas vegetales. Portugal. 2001.

RODRÍGUEZ GUERRERO, Miguel Ángel. Conservas de pescado y sus derivados. Universidad del Valle. Cali. 2007.

ROMERO, Jairo. Kit del líder HACCP. Un juego de herramientas para hacer capacitación, implementación y asesoría en sistema HACCP en industria de alimentos, 1998.

SALAZAR, Edurne. El mercado de las conservas vegetales en Francia. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Paris. Francia. 2006.

SHARMA, Shri. MULVANEY, Steven y RIZVI, Syed. Ingeniería de alimentos, Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio. Editorial Limusa, México, 2003. p 91.

SIELAFF, Heinz. Tecnología en la fabricación de conservas. España, Editorial acribia. 2000. p 172- 180.

SINGH, Paul. y HELDMAN, Dennis. Introducción a la ingeniería de los alimentos, Zaragoza: Editorial Acribia. 1998. p 246.

ANEXOS

ANEXO A.
PORTAFOLIO ACTUAL DE PRODUCTOS INCOLCAR S.A.

**ANEXO B.
FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL.**

Panelista: _____
Producto: _____

Fecha: _____

Objetivo: evaluar el producto de acuerdo a las características de aceptación indicadas.

Instrucciones

1. Favor examinar las muestras.

2. Pruebe las muestras, una por una.

Nota: al terminar de probar cada una de las muestras, tome agua y/o mastique galleta de soda hasta no sentir sabor residual en su boca.

3. Evalúe las muestras de acuerdo a los parámetros que se muestran a continuación, teniendo en cuenta que: 1= me gusta mucho; 2= me gusta; 3= me es indiferente; 4= me gusta poco; 5= no me gusta

PARAMETROS	MUESTRAS	CALIFICACION	OBSERVACIONES
APARIENCIA <i>(Lata - Plato)</i>			
OLOR			
COLOR			
SABOR			
TEXTURA			

**ANEXO C.
FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL.**



Panelista: _____ Fecha: _____

Producto: _____

Objetivo: evaluar el producto y dar aceptabilidad o preferencia

Instrucciones

1. Favor examinar las muestras.
2. Pruebe las muestras, una por una.

Nota: al terminar de probar cada una de las muestras, tome agua y/o mastique galleta de soda hasta no sentir sabor residual en su boca.

3. Marque con una X la muestra que más le gusto.

- ¿Le es agradable la muestra?

SI _____ NO _____

- ¿Cuál de las muestras prefiere usted?

MUESTRA 1 _____ MUESTRA 2 _____

OBSERVACIONES:

ANEXO D.
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LOS ENSAYOS.

~ Ensayo 1.

		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		FORMULACION 1				
	Apariencia	7	2	0	0	3
		58,3%	16,7%	0%	0%	25%
	Olor	2	5	0	3	2
		16,7%	41,7%	0%	25%	16,7%
	Color	8	1	0	3	0
		66,7%	8,3%	0%	25%	0%
	Sabor	1	8	0	3	0
		8,3%	66,7%	0%	25%	0%
	Textura	0	9	0	1	2
		0%	75%	0%	8,3%	16,7%
PREFERENCIA		50 % = 6 jueces				
		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		FORMULACION 2				
	Apariencia	6	0	3	0	3
		50%	0%	25%	0%	25%
	Olor	4	2	0	6	0
		33,3%	16,7%	0%	50%	0%
	Color	8	1	0	3	0
		66,7%	8,3%	0%	25%	0%
	Sabor	2	6	0	4	0
		16,7%	50%	0%	33,3%	0%
	Textura	0	8	0	3	1
		0%	66,7%	0%	25%	8,3%
PREFERENCIA		50% = 6 jueces				

~ Ensayo 2.

1		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	8 66,7%	3 25%	0 0%	0 0%
Olor		0 0%	6 50%	0 0%	6 50%	0 0%
	Color	0 0%	7 58,3%	0 0%	4 33,3%	1 8,3%
Sabor		0 0%	9 75%	0 0%	3 25%	0 0%
	Textura	0 0%	9 75%	0 0%	1 8,3%	0 0%
PREFERENCIA		58,33% = 7 jueces				
2		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	9 75%	2 16,7%	0 0%	0 0%
Olor		0 0%	6 50%	0 0%	6 50%	0 0%
	Color	0 0%	6 50%	0 0%	4 33,3%	2 16,7%
Sabor		1 8,3%	8 66,7%	0 0%	2 16,7%	1 8,3%
	Textura	3 25%	5 41,7%	0 0%	3 25%	1 8,3%
PREFERENCIA		41,66% = 5 jueces				

~ Ensayo 3.

		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
FORMULACION 1	Apariencia	2	5	0	5	0
		16,7%	41,7%	0%	41,7%	0%
	Olor	1	6	0	4	1
		8,3%	50%	0%	33,3%	8,3%
	Color	0	7	0	5	0
		0%	58,3%	0%	41,7%	0%
	Sabor	2	8	0	2	0
		18,7%	66,7%	0%	18,7%	0%
Textura	0	6	0	5	1	
	0%	50%	0%	41,7%	8,3%	
PREFERENCIA	58,33% = 7 jueces					
FORMULACION 2	Apariencia	4	4	0	3	1
		33,3%	33,3%	0%	25%	8,3%
	Olor	2	5	0	2	3
		16,7%	41,7%	0%	16,7%	25%
	Color	1	7	0	4	0
		8,3%	58,3%	0%	33,3%	0%
	Sabor	1	8	0	3	0
		8,3%	66,7%	0%	25%	0%
Textura	2	8	0	2	0	
	16,7%	66,7%	0%	16,7%	0%	
PREFERENCIA	41,66% = 5 jueces					

~ Ensayo 4.

1		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	0 0%	6 50%	0 0%	4 33,3%
Olor	1 8,3%	6 50%	0 0%	3 25%	2 16,7%	
	Color	2 16,7%	0 0%	5 41,7%	4 33,3%	1 8,3%
Sabor	0 0%	7 58,3%	0 0%	2 16,7%	3 25%	
	Textura	0 0%	6 50%	0 0%	5 41,7%	1 8,3%
PREFERENCIA		25% = 3 jueces				
2		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	0 0%	7 58,3%	0 0%	4 33,3%
Olor	0 0%	6 50%	1 0%	4 33,3%	1 8,3%	
	Color	1 8,3%	6 50%	1 8,3%	4 33,3%	0 0%
Sabor	0 0%	7 58,3%	0 0%	1 8,3%	4 33,3%	
	Textura	0 0%	6 50%	0 0%	4 33,3%	2 16,7%
PREFERENCIA		75% = 9 jueces				

~ Ensayo 5.

1		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	2 16,7%	7 58,3%	0 0%	3 25%
Olor	0 0%	7 58,3%	0 0%	5 41,7%	0 0%	
	Color	1 8,3%	6 50%	0 0%	3 25%	2 16,7%
Sabor	0 0%	8 66,7%	0 0%	2 16,7%	2 16,7%	
	Textura	2 16,7%	4 33,3%	1 8,3%	4 33,3%	1 8,3%
PREFERENCIA		75% = 9 jueces				
2		Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	0 0%	5 41,7%	0 0%	5 41,7%
Olor	0 0%	4 33,3%	0 0%	6 50%	2 16,7%	
	Color	0 0%	6 50%	1 8,3%	4 33,3%	1 8,3%
Sabor	1 8,3%	5 41,7%	0 0%	3 25%	3 25%	
	Textura	0 0%	4 33,3%	0 0%	5 41,7%	3 25%
PREFERENCIA		25% = 3 jueces				

~ Ensayo 6.

1	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	2 16,7%	6 50%	0 0%	4 33,3%
Olor	0 0%	7 58,3%	1 8,3%	4 33,3%	0 0%	
	Color	2 16,7%	5 41,3%	0 0%	3 25%	2 16,7%
Sabor	1 8,3%	7 58,3%	0 0%	2 16,7%	2 16,7%	
	Textura	3 25%	4 33,3%	0 0%	4 33,3%	1 8,3%
PREFERENCIA		16,66% = 2 jueces				
2	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	2 16,7%	6 50%	0 0%	4 33,3%
Olor	1 8,3%	7 58,3%	0 0%	4 33,3%	0 0%	
	Color	2 16,7%	4 33,3%	0 0%	4 33,3%	2 16,7%
Sabor	2 16,7%	6 50%	0 0%	4 33,3%	0 0%	
	Textura	3 25%	5 41,3%	0 0%	4 33,3%	0 0%
PREFERENCIA		83,33% = 10 jueces				

~ Ensayo 7.

1	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	2 16,7%	5 41,3%	0 0%	5 41,3%
Olor	1 8,3%	7 58,3%	0 0%	3 25%	1 8,3%	
	Color	2 16,7%	5 41,3%	0 0%	4 33,3%	1 8,3%
Sabor	1 8,3%	7 58,3%	0 0%	4 33,3%	0 0%	
	Textura	3 25%	6 50%	0 0%	3 25%	0 0%
PREFERENCIA		16,66% = 2 jueces				
2	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	5 41,3%	5 41,3%	0 0%	2 16,7%
Olor	3 25%	6 50%	0 0%	3 25%	0 0%	
	Color	3 25%	5 41,3%	0 0%	4 33,3%	0 0%
Sabor	2 16,7%	8 66,7%	0 0%	2 16,7%	0 0%	
	Textura	4 33,3%	5 41,3%	0 0%	3 25%	0 0%
PREFERENCIA		83,33% = 10 jueces				

~ Ensayo 8.

1	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	6 50%	5 41,3%	0 0%	1 8,3%
Olor	4 33,3%	6 50%	0 0%	2 16,7%	0 0%	
	Color	4 33,3%	5 41,3%	0 0%	3 25%	0 0%
Sabor	4 33,3%	7 58,3%	0 0%	1 8,3%	0 0%	
	Textura	5 41,3%	4 33,3%	0 0%	2 16,7%	1 8,3%
PREFERENCIA		91,66% = 11 jueces				
2	FORMULACION	Me gusta mucho	Me gusta	Me es indiferente	Me gusta poco	No me gusta
		Apariencia	4 33,3%	6 50%	0 0%	2 16,7%
Olor	5 41,3%	5 41,3%	0 0%	2 16,7%	0 0%	
	Color	3 25%	4 33,3%	0 0%	5 41,3%	0 0%
Sabor	2 16,7%	6 50%	0 0%	4 33,3%	0 0%	
	Textura	5 41,3%	4 33,3%	0 0%	2 16,7%	1 8,3%
PREFERENCIA		8,33% = 1 juez				

**ANEXO E.
CURVAS DE PENETRACIÓN DE CALOR.**

**ANEXO F.
TABLA DE RESULTADO DEL ESTUDIO DE PENETRACIÓN DE CALOR.
(VALOR FO).**

ANEXO G.
VALOR CALCULADO DE FO PARA LA CANASTA MEDIA.

Tiempo real	Tiempo min	Temperatura °C	temperatura en el punto medio	Velocidad letal	Velocidad letal *Tiempo	Fo
16:54:30	0	90,28		0,0000	3,97164E-13	0,00E+00
16:55:00	0,5	91,12	90,70	0,0009	4,66627E-04	4,67E-04
16:55:30	1	91,95	91,54	0,0011	5,65549E-04	1,03E-03
16:56:00	1,5	92,75	92,35	0,0014	6,82292E-04	1,71E-03
16:56:30	2	93,55	93,15	0,0016	8,20295E-04	2,53E-03
16:57:00	2,5	94,3	93,93	0,0020	9,80551E-04	3,52E-03
16:57:30	3	95,07	94,69	0,0023	1,16807E-03	4,68E-03
16:58:00	3,5	95,81	95,44	0,0028	1,38986E-03	6,07E-03
16:58:30	4	96,49	96,15	0,0033	1,63670E-03	7,71E-03
16:59:00	4,5	97,21	96,85	0,0038	1,92296E-03	9,63E-03
16:59:30	5	97,86	97,54	0,0045	2,25149E-03	1,19E-02
17:00:00	5,5	98,52	98,19	0,0052	2,61800E-03	1,45E-02
17:00:30	6	99,16	98,84	0,0061	3,04068E-03	1,75E-02
17:01:00	6,5	99,8	99,48	0,0070	3,52347E-03	2,11E-02
17:01:30	7	100,39	100,10	0,0081	4,05948E-03	2,51E-02
17:02:00	7,5	101,01	100,70	0,0093	4,66627E-03	2,98E-02
17:02:30	8	101,58	101,30	0,0107	5,35143E-03	3,51E-02
17:03:00	8,5	102,15	101,87	0,0122	6,10197E-03	4,12E-02
17:03:30	9	102,67	102,41	0,0138	6,91783E-03	4,82E-02
17:04:00	9,5	103,24	102,96	0,0157	7,84278E-03	5,60E-02
17:04:30	10	103,74	103,49	0,0177	8,87095E-03	6,49E-02
17:05:00	10,5	104,24	103,99	0,0199	9,95337E-03	7,48E-02
17:05:30	11	104,71	104,48	0,0223	1,11294E-02	8,60E-02
17:06:00	11,5	105,19	104,95	0,0248	1,24157E-02	9,84E-02
17:06:30	12	105,65	105,42	0,0277	1,38347E-02	1,12E-01
17:07:00	12,5	106,11	105,88	0,0308	1,53805E-02	1,28E-01
17:07:30	13	106,51	106,31	0,0340	1,69813E-02	1,45E-01
17:08:00	13,5	106,93	106,72	0,0373	1,86625E-02	1,63E-01
17:08:30	14	107,34	107,14	0,0411	2,05338E-02	1,84E-01
17:09:00	14,5	107,74	107,54	0,0451	2,25408E-02	2,06E-01
17:09:30	15	108,12	107,93	0,0493	2,46587E-02	2,31E-01
17:10:00	15,5	108,48	108,30	0,0537	2,68516E-02	2,58E-01
17:10:30	16	108,85	108,67	0,0584	2,92059E-02	2,87E-01
17:11:00	16,5	109,23	109,04	0,0637	3,18398E-02	3,19E-01
17:11:30	17	109,53	109,38	0,0689	3,44326E-02	3,53E-01

17:12:00	17,5	109,87	109,70	0,0741	3,70655E-02	3,90E-01
17:12:30	18	110,18	110,03	0,0799	3,99457E-02	4,30E-01
17:13:00	18,5	110,48	110,33	0,0857	4,28519E-02	4,73E-01
17:13:30	19	110,81	110,65	0,0922	4,60755E-02	5,19E-01
17:14:00	19,5	111,11	110,96	0,0991	4,95416E-02	5,69E-01
17:14:30	20	111,34	111,23	0,1053	5,26587E-02	6,21E-01
17:15:00	20,5	111,66	111,50	0,1122	5,61009E-02	6,78E-01
17:15:30	21	111,93	111,80	0,1201	6,00441E-02	7,38E-01
17:16:00	21,5	112,18	112,06	0,1275	6,37485E-02	8,01E-01
17:16:30	22	112,45	112,32	0,1354	6,76815E-02	8,69E-01
17:17:00	22,5	112,72	112,59	0,1440	7,20228E-02	9,41E-01
17:17:30	23	112,95	112,84	0,1526	7,62904E-02	1,02
17:18:00	23,5	113,19	113,07	0,1611	8,05323E-02	1,10
17:18:30	24	113,41	113,30	0,1698	8,49122E-02	1,18
17:19:00	24,5	113,65	113,53	0,1791	8,95303E-02	1,27
17:19:30	25	113,91	113,78	0,1897	9,48353E-02	1,37
17:20:00	25,5	114,13	114,02	0,2004	1,00224E-01	1,47
17:20:30	26	114,34	114,24	0,2106	1,05310E-01	1,57
17:21:00	26,5	114,57	114,46	0,2216	1,10782E-01	1,68
17:21:30	27	114,77	114,67	0,2328	1,16405E-01	1,80
17:22:00	27,5	114,94	114,86	0,2429	1,21470E-01	1,92
17:22:30	28	115,11	115,03	0,2526	1,26319E-01	2,05
17:23:00	28,5	115,32	115,22	0,2639	1,31968E-01	2,18
17:23:30	29	115,48	115,40	0,2754	1,37711E-01	2,32
17:24:00	29,5	115,67	115,58	0,2867	1,43374E-01	2,46
17:24:30	30	115,83	115,75	0,2985	1,49269E-01	2,61
17:25:00	30,5	115,96	115,90	0,3087	1,54337E-01	2,76
17:25:30	31	116,11	116,04	0,3188	1,59393E-01	2,92
17:26:00	31,5	116,29	116,20	0,3311	1,65566E-01	3,09
17:26:30	32	116,39	116,34	0,3420	1,70990E-01	3,26
17:27:00	32,5	116,5	116,45	0,3503	1,75174E-01	3,44
17:27:30	33	116,62	116,56	0,3597	1,79875E-01	3,62
17:28:00	33,5	116,72	116,67	0,3690	1,84489E-01	3,80
17:28:30	34	116,83	116,78	0,3780	1,89004E-01	3,99
17:29:00	34,5	116,99	116,91	0,3899	1,94971E-01	4,18
17:29:30	35	117,05	117,02	0,3999	1,99972E-01	4,38
17:30:00	35,5	117,16	117,11	0,4078	2,03925E-01	4,59
17:30:30	36	117,27	117,22	0,4183	2,09156E-01	4,80
17:31:00	36,5	117,37	117,32	0,4285	2,14274E-01	5,01
17:31:30	37	117,44	117,41	0,4370	2,18509E-01	5,23

17:32:00	37,5	117,5	117,47	0,4436	2,21804E-01	5,45
17:32:30	38	117,6	117,55	0,4519	2,25928E-01	5,68
17:33:00	38,5	117,66	117,63	0,4603	2,30128E-01	5,91
17:33:30	39	117,73	117,70	0,4672	2,33598E-01	6,14
17:34:00	39,5	117,82	117,78	0,4759	2,37941E-01	6,38
17:34:30	40	117,89	117,86	0,4847	2,42365E-01	6,62
17:35:00	40,5	117,95	117,92	0,4920	2,46020E-01	6,87
17:35:30	41	118,02	117,99	0,4995	2,49730E-01	7,12
17:36:00	41,5	118,05	118,04	0,5052	2,52621E-01	7,37
17:36:30	42	118,12	118,09	0,5111	2,55547E-01	7,63
17:37:00	42,5	118,18	118,15	0,5188	2,59400E-01	7,88
17:37:30	43	118,22	118,20	0,5248	2,62404E-01	8,15
17:38:00	43,5	118,29	118,26	0,5315	2,65748E-01	8,41
17:38:30	44	118,33	118,31	0,5383	2,69135E-01	8,68
17:39:00	44,5	118,37	118,35	0,5433	2,71625E-01	8,95
17:39:30	45	118,44	118,41	0,5502	2,75087E-01	9,23
17:40:00	45,5	118,47	118,46	0,5565	2,78272E-01	9,51
17:40:30	46	118,5	118,49	0,5604	2,80201E-01	9,79
17:41:00	46,5	118,53	118,52	0,5643	2,82143E-01	10,07
17:41:30	47	118,6	118,57	0,5708	2,85411E-01	10,35
17:42:00	47,5	118,63	118,62	0,5774	2,88715E-01	10,64
17:42:30	48	118,68	118,66	0,5828	2,91387E-01	10,93
17:43:00	48,5	118,71	118,70	0,5882	2,94083E-01	11,23
17:43:30	49	118,7	118,71	0,5895	2,94761E-01	11,52
17:44:00	49,5	118,53	118,62	0,5774	2,88715E-01	11,81
17:44:30	50	118,16	118,35	0,5426	2,71313E-01	12,08
17:45:00	50,5	117,49	117,83	0,4814	2,40697E-01	12,32
17:45:30	51	115,76	116,63	0,3652	1,82587E-01	12,51
17:46:00	51,5	111,88	113,82	0,1914	9,57128E-02	12,60
17:46:30	52	108,29	110,09	0,0810	4,05014E-02	12,64
17:47:00	52,5	105,84	107,07	0,0404	2,02055E-02	12,66
17:47:30	53	104,22	105,03	0,0253	1,26465E-02	12,68
17:48:00	53,5	102,98	103,60	0,0182	9,09850E-03	12,69
17:48:30	54	101,95	102,47	0,0140	7,00600E-03	12,69
17:49:00	54,5	100,94	101,45	0,0111	5,53949E-03	12,70
17:49:30	55	99,37	100,16	0,0082	4,11595E-03	12,70
17:50:00	55,5	98,08	98,73	0,0059	2,96122E-03	12,70
17:50:30	56	94,83	96,46	0,0035	1,75578E-03	12,71
17:51:00	56,5	88,74	91,79	0,0012	5,99060E-04	12,71
17:51:30	57	84,9	86,82	0,0004	1,90972E-04	12,71

17:52:00	57,5	83,36	84,13	0,0002	1,02795E-04	12,71
17:52:30	58	80,37	81,87	0,0001	6,10197E-05	12,71
17:53:00	58,5	78,66	79,52	0,0001	3,55198E-05	12,71
17:53:30	59	77,14	77,90	0,0000	2,44889E-05	12,71
17:54:00	59,5	75,71	76,43	0,0000	1,74369E-05	12,71
17:54:30	60	74,02	74,87	0,0000	1,21750E-05	12,71
17:55:00	60,5	72,39	73,21	0,0000	8,30749E-06	12,71
17:55:30	61	71,21	71,80	0,0000	6,01132E-06	12,71
17:56:00	61,5	70,2	70,71	0,0000	4,67165E-06	12,71
17:56:30	62	69,27	69,74	0,0000	3,73654E-06	12,71
17:57:00	62,5	68,4	68,84	0,0000	3,03718E-06	12,71
17:57:30	63	67,59	68,00	0,0000	2,50305E-06	12,71
17:58:00	63,5	66,87	67,23	0,0000	2,09879E-06	12,71
17:58:30	64	66,16	66,52	0,0000	1,78020E-06	12,71
17:59:00	64,5	61,63	63,90	0,0000	9,73801E-07	12,71
17:59:30	65	43,37	52,50	0,0000	7,06269E-08	12,71
18:00:00	65,5	34,37	38,87	0,0000	3,06175E-09	12,71
18:00:30	66	31	32,69	0,0000	7,37004E-10	12,71
18:01:00	66,5	29,33	30,17	0,0000	4,12544E-10	12,71
18:01:30	67	28,27	28,80	0,0000	3,01280E-10	12,71
18:02:00	67,5	27,5	27,89	0,0000	2,44045E-10	12,71
18:02:30	68	26,94	27,22	0,0000	2,09397E-10	12,71
18:03:00	68,5	26,62	26,78	0,0000	1,89221E-10	12,71

ANEXO H.
VALOR CALCULADO DE FO PARA LA CANASTA INFERIOR.

Tiempo real	Tiempo min	Temperatura °C	temperatura en el punto medio	Velocidad letal	Velocidad letal *Tiempo	Fo
16:56:30	0	89,95		0,0000	3,97164E-13	0,000E+00
16:57:00	0,5	90,79	90,37	0,0009	4,32484E-04	4,325E-04
16:57:30	1	91,62	91,21	0,0010	5,24167E-04	9,567E-04
16:58:00	1,5	92,45	92,04	0,0013	6,34556E-04	1,591E-03
16:58:30	2	93,25	92,85	0,0015	7,65544E-04	2,357E-03
16:59:00	2,5	94,01	93,63	0,0018	9,16157E-04	3,273E-03
16:59:30	3	94,78	94,40	0,0022	1,09262E-03	4,366E-03
17:00:00	3,5	95,49	95,14	0,0026	1,29560E-03	5,661E-03
17:00:30	4	96,18	95,84	0,0030	1,52219E-03	7,183E-03
17:01:00	4,5	96,86	96,52	0,0036	1,78226E-03	8,966E-03
17:01:30	5	97,48	97,17	0,0041	2,07000E-03	1,104E-02
17:02:00	5,5	98,1	97,79	0,0048	2,38765E-03	1,342E-02
17:02:30	6	98,71	98,41	0,0055	2,75087E-03	1,617E-02
17:03:00	6,5	99,3	99,01	0,0063	3,15842E-03	1,933E-02
17:03:30	7	99,87	99,59	0,0072	3,60969E-03	2,294E-02
17:04:00	7,5	100,4	100,14	0,0082	4,09704E-03	2,704E-02
17:04:30	8	100,95	100,68	0,0093	4,63949E-03	3,168E-02
17:05:00	8,5	101,49	101,22	0,0105	5,25981E-03	3,694E-02
17:05:30	9	101,98	101,74	0,0118	5,92202E-03	4,286E-02
17:06:00	9,5	102,48	102,23	0,0133	6,63697E-03	4,950E-02
17:06:30	10	102,97	102,73	0,0149	7,43824E-03	5,694E-02
17:07:00	10,5	103,47	103,22	0,0167	8,33624E-03	6,527E-02
17:07:30	11	103,92	103,70	0,0186	9,29972E-03	7,457E-02
17:08:00	11,5	104,39	104,16	0,0207	1,03388E-02	8,491E-02
17:08:30	12	104,83	104,61	0,0230	1,14807E-02	9,639E-02
17:09:00	12,5	105,25	105,04	0,0254	1,26756E-02	1,091E-01
17:09:30	13	105,68	105,47	0,0280	1,39788E-02	1,230E-01
17:10:00	13,5	106,06	105,87	0,0307	1,53451E-02	1,384E-01
17:10:30	14	106,46	106,26	0,0336	1,67869E-02	1,552E-01
17:11:00	14,5	106,84	106,65	0,0367	1,83641E-02	1,735E-01
17:11:30	15	107,23	107,04	0,0401	2,00664E-02	1,936E-01
17:12:00	15,5	107,59	107,41	0,0438	2,18761E-02	2,155E-01
17:12:30	16	107,96	107,78	0,0476	2,37941E-02	2,393E-01
17:13:00	16,5	108,3	108,13	0,0516	2,58208E-02	2,651E-01
17:13:30	17	108,62	108,46	0,0557	2,78593E-02	2,930E-01
17:14:00	17,5	108,99	108,81	0,0603	3,01627E-02	3,231E-01

17:14:30	18	109,32	109,16	0,0654	3,26941E-02	3,558E-01
17:15:00	18,5	109,6	109,46	0,0701	3,50728E-02	3,909E-01
17:15:30	19	109,94	109,77	0,0753	3,76678E-02	4,286E-01
17:16:00	19,5	110,22	110,08	0,0809	4,04548E-02	4,690E-01
17:16:30	20	110,51	110,37	0,0864	4,31986E-02	5,122E-01
17:17:00	20,5	110,81	110,66	0,0925	4,62349E-02	5,584E-01
17:17:30	21	111,11	110,96	0,0991	4,95416E-02	6,080E-01
17:18:00	21,5	111,33	111,22	0,1052	5,25981E-02	6,606E-01
17:18:30	22	111,64	111,49	0,1118	5,59075E-02	7,165E-01
17:19:00	22,5	111,91	111,78	0,1195	5,97682E-02	7,763E-01
17:19:30	23	112,14	112,03	0,1266	6,33097E-02	8,396E-01
17:20:00	23,5	112,4	112,27	0,1340	6,69838E-02	9,066E-01
17:20:30	24	112,64	112,52	0,1419	7,09529E-02	9,775E-01
17:21:00	24,5	112,87	112,76	0,1498	7,48980E-02	1,05
17:21:30	25	113,11	112,99	0,1581	7,90624E-02	1,13
17:22:00	25,5	113,3	113,21	0,1661	8,30749E-02	1,21
17:22:30	26	113,56	113,43	0,1750	8,74923E-02	1,30
17:23:00	26,5	113,74	113,65	0,1841	9,20386E-02	1,39
17:23:30	27	113,97	113,86	0,1930	9,64873E-02	1,49
17:24:00	27,5	114,19	114,08	0,2032	1,01618E-01	1,59
17:24:30	28	114,39	114,29	0,2133	1,06652E-01	1,70
17:25:00	28,5	114,55	114,47	0,2223	1,11165E-01	1,81
17:25:30	29	114,76	114,66	0,2320	1,16003E-01	1,93
17:26:00	29,5	114,96	114,86	0,2432	1,21610E-01	2,05
17:26:30	30	115,11	115,04	0,2532	1,26611E-01	2,17
17:27:00	30,5	115,29	115,20	0,2630	1,31513E-01	2,31
17:27:30	31	115,39	115,34	0,2716	1,35822E-01	2,44
17:28:00	31,5	115,59	115,49	0,2812	1,40595E-01	2,58
17:28:30	32	115,71	115,65	0,2917	1,45871E-01	2,73
17:29:00	32,5	115,85	115,78	0,3006	1,50304E-01	2,88
17:29:30	33	115,98	115,92	0,3101	1,55049E-01	3,03
17:30:00	33,5	116,13	116,06	0,3203	1,60129E-01	3,19
17:30:30	34	116,24	116,19	0,3300	1,64995E-01	3,36
17:31:00	34,5	116,36	116,30	0,3388	1,69422E-01	3,53
17:31:30	35	116,49	116,43	0,3487	1,74369E-01	3,70
17:32:00	35,5	116,6	116,55	0,3585	1,79254E-01	3,88
17:32:30	36	116,69	116,65	0,3669	1,83430E-01	4,06
17:33:00	36,5	116,8	116,75	0,3754	1,87702E-01	4,25
17:33:30	37	116,91	116,86	0,3850	1,92517E-01	4,45
17:34:00	37,5	117,01	116,96	0,3945	1,97229E-01	4,64

17:34:30	38	117,1	117,06	0,4032	2,01590E-01	4,84
17:35:00	38,5	117,13	117,12	0,4088	2,04395E-01	5,05
17:35:30	39	117,24	117,19	0,4154	2,07716E-01	5,26
17:36:00	39,5	117,35	117,30	0,4261	2,13044E-01	5,47
17:36:30	40	117,42	117,39	0,4350	2,17505E-01	5,69
17:37:00	40,5	117,49	117,46	0,4421	2,21040E-01	5,91
17:37:30	41	117,58	117,54	0,4503	2,25149E-01	6,13
17:38:00	41,5	117,63	117,61	0,4576	2,28807E-01	6,36
17:38:30	42	117,69	117,66	0,4634	2,31723E-01	6,59
17:39:00	42,5	117,77	117,73	0,4710	2,35489E-01	6,83
17:39:30	43	117,83	117,80	0,4786	2,39315E-01	7,07
17:40:00	43,5	117,88	117,86	0,4847	2,42365E-01	7,31
17:40:30	44	117,97	117,93	0,4926	2,46303E-01	7,56
17:41:00	44,5	118,03	118,00	0,5012	2,50594E-01	7,81
17:41:30	45	118,03	118,03	0,5047	2,52331E-01	8,06
17:42:00	45,5	118,07	118,05	0,5070	2,53495E-01	8,31
17:42:30	46	118,1	118,09	0,5111	2,55547E-01	8,57
17:43:00	46,5	118,07	118,09	0,5111	2,55547E-01	8,82
17:43:30	47	118,03	118,05	0,5070	2,53495E-01	9,08
17:44:00	47,5	117,86	117,95	0,4949	2,47440E-01	9,33
17:44:30	48	117,59	117,73	0,4704	2,35218E-01	9,56
17:45:00	48,5	115,39	116,49	0,3540	1,76999E-01	9,74
17:45:30	49	108,15	111,77	0,1194	5,96994E-02	9,80
17:46:00	49,5	102,65	105,40	0,0275	1,37711E-02	9,81
17:46:30	50	100,27	101,46	0,0111	5,55866E-03	9,82
17:47:00	50,5	98,62	99,45	0,0070	3,49518E-03	9,82
17:47:30	51	97,48	98,05	0,0051	2,53495E-03	9,82
17:48:00	51,5	96,57	97,03	0,0040	2,00203E-03	9,82
17:48:30	52	95,59	96,08	0,0032	1,61053E-03	9,83
17:49:00	52,5	94,96	95,28	0,0027	1,33804E-03	9,83
17:49:30	53	94,65	94,81	0,0024	1,20080E-03	9,83
17:50:00	53,5	94,43	94,54	0,0023	1,12972E-03	9,83
17:50:30	54	94,05	94,24	0,0021	1,05431E-03	9,83
17:51:00	54,5	93,61	93,83	0,0019	9,59334E-04	9,83
17:51:30	55	93,11	93,36	0,0017	8,60934E-04	9,83
17:52:00	55,5	92,54	92,83	0,0015	7,61150E-04	9,83
17:52:30	56	91,44	91,99	0,0013	6,28015E-04	9,83
17:53:00	56,5	73,57	82,51	0,0001	7,07082E-05	9,83
17:53:30	57	67,93	70,75	0,0000	4,72030E-06	9,83
17:54:00	57,5	67,2	67,57	0,0000	2,26710E-06	9,83

17:54:30	58	66,34	66,77	0,0000	1,88786E-06	9,83
17:55:00	58,5	64,5	65,42	0,0000	1,38347E-06	9,83
17:55:30	59	58,99	61,75	0,0000	5,93567E-07	9,83
17:56:00	59,5	22,88	40,94	0,0000	4,92572E-09	9,83
17:56:30	60	24,38	23,63	0,0000	9,16157E-11	9,83
17:57:00	60,5	19,77	22,08	0,0000	6,40428E-11	9,83
17:57:30	61	19,85	19,81	0,0000	3,80163E-11	9,83
17:58:00	61,5	20,98	20,42	0,0000	4,36988E-11	9,83
17:58:30	62	21,19	21,09	0,0000	5,09882E-11	9,83
17:59:00	62,5	21,24	21,22	0,0000	5,25376E-11	9,83
17:59:30	63	20,32	20,78	0,0000	4,75302E-11	9,83
18:00:00	63,5	19,64	19,98	0,0000	3,95339E-11	9,83
18:00:30	64	19,7	19,67	0,0000	3,68104E-11	9,83
18:01:00	64,5	23,78	21,74	0,0000	5,92884E-11	9,83
18:01:30	65	23,01	23,40	0,0000	8,67901E-11	9,83
18:02:00	65,5	21,81	22,41	0,0000	6,91783E-11	9,83
18:02:30	66	31	26,41	0,0000	1,73568E-10	9,83

**ANEXO I.
RESULTADOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y DE ESTERILIZACIÓN
COMERCIAL DE LENTEJAS CON SALCHICHA ENLATADAS.**

ANEXO J.
RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LENTEJAS CON SALCHICHA.

ANEXO K.
CUADRO DE CONTENIDO NUTRICIONAL Y RESULTADO ANÁLISIS
CONTENIDO NUTRICIONAL LENTEJAS CON SALCHICHA ENLATADAS.

**ANEXO L.
HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

INDUSTRIA CALDERAS DE CARNE S.A.	MANTENIMIENTO	CÓDIGO: MT-FO-01	VERSIÓN: 01
	HOJA DE VIDA EQUIPOS	FECHA: DIC-08	PÁGINA 1 DE 3

FICHA TECNICA							
NOMBRE:	CALDERA PIROTUBULAR						
MARCA:	CALDERAS JTC S.A.						
MODELO:	200BHP_H3P_150P V						
SERIE:	1879 CI						
REFERENCIA:	a carbon camisa humeda						
DATOS DE FABRICANTE:	calderas JCT S.A.cll 6 No.50-151 autosur MEDELLIN						
TELÉFONO:	361 0610, fax:255 9944						
FECHA DE ADQUISICIÓN:	30 DE SEPT. DE 2005						
COSTO DE ADQUISICIÓN:	366' 946.160						
UBICACIÓN:	ZONA CALDERAS						
NUMERO DE VELOCIDADES:	NO APLICA						
							
				DIMENSIONES DE LA MAQUINA			
				MATERIAL DE FABRICACIÓN:	lamina 3/4" sa 516-70	ANCHO:	6000mm
				LONGITUD:	4500mm	ALTURA:	4629mm
CATALOGO:	calderas JCT S.A.	CAPACIDAD:	5500 CFM				
DATOS TECNICOS							
ENERGIA UTILIZADA:	CARBON, CUESCO	POTENCIA:	200 BHP				
CONSUMO:	340kg/hCARBON DE 11200BTU/lb	PRESION DE TRABAJO:	150 PSIg				
SUBPRODUCTOS Y EFLUENTES							

PRODUCCION DE VAPOR:	6900 Lb/hora	SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO:	1029 ft ²
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO			
NOMBRE:	MARCA	DATOS TECNICOS	
TUBERIAS	ESP. SA -192 *64 UNIDADES	DIAMETRO 2 1/2" SEGUNDO PASO	
MANOMETRO	ROYAL GAUGE	DE 0-300 PSI *6	
VALVULA DE SEGURIDAD	COMBRACO	DIAMETRO 2"*165 Psig	
CONTROL DE PRESION MAX	HPNEYWELL	ON-OFF 0-150 Psig L404A 10-16	
CONTROL DE MODULACION	HONEYWELL	0-150 lbr L919 105	
CONTROL DE PRESION MAX	DYWER	DE 0-300 PSI *6	
SISTEMA PURGA DE FONDO	SPIRAX SARCO	2 VALVULAS DE BOLA DE 2"*150 Psig.	
SISTEMA DE PURGA CONTINUO	Mc. Donnell Miller	VALVULA DE AGUJA, VALVULA DE BOLA DE ACERO, FLAUTA INTERIOR.	
PARRILLA VIAJERA	Sew Eurodrive	EJE MOTRIZ, GUILLOTINA, REDUCTORES	
VENTILADORES	MOTOR EMERSON, VENTILADOR JCT.	FORZADO: LS 2013 INDUCIDO: LR 2021	
OBSERVACIONES			
MANTENER LIMPIA Y DESPEJADA EL AREA DE SUPERFICIE DE LA CALDERA, LIBRE DE HUMEDAD Y ESCOMBROS PARA UN FACIL Y RAPIDO ACCESO Y EVITAR CORROSION EL LA BASE.			

INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A.	MANTENIMIENTO	CÓDIGO: MT-FO-01	VERSIÓN: 01
	HOJA DE VIDA EQUIPOS	FECHA: DIC-08	PÁGINA 1 DE 3

FICHA TECNICA	
NOMBRE:	CAVA 1
MARCA:	INCOLCAR S.A.
MODELO:	2000
SERIE:	20T
DATOS DE FABRICANTE:	INCOLCAR S.A.
TELÉFONO:	7112785
FECHA DE ADQUISICIÓN:	2006
UBICACIÓN:	RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS
NUMERO DE VELOCIDADES:	1




DIMENSIONES DE LA MAQUINA			
MATERIAL DE FABRICACIÓN:	PANEL AISLANTE, CONCRETO, ACERO	ANCHO:	6m
LONGITUD:	6m	ALTURA:	2m
DATOS TECNICOS			
ENERGIA UTILIZADA	electronica	POTENCIA	11 HP
CONSUMO	27 A	REVOLUCIONES	1700rpm
VOLTAJE	220V		
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO			
NOMBRE:	MARCA	DATOS TECNICOS	
MOTOR	SIEMENS	V:220 i:23 amp Potencia: 7.5 HP RPM:1700	
UNIDAD CONGELACION	COPELAND	7.5 HP	
3		V:220 i:3.6 amp Potencia: 1 HP	

MOTOVENTILADORES DE EVAPORADOR		RPM:1700 etc.
2 MOTOVENTILADORES CONDENSACIÓN		V:220 i:2.5 amp Potencia: HP 3/4 RPM:1700 etc.
GAS REFRIGERTANTE	R 22	UNIDAD REFRIGERACION MRH4

	MANTENIMIENTO	CÓDIGO: MT-FO-01	VERSIÓN: 01
	HOJA DE VIDA EQUIPOS	FECHA: DIC-08	PÁGINA 1 DE 3

FICHA TECNICA							
NOMBRE:	PELADORA SALCHICHA						
MARCA:	RANGER APOLLO						
MODELO:	VACUM UNIT						
REFERENCIA:	RANGER 3 HP						
DATOS DE FABRICANTE:	5786 ferguson road USA						
TELÉFONO:	1-800-737-9999 (gratis)						
FECHA DE ADQUISICIÓN:	instalada/ 01/07/73						
UBICACIÓN:	Planta						
NUMERO DE VELOCIDADES:	Variable						
							
				DIMENSIONES DE LA MAQUINA			
				MATERIAL DE FABRICACIÓN:	acero inoxidable	ANCHO:	1540mm
				LONGITUD:	610mm	ALTURA:	1346mm
CATALOGO:	Apollo ranger tool company	PRODUCCION	4545.5 kg/h				
DATOS TECNICOS							
ENERGIA UTILIZADA	electronica	POTENCIA	3 HP				
CONSUMO	13.5 A	REVOLUCIONES	1750/3750 RPM				
VOLTAJE	220 V	PRESION DE COMPRESION	70-100PSI				
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO							
NOMBRE:	MARCA	DATOS TECNICOS					
MOTOR	BOLT	V: 220/550 i: amp Potencia: 2HP RPM: 1750/3650					
CORREAS		AD-94 / AD-95					
ROTOR	VACUUM UNIT	AV/02					

	MANTENIMIENTO	CÓDIGO: MT-FO-01	VERSIÓN: 01
	HOJA DE VIDA EQUIPOS	FECHA: DIC-08	PÁGINA 1 DE 3

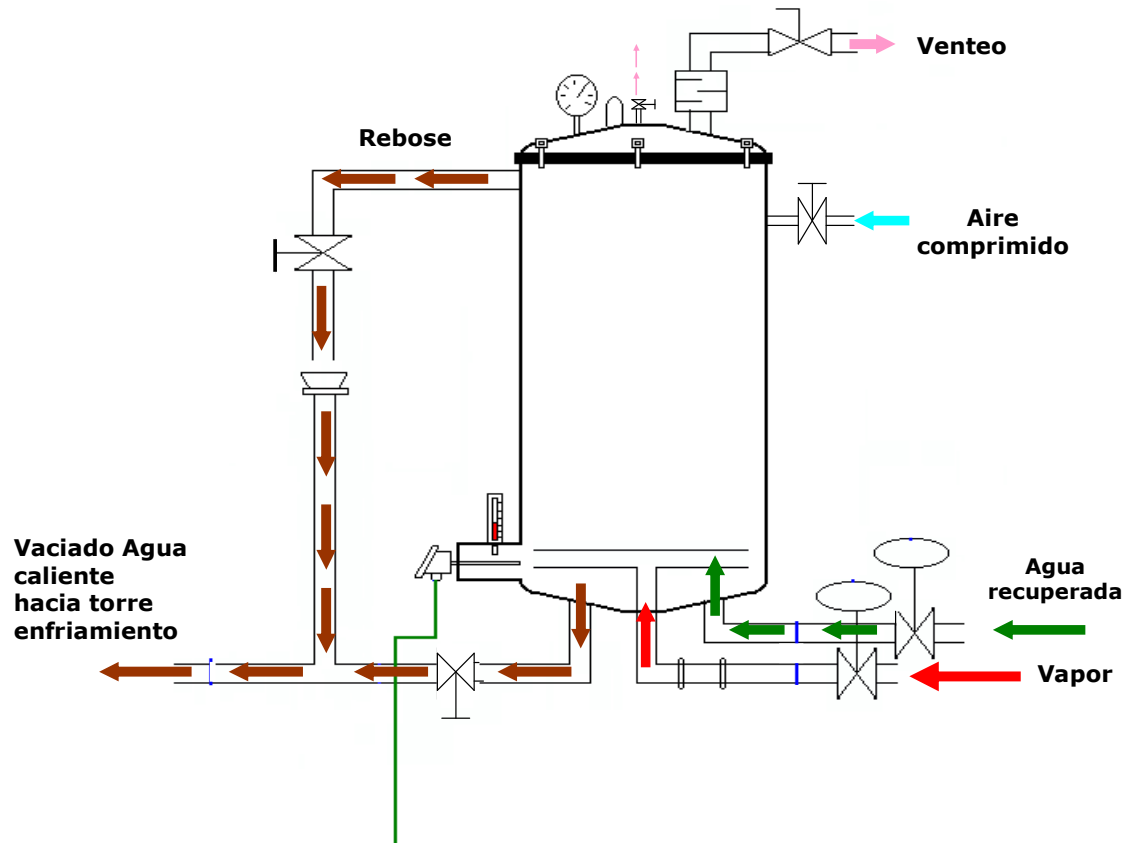
FICHA TECNICA		
NOMBRE:	AUTOCLAVE	
No.	2	
MARCA:		
MODELO:		
SERIE:		
REFERENCIA:		
DATOS DE FABRICANTE:		
TELÉFONO:		
FECHA DE ADQUISICIÓN:		
UBICACIÓN:		
NUMERO DE VELOCIDADES:	no aplica	

DIMENSIONES DE LA MAQUINA			
MATERIAL DE FABRICACIÓN:	ACERO INOXIDABLE	ANCHO:	1300mm
LONGITUD:	2100mm	ALTURA:	2600mm
CATALOGO:	No		
DATOS TECNICOS			
ENERGIA UTILIZADA	carbón - gas	POTENCIA	No
TEMPERATURA MAX	250°C	PRESION MAX	280 PSI
VOLTAJE	No		
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO			
NOMBRE:	MARCA	DATOS TECNICOS	

(4) TERMOMETROS	BOURDON	200 mm long -- 10--250 °C
(5) MANOMETROS	WIKA	20-280 PSI
TUBERIA LINEA DE VAPOR	ACERO	2" DIAMETRO
VALVULA DE SEGURIDAD	FUNDICION, BRONCE	RESORTE EN BRONCE
VALVULAS MARIPOSA		2"
VALVULA DE ALIVIO		

OBSERVACIONES

- Sistema de entradas y salidas actual de las autoclaves.



INDUSTRIA COLOMBIANA DE CARNE S.A.	MANTENIMIENTO	CÓDIGO: MT-FO-01	VERSIÓN: 01
	HOJA DE VIDA EQUIPOS	FECHA: DIC-08	PÁGINA 1 DE 3

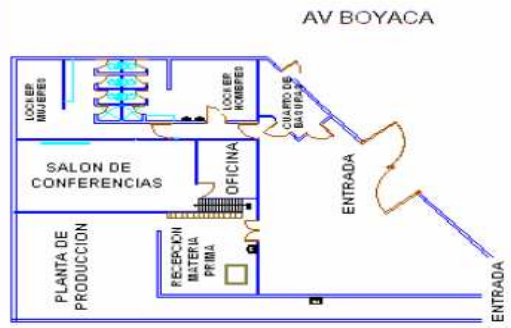
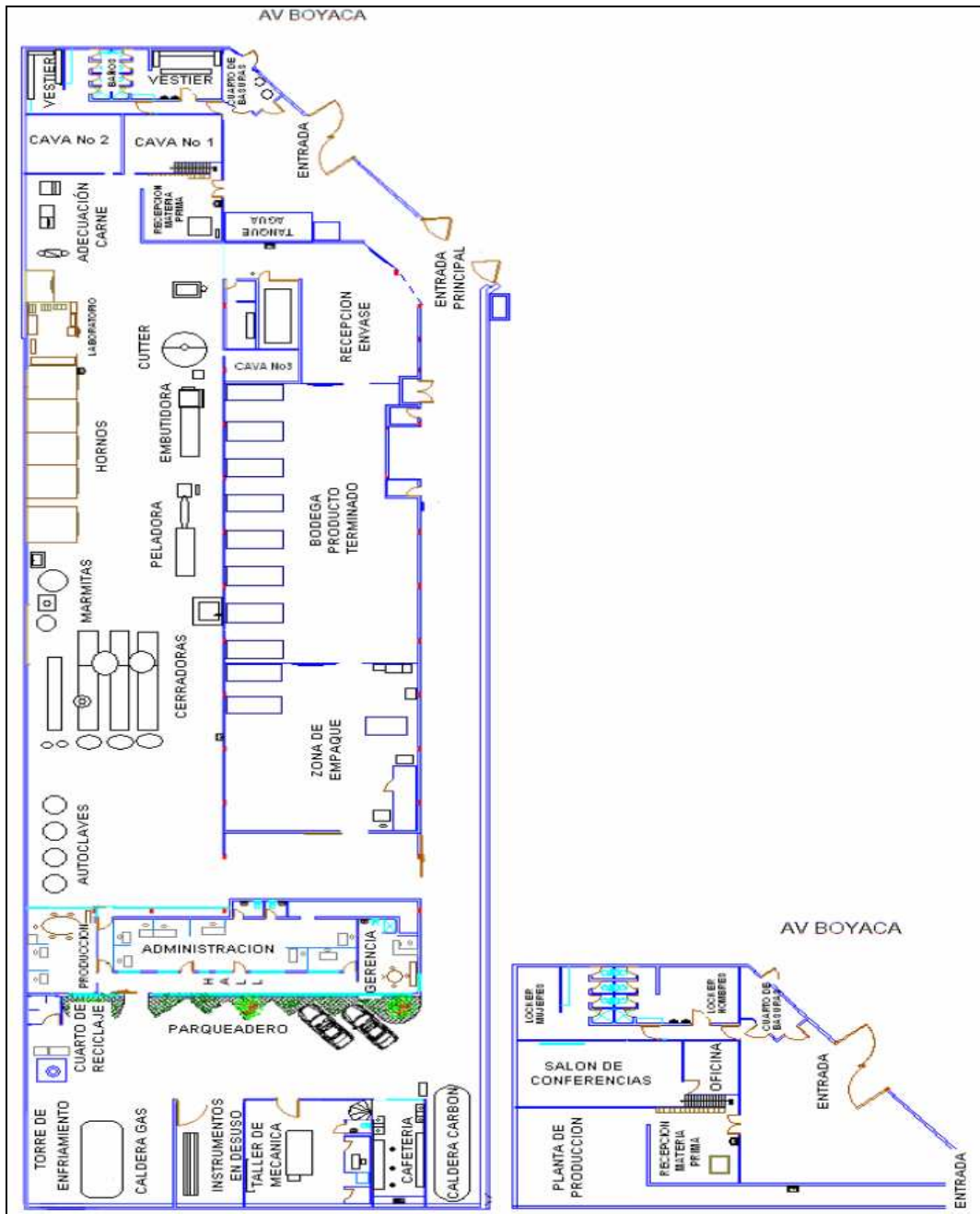
FICHA TECNICA	
NOMBRE:	TORRE DE ENFRIAMIENTO
MARCA:	PROTON
MODELO:	PP 60
REFERENCIA:	ANCHO LATERAL DE 1000mm
DATOS DE FABRICANTE:	INDUSTRIAS PROTON
TELÉFONO:	260 32 94 - 260 47 06
FECHA DE ADQUISICIÓN:	
UBICACIÓN:	ZONA CALDERAS
NUMERO DE VELOCIDADES:	VARIABLE



DIMENSIONES DE LA MAQUINA			
MATERIAL DE FABRICACIÓN:	POLIETER REFORZADO FIBRA DE VIDRIO	ANCHO:	1000 mm
LONGITUD:	1200mm	ALTURA:	4000mm
CATALOGO:	NO		
DATOS TECNICOS			
ENERGIA UTILIZADA	ELECTRICA	POTENCIA	2 HP
CONSUMO	25 A	REVOLUCIONES	3600 RPM
VOLTAJE	220 V		
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO			
NOMBRE:	MARCA	DATOS TECNICOS	

MOTOR	SIEMENS	V:220V i:25 A amp Potencia: 2 HP RPM: 3600
ELIMINADOR DE GOTA		pvc en forma laberintica
RELLENO FILMICO Y SPLASH		fabricada en laminas y barras pvc
VENTILADOR		tipo axial, aspas inclinacion variable en resinas de poliester.
ASPERSOR DE AGUA		boquillas de orificio amplio, con presiones de 12 psig.

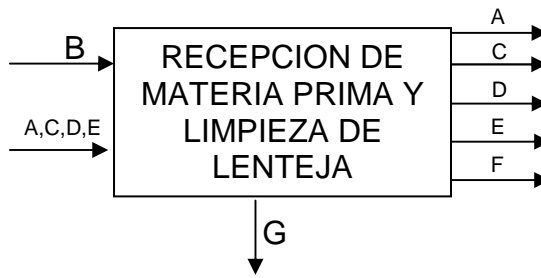
**ANEXO M.
DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA ACTUAL.**



ANEXO N
CÁLCULOS PARA EL BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA.

1. BALANCE DE MATERIA.

A continuación se describen los balances de materia para cada proceso realizados hasta obtener lentejas con salchicha enlatadas, los balances permiten conocer las pérdidas a través del proceso:



$$B = F + G$$

$$G = B - F$$

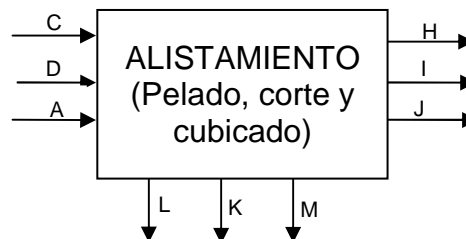
$$G = 105,5 \text{ Kg} - 104,8 \text{ Kg}$$

$$G = 0,7 \text{ Kg}$$

$$\% \text{ merma1} = \frac{G}{B} * 100$$

$$\% \text{ merma1} = \frac{0,7 \text{ Kg}}{105,5 \text{ Kg}} * 100$$

$$\% \text{ merma1} = 0,66 \%$$



Puesto que las lentejas no se llevan al proceso de alistamiento se excluyen del cálculo de la merma 2 la nomenclatura F.

$$A + C + D = H + I + J + L + K + M$$

$$41 \text{ Kg} + 20,4 \text{ Kg} + 20 \text{ Kg} = 39,3 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 0,8 \text{ Kg} + 1,7 \text{ Kg} + 0,4 \text{ Kg}$$

$$81,4 \text{ Kg} = 39,3 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 2,9 \text{ Kg}$$

$$\text{masa merma} = L + K + M = 2,9 \text{ Kg}$$

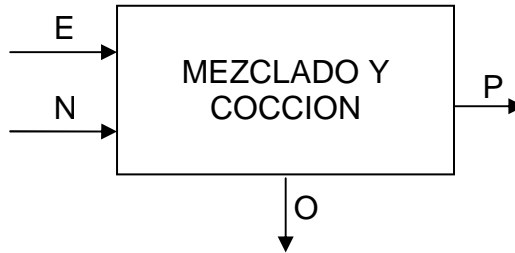
$$\% \text{ merma 2} = \frac{\text{Masa merma}}{A + C + D} * 100$$

$$A + C + D$$

$$\% \text{ merma 2} = \frac{2,9 \text{ Kg}}{81,4 \text{ Kg}} * 100$$

$$81,4 \text{ Kg}$$

$$\% \text{ merma 2} = 3,56 \%$$



$$E + N = P + O$$

$$O = E + N - P$$

$$O = 111,384 \text{ Kg} + 543,816 \text{ Kg} - 532,7 \text{ Kg}$$

$$O = 122,5 \text{ Kg}$$

$$\% \text{ merma 3} = \frac{O}{E + N} * 100$$

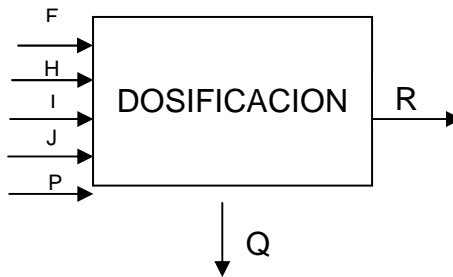
$$E + N$$

$$\% \text{ merma 3} = \frac{122, \text{ Kg}}{111,384 \text{ Kg} + 543,816 \text{ Kg}} * 100$$

$$111,384 \text{ Kg} + 543,816 \text{ Kg}$$

$$\% \text{ merma 3} = 18,69 \%$$

↓
S



$$F + H + I + J + P + S = R + Q$$

$$Q = F + H + I + J + P + S - R$$

$$Q = 104,8 \text{ Kg} + 39,3 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 19,6 \text{ Kg} + 532,7 \text{ Kg} + 85,8 \text{ Kg} - 741 \text{ Kg}$$

$$Q = 60,8 \text{ Kg}$$

$$\% \text{ merma } 4 = \frac{Q}{F + H + I + J + P + S} * 100$$

$$\% \text{ merma } 4 = \frac{60,8 \text{ Kg}}{801,8 \text{ Kg}} * 100$$

$$\% \text{ merma } 4 = 7,58 \%$$

• **Indicadores.**

$$\frac{\# \text{ LATAS}}{\text{Kg LENTEJA}} = \frac{1560}{105,5 \text{ Kg}} = 14,78$$

$$\frac{\# \text{ LATAS}}{\text{Kg SALCHICHA}} = \frac{1560}{41 \text{ Kg}} = 38,05$$

$$\frac{\# \text{ LATAS}}{\text{Kg M. PRIMA}} = \frac{1560}{298,28 \text{ Kg}} = 5,23$$

2. BALANCE DE ENERGIA.

Por otra parte, debido a los costos que representa un bache de producto el balance de energía se realiza a un bache de producción de frijoles en la

presentación de la misma lata para las lentejas (65 cajas de producto terminado) y se incluyen las 10 latas del producto nuevo, A continuación se ejemplifican los cálculos:

Teniendo en cuenta el contenido de agua del producto lentejas con salchicha se obtiene el calor específico de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Cp_{\text{producto}} = 0,008 a + 0,2$$

$$Cp_{\text{producto}} = 0,008 (80,5) + 0,2$$

$$Cp_{\text{producto}} = 0,844 \text{ Btu/ lbm } ^\circ\text{F} * \frac{1 \text{ KJ / Kg } ^\circ\text{C}}{0,23885 \text{ Btu/ lbm } ^\circ\text{F}} = 3,53 \text{ KJ / Kg } ^\circ\text{C}$$

- **Exhausting.**

$$Q_{\text{cede el vapor}} = Q_{\text{gana el producto}}$$

$$m_{\text{vapor}} \times h_{fg} = m_{\text{producto}} \times Cp_{\text{producto}} \times \Delta T + Q_{\text{radiación}}$$

En donde:

Se supone para los cálculos que el $Q_{\text{radiación}}$ es despreciable en los cálculos y h_{fg} (15 psi) = 2257 KJ / Kg

- Calor ganado.

$$Q_{\text{gana el producto}} = m_{\text{producto}} \times Cp_{\text{producto}} \times \Delta T$$

$$Q_{\text{gana el producto}} = 655,2 \text{ Kg} \times 3,53 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \times (85 - 45) (^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{gana el producto}} = 92514,24 \text{ KJ}$$

- Masa de vapor necesario.

$$Q_{\text{gana el producto}} = m_{\text{vapor}} \times h_{fg}$$

$$m_{\text{vapor}} = \frac{Q_{\text{gana el producto}}}{h_{fg}}$$

$$m_{\text{vapor}} = \frac{107452,8 \text{ KJ}}{2257 \text{ KJ / Kg}}$$

$$m_{\text{vapor}} = 47,6 \text{ Kg de vapor saturado}$$

- **Esterilización.**

$$h_{fg} (70 \text{ psi}) = 1941 \text{ KJ / Kg}$$

Para el calentamiento

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$Q_{\text{Esterilización}} = Q_{\text{Producto}}$$

$$(m_{\text{vapor}} \times h_{fg}) = (m_{\text{Producto}} \times C_p_{\text{Producto}} \times \Delta T)$$

- Calor ganado.

$$Q_{\text{ganado}} = (655,2 \text{ Kg}) \times (3,53 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}) \times (121 - 75)^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{ganado}} = 106391,38 \text{ KJ}$$

- Calor cedido.

$$Q_{\text{Esterilización}} = m_{\text{vapor}} \times (1941) \text{ KJ/Kg} \quad (\text{a } 70 \text{ psi})$$

$$Q_{\text{cedido}} = 106391,38 \text{ KJ}$$

- Masa de vapor necesario para el calentamiento.

$$(m_{\text{vapor}} \times 1941 \text{ KJ/Kg}) = 106391,38 \text{ KJ}$$

$$1941 \text{ KJ/Kg } m_{\text{vapor}} = 106391,38 \text{ KJ}$$

$$m_{\text{vapor}} = \frac{106391,38 \text{ KJ}}{1941 \text{ KJ/Kg}} = 54,81 \text{ Kg de vapor saturado}$$

Para el enfriamiento

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$Q_{\text{cedido}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_{\text{ganado}} = Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 + Q'_4$$

- Calor en las latas

$$Q_1 = N_{\text{latas}} \times m_{\text{lata}} \times C_{p \text{ lata}} \times \Delta T$$

$$Q_1 = 1560 \text{ (latas)} \times \frac{55 \text{ (g/lata)}}{1000 \text{ (g/Kg)}} \times 0,465 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (121 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q_1 = 3431,142 \text{ KJ}$$

- Calor en el contenido

$$Q_2 = N_{\text{latas}} \times m_{\text{producto}} \times C_{p \text{ producto}} \times \Delta T$$

$$Q_2 = 1560 \text{ (latas)} \times \frac{420 \text{ (g/lata)}}{1000 \text{ (g/Kg)}} \times 3,53 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (121 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q_2 = 198905,6 \text{ KJ}$$

- Calor en el agua

$$Q_3 = m_{\text{agua}} \times C_{p \text{ agua}} \times \Delta T$$

$$Q_3 = m \text{ (Kg)} \times 4,18 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (18 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q_3 = - 71,06 \text{ m (KJ)}$$

- Calor en la canasta de la autoclave

$$Q_4 = m_{\text{autoclave}} \times C_{p \text{ autoclave}} \times \Delta T$$

$$Q_4 = 200 \text{ (Kg)} \times 0,452 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (121 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q_4 = 7774,4 \text{ KJ}$$

- Calor total cedido

$$Q_{\text{cedido}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_{\text{cedido}} = 3431,142 \text{ KJ} + 198905,6 \text{ KJ} - 71,06 \text{ (KJ) m} + 7774,4 \text{ KJ}$$

$$Q_{\text{cedido}} = 210111,14 \text{ KJ} - 71,06 \text{ (KJ) m}$$

El calor ganado también consta de cuatro partes:

- Calor en las latas

$$Q'_1 = N_{\text{latas}} \times m_{\text{lata}} \times C_p_{\text{lata}} \times \Delta T$$

$$Q'_1 = 1560 \text{ (latas)} \times \frac{55 \text{ (g/lata)}}{1000 \text{ (g/Kg)}} \times 0,465 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (35 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q'_1 = 0$$

- Calor en el contenido

$$Q'_2 = N_{\text{latas}} \times m_{\text{producto}} \times C_p_{\text{producto}} \times \Delta T$$

$$Q'_2 = 1560 \text{ (latas)} \times \frac{420 \text{ (g/lata)}}{1000 \text{ (g/Kg)}} \times 3,53 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (35 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q'_2 = 0$$

- Calor en el agua

$$Q'_3 = m_{\text{agua}} \times C_p_{\text{agua}} \times \Delta T$$

$$Q'_3 = m \text{ (Kg)} \times 4,18 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (30 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q'_3 = - 39,26 m \text{ (KJ)}$$

- Calor en la canasta de la autoclave

$$Q'_4 = m_{\text{autoclave}} \times C_p_{\text{autoclave}} \times \Delta T$$

$$Q'_4 = 200 \text{ (Kg)} \times 0,452 \left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot \text{°C}} \right) \times (35 - 35) \text{ (°C)}$$

$$Q'_4 = 0$$

- Calor total ganado.

$$Q_{\text{ganado}} = Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 + Q'_4$$

$$Q_{\text{ganado}} = 0 + 0 - 39,26 m \text{ (KJ)} + 0$$

$$Q_{\text{ganado}} = - 39,26 \text{ m (KJ)}$$

- Masa del agua de enfriamiento necesario.

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$210111,14 \text{ KJ} - 71,06 \text{ (KJ)} \text{ m} = - 39,26 \text{ m (KJ)}$$

$$210111,14 \text{ KJ} = - 39,26 \text{ m (KJ)} + 71,06 \text{ (KJ)} \text{ m}$$

$$\text{m} = \frac{210111,14 \text{ KJ}}{31,8 \text{ (KJ)}}$$

$$31,8 \text{ (KJ)}$$

$$\text{m} = 6607,27 \text{ Kg de agua}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{exhausting}} + Q_{\text{esterilización}}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 92514,24 \text{ KJ} + 106391,38 \text{ KJ}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = 198905,62 \text{ KJ}$$

- **Indicadores.**

$$\frac{\text{KJ}}{\# \text{ LATAS}} = \frac{198905,62 \text{ KJ}}{1560} = 127,5$$

$$\frac{\text{KJ}}{\# \text{ CAJAS}} = \frac{198905,62 \text{ KJ}}{65} = 3060,08$$

ANEXO O.
FICHA TÉCNICA DEL ENVASE 300/ 214 X 407.

ANEXO P.
FICHA TÉCNICA DE LA CAJA.

ANEXO Q.
DIAGRAMA DEL PROCESO DE LENTEJAS CON SALCHICHA.

**ANEXO R.
MARCO LEGAL**

CODEX STAN 116-1981: Por la cual se reglamenta lo concerniente a características del producto de zanahorias en conserva en recipientes herméticamente cerrados, y se presenta la normatividad para la producción, comercialización, etiquetado con los parámetros de calidad adecuados.

CODEX STAN 171- 1989 (REV 1-1995): Presenta las exigencias en cuanto a algunas legumbres enteras, descascaradas o partidas para consumo humano. Entre las que se encuentra la lenteja, cabe destacar que la norma solo se aplicara a las semillas secas.

CODEX STAN CAC/RCP 2-1969: En el cual se presenta el código de prácticas de higiene a aplicar a todas las frutas y hortalizas envasadas en recipientes herméticamente cerrados y tratadas por calor antes o después de introducirse en los recipientes.

Decreto No 3075 de 1997. Ministerio de salud: por la cual se regula las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

Decreto 60 de 2002. Ministerio de salud: Por el cual se promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

Resolución No 4241 de 1991. República de Colombia. Ministerio de Salud: Presenta las exigencias en cuanto a parámetros de calidad y normas sanitarias para las especias o condimentos vegetales y sus mezclas, al igual que sus características.

Resolución No 15790 de 1984, República de Colombia, Ministerio de Salud: Presenta la reglamentación concerniente a las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de los derivados del tomate

Resolución No 14712 de 1984. República de Colombia. Ministerio de Salud: Por la cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.

Resolución No 288 de 2008. República de Colombia, Ministerio de la protección social: por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que declaren la información nutricional que deben cumplir los alimentos envasados y empacados para consumo humano.

Resolución No 5109 de 2005. República de Colombia, Ministerio de la protección social: por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.

NTC 1226- 3: Por la cual se fija la reglamentación de frutas y hortalizas frescas: Zanahorias para el almacenamiento y transporte de las mismas.

NTC 341-3: Por la cual se dan los parámetros de calidad y salubridad para la papa de consumo.

NTC 937: Se relaciona la normatividad para las lentejas secas para Colombia. Presenta las características, y los parámetros de calidad impuestos por la norma.

NTC 1325 Cuarta actualización. Por La cual se dan los requisitos que debe cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados.