

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
PRODUCCION DE HUEVO IMPERMEABILIZADO Y LIQUIDO PASTEURIZADO
EN EL MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

MARIA ALEJANDRA ARIAS BASTIDAS
JAIME GEOVANY SALAS GONZALEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2012

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
PRODUCCION DE HUEVO IMPERMEABILIZADO Y LIQUIDO PASTEURIZADO
EN EL MUNICIPIO DE CONSACÁ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

MARIA ALEJANDRA ARIAS BASTIDAS
JAIME GEOVANY SALAS GONZALEZ

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Agroindustrial

Asesor:
Zoot, I.P.A., Esp., M. Sc.
JAVIER ANDRES MARTINEZ B.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2012

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo son responsabilidad exclusiva de sus autores”

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Nota De Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, agosto de 2012

DEDICATORIA

Dedicado a:

Dios por brindarme la oportunidad de vivir y haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi madre Aura Marina González Parra, por darme la vida, ser mi amiga y pilar fundamental en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que ha permitido desarrollarme tanto personal, profesional y espiritualmente.

Mi prima Elsa González Parra por estar conmigo y apoyarme siempre, ser el ejemplo de una persona integral, emprendedora y constante, de la cual he aprendido demasiado.

Mi tío Hermes González (Q.E.P.D) por sus consejos y apoyo incondicional en los momentos difíciles de mi vida.

Mi padre y demás familiares, en especial a mis abuelos, María Peregrina Parra, Manuel González y mi tío, Manuel González Parra, por enseñarme a ver el mundo de una forma más humana y justa.

Mi sobrina Valentina León Salas, por alegrarme la vida y ayudarme a ser mejor persona, ya que siempre he buscado dejarle un buen legado y ejemplo a seguir.

Mis amigos y compañeros de la universidad, que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y en varios momentos de la vida y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Andrés Guerrero, Andrés Martínez Félix Moreno, Edwin Carvajal, Iván Egas, Diego Muñoz, Angélica López, José Rosales y John Rodríguez.

Mis profesores, que marcaron cada etapa de mi camino universitario, y brindaron sus conocimientos y apoyo en mi formación profesional.

A mi compañera de tesis María Alejandra Arias, por construir juntos este proyecto de grado, por sus conocimientos, apoyos y consejos que han enriquecido mi vida y me han fortalecido personalmente.

Jaime Geovany Salas González

DEDICATORIA

A mis padres Oscar Arias y Josefina Bastidas, por su legado de inteligencia y fortaleza.

A mis hermanos Oscar y Ángela María por su apoyo y crecimiento personal.

A mis abuelas Rosa Elvira Guerrero y Lola González de Arias, de quienes heredé su espiritualidad y amor, y a mis abuelos Faustino Arias R. y Diógenes Bastidas R. por heredarme sabiduría.

A Alejandro Villota, por su valiosa colaboración.

A mis amigas y hermanas, en especial a Diana Mosquera, por regalarme gratos momentos de alegría y compartir experiencias inolvidables que siempre llevaré en el corazón.

A Ernesto Espinosa, por ser una de mis motivaciones presentes y futuras para ser una mujer cada día mejor.

A mi Alma Mater y a todas aquellas personas que hicieron parte de este ciclo de mi vida, de quienes recibí su apoyo y valiosas enseñanzas.

Al Universo por conspirar tan perfectamente a mi favor...

Gracias totales.

María Alejandra

AGRADECIMIENTOS

Dr. Javier Andrés Martínez Benavides, Director de Trabajo de Grado, por su valiosa asesoría y consejo.

Mg. Zully Ximena Suarez y Dr. Hector Fabio Valencia, jurados del Trabajo de Grado por su asesoría, apoyo y respaldo.

Dr. Silvio Sánchez, ex rector Universidad de Nariño (q.e.p.d.), y Dr. Germán Benavides, ex coordinador de Bienestar Estudiantil Universidad de Nariño por su apoyo financiero.

Facultad de Ingeniería Agroindustrial Universidad de Nariño:

- Dr. Andrés Hurtado, decano.
 - Ing. Liliana Bravo, secretaria académica
 - Ing. Alvaro Cornejo Perdomo,
 - Ing. Diego Mejia España, demás docentes y personal administrativo
- Por su asesoría, apoyo y colaboración.

Sección de Laboratorios Universidad de Nariño:

- Dra. Piedad Rebolledo, ex directora.
- Zoot. Jairo España, director.
- Quim. Lidia Caicedo, Materiales y reactivos.
- Biol. Guido Villota, Laboratorio de Biotecnología.
- M.V.Z. Patricia Betancourt, Laboratorio de Histopatología.
- I.P.A. Camilo Guerrero, Laboratorio Producción Acuícola.
- Microb. Nancy Galindez, Laboratorio de Microbiología de Alimentos.
- Dr. Walter Vallejo y Alirio Rodríguez, Laboratorio de Microbiología.

Planta Piloto Universidad de Nariño:

- Dr. Oswaldo Osorio, ex director.
- I.A.I. Hugo Gomajoa
- I.A.I. Rubén Solarte

Dr. Hernán García, docente Departamento de Matemáticas Universidad de Nariño, por su valiosa asesoría.

Dr. Alvaro Mejía, gerente de Pollo al Día, por su colaboración y disponibilidad en su empresa.

Pbl. Ernesto Espinosa, por su colaboración y diseños publicitarios.

A todas las personas que aportaron al desarrollo del proyecto, padres, familiares y amigos.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	36
ABSTRACT.....	37
INTRODUCCIÓN.....	38
1. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	40
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	43
2. JUSTIFICACIÓN.....	44
3. OBJETIVOS.....	46
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	46
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	46
4. MARCO REFERENCIAL.....	47
4.1. EL HUEVO.....	47
4.1.1. Generalidades.....	47
4.1.2. Partes del huevo.....	47
4.1.2.1. La cáscara.....	48
4.1.2.2. La clara.....	49
4.1.2.3. La yema.....	49
4.1.3. Importancia del huevo.....	49
4.1.4. Características físicas y químicas.....	50
4.1.5. Composición nutricional.....	50
4.1.6. Otros componentes del huevo.....	51
4.1.7. Características bioquímicas.....	52
4.1.8. Propiedades funcionales.....	52
4.2. CALIDAD DEL HUEVO.....	53
4.2.1. Reproductoras.....	53
4.2.2. Alimentación.....	53
4.2.3. Enfermedades.....	53

4.2.4. Medio ambiente.	53
4.2.5. Microbiología de los huevos.....	54
4.2.5.1. Factores que afectan la penetración microbiana y su proliferación.....	54
4.2.5.2. Microflora inicial y alteraciones del huevo.	54
4.2.5.3. Salmonelosis.....	56
4.2.5.4. Salmonelosis sintomática en las ponedoras.	58
4.3. TECNOLOGIAS DEL HUEVO	58
4.3.1. Limpieza de los huevos.....	58
4.3.2. Recubrimientos o impermeabilización de la cáscara.	59
4.3.3. Ovoproductos.....	60
4.4. MARCO CONTEXTUAL	60
4.4.1. Panorama internacional de la producción de huevos.	60
4.4.2. Panorama nacional en la producción de huevos.	62
4.4.3. Panorama regional de la producción de huevos.	65
4.5. MARCO TEMPORAL	66
4.6. MARCO ESPACIAL: CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO DE CONSACÁ ..	
.....	67
4.6.1. Demografía.	67
4.6.2. Geografía.	67
4.6.2.1. Descripción Física.....	67
4.6.2.2. Límites del municipio.....	69
4.6.2.3. Altitud de la cabecera municipal.....	69
4.6.3. Economía.....	69
4.6.4. Factores climáticos.	70
4.6.4.1. Temperaturas.....	70
4.6.4.2. Precipitación promedio.....	70
4.6.4.3. Velocidad del viento.	70
4.6.4.4. Brillo solar.	71
4.6.5. Regiones de distribución del municipio de Consacá.....	71

4.6.5.1. Región Norte.....	71
4.6.5.2. Región Central.....	71
4.6.5.3. Región Sur.....	71
4.6.6. Vías de comunicación.....	72
5. ESTUDIO DE MERCADO.....	73
5.1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	73
5.1.1. Huevo impermeabilizado.....	73
5.1.2. Huevo entero líquido pasteurizado.....	74
5.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	75
5.2.1. Productos sustitutos para el huevo impermeabilizado.....	75
5.2.1.1. Carne.....	75
5.2.1.2. Derivados cárnicos.....	75
5.2.1.3. Queso.....	75
5.2.1.4. Leguminosas.....	76
5.2.2. Productos sustitutos para el huevo pasteurizado.....	76
5.2.2.1. Huevo fresco en cáscara.....	76
5.2.2.2. Claras y yemas en polvo.....	76
5.2.3. Productos complementarios para el huevo impermeabilizado.....	77
5.2.4. Productos complementarios para el huevo líquido pasteurizado.....	77
5.3. DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	77
5.3.1. División política administrativa de Pasto.....	78
5.4. DETERMINACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO.....	78
5.4.1. Recolección de información.....	81
5.4.2. Determinación del número de encuestas a desarrollar.....	82
5.5. ESTUDIO DE LA DEMANDA.....	86
5.5.1. Resultados de las encuestas dirigidas a consumidores estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Pasto.....	86
5.5.1.1. Consumo de huevos en los hogares.....	86
5.5.1.2. Razones de consumo de huevos.....	87

5.5.1.3. Persona que realiza las compras en el grupo familiar.....	87
5.5.1.4. Marcas de huevos conocidas.....	88
5.5.1.5. Marcas de huevos preferidas por los consumidores.....	88
5.5.1.6. Factores decisivos en la compra de huevos.	89
5.5.1.7. Presentaciones adquiridas.....	89
5.5.1.8. Frecuencia de compra de huevos.....	89
5.5.1.9. Cantidad de huevos consumidos.....	89
5.5.1.10. Tamaño de huevos preferido.	89
5.5.1.11. Lugar de adquisición del producto.	90
5.5.1.12. Precio de adquisición de huevos.....	90
5.5.1.13. Proceso de lavado de huevos.....	90
5.5.1.14. Conocimiento de riesgos por el consumo de huevos sucios o quebrados.....	91
5.5.1.15. Intención de consumo de huevo higienizado.	91
5.5.1.16. Pago de valor adicional.....	91
5.5.2. Resultados de las encuestas dirigidas a Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S. de la ciudad de Pasto.....	92
5.5.2.1. Cantidad de huevos consumidos.....	92
5.5.2.2. Tamaño de huevos preferido.	92
5.5.2.3. Precio de adquisición de huevos.....	92
5.5.2.4. Abastecimiento.....	92
5.5.2.5. Proveedores de huevos.	92
5.5.2.6. Beneficios ofrecidos por el proveedor.....	93
5.5.2.7. Factores decisivos en la compra de huevos.	93
5.5.2.8. Lavado de huevos.....	94
5.5.2.9. Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.	94
5.5.2.10. Intención de consumo de huevo impermeabilizado.	94
5.5.3. Resultados de las encuestas dirigidas a panaderías de la ciudad de Pasto para el producto huevo líquido pasteurizado.	95

5.5.3.1. Consumo de huevos en las panaderías.....	95
5.5.3.2. Tipo de proveedores de huevo.....	95
5.5.3.3. Proveedores de huevos.	95
5.5.3.4. Preferencias del proveedor.....	96
5.5.3.5. Factores decisivos en la compra de huevos.	96
5.5.3.6. Beneficios ofrecidos por el proveedor.....	97
5.5.3.7. Frecuencia de abastecimiento.	97
5.5.3.8. Cantidad de huevos consumidos.....	97
5.5.3.9. Tamaños de huevo preferido en panaderías.	97
5.5.3.10. Precio de adquisición de huevos.....	99
Inconvenientes presentados en la utilización de huevos.	99
5.5.3.11. Conocimiento del huevo líquido pasteurizado.....	100
5.5.3.12. Beneficios del huevo pasteurizado.....	100
5.5.3.13. Identificación de la frescura de los huevos.	101
5.5.3.14. Lavado de huevos.....	101
5.5.3.15. Intención de consumo de huevo líquido pasteurizado.	101
5.5.3.16. Pago de valor adicional.....	102
5.6. ANÁLISIS DE LA OFERTA	103
5.6.1. Resultado de las encuestas realizadas a los distribuidores de huevos.	103
5.6.1.1. Ubicación de los distribuidores.....	103
5.6.1.2. Cantidad y precio de los huevos comercializados en San Juan de Pasto.	104
5.6.1.3. Nivel de participación de los distribuidores de huevos.....	105
5.6.1.4. Canales de comercialización más utilizados por los distribuidores.	106
5.6.1.5. Forma de comercialización de los huevos.	106
5.6.1.6. Empresas y regiones de abastecimiento de los distribuidores.....	106
5.6.1.7. Forma de aprovisionamiento del producto.	107
5.6.1.8. Estrategias y beneficios ofrecidos por las empresas abastecedoras de los distribuidores de huevos para incentivar la compra del producto.	108

5.6.1.9. Problemas que presentan los distribuidores con respecto de los proveedores de huevos.	108
5.6.1.10. Publicidad que realizan los distribuidores.	109
5.6.1.11. Comportamiento del mercado.	109
5.6.1.12. Intención de comercialización de huevo impermeabilizado en los distribuidores.....	110
5.6.2. Resultado de las encuestas realizadas a los Supermercados de la ciudad de Pasto.....	111
5.6.2.1. Cantidad de huevos comercializados mensualmente.	111
5.6.2.2. Comportamiento de la venta de huevo en los supermercados.	112
5.6.2.3. Canales y forma de comercialización de los huevos.....	112
5.6.2.4. Empresas y regiones donde se encuentran los proveedores de huevos.	113
5.6.2.5. Frecuencia de aprovisionamiento de los huevos.	114
5.6.2.6. Problemas que presentan los supermercados encuestados al momento de adquirir el producto.	114
5.6.2.7. Beneficios y estímulos que ofrecen los distribuidores a los supermercados para vender el producto.	115
5.6.2.8. Publicidad que realizan los supermercados.....	115
5.6.2.9. Comportamiento del mercado.....	115
5.6.2.10. Disponibilidad para la comercialización del producto.....	116
5.7. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.....	117
5.7.1. Análisis DOFA.....	123
5.7.2. Argumentación de la existencia de la demanda potencial del proyecto.	127
5.7.3. Demanda potencial de huevos impermeabilizados y líquido pasteurizado en la ciudad de San Juan de Pasto.	130
5.7.4. Proyección de la demanda potencial de huevo impermeabilizado.....	131
5.7.5. Demanda potencial de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado que se cubriría con el presente proyecto.	136

5.8. ESTRATEGIAS DE MERCADEO.....	139
5.8.1. Estrategias de Producto.....	139
5.8.1.1. Descripción.	139
5.8.1.2. Marca.	139
5.8.1.3. Etiqueta y rotulado.	142
5.8.1.4. Estrategias de mercadeo de acuerdo con el ciclo de vida del producto.....	143
5.8.2. Estrategias de distribución.....	145
5.8.3. Estrategia de Promoción y Publicidad.	146
5.8.3.1. Publicidad pagada.....	146
5.8.3.2. Publicidad gratuita.....	146
5.8.3.3. Relaciones públicas.	146
5.8.3.4. Promoción de ventas.	146
5.8.3.5. Venta personal.....	147
5.8.4. Estrategia de Ventas.....	147
5.8.4.1. Técnica de ventas.	147
5.8.4.2. Conformación y administración de la fuerza de ventas.....	147
5.8.5. Estrategia de precios.	147
5.8.6. Estrategia de Comunicación y Servicio al Cliente.....	148
5.8.6.1. Servicio.	148
5.9. MEZCLA DE MERCADEO	150
6. ESTUDIO TECNICO.....	151
6.1. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE LA PLANTA CENTRAL.....	151
6.1.1. Macro localización.	151
6.1.1.1. Proximidad y disponibilidad de materias primas e insumos.	151
6.1.1.2. Medios de transporte.	151
6.1.1.3. Disponibilidad y servicios públicos.	151
6.1.1.4. Mano de obra.....	154
6.1.1.5. Influencia del clima.....	154

6.1.1.6. Vías de comunicación.....	154
6.1.1.7. Ubicación de consumidores.....	154
6.1.2. Micro localización.....	155
6.2. VALIDACIÓN DE LOS PROCESOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE HUEVO IMPERMEABILIZADO.....	157
6.2.1. Determinación de las variables del proceso de impermeabilización de huevo.	157
6.2.1.1. Diagnóstico de la influencia de los tratamientos sobre la variable de respuesta calidad del huevo.	158
6.2.1.2. Diagnóstico de la influencia sobre la variable de respuesta “tamaño de la cámara de aire”.....	168
6.2.1.3. Diagnostico general del proceso de impermeabilización sobre las variables de respuesta Unidades Haugh, Peso del huevo y Altura de la cámara de aire.	172
6.2.1.4. Evaluación Microbiológica.....	173
6.2.2. Resultado final.	180
6.3. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE HUEVO LÍQUIDO PASTEURIZADO.....	181
6.3.1. Comparación de la actividad espumante y emulsificante entre el huevo líquido pasteurizado y huevo fresco.....	182
6.4. PROCESO Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCION PRIMARIA	186
6.4.1. Manejo de las aves.	186
6.4.1.1. Selección y descarte de las gallinas ponedoras.....	188
6.4.2. Manejo del galpón.....	188
6.4.3. Manejo de la alimentación de las aves.	191
6.4.4. Sanidad.....	192
6.4.5. Programa de iluminación.	193
6.4.6. Programación de la producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.	193

6.5. MANEJO Y OBTENCIÓN DEL HUEVO IMPERMEABILIZADO Y LÍQUIDO PASTEURIZADO	194
6.5.1. Recolección.	197
6.5.2. Selección.	199
6.5.3. Inspección a trasluz.	199
6.5.4. Clasificación.....	199
6.5.4.1. Clasificación por calidad.	200
6.5.4.2. Clasificación por peso o tamaño.	200
6.5.5. Lavado.	200
6.5.5.1. Etapa de Remojo.	201
6.5.5.2. Etapa de Limpieza.	202
6.5.5.3. Etapa de enjuague.....	202
6.5.6. Desinfección.	202
6.5.7. Secado.....	202
6.5.8. Inspección a trasluz.	202
6.6. HUEVO IMPERMEABILIZADO	205
6.6.1. Aceitado.....	205
6.6.2. Empaque.....	205
6.6.2.1. Influencia de un empaquetado hermético.	206
6.6.3. Embalaje.....	206
6.6.4. Almacenamiento.	207
6.6.5. Distribución.	207
6.7. HUEVO LÍQUIDO PASTEURIZADO	207
6.7.1. Cascado.....	207
6.7.2. Filtrado.....	207
6.7.3. Homogenización.	208
6.7.4. Pasteurización.	208
6.7.5. Enfriado.....	209
6.7.6. Envasado.....	209

6.7.7. Almacenamiento.	209
6.7.8. Transporte y Distribución.	209
6.7.9. Usos y ventajas.....	209
6.8. MAQUINARIA Y EQUIPOS	211
6.8.1. Equipos producción avícola.	211
6.8.2. Equipos área de transformación.	214
6.9. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA	220
6.9.1. Calentamiento del huevo en el proceso de pasteurización.	220
6.9.2. Balance de materia y energía en el calderín para producción de vapor. ...	224
6.9.3. Cálculo del choque térmico en el pasteurizador.	225
6.9.4. Balance de materia y energía para la producción de hielo.	227
6.9.4.1. Balance de materia.	227
6.9.5. Cálculo de la potencia del rotor.....	228
6.10. DISEÑO DE PLANTA.....	232
6.10.1. Ubicación de terrenos y galpones.....	232
6.10.1.1. Disposiciones legales de bioseguridad.	233
6.10.2. Instalación de los galpones.....	233
6.10.2.1. Techos.	233
6.10.2.2. Muros.	233
6.10.2.3. Piso.	233
6.10.3. Ubicación de la planta de obtención de ovoproductos.....	233
6.10.4. Tamaño de los galpones de ponedoras y planta de transformación.....	234
6.10.5. Edificios e instalaciones.	234
6.11. CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA	238
6.11.1. Huevos de óptima calidad higiénica.....	238
6.11.2. Huevos frescos y con buena calidad interna.....	239
6.11.3. Factores de producción.....	239
6.12. CONTROL DE CALIDAD DEL HUEVO.....	240
6.12.1. Clasificación de la calidad exterior.	241

6.12.1.1. Forma de la cáscara y textura.....	241
6.12.1.2. Solidez.	241
6.12.1.3. Limpieza de la cáscara.	242
6.12.2. Clasificación de la calidad Interior.....	242
6.12.2.1. Unidades Haugh.	242
6.12.2.2. Cámara de aire.	243
6.12.2.3. Apariencia de la yema.....	244
6.12.2.4. Tamaño y forma de la yema.	245
6.12.2.5. Defectos y desarrollo germinal.....	245
6.12.2.6. Clara (albumina).	245
6.12.2.7. Puntos de sangre o de carne.	246
6.12.2.8. Clara sangrante.	247
6.12.3. Huevos perdidos.	247
6.12.3.1. Huevos cocinados.....	247
6.12.3.2. Huevos rancios.	247
6.12.3.3. Huevos mohosos.	247
6.12.3.4. Claras verdes.	247
6.12.3.5. Pudrición mixta.	247
6.12.3.6. Clara podrida.	247
6.12.3.7. Podridos negros.	248
6.12.3.8. Yema pegada.....	248
6.12.3.9. Huevos agrios.	248
6.13. SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	249
6.13.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	249
6.13.1.1. Programa de limpieza y desinfección.....	249
6.13.1.2. Control de agua potable.....	250
6.13.1.3. Control y manejo de plagas.	250
6.13.1.4. Evaluación y control de proveedores.	250
6.13.2. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control HACCP.	251

6.13.2.1. Principios fundamentales del sistema HACCP.	251
6.13.2.2. Equipo HACCP.	252
6.13.2.3. Trazabilidad.	252
7. ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO.....	253
7.1. MARCO LEGAL.....	253
7.1.1. Normativas de creación empresarial.....	253
7.1.2. Normativas de explotaciones avícolas.	254
7.1.3. Normativas de agroindustrias alimentarias.	256
7.1.4. Procedimiento para la conformación de la empresa ante Cámara de Comercio.	256
7.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	257
7.2.1. Misión.....	257
7.2.2. Visión.	257
7.2.3. Valores institucionales.	258
7.2.4. Políticas empresariales.	258
7.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	259
7.3.1. Junta de Socios.	259
7.3.2. Políticas de contratación y manejo de personal.....	261
8. MANEJO AMBIENTAL Y ECOSOSTENIBLE DE LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HUEVOS.....	263
8.1. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	264
8.1.1. Impacto por intensidad.....	264
8.1.2. Impacto por extensión.....	264
8.1.3. Impacto por persistencia.....	264
8.1.4. Impacto por capacidad de recuperación.	264
8.1.5. Impacto por acción.....	264
8.1.6. Otros aspectos contaminantes.....	269
8.2. COMPOSTAJE DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO (AVES MUERTAS Y GALLINAZA)	270

8.2.1. Proceso de compostación de aves muertas.	271
8.2.2. Proceso de sanitización de gallinaza.	272
8.2.3. Medidas de bioseguridad en las unidades de compostación.	272
8.3. PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	273
8.3.1. Sistema de drenaje de aguas lluvias.	274
8.3.1.1. Tambor de recolección.....	275
8.3.1.2. Trampa de flotantes.	275
8.3.1.3. Unidad de digestión.	276
8.3.1.4. Canal aireador.	277
8.3.1.5. Mantenimiento.	277
9. IMPACTO SOCIAL	280
10. ESTUDIO ECONOMICO.....	282
10.1. INVERSIÓN	282
10.1.1. Inversión en activos fijos.....	282
10.1.2. Inversión en activos diferidos.....	283
10.1.3. Inversión en capital de trabajo.	284
10.1.4 Inversión en gallinas.	284
10.2. COSTOS Y GASTOS	287
10.2.1. Costos de producción de huevos sin procesar.	287
10.2.2. Costos de compartido del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.	290
10.2.2.1. Gastos administrativos.....	290
10.2.2.2. Gastos de ventas.	290
10.2.2.3. Costos directos de producción.....	292
10.2.3. Costos de producción de huevo impermeabilizado.....	292
10.2.3.1. Costo de producción unitario de huevos impermeabilizados.	294
10.2.4. Costos de producción huevo líquido pasteurizado.....	294
10.2.5. Costos totales de producción anual.	294
10.3. UTILIDAD OPERATIVA UNITARIA	297

10.3.1. Utilidad operativa unitaria huevo impermeabilizado.....	297
10.3.2. Utilidad operativa unitaria del huevo liquido pasteurizado.	299
10.4. INGRESOS	300
10.5. FINANCIACIÓN	303
11. ESTUDIO FINANCIERO	304
11.1. ESTADO DE RESULTADOS	304
11.2. FLUJO DE EFECTIVO.....	304
11.3. BALANCE GENERAL	305
11.4. FLUJO NETO DE CAJA.....	305
11.5. EVALUACIÓN FINANCIERA	310
11.5.1. Tasa de costo de oportunidad.....	310
11.5.2. Valor Presente Neto.....	310
11.5.3. Relación beneficio costo.	312
11.5.4. Recuperación de la inversión.....	312
CONCLUSIONES	314
RECOMENDACIONES	317
BIBLIOGRAFIA.....	318
ANEXOS.....	327

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafica 1. Principales países importadores de huevos en el mundo	61
Grafica 2. Principales países exportadores de huevos en el 2010	61
Grafica 3. Producción nacional de huevos entre los años 2006-2010 en toneladas	64
Grafica 4. Consumo per cápita de huevo en Colombia (unidades).....	65
Grafica 5. Principales municipios productores de huevo en Nariño	66
Grafica 6. Consumo de huevo en hogares.	87
Grafica 7. Razones de consumo de huevo (%).....	87
Grafica 8. Persona que realiza las compras en el hogar (%).....	88
Grafica 9. Marcas de huevos preferidas por los consumidores	88
Grafica 10. Factores decisivos en la compra de los huevos (%).....	89
Grafica 11. Lugares frecuentados para la adquisición de huevos (%)	90
Grafica 12. Disponibilidad de pago adicional	91
Grafica 13. Cantidad de huevos demandados por las IPS.	92
Grafica 14. Beneficios ofrecidos por los proveedores.....	93
Grafica 15. Factores decisivos de las IPS en el momento de adquirir los huevos .	93
Grafica 16. Intención de consumo de huevo impermeabilizado.....	94
Grafica 17. Tipo de proveedores de huevo	95
Grafica 18. Proveedores de huevo	96
Grafica 19. Comparación de características preferidas por las panaderías entre Huevo Súper y Avícola el Carmen (%)	96
Grafica 20. Puntaje de factores decisivos en la compra de los huevos	97
Grafica 21. Tamaños de huevo preferido por las panaderías	98
Grafica 22. Inconvenientes presentados por la utilización de huevos en las panaderías (%)	100
Grafica 23. Conocimiento de huevo pasteurizado	100
Grafica 24. Beneficios del huevo pasteurizado (%)	101
Grafica 25. Intención de consumo de huevo pasteurizado	102

Grafica 26. Razones de consumo de huevo pasteurizado.....	102
Grafica 27. Disponibilidad de pago adicional	103
Grafica 28. Condiciones de pago de huevo pasteurizado.....	103
Grafica 29. Participación en el mercado de los principales distribuidores de huevo en San Juan de Pasto (%)	105
Grafica 30. Canales de comercialización más utilizados por los distribuidores ...	106
Grafica 31. Regiones donde se ubican los proveedores de huevos	107
Grafica 32. Frecuencia de aprovisionamiento de los huevos por los distribuidores	107
Grafica 33. Beneficios ofrecidos por los proveedores de huevos a los distribuidores	108
Grafica 34. Distribuidores de huevos que realizan publicidad para vender el producto.....	109
Grafica 35. Estrategias que mejorarían las ventas del producto.....	109
Grafica 36. Nivel de rechazo de los consumidores a los huevos sucios.....	110
Grafica 37. Disponibilidad de los distribuidores de San Juan de Pasto para comercializar el huevo impermeabilizado	110
Grafica 38. Razones por las cuales comercializaría el producto.....	111
Grafica 39. Tamaños de huevos comercializados en los supermercados	112
Grafica 40. Cantidad de huevos comercializados mensualmente en los supermercados encuestados en Pasto (unidades).....	112
Grafica 41. Presentaciones en que se comercializan los huevos en los supermercados encuestados en Pasto.....	113
Grafica 42. Clases de distribuidores que surten de huevos a los supermercados	114
Grafica 43. Nivel de participación en porcentaje de los distribuidores de huevos en los supermercados.....	114
Grafica 44. Establecimientos que realizan publicidad para incentivar el consumo de huevo	115
Grafica 45. Criterios de aceptación o rechazo de la comercialización de huevos impermeabilizados (%)	116
Grafica 46. Características de Huevo Súper preferidas por los consumidores	119

Grafica 47. Consumo per cápita anual de huevos en los últimos 40 años en Colombia.....	134
Grafica 48. Número de panaderías registradas anualmente ante Cámara de Comercio de Pasto	136
Grafica 49. Comportamiento de las Unidades Haugh de los diferentes tratamientos a través del tiempo.....	161
Grafica 50. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “calidad del huevo” en el día 1	162
Grafica 51. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “calidad del huevo” en el día 15	163
Grafica 52. Gráfico de medias con el método LSD de Fisher para la variable “calidad del huevo” en el día 25.....	164
Grafica 53. Variación de la pérdida de peso en los diferentes tratamientos a través del tiempo	166
Grafica 54. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “pérdida de peso” en el día 15	167
Grafica 55. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “pérdida de peso” en el día 25	168
Grafica 56. Variación promedio del la altura de la cámara de aire vs. tiempo de evaluación.....	170
Grafica 57. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 1	171
Grafica 58. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 15	171
Grafica 59. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 25	172
Grafica 60. Almacenaje con envases herméticos a temperatura 10°C.	206

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Partes del huevo	47
Figura 2. Ciclo de transmisión de la Salmonella	57
Figura 3. Ubicación de Consacá en Nariño	68
Figura 4. Mapa municipio de Consacá.....	68
Figura 5. Etiqueta del producto Huevo Impermeabilizado Primavera	140
Figura 6. Etiqueta del producto Huevo Pasteurizado Primavera.....	141
Figura 7. Presentaciones Huevo impermeabilizado	141
Figura 8. Presentaciones Huevo líquido pasteurizado	142
Figura 9. Comparación de huevos sin lavar y huevos impermeabilizados.....	158
Figura 10. Lugares de medida de la altura del albumen denso para determinar las unidades Haugh en el huevo	159
Figura 11. Medición de la altura del albumen	160
Figura 12. Diferencia de calidad del albumen de un huevo impermeabilizado (a) y el huevo control (b)	161
Figura 13. Medición del tamaño de las cámaras de aire de los huevos.....	168
Figura 14. Procedimientos microbiológicos de siembra e incubación de coliformes para los diferentes tratamientos.....	174
Figura 15. Resultados coliformes totales (a, b) y fecales (c)	174
Figura 16. Placa de Salmonella positiva control (a) y placas negativas de los tratamientos (b).....	176
Figura 17. Bacteria encontrada en el agar Salmonella – Shigella del tratamiento testigo en el día 15; colonia en placa y observación microscópica	179
Figura 18. Salmonella control positivo; colonia en placa y observación microscópica.....	179
Figura 19. Comparación prueba de propiedad emulsificante para huevo pasteurizado y fresco.....	182
Figura 20. Comparación prueba de propiedad espumante para huevo pasteurizado y fresco a los 15 días	185
Figura 21.Principales factores de contaminación de las aves ponedoras.....	193

Figura 22. Programación de las fases de levante y producción de gallinas ponedoras del presente proyecto.....	195
Figura 23. Diagrama de flujo general del proceso y manejo del huevo	198
Figura 24. Diagrama de flujo de proceso huevo impermeabilizado	203
Figura 25. Diagrama de flujo de proceso huevo líquido pasteurizado	204
Figura 26. Tiempos y temperaturas de pasteurización de huevo líquido entero ..	208
Figura 27. Pasteurizador batch para el huevo líquido pasteurizado	220
Figura 28. Calderín generador de vapor para el pasteurizador batch.....	224
Figura 29. Pasteurizador batch en proceso de choque térmico.....	225
Figura 30. Mezclador para obtención de agua helada	227
Figura 31. Rotor del pasteurizador.....	229
Figura 32. Galpón y área de almacenamiento	236
Figura 33. Detalle áreas de almacenamiento de galpones	237
Figura 34. Planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado	238
Figura 35. Calibrador y método de medida de la cámara de aire del huevo	243
Figura 36. Organigrama de la empresa Huevos Primavera	260
Figura 37. Imagen interna y externa de una compostera.....	270
Figura 38. Distribución de los cajones de la compostera.....	271
Figura 39. Proceso de compostación de las mortalidades.....	272
Figura 40. Proceso de sanitización de gallinaza	273
Figura 41. Sistema de tratamiento de aguas residuales	274
Figura 42. Sistema de recolección de aguas lluvias	275
Figura 43. Tanque recolector	275
Figura 44. Tanque de trampa de flotantes	276
Figura 45. Unidad de digestión	276
Figura 46. Detalles de las unidades de digestión.....	277
Figura 47. Forma de construcción del canal aireador	278

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición física de los huevos	50
Cuadro 2. Composición química del huevo	50
Cuadro 3. Composición nutricional de huevo	51
Cuadro 4. Tipos de bacterias encontradas en el huevo y alteraciones que producen.....	54
Cuadro 5. Incidencia anual estimada de salmonelosis	56
Cuadro 6. Principales países productores de huevos a nivel mundial	60
Cuadro 7. Principales países importadores de huevo pasteurizado en el 2010	62
Cuadro 8. Principales países exportadores de ovoproductos en el 2010	62
Cuadro 9. Estratificación urbana de la ciudad de Pasto en el año 2010.....	79
Cuadro 10. Proyección población municipio de Pasto 2009-2015 (miles de personas).....	80
Cuadro 11. Población de Pasto estimada en 2010 mayores de un año por género y edad.....	80
Cuadro 12. Distribución de encuestas a realizar de acuerdo al porcentaje de hogares que pertenecen a los estratos 4 y 5 de San Juan de Pasto	83
Cuadro 13. Empresas Prestadoras de Salud que atienden pacientes internos	83
Cuadro 14. Supermercados de Pasto encuestados.....	84
Cuadro 15. Establecimientos distribuidores de huevos en Pasto que se han encuestado en el presente estudio	84
Cuadro 16. Panaderías encuestadas en el presente estudio con activos líquidos superiores a \$ 5.000.000	85
Cuadro 17. Precio promedio de compra de huevo según tamaño en 2010	90
Cuadro 18. Porcentaje de participación en el mercado de las panaderías encuestadas.....	98
Cuadro 19. Precios de compra promedio del huevo según su tamaño en 2010....	99
Cuadro 20. Cantidad de huevos marrón comercializados en San Juan de Pasto	104
Cuadro 21. Cantidad de huevos blancos comercializados en San Juan de Pasto	104

Cuadro 22. Análisis y participación en el mercado de los grupos identificados ...	118
Cuadro 23. Análisis y participación de mercado de la competencia directa que influye en el presente proyecto	120
Cuadro 24. Matriz de análisis DOFA.....	124
Cuadro 25. Demanda de huevos en unidades mensuales para las familias de los estratos 4, 5 y 6	127
Cuadro 26. Cantidad de huevos impermeabilizados que están dispuestos a adquirir las IPS de Pasto	130
Cuadro 27. Cantidad de huevos mensuales sin cáscara utilizados por las panaderías (Litros).....	131
Cuadro 28. Tasa de crecimiento poblacional en San Juan de Pasto.....	132
Cuadro 29. Consumo per cápita de huevos en unidades en los últimos 40 años	132
Cuadro 30. Proyección del consumo per cápita de huevo en unidades hasta 2016	134
Cuadro 31. Demanda potencial de huevos impermeabilizados proyectado hasta 2016.....	135
Cuadro 32. Número de panaderías registradas ante Cámara de Comercio de Pasto en el periodo de los años 2006 a 2010	135
Cuadro 33. Demanda potencial de huevo líquido pasteurizado proyectado hasta 2016.....	136
Cuadro 34. Cantidad de huevos destinados a impermeabilizar y pasteurizar en los primeros 5 años del proyecto.....	137
Cuadro 35. Cantidad de huevos por tamaño a impermeabilizar en 5 años de producción	137
Cuadro 36. Demanda de huevos impermeabilizados que se pretende cubrir.....	138
Cuadro 37. Cantidad de huevo pasteurizado a producir en litros	138
Cuadro 38. Demanda de huevo pasteurizado que se pretende cubrir.....	139
Cuadro 39. Porcentaje de cobertura de servicios públicos en el municipio de Consacá.....	152
Cuadro 40. Actividades de tipo productivo permitido para las veredas seleccionadas	155
Cuadro 41. Zonas potenciales para micro localización de la planta	156
Cuadro 42. Tratamientos realizados para el huevo impermeabilizado	158

Cuadro 43. Datos obtenidos en el seguimiento de la variable “calidad del huevo” (Unidades Haugh) en los diferentes tratamientos	160
Cuadro 44. Análisis ANOVA y LSD de Fisher de los tratamientos para la variable de respuesta “calidad del huevo”	162
Cuadro 45. Datos obtenidos en el seguimiento a la variación del peso del huevo en los tratamientos.....	165
Cuadro 46. Variación promedio de la pérdida de peso	165
Cuadro 47. Análisis ANOVA y LSD de Fisher, para la variable de respuesta “variación de la pérdida de peso del huevo”	166
Cuadro 48. Tamaño de la cámara de aire observada en los huevos en los diferentes tratamientos	169
Cuadro 49. Variación promedio de la cámara de aire en los tratamientos.....	169
Cuadro 50. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la altura de la cámara de aire en los días 1, 15 y 25	170
Cuadro 51. Comparación de la pérdida de peso, unidades Haugh y altura de cámara de aire entre el tratamiento 2 y el testigo	173
Cuadro 52. Coliformes totales y fecales encontrados en los tratamientos en el contenido interno y en la cáscara	175
Cuadro 53. Análisis microbiológico para determinar la presencia de Salmonella en la cáscara y en el interior del huevo en los tratamientos en el día 1	176
Cuadro 54. Análisis de Coliformes Totales y Fecales en el contenido interno y en la cáscara de los huevos, en los días 15 y 25	177
Cuadro 55. Análisis de Salmonella en el interior y en la cáscara en los huevos en los tratamientos 1, 2 y Testigo evaluados en los días 15 y 25	178
Cuadro 56. Resultados obtenidos para la prueba de alfa amilasa.....	181
Cuadro 57. Actividad emulsificante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco	184
Cuadro 58. Estabilidad emulsificante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco	184
Cuadro 59. Actividad espumante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y huevo fresco	184
Cuadro 60. Estabilidad espumante con relación al tiempo, encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco	185
Cuadro 61. Manejo de las aves en las diferentes etapas de producción	187

Cuadro 62. Manejo del galpón	189
Cuadro 63. Pesos ideales de la aves semanalmente	191
Cuadro 64. Cantidad de alimento que consumen las gallinas por edad	192
Cuadro 65. Clasificación del tamaño de los huevos según su peso	200
Cuadro 66. Tabla de equivalencias de huevo fresco, para la obtención de 1 litro de huevo líquido pasteurizado.	210
Cuadro 67. Equipos de producción avícola requeridos en el proyecto	211
Cuadro 68. Maquinaria y equipos área de transformación requerida en el proyecto	215
Cuadro 69. Insumos requeridos área de transformación	219
Cuadro 70. Requisitos mínimos para los huevos de gallina	240
Cuadro 71. Clasificación de defectos en los huevos.....	241
Cuadro 72. Trámites requeridos para la creación de una empresa en Colombia	256
Cuadro 73. Gastos de constitución de la empresa	257
Cuadro 74. Personal requerido en la empresa	261
Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.	264
Cuadro 76. Costos de implementación del Plan de Manejo Ambiental.....	278
Cuadro 77. Inversión fija Total (\$).....	282
Cuadro 78. Inversiones en planta de producción (\$)	283
Cuadro 79. Inversión en activos diferidos (\$).....	283
Cuadro 80. Capital de trabajo (\$).....	284
Cuadro 81. Inversión en aves (\$).....	285
Cuadro 82. Costo anual de cría y levante de pollitas (\$)	286
Cuadro 83. Costos de producción anual de huevos (\$)	288
Cuadro 84. Numero de huevos kilo producidos anualmente	289
Cuadro 85. Costo de producción de los huevos (\$)	289
Cuadro 86. Costos de producción indirectos	290
Cuadro 87. Gastos administrativos	290
Cuadro 88. Gastos de ventas	291
Cuadro 89. Costos directos de producción	292

Cuadro 90. Costo de producción de huevos impermeabilizados (\$)	293
Cuadro 91. Costo de producción unitario para cada categoría de huevos impermeabilizados	294
Cuadro 92. Costos de producción total y por litro, del huevo liquido pasteurizado	295
Cuadro 93. Costos de operación anual (\$)	296
Cuadro 94. Valor de venta huevo impermeabilizado (\$)	297
Cuadro 95. Valor de venta huevo impermeabilizado	298
Cuadro 96. Costo de un kilo de huevo en cáscara	299
Cuadro 97. Costo de 1 litro de huevo para las panaderías	299
Cuadro 98. Valor adicional que pagarían las panaderías por el huevo liquido pasteurizado	300
Cuadro 99. Utilidad operativa unitaria del huevo liquido pasteurizado (\$)	300
Cuadro 100. Ingresos por la venta de huevo líquido pasteurizado (\$)	301
Cuadro 101. Ingresos obtenidos por la venta de huevos impermeabilizados (\$)	301
Cuadro 102. Cantidad de gallinaza producida por lote de producción	302
Cuadro 103. Ingresos obtenidos por la venta de gallinaza compostada (\$)	302
Cuadro 104. Ingresos totales (\$)	302
Cuadro 105. Amortización total de todos los préstamos (\$)	303
Cuadro 106. Estado de resultados del proyecto (\$)	306
Cuadro 107. Flujo de efectivo del proyecto (\$)	307
Cuadro 108. Balance General del proyecto (\$)	308
Cuadro 109. Flujo Neto de Caja (\$)	309
Cuadro 110. Cálculo del valor presente neto (\$)	311
Cuadro 111. Relación beneficio costo	312
Cuadro 112. Recuperación de la inversión (\$)	313

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Listados de panaderías con activos liquidados superiores a \$5.000.000.	328
Anexo 2. Encuesta dirigida a panaderías.	329
Anexo 3. Encuesta dirigida a consumidores.	331
Anexo 4. Encuesta dirigida a distribuidores.	332
Anexo 5. Encuesta dirigida a Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S.	334
Anexo 6. Cálculo de las unidades Haugh, evaluadas en el día 1, 15 y 25.	335
Anexo 7. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo” en el día 1.	336
Anexo 8. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo” en el día 15.	338
Anexo 9. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo”, el día 25.	340
Anexo 10. Variación de peso, evaluados en los días 15 y 25.	342
Anexo 11. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la pérdida de peso del huevo.	343
Anexo 12. Verificación de la existencia de diferencias en la pérdida variación de peso, en el día 25.	345
Anexo 13. Resumen estadístico para el tamaño de la cámara de aire, en el día 1.	347
Anexo 14. Verificación de la existencia de diferencias en el tamaño de la cámara de aire, en el día 25.	351
Anexo 15. Determinación de coliformes en alimentos en Número Más Probable (NMP)	353
Anexo 16. Determinación de coliformes de origen fecal en alimentos en Número Más Probable (NMP)	354
Anexo 17. Determinación de salmonella.	355
Anexo 18. Análisis de coliformes totales y fecales en el interior y en la cascara, en el día 1.	356

Anexo 19. Análisis de coliformes totales y fecales en el interior y en la cáscara, en los tratamientos 1, 2 y testigo evaluados en los días quince y veinticinco.....	357
Anexo 20. Prueba de alfa amilasa.	358
Anexo 21. Plan nacional oficial de vacunación para ponedoras comerciales	359
Anexo 22. Ficha técnica huevo impermeabilizado.....	360
Anexo 23. Ficha técnica huevo pasteurizado.	361
Anexo 24. Inversiones	362
Anexo 25. Costo de cría y levante de pollitas	367
Anexo 26. Costos de producción anual de huevos	372
Anexo 27. Costos indirectos de producción.....	383
Anexo 28. Gastos administrativos.....	390
Anexo 29. Gastos de ventas	392
Anexo 30. Costos compartidos de producción de huevos.	395
Anexo 31. Costos de producción huevo impermeabilizado	396
Anexo 32. Costos de Producción huevo líquido impermeabilizado.....	400
Anexo 33. Amortizaciones anuales de créditos	404

GLOSARIO

CASCADO: proceso de romper intencionalmente la cáscara del huevo y separar sus partes para extraer el contenido del huevo.

CODEX ALIMENTARIUS: punto de referencia mundial para los consumidores, los productores y elaboradores de alimentos, los organismos nacionales de control de los alimentos y el comercio alimentario internacional.

CUTÍCULA DEL HUEVO: cubierta proteica que recubre la cáscara.

GALLINA DE DESCARTE: gallina ponedora que ya cumplió su vida productiva.

HUEVOS DE DESCARTE: huevos que no cumplen con las características de tamaño, características físicas en su interior y exterior para ser comercializados.

HUEVO IMPERMEABILIZADO: huevo que ha sido sometido a un proceso de higienización y que es cubierto con ceras minerales, vegetales o animales para evitar la contaminación microbiológica y pérdida de propiedades nutritivas y funcionales.

HUEVO LIQUIDO PASTEURIZADO: producto obtenido del huevo sin cáscara y sometido a pasteurización.

HUEVO SUCIO: huevo con materia extraña en la superficie de la cáscara, como yema de huevo, estiércol o tierra.

HUEVOS ROTOS: huevos que presentan grietas tanto en la cáscara como en la membrana, que dan lugar a la exposición de su contenido.

INOCUIDAD EN ALIMENTOS: es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine.

OVOPRODUCTO: nombre con el cual se define a los derivados del huevo.

OVOSCOPIA: examen de la condición interior de un huevo y la integridad de la cáscara, al rotar o al hacer que el huevo rote frente o sobre una fuente de luz que ilumina el contenido del huevo.

OVOSCOPIO: permite la visión del huevo en transparencia dentro de la cascara, sin calentar el huevo.

PACIENTE INMUNOCOMPROMETIDO: aquel que, por su enfermedad de base, tiene alterado uno o algunos mecanismos de defensa, fenómeno que lo hace susceptible a infecciones oportunistas.

PASTEURIZACIÓN: una operación de estabilización de alimentos que persigue la reducción de la población de microorganismos presentes de estos de forma que se prolongue la vida útil de los mismos.

PROTEOLÍTICO: que digiere o hidroliza las proteínas.

SALMONELOSIS: infección causada por la bacteria *Salmonella* que provoca gastroenteritis. Se transmite por el consumo de alimentos contaminados, sobre todo huevos, leche y derivados. El trastorno suele ser leve y dura entre 1 y 4 días. No requiere antibióticos pero sí reponer los líquidos y sales que se pierden con la diarrea.

S. ENTERITIDIS: (*Salmonella enteritidis*) bacteria que se encuentra de forma común en los intestinos del ganado, roedores, aves (y sus huevos) y los seres humanos, genera gastroenteritis, la cual es la inflamación del tracto gastrointestinal, con la participación tanto del estómago y el intestino delgado, provoca diarrea aguda.

TOXIINFECCIONES: enfermedades producidas por la ingesta de alimentos contaminados por agentes biológicos (bacterias, virus, parásitos) o sus toxinas. Estos agentes y toxinas llegan a los alimentos por una inadecuada manipulación o por una mala conservación.

RESUMEN

El estudio de factibilidad para el montaje de una planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado en el municipio de Consacá (N), incluye tres eslabones de la cadena de producción: primaria; en la crianza de las ponedoras, secundaria; en la transformación de los huevos y terciaria; en la comercialización de los productos finales. Se requirió la identificación de la problemática relacionada con la producción y consumo de huevos en la región.

Se encuestaron a los consumidores de los hogares de estratos 4, 5 y 6 del área urbana de la ciudad, a las Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S. y a los distribuidores y supermercados de San Juan de Pasto, para identificar las características del consumo del huevo fresco y las del mercado potencial para el producto Huevo Impermeabilizado. De igual manera, se encuestaron a las panaderías de la ciudad, para identificar el mercado potencial del producto Huevo Líquido Pasteurizado.

Para el año 2012, la demanda potencial de Huevo Impermeabilizado es de 9.244.068 unidades, esperando cubrir el 12% al inicio del proyecto y 43% al término de 5 años. Para el Huevo Líquido Pasteurizado, esta demanda es de 155.192 litros y se cubriría inicialmente el 29% en el primer año, hasta alcanzar un 33% en el año 5. Para cubrir la demanda potencial del proyecto, se estimó la construcción de 3 galpones de ponedoras con capacidad para 11.177 aves cada uno y una planta de procesamiento que se ubicarán en la vereda Cariaco Bajo del municipio de Consacá. Se estandarizó la temperatura de lavado y concentración de desinfectante para el huevo impermeabilizado (36°C y 50 ppm de cloro), así como la temperatura y el tiempo de pasteurización para el huevo líquido (64°C y 2,5 minutos). Se realizaron los respectivos análisis de frescura, propiedades funcionales y calidad microbiológica para asegurar la inocuidad de los productos.

La empresa se constituiría como una sociedad por acciones simplificadas, bajo el nombre de Huevos Primavera S.A.S. Las inversiones del proyecto se realizarán en tres fases: \$940.760.699,8 en la etapa inicial \$619.410.476 en el año 1 y \$474.184.842,7 en el año 3. Rubros destinados para la adquisición de equipos, infraestructura física y capital de trabajo para la puesta en marcha. Por otra parte, la evaluación financiera determinó que el proyecto no es factible, ya que los beneficios del proyecto en las condiciones establecidas son muy bajos y no superan las expectativas de rentabilidad. El VPN resultó con un saldo negativo de \$1.226.705.480,2; por lo que el proyecto no es viable.

Palabras Clave: Huevo impermeabilizado, huevo líquido pasteurizado, ovoproductos.

ABSTRACT

The feasibility study for mounting a production of Pasteurized Liquid and Oiled egg in the municipality of Consacá, Department of Nariño, is an agro-industrial project that includes three stages of the production chain: first, breeding the layinghens; second, the processing of eggs and third; the marketing of final products. To develop the project, the problems related to production and consumption of eggs in the region was identified, this information was crucial to determine the possible products that would provide a solution.

Having identified the products, market surveys were aimed at consumers of households in stratum 4, 5 and 6 of the urban area of the city, the Health Care Providers Institutions (I.P.S), retailers and supermarkets in San Juan de Pasto. With the results of the surveys, was identified the characteristics of fresh egg consumption and the potential market for Oiled egg. Similarly, surveys were conducted to bakeries in the city, to identify the potential market for Pasteurized Liquid Egg.

In 2012, the potential consumption for Oiled Egg is 9,244,068 units and for Pasteurized Liquid Egg is 155,192 liters. The project would begin covering 12% of the potential consumption for Oiled Egg and at the end of 5 years; it is expected to cover 43%. With respect to the Pasteurized Liquid Egg, initially it will cover 29% of this consumption in the first year, reaching 33% in year 5. To meet the potential consumption of this project, the construction of 3 layer houses was taken into consideration with capacity for 11,177 hens each, and a poultry processing plant to be located in the town of Cariaco Bajo, Consacá. Also, the wash temperature and concentration of disinfectant for oiled egg was standardized to 36° C and 50 ppm of chlorine, as well as temperature and time for the liquid egg pasteurization to 64° C and 2,5 minutes. Respective analyzes were performed for freshness, quality and functional properties to ensure microbiological safety of products.

The company will be constituted as a simplified joint stock company under the name Huevos Primavera S.A.S. The project investments (in Colombian Pesos) will proceed in three phases: initial investment of \$ 940,639,292, \$ 619,410,476 in year 1 and \$474.184.842,7 in year 3. Investments will include the purchase of equipment, physical infrastructure and working capital for the launch. Moreover, the financial evaluation determined that the project is not feasible, since the benefits of the project in the given conditions are very low and do not exceed the expected return on investment. The VPN had a negative balance of \$1.226.705.480,2, so the project is not viable.

Keywords: Oiled egg, Pasteurized liquid egg, egg products.

INTRODUCCIÓN

El huevo es uno de los alimentos de mayor consumo, posee un gran valor nutritivo por su elevada composición de proteínas, grasas, carbohidratos y vitaminas, es económico y de fácil preparación. Estos factores generan que su demanda y producción se masifique en todo el mundo, su industrialización crea fuentes de empleo estable, con alto impacto económico y social en cada uno de los eslabones productivos, que incluye desde la obtención de materias primas para la producción de alimentos balanceados, la incubación y levante de pollitas, y la comercialización de productos veterinarios.

En Colombia, se estima que 240.000 personas tienen empleo directo en 300 municipios del país por la producción industrial de huevos, la cría, levante, procesamiento y comercialización de pollos de engorde, situando al sector avícola en el segundo lugar entre las principales actividades de la economía agropecuaria nacional (Conpes, Departamento Nacional de Planeación, 2007). Por otra parte, el aumento del consumo per cápita y la demanda de huevo en los últimos años, proyectan un panorama alentador para este sector.

A pesar de que Nariño cuenta con grandes ventajas comparativas, que generan unas condiciones para el desarrollo de la producción industrial de huevos, esta actividad es incipiente, por lo que, para satisfacer la demanda local, se debe recurrir a los Departamentos de Valle del Cauca, Norte de Santander y Cundinamarca, con productos que usualmente no son muy frescos, así como también a la importación y contrabando del huevo de Ecuador, que por lo general, no tiene un manejo adecuado en cuanto a asepsia e higiene en el transporte, encontrándose así en este mercado regional productos de baja calidad nutricional, que carecen de garantías de inocuidad y frescura.

En este sentido, se determinó la necesidad de realizar un estudio de factibilidad, con el cual se analizaron diferentes aspectos relevantes a través de siete componentes básicos: la investigación de mercado, con la cual se examinó y observó las características del consumo de huevo en los hogares y en el sector de la industria panificadora; el estudio técnico, en el que se detalló y analizó los elementos relacionados con la ingeniería básica del proceso de obtención de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado; el estudio legal y –administrativo, que describió la normatividad aplicable al proyecto y los requisitos administrativos del mismo; el estudio ambiental cuya finalidad fue identificar los impactos ambientales generados y las acciones para controlar o mitigar tales efectos; el estudio social, con el cual se evaluó el impacto del proyecto en la comunidad del Municipio de Consacá; y por último los estudios económico y financiero que evaluaron los costos del proyecto y la viabilidad de la implementación de la planta

de obtención de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado en el municipio de Consacá, constituyéndose como una herramienta para la diversificación de la producción agrícola tradicional en la región, el fortalecimiento del sector avícola, la generación de empleo y el desarrollo socioeconómico e industrial del departamento.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

A pesar de que el crecimiento a nivel nacional del consumo de huevos (8,58%) y su producción (8,04%,) en el 2009 refleja un panorama positivo del sector, Nariño no posee una producción consolidada de este alimento, con una participación incipiente en este año a nivel nacional, de apenas “4 499.759 unidades de huevos, (0,046%)”¹, cifra que satisface tan solo el 1.27% de la demanda del departamento, estimada en “352.513.140 unidades de huevos por año”². Esta situación, genera la necesidad de adquirir huevos producidos en otras regiones del país como Santander, Cundinamarca y Valle del Cauca, e importar y traer huevos de contrabando de Ecuador, desaprovechando así una oportunidad de desarrollo para la región.

Otro factor que agudiza aún más esta problemática, es la carencia de estudios que evalúen la viabilidad de mercado, técnica, social, ambiental, económica y financiera de una empresa productora de huevos en el Departamento de Nariño. Este desconocimiento del sector, dificulta el desarrollo de nuevas alternativas de producción que diversifiquen las tradicionales, que permitirían aprovechar al máximo las ventajas comparativas del Departamento y fortalecer el sector avícola, perdiendo de esta forma, oportunidades de generación de empleo, desarrollo económico, social y sostenible en la región, situación que se ve claramente reflejada en el bajo número de unidades productivas que se encuentran en el Departamento, que según Leidy Burbano (*) son 6 planteles, y que solo cuentan con una capacidad instalada que no supera las 7.000 aves en el caso de las granjas avícolas más grande.

¹ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Documento en Línea]. (Citando 6 abril de 2010). Disponible en Internet: <http://www.fenavi.org/fenavi/index.php>

² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA DANE. Proyecciones Nacionales y Departamentales 2005 -2010. Documento en Línea]. DANE, Marzo 2010 (citando el 18 de junio 2010) Disponible en Internet: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf

* BURBANO, Leidy. FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES FENAVI. Pasto, Nariño. Entrevista personal, 2010.

Por otra parte, el contrabando de huevos se constituye en un problema de salud pública con productos de baja calidad, porque carecen de condiciones sanitarias y normas higiénicas de manejo, con el riesgo de contaminación, por lo general sustancias químicas, tales como desinfectantes, agro insumos, elementos de aseo y combustibles, que son transportados y almacenados junto con este alimento. Además, la presencia de sustancias extrañas en el producto como plumas, pelos, polvo, partículas de huevos y heces, entre otros, aumentan la probabilidad de contaminación microbiológica, como producto de la reutilización de las bandejas donde se expende este alimento; lo cual representa un alto riesgo en cuanto a la generación de enfermedades..

Según la directora del programa de huevos de FENAVI Adriana Quintero, (En el Comité empresarial de Corponariño, 2010), se estima que en la frontera del suroccidente colombiano ingresan de contrabando aproximadamente 1`000.000 de huevos diarios que se distribuyen de manera ilegal e inescrupulosa en el mercado de Nariño y Putumayo.

A pesar de que las granjas productoras de huevos colombianos de otras regiones cumplen con la calidad y especificaciones técnicas y de salubridad, los huevos que llegan a Nariño desde las diferentes zonas del país, no poseen un grado de frescura óptimo, debido a que se acopian gran cantidad de huevos para reducir los costos de transporte, con un tiempo conveniente de espera, que provoca la pérdida paulatina de calidad, frescura, propiedades funcionales y nutritivas. Por esta razón, también los distribuidores en el Departamento deben aprovisionarse y almacenar grandes cantidades de producto y disponer de bodegas apropiadas para el almacenamiento del mismo, en donde continua el proceso de envejecimiento y disminución de su vida útil.

Las malas condiciones de manejo y la falta de técnicas apropiadas para conservar la calidad de huevo tanto en productores, acopiadores y distribuidores en Nariño, genera que este alimento disminuya su valor nutricional, comercial, y sea propenso a la contaminación microbiana; desconocimiento y la ausencia de estudios regionales, que certifiquen las bondades que brinda la higiene e impermeabilización de los huevos en cuanto a la conservación, inocuidad, y costo de implementación de ésta técnica.

Los huevos comercializados en la región se someten a procesos deficientes de limpieza, desinfección y conservación, que causa un riesgo de contaminación y proliferación de bacterias patógenas en el interior del huevo, especialmente de "*Salmonella*, que es una de las principales causas de gastroenteritis en humanos,

y que solo en Estados Unidos en 2004 produjo 1,4 millones de casos reportados por esta enfermedad, generando 16.430 hospitalizaciones y 582 muertes”³.

Del número total de casos reportados por salmonelosis, se calcula que el 96% es de origen alimentario por actividades pecuarias, donde los principales reservorios de estos microorganismos son bovinos cerdos, pollos, y en especial gallinas ponedoras. “Los huevos, pueden contaminarse con esta bacteria por medio de gallinas infectadas o través de las heces de la cáscara, sobre todo cuando son sometidos a una manipulación incorrecta”⁴, ante esta situación, el Instituto de Estudios del Huevo, recomienda “comprar siempre huevos con cáscara intacta y limpia para evitar la contaminación de los huevos con *Salmonella*. Esta afirmación, revela la problemática existente en la región, al no existir un producto que cumpla con estas características”⁵.

Además, la tendencia creciente de infección en humanos y los recientes brotes de origen alimentario causados por *S. enteritidis* en huevos, hacen relevante la necesidad de generar un mecanismo de vigilancia en todos los aspectos de la producción de este alimento, concertados entre el Gobierno Nacional y la industria, por lo que se prevé que en los próximos años el Ministerio de Protección Social, expida decretos que reglamenten y planteen nuevas exigencias en cuanto a la manipulación de este alimento, situación que debilitaría aún más la producción de huevos en Nariño, y si no se evalúan los costos de implementación de técnicas de higienización que garanticen la inocuidad del producto, se ocasionaría impactos socioeconómicos negativos, como ocurrió en el sector lácteo y panelero en nuestro Departamento. De igual manera, es importante que el Ministerio de Protección Social a través del INVIMA amplíe el rango de evaluación y análisis microbiológico de los alimentos y actualice el manual vigente desde 1988.

Un problema muy común en las granjas avícolas del Departamento son las pérdidas por descartes, entre las que se encuentran huevos demasiado pequeños,

³ FAO, OMS. Evaluaciones de Riesgos de *Salmonella* en Huevos y Pollos para asar. Roma. 2005. P. 3

⁴ URIBE, Catalina y SUAREZ Marta. Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. [Documento en línea]. Cali: Corporación Editora Medica del Valle. 2006. Vol. 37 N°2. (Citando el 21 junio 2010). Disponible en Internet: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol37No2/html/PDF/cm37n2a10.pdf>

⁵ INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Manejo del huevo y los ovoproductos en la cocina. Madrid : El Instituto, 2007. 55 p.

sucios o quebrados, que por lo general oscilan entre el 5 y el 10% de la producción, a los cuales no se les da un valor agregado (producción de ovoproductos), por el desconocimiento del proceso en la región, el mercado, y los impactos económicos y sociales que genera esta línea de producción. La comercialización de estos descartes de manera indiscriminada representa un riesgo para la salud pública, en el caso de los huevos quebrados y sucios, ya que son huevos con mayor riesgo de contaminación y generalmente se utiliza para productos de panadería y pastelería, y que por los bajos precios de adquisición en las comercializadoras, representan pérdida para los productores.

Por otra parte, la falta de visión para el desarrollo de nuevas actividades agrícolas e industriales, ha relegado al municipio de Consacá Nariño a un atraso económico, en donde las únicas fuentes de empleo se convierten en las Instituciones Municipales como la Alcaldía, entidades de salud y de educación, la agroindustria subdesarrollada de la producción panelera y las artesanías, que genere una dependencia económica limitada, en una región con un gran potencial por su ubicación geográfica, variedad de pisos térmicos y biodiversidad.

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué elementos fundamentales referentes a los estudio de mercado, técnico, económico, financiero, ambiental y social, determinarán la viabilidad del montaje de una planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, que incremente la productividad de este renglón económico en el municipio de Consacá, Departamento de Nariño?

2. JUSTIFICACIÓN

En todo plantel avícola debe combinarse equilibradamente componentes administrativos y técnicos o de manejo, que aseguren el éxito de las empresas. Dada la importancia de impulsar el crecimiento y desarrollo regional en el sector productivo y agroindustrial. En el sector avícola, y especialmente en la industria productora de huevos a nivel regional, se observa un bajo desarrollo en tecnologías aplicadas y al número de empresas; por esta razón es pertinente realizar estudios del sector, en donde se logre analizar y establecer las condiciones de producción y comercialización de huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados, la viabilidad del mercado, el componente técnico, económico, financiero, ambiental y social, como base para tomar decisiones en el momento de incorporar nuevas técnicas y tecnologías que busquen mejorar la competitividad, la inocuidad y el dinamismo de sector, y que aprovechen al máximo las ventajas comparativas de Nariño.

Teniendo en cuenta que en la actualidad los consumidores exigen cada vez productos más frescos, saludables y económicos, es conveniente evaluar el montaje de una planta productora de huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados en la región, para satisfacer la demanda de huevo inocuo, limpio, y con una excelente presentación, situación que es muy incipiente en la oferta de este producto en el mercado de Pasto, de igual forma explorar nuevos mercados y satisfacer necesidades de huevo industrial; que requieren las panaderías de la región, aportar al desarrollo del Departamento mediante la creación de nuevas empresas con un alto nivel de innovación, la diversificación de las actividades agropecuarias tradicionales y la generación de empleo.

Por otra parte, la implementación de una línea de pasteurización de huevo líquido, se presenta como una alternativa de aprovechamiento del huevo de descarte; que se estima en un 10% del total de la producción de las granjas agrícolas, por lo que su aplicación disminuiría las pérdidas económicas, aumentando la vida útil y el valor agregado. Huevos que por no cumplir con los parámetros mínimos de calidad en cuanto tamaño y características físicas de la cáscara, no pueden ser vendidos en un mercado legal, y son comercializados a muy bajos precios de manera inescrupulosa para ser procesados en productos de panadería y pastelería.

Este aprovechamiento de los huevos de descarte, incrementaría la rentabilidad de las plantas avícolas, aumentaría la productividad y la posibilidad de incursión en nuevos mercados locales, y abre la posibilidad de conquistar mercados internacionales, sacando provecho de las ventajas de la situación estratégica de frontera con el Ecuador, además de ofrecer a sus consumidores una gran

practicidad en el manejo, en la disposición de residuos sólidos (cáscara) y durabilidad del producto.

La impermeabilización de huevos frescos, permitirá al consumidor tener acceso a un producto inocuo y de calidad, que conserve su frescura y propiedades nutritivas y funcionales, las cuales se pierden en los huevos almacenados por tiempos prolongados (traídos de otras regiones del país o del Ecuador), además se anticipa a las futuras exigencias legales que lleguen a regular la producción y comercialización del huevo, el cual bajo un manejo inadecuado se convierte en un foco de enfermedades de tipo alimentario.

El Codex Alimentarius de Producción de Alimentos de Origen Animal, establece las condiciones de manejo y producción de huevos, en donde se especifica “la importancia de adoptar las normas alimentarias, directrices y códigos de prácticas, aceptadas internacionalmente a través de un sistema de higiene y calidad de producción por parte de las pequeñas, medianas y grandes empresas avícolas”⁶. De esta forma, se asegura la inocuidad del huevo, con lo cual se disminuye el riesgo de intoxicaciones e infecciones por *Salmonella*, como principal patógeno de influencia este producto. Este mismo Código Internacional, hace énfasis en la importancia de brindar información sobre los productos y la sensibilización de los consumidores en cuanto a manipulación, utilización, preparación y consumo inocuo de huevos, por ello se pretende crear una cultura de consumo del huevo limpio entre la comunidad, al tratarse de un producto de alto consumo entre la población vulnerable como niños, ancianos y pacientes inmunocomprometidos.

⁶ OMS, FAO. Producción de Alimentos de Origen Animal. Codex Alimentarius. Roma: 2007.p 169.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad para el montaje de una planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado en el Municipio de Consacá, Departamento de Nariño.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar a través de un estudio de mercado, la oferta, demanda, y las estrategias de comercialización para la venta y distribución de huevos impermeabilizados y líquido pasteurizado en el Municipio de Pasto.
- Establecer mediante un estudio técnico, los factores productivos de la empresa en cuanto a volúmenes, planta, equipos, programas de producción y políticas de calidad.
- Planificar la estructura organizacional, políticas empresariales, y normatividad requerida en la planta productora y procesadora de huevos.
- Establecer un plan de manejo ambiental y eco sostenible de la producción y transformación de huevos en la planta.
- Analizar el impacto social generado en el Municipio de Consacá.
- Definir los recursos económicos necesarios para el desarrollo y funcionamiento del proyecto.
- Evaluar la viabilidad financiera para la implementación de la planta productora de huevos.

4. MARCO REFERENCIAL

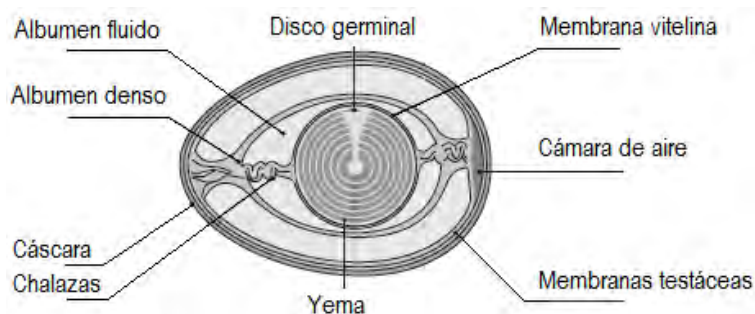
4.1. EL HUEVO

4.1.1. Generalidades. Los huevos se comercializan enteros, con cáscara, en forma líquida refrigerada, congelados y en forma sólida. Cuando la producción de huevos era estacional, parte de la producción se mantenía como huevos enteros refrigerados y otra parte se rompía y se congelaba hasta que disminuía la oferta de huevos frescos enteros, pero debido a algunos cambios en las propiedades funcionales, los huevos enteros refrigerados y los huevos congelados eran de inferior calidad que los huevos frescos. La modalidad de los huevos congelados sigue teniendo importancia para usos específicos, pero los huevos enteros almacenados en refrigeración han desaparecido del mercado debido a la disponibilidad de huevos frescos a lo largo de todo el año.

La modalidad de huevo líquido refrigerado, ha sustituido en gran medida al huevo congelado por las siguientes razones: “se evitan los costos extras de congelación, almacenamiento y descongelación, la calidad del huevo es mejor y se puede manipular mejor en tanques refrigerados similares a los empleados en la leche”⁷.

4.1.2. Partes del huevo. El huevo es un alimento conformado por tres partes principales: cáscara, clara y yema. En la Figura 1 pueden observarse las diferentes partes que lo conforman.

Figura 1. Partes del huevo



Fuente: Instituto de Estudios del Huevo. 2002

⁷ INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. MSCMSF. Ecología Microbiana de los Alimentos. Vol 2. Zaragoza: Acribia, 1980. p. 189.

4.1.2.1. La cáscara. Constituye entre el 9 y el 12% del peso total del huevo. Posee un alto porcentaje de Carbonato de Calcio (94%) como componente estructural, con pequeñas cantidades de Carbonato de Magnesio, Fosfato de Calcio y demás materiales orgánicos; incluyendo proteínas. Es la primera barrera de defensa que posee el huevo. Está revestida con una cutícula protectora natural que impide que los microorganismos penetren. “La cáscara es porosa (7.000 a 17.000 poros), no es impermeable y por lo tanto esta cutícula actúa como un verdadero revestimiento”⁸.

En el hogar o industria no es recomendable lavar el huevo y luego almacenarlo, ya que la cutícula se pierde con el agua y se elimina parte de la protección. Tampoco es conveniente colocarlos y quitarlos de la nevera en forma permanente, ya que transpira y se lava esta película. Esta cutícula se va perdiendo con el paso del tiempo (a la vez que el huevo va perdiendo frescura).

“En algunos países en donde se realiza el lavado de huevos, se les adiciona una película protectora al finalizar el proceso. En otros, se recomienda colocarlos en forma permanente en la nevera ya que al haber sido lavados carecen de la película natural”⁹.

El color de la cáscara depende de la raza de la gallina (blanca o marrón) y no influye en el valor nutritivo del huevo, ni en el sabor, el grosor de la cáscara, las características culinarias, ni en su calidad.

El grosor de la cáscara, está influenciado por la dieta de la gallina y otros factores (como por ejemplo, si es expulsado del útero del ave antes de su formación total, resultará una cáscara fina y quebradiza). La cantidad de Calcio, Fósforo, Manganeso, y Vitamina D contenidos en la alimentación del ave, es muy importante para obtener una cáscara resistente.

Existen dos membranas inmediatamente pegadas a la cáscara denominadas membranas testáceas, que protegen la clara y complementan la protección ante los microorganismos. Con el paso del tiempo, estas membranas se separan y dejan un espacio llamado cámara de aire. A medida que el huevo envejece (pierde frescura), el espacio se hace más grande.

⁸ DI MARINO S. El Alimento Huevo. Centro de Información Nutricional [Documento en Línea]. Argentina: Gallos Pedraglio, 2006 [citado 26 abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.gallospedragliofarm.com/elhuevoysalud.htm>>.

⁹ WICK STRECKER, Saft. Huevos: Planificación Comercial Manual Práctico para la Recogida, Preparación Comercial y Venta. Zaragoza: Acribia, 1968. 183 p.

4.1.2.2. La clara. Está formada principalmente por agua y proteínas. También contiene vitaminas y minerales (Niacina, Riboflavina, Magnesio y Potasio, entre otros), y a la vez, una serie de enzimas que actúan como barreras contra microorganismos. “El pH de la clara de huevos frescos es de 7,6 a 8,5. Con el paso del tiempo, el huevo envejece y se va alcalinizando pudiendo llegar a un pH de 9,7”¹⁰.

Las chalazas, son dos formaciones similares a cordones de un color transparente-blanquecino, cuya función principal es la de fijar la yema al centro del huevo, cuanto más prominente es la chalaza, más fresco es el huevo. “Muchas veces las personas desconocen esta función de las estructuras fijadoras y creen que son partes de la clara que no se pueden utilizar, o incluso que el huevo está en mal estado, cuando en realidad, es todo lo contrario”¹¹. No perjudica la cocción y no necesita ser removida.

4.1.2.3. La yema. Es la porción amarilla del huevo; está formada por lípidos y proteínas, y es la mayor fuente de vitaminas y minerales del huevo. Está recubierta por la membrana vitelina que la separa de la clara y la protege de una posible rotura. La yema contiene el disco germinal, si el huevo es fertilizado, este es el sitio a través del cual se fertiliza.

4.1.3. Importancia del huevo. El huevo es un alimento completo, posee un gran valor nutritivo y se recomienda en toda dieta equilibrada. Los huevos son económicos, se preparan rápida y digieren fácilmente, son apetitosos y producen una sensación de saciedad.

Los huevos tienen un suave sabor y algunos de los compuestos naturales de la clara y de la yema tienen propiedades funcionales; tales como el esponjamiento al horneado, son ligantes, espesantes, retardan la cristalización de los azúcares, emulsionantes, clarificantes, de revestimiento, colorantes y su alto valor nutritivo hacen que los huevos sean ideales para combinar con otros alimentos¹².

¹⁰ DI MARINO. Op. cit., p.5

¹¹ LUNA, Oswaldo, SOUZA, Julio. Evaluación de la calidad de los huevos que se consumen en Pasto, Nariño. Trabajo de grado Zootecnista. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Zootecnia. Pasto. 1983. 65 p.

¹² MOUNTNEY, George; PARKHURST, Carmen. Tecnología de Productos Avícolas. España: Acribia, 1995, p. 386.

4.1.4. Características físicas y químicas.

Cuadro 1. Composición física de los huevos

	Cáscara	Clara	Yema
Huevo entero	11%	58%	31%
Contenido interior del cascarón		65%	35%
Contenido interior del cascaron con roturas comerciales		55 a 57%	43 a 45%
Contenido de agua		88%	48%

Fuente: MOUNTNEY, 1995

Un huevo pesa en promedio 58 g (Tipo A) con un 65,5% de agua; la viscosidad del albumen de la clara a pH 9 comienza a cambiar entre 56,6 y 57,2°C. La coagulación ocurre rápidamente a 60°C. La adición de azúcar, sal, y otros aditivos incrementa la temperatura de coagulación.

Cuadro 2. Composición química del huevo

	%	Agua %	Proteína %	Grasa %	Ceniza %
Huevo entero	100	65,5	11,8	11,0	11,7
Clara	58	88,0	11,0	0,2	0,8
Yema	31	48,0	17,5	32,5	2,0
	%	Carbonato cálcico %	Carbonato magnésico %	Fosfato cálcico %	Materia orgánica %
Cáscara	11	94,0	1,0	1,0	4,0

Fuente: MOUNTNEY, 1995

4.1.5. Composición nutricional. Las proteínas del huevo contienen todos los aminoácidos necesarios en la dieta humana, y tienen una calidad tan alta (valor biológico) que los especialistas en nutrición usan el huevo como estándar de referencia para evaluar la calidad de la proteína de otros alimentos. Contiene grasa de fácil y rápida digestión, y ácidos grasos saturados e insaturados. Las cantidades de ácidos grasos insaturados deseables son mayores a las encontradas en la mayoría de otros productos de origen animal. Los carbohidratos contenidos son bajos en calorías, por lo que pueden incluirse en dietas de bajas calorías y nutritivamente equilibradas. Posee vitaminas en generosas cantidades, excepto de la vitamina C. Contiene vitaminas liposolubles como A, D, E y K, e hidrosolubles como tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, niacina, ácido fólico y vitamina B₁₂.

La yema de huevo es rica en colesterol, sin embargo los niveles de colesterol no son consecuencia del consumo de un alimento concreto, sino del conjunto de alimentos que compone la dieta. “En el caso de huevo, esta relación es favorable en cuanto a su influencia sobre el nivel de lípidos en la sangre, puesto que el huevo contiene más grasas mono y poli insaturadas que grasas saturadas”¹³. “Consumir un huevo por día no tiene ningún efecto sobre el colesterol sanguíneo, siempre y cuando se siga una alimentación saludable. Desde el año 2000, la AHA (American Heart Association) habla del consumo de un huevo por día en sus guías de alimentación para la población sana”¹⁴.

Cuadro 3. Composición nutricional de huevo

Huevo fresco, entero, crudo		
Valor nutricional por cada 100 g		
Energía 150 Kcal. 650 Kj		
Carbohidratos	1,12 g	
Grasas	10,6 g	
Proteínas	12,6 g	
Agua	75 g	
Vitamina A equiv.	140 µg	16%
Tiamina (Vit. B1)	0,66 mg	51%
Riboflavina (Vit. B2)	0,50 mg	33%
Ácido pantoténico (B5)	1,40 mg	28%
Ácido fólico (Vit. B9)	44 µg	11%
Calcio	50 mg	5%
Hierro	1,20 mg	10%
Magnesio	10 mg	3%
Fósforo	172 mg	25%
Potasio	126 mg	3%
Zinc	1,00 mg	10%
Colina	225 mg	
Colesterol	424 mg	
% CDR diaria para adultos		

Fuente: Base de datos de nutrientes (USDA)

4.1.6. Otros componentes del huevo. La lecitina reduce la absorción intestinal de colesterol en el organismo, brinda altos beneficios para la salud de las arterias ya que regula la tasa de colesterol en la sangre y reduce el riesgo de su

¹³ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES - FENAVI. Mil beneficios del huevo. En: Revista COOMEVA. 2006. Edición Mayo, P 50-51.

¹⁴ PÉREZ, Christian. ¿El huevo aumenta el colesterol? [Artículo en línea] En: Boletín Naturvida. 28-01-2010 [citado abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.natursan.net/el-huevo-aumenta-el-colesterol/>>.

acumulación sobre las paredes arteriales, además proporciona elasticidad a las membranas celulares y las protege de los efectos destructores de los radicales libres. Buenos niveles de lecitina garantizan que el corazón, el hígado o el cerebro puedan funcionar bien. “Los carotenoides (luteína y zeaxantina) previenen la degeneración macular, reduciendo el riesgo de aparición o la progresión de cataratas. Además, ejerce acciones beneficiosas en la prevención de los trastornos cardiovasculares”¹⁵.

4.1.7. Características bioquímicas. La clara de huevo es baja en concentración de enzimas, solo la lisozima se encuentra en abundancia y cumple con una actividad antimicrobiana. Industrialmente es extraída para el control de las bacterias lácticas en los vinos. En la clara hay bajas concentraciones de las enzimas tributirinas, peptidasa y catalasa. En la yema existen las enzimas tributirasa, peptidasa, catalasa, amilasa y fosfatidasa. Diversos componentes de la clara de huevo tienen propiedades biológicas.

4.1.8. Propiedades funcionales. Tienen ocho propiedades funcionales importantes como lo destaca FENAVI:

- Esponjante en alimentos horneados.
- Ligantes para mantener juntos o unidos otros ingredientes entre sí, el huevo se mezcla con otros ingredientes, y una vez caliente el albumen se desnaturaliza o coagula.
- Espesante, que al mezclarse con otros ingredientes y calentar forman un gel, cuya dureza depende de la cantidad y calidad de la clara del huevo y de las combinaciones con otros ingredientes como azúcares u otros estabilizantes.
- Retardante de la cristalización, evitan la textura arenosa en postres, helados y pasteles.
- Emulsificante, la yema contiene lecitina que mantiene la grasa y otros ingredientes en suspensión uniforme hasta que se cuecen con otros ingredientes.

¹⁵ CABALLERO, Luis. Contenido de yodo en huevos: una importante fuente de minerales, vitaminas y ácidos grasos omega-3 [Documento en Línea]. En: Revista Portales Medicos 26-11-2008 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1321/2/Contenido-de-yodo-en-huevos:-una-importante-fuente-de-minerales,-vitaminas-y-%E1cidos-grasos-omega-3>>.

- Clarificante, usado para eliminar materiales extraños en bebidas, café, sopas, vinos y otros ingredientes alimentarios.
- Revestimientos y cubiertas de productos preparados al horno evitando la deshidratación y formando una cubierta firme y brillante sobre la superficie de los alimentos horneados.
- Colorante y enriquecedor de los alimentos, cuando se mezclan con bases de color que imparten el color a los productos horneados¹⁶.

4.2. CALIDAD DEL HUEVO

“La calidad de los huevos depende de factores muy diversos, algunos de los cuales están fuera del campo de acción del avicultor comercial, mientras que otros dependen de las técnicas utilizadas en la producción avícola”¹⁷.

4.2.1. Reproductoras. Ciertas líneas de ponedoras producen huevos con cáscara de mejor calidad que otras. Los coágulos de sangre, manchas internas y forma de los huevos son caracteres hereditarios en gran parte, a pesar de que estudios señalan que niveles elevados de proteína en la ración pueden aumentar la frecuencia con que aparecen los coágulos de sangre.

4.2.2. Alimentación. A menos que el avicultor prepare el alimento para sus ponedoras, depende de los fabricantes del alimento para proporcionar a las aves los nutrientes precisos para la producción de huevos de primera calidad. Tiene gran importancia el equilibrio de compuestos minerales y vitaminas.

4.2.3. Enfermedades. Ciertos trastornos respiratorios, como la enfermedad de Newcastle y la bronquitis infecciosa, pueden producir trastornos en la cáscara de los huevos.

4.2.4. Medio ambiente. Cuando la temperatura ambiental sobrepasa 26,5°C, puede alterarse la calidad de la cáscara; como consecuencia de que las aves tienen una absorción deficiente de calcio. Durante épocas calurosas, conviene añadir a la ración de las ponedoras un 3% de cal o de fosfato cálcico para reducir el porcentaje de huevos rotos u otras alteraciones de la cáscara.

¹⁶ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES - FENAVI. Mil beneficios del huevo. Op. cit., p. 50-51.

¹⁷ CLAYTON, Eric. Economía de la producción avícola. Zaragoza: Acribia, 1969. p. 145

4.2.5. Microbiología de los huevos

4.2.5.1. Factores que afectan la penetración microbiana y su proliferación. El huevo constituye un envase natural notable, su contenido se deteriora fácilmente, pero si su frágil cáscara se encuentra seca y no está dañada, el huevo se conserva comestible durante muchos meses, incluso mantenido a temperatura ambiente. Antes de que su deterioro o contaminación con agentes patógenos pueda tener lugar, “los microorganismos tienen que atravesar barreras muy eficaces, es por ello que casi la totalidad de los huevos comercializados enteros no contienen bacterias en su interior. El 98% de las claras de huevo y el 93% de las yemas son estériles”¹⁸.

4.2.5.2. Microflora inicial y alteraciones del huevo. El huevo recién puesto no suele estar contaminado, y aunque “algunos microorganismos pueden acceder a través del oviducto como la *Salmonella*, debe tenerse especial cuidado en la contaminación que pueda realizarse a través de la cáscara, desde la puesta del huevo hasta su consumo”¹⁹.

Los microorganismos del exterior del huevo proceden principalmente del tracto intestinal de las aves, el nido, el polvo, los alimentos, las cajas de embalaje y almacenamiento, las personas y otros seres vivos. El número de bacterias en la cáscara varía ampliamente de acuerdo al nivel de contaminación al que haya sido expuesta.

Cuadro 4. Tipos de bacterias encontradas en el huevo y alteraciones que producen

Tipos de alteración	Bacteria implicada	Características	Cambios producidos
Manchas verdes	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Presentes en el suelo o el agua, son generalmente las primeras en penetrar y proliferar. Son las causantes de todas las alteraciones experimentadas por los huevos durante, o inmediatamente después de su almacenamiento.	Claros verdes brillantes al observarse con luz UV. Las yemas pueden desintegrarse. Olor a fruta

¹⁸ INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, MSCMSF. Op. cit., p. 194.

¹⁹ ECHEVERRI, Luis Ángel. Sistemas de producción avícola. Pasto: UDENAR, 2001. p. 120.

Cuadro 4. Tipos de bacterias encontradas en el huevo y alteraciones que producen (Continuación)

Tipos de alteración	Bacteria implicada	Características	Cambios producidos
Manchas rosas	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Productora de lecitinasa	Coloración rosa de la clara Destruye la barrera de difusión en la superficie de la yema.
Manchas blancas	<i>Pseudomonas sp</i>	Fuertemente proteolítico	Clara acuosa (digerida) La yema puede desintegrarse
Manchas negras	<i>Proteus vulgaris</i>		Clara acuosa que se vuelve marrón
	<i>Aeromonas sp</i>	Fuertemente proteolítico	La yema se desintegra y ennegrece Digiere la clara
	<i>Pseudomonas sp</i>		Olor fuerte porque ha HS. Cuando se debe a <i>Pseudomonas</i> puede haber fluorescencia verde
Putrefacciones	<i>Pseudomona putida</i>	Microorganismo no proteolítico	Fluorescencia en la clara
	<i>Pseudomona maltophilia</i>		Formación de una ligera costra en la yema
Putrefacciones	<i>Alcaligenes faecalis</i>	Puede no detectarse por ovoscopia o durante rotura del huevo, pudiendo contaminar los ovoproductos	
	<i>Enterobacter cloacae spp</i>		
Manchas rojas	<i>Serratia marcescens</i>		Clara roja brillante, pudiendo estar afectada la yema. Sin olor
Incoloros	<i>Pseudomonas</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Alcaligenes</i> Otros coliformes		Se descubre observando los huevos a trasluz, las yema se desintegra y puede presentar una costra blanca, olor variable
Manchas puntiformes	<i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Sporotrichum</i> <i>Mucor</i> <i>Thamnidium</i>		
Enmohecimiento	<i>Botrytis</i> <i>Alternaria</i>		Pueden crecer ocasionalmente en la cámara de aire, crecimiento generalmente autolimitante por ausencia de oxígeno
Otros microorganismos	<i>Escherichia</i> <i>Micrococcus</i> <i>Salmonella</i> <i>Hormodendrum</i> <i>Flavobacterium</i> <i>Citrobacter</i> <i>Paracolobactrum</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Achromobacter</i> <i>Coliaerogenes</i>		

Basada en lo documentado por Hayes, Valenzuela y De Silvestre,^{20, 21}

²⁰

HAYES, P.R. Microbiología e Higiene de los Alimentos. Zaragoza: Acribia, 1993, p 103.

Entre los microorganismos potencialmente presentes en los huevos, las *Salmonellas* son los únicos microorganismos patógenos para los humanos.

Los agentes higienizantes son los únicos parcialmente eficaces, pero el tratamiento térmico (termo estabilización) de la cáscara, destruye la *Salmonella* y otras bacterias.

4.2.5.3. Salmonelosis. El principal riesgo alimentario que suele relacionarse con el consumo de huevos, sus derivados o platos a base de huevos, es la toxiinfección por *Salmonella*. Esta bacteria no es demasiado resistente a las condiciones ambientales, tales como concentraciones elevadas de sal, luz solar, desecación o calor.

La salmonelosis es una de las enfermedades transmitidas por los alimentos con más frecuencia en todo el mundo. Los datos internacionales indican una incidencia estimada de salmonelosis de 14 a 120 casos por 100.000 personas en 1997.

Todos los años se producen en los Estados Unidos 1,4 millones de casos, 16.430 hospitalizaciones y 582 muertes por esta causa. Del número total de casos, se calcula que el 96% es de origen alimentario. Se han identificado más de 2.000 variantes séricas de *Salmonella*, de las cuales las más prevalentes son *S. enteritidis*, *S. typhimurium* y *S. Heidelberg*²².

Cuadro 5. Incidencia anual estimada de salmonelosis

Países	Casos por 100.000 habitantes
Australia	38
Alemania	120
Japón	73
Países Bajos	16
Estados Unidos	14

Fuente: FAO, OMS, 2005

²¹ VALENZUELA, Emilia; DE SILVESTRE, José Antonio. Microbiología de Alimentos. Bogotá: Universidad a Distancia-UNISUR, 1992. p. 89.

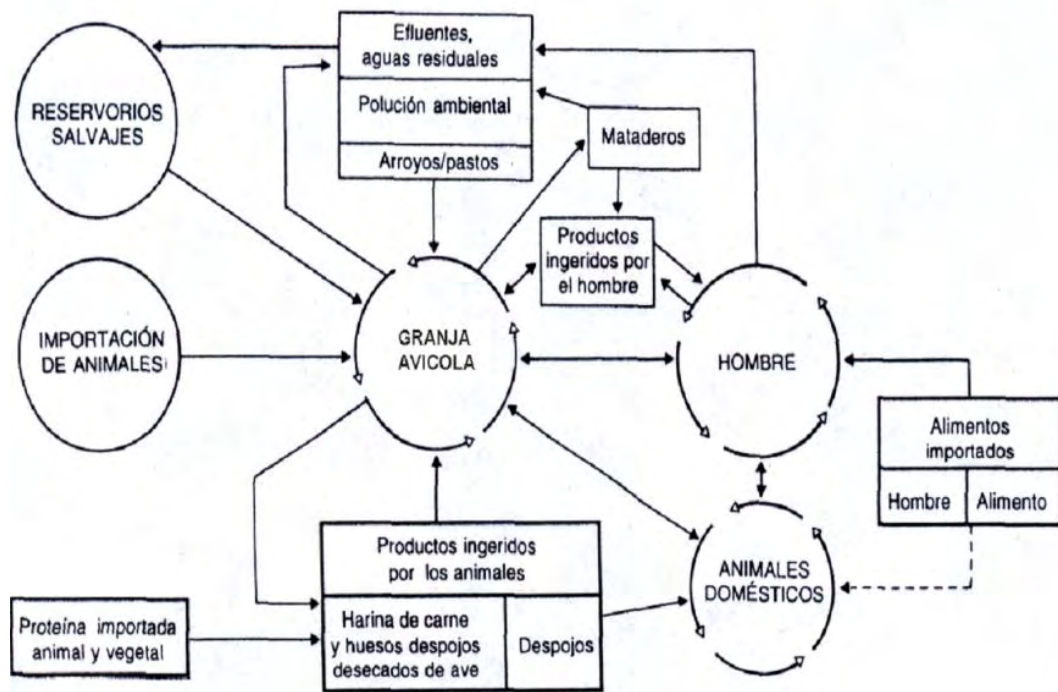
²² FAO; OMS. Evaluaciones de riesgos de *Salmonella* en huevos y pollos para asar. Roma: Las organizaciones, 2005. p. 3.

La salmonelosis se caracteriza por diarrea, fiebre, dolores o calambres abdominales, vómitos, cefalea y náuseas. Las infecciones por *Salmonella* pueden variar entre leves y graves y en ocasiones son mortales. Los casos mortales se dan con mayor frecuencia en las poblaciones vulnerables, que comprenden a los lactantes, los niños, las personas de edad y las personas inmunocomprometidas.

La principal fuente del agente patógeno, se asocia al consumo de huevos crudos y de alimentos que contienen huevo crudo o deficiente cocción, “La aparición de *S. enteritidis* como causa principal de salmonelosis humana en muchos países, se atribuye a la capacidad de esta variante sérica para colonizar el tejido ovárico de las gallinas y estar presente en el contenido de los huevos con la cáscara intacta”²³.

La contaminación horizontal producida por material fecal y los vectores ambientales como los criaderos, los animales domésticos o los roedores, pueden reducirse eficazmente mediante medidas de limpieza y desinfección del entorno.

Figura 2. Ciclo de transmisión de la Salmonella



Fuente: ELEY, 1994

²³ ELEY, Adrian. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 9.

La temperatura máxima para el crecimiento de *Salmonella* oscila entre 43,2 °C a 46,2°C y la mínima entre 5,3°C y los 6,8°C. “Los tratamientos de cocción de los huevos hasta la solidificación de la yema (por ejemplo de 15-20 minutos), son suficientes para matar todas las *Salmonellas* pero los tratamientos de escaldado no (por ejemplo 4 minutos)”²⁴. Sólo el 0,2% de los huevos comercializados están contaminados con *Salmonella*. La *Salmonella* no suele modificar el olor o el aspecto de los huevos, por lo que un huevo que contenga millares de *Salmonellas* puede pasar la inspección. Un solo huevo con una contaminación semejante puede contaminar un lote entero o incluso más de un lote de huevo licuado.

4.2.5.4. Salmonelosis sintomática en las ponedoras. Los serotipos de *Salmonella* más frecuentemente implicados en brotes en las granjas son: *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum*, que pertenecen a la familia de las enterobacterias, especie entérica y subespecie I. Son las únicas *Salmonellas* inmóviles.

Salmonella pullorum es huésped natural de pollitos y pavos principalmente. Se presenta en las 2 a 3 semanas de vida y se transmite por vía horizontal (a través de otras aves, o factores externos como agua, ambiente, etc.), y vertical a través de la gallina por vía transovárica. “En aves, *Salmonella pullorum* causa pulorosis (enfermedad sistémica que afecta a animales jóvenes menores de 3 semanas) y *Salmonella typhimurium* produce tifosis (enfermedad septicémica que afecta a animales de mayor edad)”²⁵. “La transmisión, al igual que la *S. Pullorum* es horizontal y vertical, puede transmitirse por mala manipulación del hombre y sus implementos, o a través de aves, roedores, moscas, etc. y se previene con vacuna”²⁶.

4.3. TECNOLOGIAS DEL HUEVO

4.3.1. Limpieza de los huevos. En gran parte de los países, el comprador exige que la cáscara esté limpia, por lo que los huevos sucios se hacen invendibles. Los huevos pueden limpiarse en seco o lavarse. La limpieza en seco se realiza generalmente mediante cepillos fuertes, papel de lija o viruta de acero. Tanto la limpieza en seco como el lavado de los huevos eliminan la cutícula superficial, resultando susceptibles a la penetración de microorganismos.

²⁴ Ibíd., p. 11.

²⁵ GORDON, R.F. Enfermedades de las Aves. México: Manual moderno, 1980. 382 p.

²⁶ PETRUCCELLI, Miguel. Salmonelosis de las Aves. [Documento en Línea]. Argentina: Universidad Nacional de la Plata, s.f. [citado 22 junio 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.fcv.unlp.edu.ar/sitios-catedras/9/material/Salmonelosis%20de%20las%20aves.pdf>>.

4.3.2. Recubrimientos o impermeabilización de la cáscara. En las grandes plantas envasadoras de huevo, limpian el huevo con máquinas especiales y luego realizan una nebulización con desinfectante. El cloro se usa a una concentración de 50 - 200 ppm, aunque los yodóforos, los compuestos de amonio cuaternario y los compuestos de cloro y bromo son más eficaces, en especial si después de su aplicación no se eliminan de la superficie de la cáscara mediante aclarado. “Existen productos higiénico-detergentes que limpian e higienizan en una sola operación, pero la materia orgánica del agua de lavado puede destruir la mayor parte de la eficacia del producto higienizado, por lo que es preferible el sistema de dos etapas (lavar-higienizar)”²⁷.

Luego de secarlos, le colocan un aceite mineral (aceite de parafina), que actúa como barniz, con lo cual se mantiene la integridad del huevo. Un huevo fresco tiene mejor sabor, es más fácil de separar en clara y yema, por lo que responde mejor a las operaciones de batido y horneado.

En el proceso, los huevos se someten a un baño con detergente, desinfectante, lavado con agua, enjuague con agua caliente, secado con aire caliente y rociado con aceite mineral inodoro ligero, que cierra los poros del cascarón retardando la pérdida de dióxido de carbono, anhídrido carbónico, humedad y retrasa el incremento del volumen de la cámara de aire durante el almacenamiento en refrigeración.

El aceite es el único producto actualmente empleado para el recubrimiento de los huevos. El silicato sódico se utilizó para la mejora de las cualidades funcionales durante el almacenamiento, pero su popularidad se ha desvanecido. Su éxito probablemente se basó en la interacción del silicato con la cáscara, dando lugar a un silicato cálcico impermeable. Se ha demostrado experimentalmente que los recubrimientos de alginatos, ácido polimetacrílico y algunas gomas butílicas, mejoran la conservación de la calidad de los huevos. “La prolamina del maíz, el cloruro de polivinilideno, una emulsión de cera y epolene y derivados de la hidrólisis del azúcar (tipos de barniz o lacas vegetales), dificultan la penetración de los huevos por la *Pseudomona fluorescens* y la *Salmonella typhimurium*”²⁸.

²⁷ INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, MSCMSF. Op. cit., p. 87.

²⁸ Ibíd., p 99.

4.3.3. Ovoproductos. Las industrias alimentarias poseen actualmente una gran demanda de huevos como ingrediente en la elaboración de sus productos, que les facilite la manipulación de grandes cantidades de huevos frescos, y sus residuos (cáscaras), y que eviten la contaminación de productos por microorganismos. En el mercado se encuentre una alta gama de productos disponibles como: huevo entero pasteurizado, claras y yemas líquidas pasteurizadas, huevo, claras y yemas deshidratadas.

4.4. MARCO CONTEXTUAL

4.4.1. Panorama internacional de la producción de huevos. El huevo por ser un alimento de alto valor nutritivo, de fácil preparación y adquisición, es una de las proteínas animales más consumidas, “con una producción mundial de 67.408.000 toneladas en el año 2010”²⁹, donde se destacan como principales productores, China, Estados Unidos, India, Japón, México y Rusia, países que concentran alrededor del 64% de la producción.

Cuadro 6. Principales países productores de huevos a nivel mundial

Posición	País	Toneladas 2010	% de participación en la producción mundial
1	China	23.827.390	38,4
2	Estados Unidos	5.411.600	8,7
3	India	3.414.000	5,5
4	Japón	2.515.000	4,0
5	México	2.381.380	3,8
6	Rusia	2.260.600	3,6
TOTAL		39.809.970	64,0

Basado en los datos del anuario estadístico 2010 de la FAO

Según la FAO “las importaciones mundiales del huevo en el año 2010 alcanzaron un valor de US\$ 2.731.359.000, con un crecimiento interanual promedio de 23% entre los años 2007-2010”³⁰. Entre los principales países importadores se encuentran Alemania (22% de las importaciones mundiales), Holanda (6,18% de

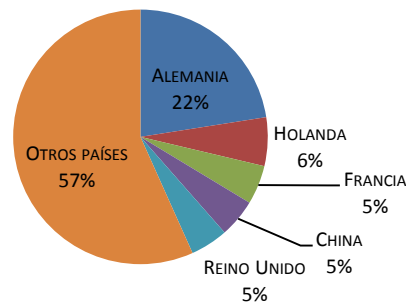
²⁹ FAO. Anuario Estadístico de la FAO 2010 [Documento en línea]. s.l.: La organización, 2010 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/es/>>.

³⁰ FAO. Anuario Estadístico de la FAO 2010. Op. cit., p 2.

las importaciones mundiales), Francia (4,95% de las importaciones mundiales), China (4,87% de las importaciones mundiales), Reino Unido (4,77% de las importaciones mundiales).

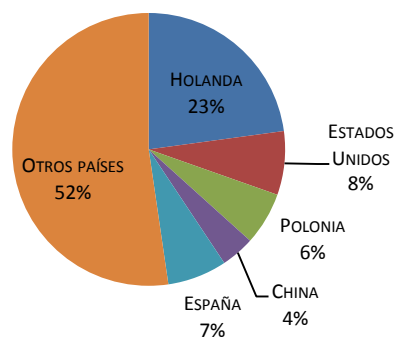
Según PROEXPORT, “entre los principales países exportadores se encuentran Holanda, Polonia, China Estados Unidos, y España, los cuales tienen una participación del 47,7% del total de las exportaciones mundiales”³¹. Cabe resaltar que Estados Unidos es el país que recibe un mayor valor por tonelada por producto, puesto que sus exportaciones se basan en huevos para incubación, huevos procesados para la industria de panadería, y otros materiales albuminosos.

Grafica 1. Principales países importadores de huevos en el mundo



Basado en los datos del anuario estadístico de la FAO 2010

Grafica 2. Principales países exportadores de huevos en el 2010



Basado en los datos del Anuario Estadístico de la FAO 2010

³¹ COLOMBIA. PROEXPORT. Inteligencia de Mercados: Potencialidad del Sector Avícola en los Mercados de Japón, China, Rusia y Centroamérica [Documento en línea]. Colombia: La institución: 2010 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.proexport.com.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo8844DocumentNo7308.PDF>>.

En cuanto al comercio mundial de los ovoproductos, según los datos estadísticos de la FAO, los países que más importaron huevo líquido pasteurizado en el 2010 son: Alemania, Francia, Reino Unido, Bélgica y Dinamarca, mientras los que más importaron huevo deshidratado (incluye yemas y claras deshidratados) son: reino Unido, Alemania, Japón, Dinamarca, Holanda.

Cuadro 7. Principales países importadores de huevo pasteurizado en el 2010

País	Huevo Líquido Pasteurizado (Ton)
Alemania	59.988
Reino Unido	29.004
Francia	22.996
Bélgica	21.253

Fuente: FAOSTAT

“Los principales países exportadores de ovoproductos en el año 2010 se encuentran: Holanda, Estados Unidos, Francia, España y Alemania”³².

Cuadro 8. Principales países exportadores de ovoproductos en el 2010

País	Ovoproductos (Ton)
Holanda	116.373
Estados Unidos	29.977
Francia	25.133
Alemania	23.144
España	20.896

Fuente: FAOSTAT

4.4.2. Panorama nacional en la producción de huevos. El sector avícola ha sido uno de los sectores más dinámicos de la agricultura colombiana en los últimas dos décadas, lo que ha contribuido de manera importante al crecimiento

³² COLOMBIA. PROEXPORT. Op. cit., p 4.

general del sector agropecuario. “La producción de huevos entre los años 2006 a 2010 creció en 21,8%, al pasar de 8.757.210.456 unidades en el año 2006 a 10.662.106.020 unidades en el año 2010”³³. Como consecuencia de este desempeño, “la avicultura ocupa el segundo lugar entre las principales actividades de la economía agropecuaria nacional, después de la ganadería (carne y leche) y por encima de la caficultura, con una participación promedio dentro del PIB agropecuario ente 2006 y 2010 del 14,9%”³⁴.

El Departamento Nacional de Planeación, estima que:

Más de 240 mil personas, en 300 municipios, derivan su sustento de esta extensa cadena conformada por la incubación, la producción de pollo y huevo, la agricultura del maíz, la soya, el sorgo y la yuca, el sector de los alimentos balanceados, la industria farmacéutica veterinaria, la fabricación de equipos e implementos, las redes de frío, las salsamentarias y los restaurantes, y el transporte de productos avícolas, incluido el de pollito y pollita de un día³⁵.

En cuanto la producción nacional de huevos según la FAO, “Colombia en 2010 produjo 580.904 toneladas de este alimento, con una participación a nivel mundial del 0,93%, lo que lo ubica como el doceavo alimento y producto agrícola obtenido a nivel nacional”³⁶. Con un crecimiento promedio en los dos últimos años del 8,04%, Colombia se sitúa en el continente como el cuarto productor de huevos

³³ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Consumo per cápita pollo y huevo en Colombia [Documento en línea]. Bogotá: FENAVI-FONAV, 2009 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.fenavi.org/fenavi/index.php>>.

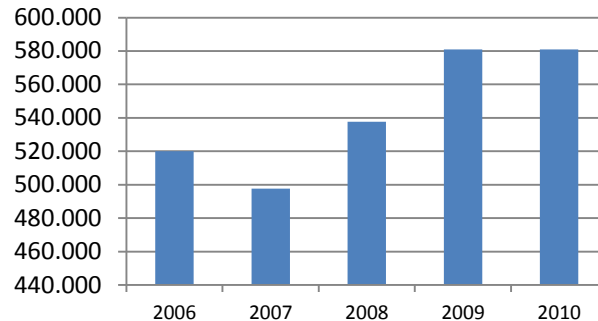
³⁴ SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA. Balance y perspectivas del sector agropecuario2011 [Documento en línea]. Bogotá: La sociedad, 2011 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.sac.org.co/pages/economia/balance%20%20sector%20agropecuario%202010-2011.pdf>>.

³⁵ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL. Política Nacional de Sanidad e inocuidad para la cadena avícola [Documento en línea]. Bogotá: La institución, 30 de Abril de 2010 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/Subdireccion_Conpes/3468.pdf>.

³⁶ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Consumo per cápita pollo y huevo en el mundo [Documento en línea]. Bogotá: FENAVI-FONAV, 2010 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.fenavi.org/fenavi/index.php>>.

después de Estados Unidos, México y Brasil. El 86% de su producción son huevos de color rojo.

Grafica 3. Producción nacional de huevos entre los años 2006-2010 en toneladas



Fuente: FENAVI

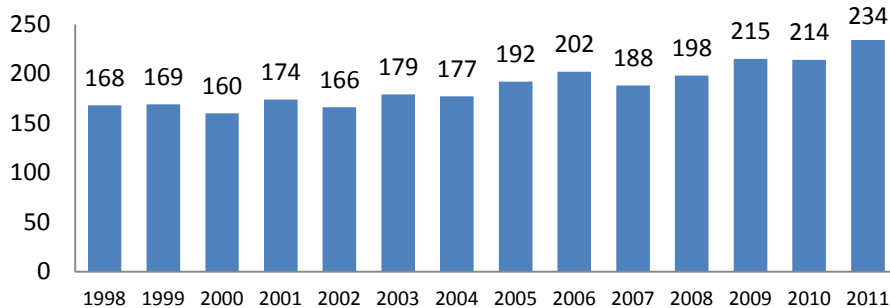
A pesar de que Colombia se caracteriza por ser un país netamente importador de productos avícolas, la balanza comercial de huevos es positiva, ya que en el año 2010 el valor de las importaciones fue de US\$1.039.000, en comparación con las exportaciones que se obtuvieron ese mismo año por un valor de US\$40.104.000³⁷.

Según FENAVI-FONAV, “el aumento de la producción que ha tenido el sector a nivel nacional en los últimos años, se debe en un 99% al incremento del consumo per cápita del huevo en Colombia, ya que en 2011 este valor creció en un 18,1% con respecto del 2008, pasando de 198 a 234 unidades de huevo por año”³⁸, fruto de las campañas publicitarias que ha generado FONAVI y FONAV para incentivar el consumo de este producto, además de la tendencia de la mayoría de los colombianos por consumir en época de crisis económica una proteína de origen animal con alto valor nutritivo y bajo precio. El 1% restante se debe al incremento de las exportaciones.

³⁷ FAO. Anuario Estadístico de la FAO 2010. Op. cit., p 5.

³⁸ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL. Op. cit., p 8.

Grafica 4. Consumo per cápita de huevo en Colombia (unidades)



Fuente: FENAVI

La producción de huevo en Colombia en el año 2010 según los datos estadísticos de FENAVI, se concentra en la Región Central (36,7%), Santanderes (24,5%), Valle (22,5%), Antioquia (8%), Eje Cafetero (4,5%), la Costa Atlántica (3%) y en la región Oriental (0,8%).

4.4.3. Panorama regional de la producción de huevos. En el 2010, el Departamento de Nariño según los datos estadísticos de FENAVI, se produjeron 5.689.108 unidades de huevos, lo que representa una participación nacional en este sector del 0,053%, ubicándolo como uno de los departamentos que poseen una de las producciones más incipientes en Colombia, por lo que para satisfacer su demanda debe de recurrir de comprar huevos en departamentos como Norte de Santander, Valle del Cauca y a la importación de huevos del vecino país del Ecuador.

La tasa promedio de crecimiento de la producción de huevos en el Departamento de Nariño en el los dos últimos año fue del 85%, al pasar de 3.061.492 unidades en el 2008 a 5.689.108 unidades en el 2011, reflejando una recuperación significativa del sector después de disminuir su producción de manera drástica entre los años 2005-2008, “fruto de la crisis que sufrió este sector en el suroccidente colombiano a causa del elevado costo de los alimentos balanceados, el aumento del contrabando desde Ecuador, el excesivo margen del valor del huevo que se que se queda en la intermediación, y a que algunas granjas se utilizaron para el lavado de activos”³⁹.

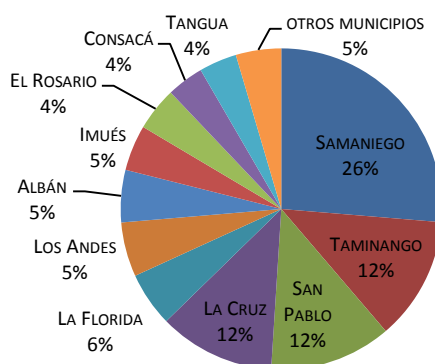
“Entre los principales municipios que poseen gallinas ponedoras en el Departamento de Nariño se encuentran: Samaniego (26,3%), Taminango (12,4%),

³⁹ DIARIO EL PAIS. Se quiebra la producción de huevos en la región [Artículo en línea]. En: El País. Tuluá: (3, Feb., 2010) [Citado abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.elpais.com.co/historico/may262007/REG/huevos.html> 2010>

San Pablo (12,3%), La Cruz (11,7%), La Florida (5,5%), Los Andes (5,5%), Albán (5,3%), Imués (4,6%), El Rosario (4,4%)⁴⁰.

Cabe resaltar que la mayor parte del huevo proveniente del vecino país del Ecuador es de contrabando, producto que no cumple con las condiciones mínimas de higiene que se requieren para el consumo humano, su importación y comercialización, especialmente en la etapa de transporte.

Grafica 5. Principales municipios productores de huevo en Nariño



Fuente: GOBERNACION DE NARIÑO

4.5. MARCO TEMPORAL

El periodo del estudio de factibilidad para el montaje de una planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado en el municipio de Consacá – Nariño, comprende la investigación de campo desarrollada entre los meses de junio de 2010 y diciembre de 2011.

Las proyecciones se realizan hasta el año 2016, teniendo en cuenta un periodo de 5 años a partir del año 2012

⁴⁰ GOBERNACION DE NARIÑO. Consolidado Agropecuario de Nariño 2008. [Documento en Línea].Pasto: La Gobernación, 2009 [Citado 3 Mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.gobernacion-narino.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1524&Itemid=56>.

4.6. MARCO ESPACIAL: CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO DE CONSACÁ

El municipio de Consacá se ubica en la zona occidente del Departamento de Nariño y presenta las siguientes características.

4.6.1. Demografía.

Habitantes: 10.287 según el Censo 2005

Densidad demográfica: 76,0 Hab/Km²

4.6.2. Geografía.

4.6.2.1. Descripción Física. “El municipio tiene una extensión total de 132 Km². La mayor parte de su territorio es montañoso y está comprendido entre el margen derecho del río Guáitara y la cima del Volcán Galeras; se encuentran pisos térmicos templados, fríos y páramos, los que son regados por los ríos Azufral y Guáitara”⁴¹.

El municipio de Consacá está organizado en 30 veredas. No existe una división legal geográfica y política actual del municipio.

Las veredas del municipio a pesar del estado precario de las vías de acceso, mantienen una buena comunicación, tanto con la cabecera municipal como con las veredas aledañas. La comercialización de los productos, la prestación de servicios como el de salud y el de educación, ayudan a la dinámica integradora del municipio.

La ubicación del municipio de Consacá se muestra en las Figuras 3 y 4.

⁴¹ ALCALDIA DE CONSACA. Sitio Oficial Consacá-Nariño, Colombia. Consacá: La Alcaldía, 2009 [citado 18 abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.consaca-narino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1m1--&m=f>>.

Figura 3. Ubicación de Consacá en Nariño



Fuente: Consaca-narino.gov.co 2009

Figura 4. Mapa municipio de Consacá



Fuente: www.maps.google.com

4.6.2.2. Límites del municipio.

Límites al Norte: Municipios de Sandoná, Ancuya y La Florida.

Límites al Sur: Municipio de Yacuanquer.

Límites al Occidente: Municipios de Ancuya y Guaitarilla.

Límites al Oriente: Municipio de Pasto, teniendo como punto común la cumbre del Volcán Galeras, La Florida y Tangua.

4.6.2.3. Altitud de la cabecera municipal. “Su altitud en el río Guáitara es de 1.200 m y de 4.260 m en la parte más alta ubicada en el Galeras”⁴².

4.6.3. Economía. Es un municipio eminentemente rural, donde la mayoría de la población se dedica a labores del sector agrícola (ganadería y agricultura). Es evidente que los empleos en el sector primario, tienen una mayor participación, sin embargo, el excedente económico del sector primario es producido por propietarios de las fincas más extensas, considerados como agentes externos que no reinvierten en el municipio.

“Según la actualización anual de inventarios que realiza el Banco Agrario el número de personas laborando en el sector agrícola es de 4.500 personas, discriminadas así: familiar 3.060, asalariada 1.440, que al compararse con la población en edad económicamente productiva representa un 65,5%”⁴³.

El sector secundario tiene un bajo nivel de desarrollo, se destaca principalmente la agroindustria ligada al cultivo de la caña y producción de panela la cual ocupa un gran número de personas directa e indirectamente. La alfarería de tipo artesanal, la manufactura de sombreros de paja toquilla y la artesanía de la madera son las actividades que le siguen en importancia.

La población empleada en el sector terciario es muy baja debido a la carencia de servicios en el municipio. Su mayor representación está en el sector de la educación para un total 144 docentes. El transporte juega un papel importante con 60 personas que se ocupan en este sector directa o indirectamente.

⁴² Ibíd. p. 6.

⁴³ Ibíd. p. 6.

Entre las poblaciones y veredas más importantes de esta región del municipio de Consacá están: Consacá cabecera municipal, Bomboná y los caseríos de Cariaco Alto, Cariaco Bajo, Veracruz, San José del Salado, Olaya Herrera, San Miguel, San Isidro, Paltapamba y Cajabamba.

4.6.4. Factores climáticos. De acuerdo con la información meteorológica de los últimos 20 años, de la estación 5205503 del IDEAM ubicada en Bomboná, se tienen los siguientes datos climatológicos para el municipio de Consacá:

4.6.4.1. Temperaturas. “Varían entre 21,66 °C y 23,63°C por día.

Media promedio anual 20,16°C

Máxima promedio anual 22°C

Mínima promedio anual 18,90”⁴⁴

En general la temperatura de la franja de suelos para el desarrollo agropecuario del Municipio de Consacá es relativamente estable durante todo el año, presenta una diferencia de 3,1°C entre los promedios anuales de máxima y mínima.

Las temperaturas más altas se presentan hacia el periodo de sequía o descenso de las lluvias y nubosidad entre los meses de junio, julio y agosto. En los meses de enero, febrero y marzo aumenta un poco la temperatura en el llamado veranillo. Las temperaturas más bajas coinciden con el periodo de lluvias e incremento de la nubosidad y la humedad atmosférica, entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, y se repite aunque con menos intensidad en los meses de marzo, abril y mayo.

Los periodos de aumento o disminución de la temperatura están directamente relacionados con el incremento o disminución de los valores del brillo solar, la evaporación y recorrido del viento.

4.6.4.2. Precipitación promedio. 994,07 mm/año; los meses con mayor precipitación son abril, octubre, noviembre y diciembre.

4.6.4.3. Velocidad del viento. Varía entre 0,3 y 3,1 m/s.

⁴⁴ ALCALDÍA DE CONSACÁ. Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T.. Consacá : La Alcaldía, 2001. p. 38.

4.6.4.4. Brillo solar. “Es de 1567,62 horas/año, equivalentes a 4,3 horas/día; la máxima insolación se ha presentado en Julio con un promedio de 6,6 horas/día; y la mínima en octubre con 2,02 horas/día”⁴⁵.

El balance hídrico para la zona indica déficit en todo el año, solamente se registra un ligero exceso en el mes de abril.

4.6.5. Regiones de distribución del municipio de Consacá. Los pisos térmicos están distribuidos en tres regiones con sus respectivas zonas a lo largo de Consacá de la siguiente manera tal como lo describe el Zootecnista Jesús Erazo.

- **Región Norte.** Conformada por los corregimientos de Olaya Herrera y Alfonso López. En la zona alta se encuentran veredas con climas más fríos, que no favorecen la crianza de gallinas ponedoras, la mayoría de estas veredas colindan con zonas protegidas del Santuario de Flora y Fauna Galeras, donde se condiciona la ejecución de proyectos de explotación pecuaria, y por lo tanto no se pueden obtener las licencias necesarias. Las otras veredas son centros poblados que también tienen restricciones por el Plan de Ordenamiento Territorial POT.

En la zona baja se encuentran veredas ubicadas entre los 1.200 y los 1.600 m.s.n.m, Estas son Campamento Bajo, Veracruz, Juncal, El Hatillo, El Salado, Brisas del Guátara. En estas veredas es posible ejecutar proyectos avícolas por el clima y los terrenos, aunque debe tenerse en cuenta que están cercanos a centros poblados, y los lugares apartados de ellos son inseguros porque, según habitantes de la región son muy desolados y usualmente son usados como corredores viales de grupos al margen de la ley.

- **Región Central.** Conformada por el Corregimiento Especial Consacá. La zona alta se encuentra entre los 1.750 y 2.300 m.s.n.m. Se encuentran las veredas que hacen parte del Santuario de Flora y Fauna Galeras, por lo tanto existe restricción por ser área protegida. En la zona baja se encuentra la Cabecera Municipal de Consacá y la vereda Rosario Bajo. Son centros poblados con restricción de explotaciones pecuarias por el Plan de Ordenamiento Territorial.

- **Región Sur.** Conformada por los Corregimientos de Bombona y Cariaco. La zona alta hace parte del Santuario de Flora y Fauna Galeras restringidas por ser áreas protegidas de Parques Nacionales. En la zona baja se encuentra la Ciudadela de Bombona (centro poblado), Cariaco Bajo, Santa Inés, San Rafael bajo. Es un área excelente para la explotación avícola por

⁴⁵ Ibid., p. 38.

las condiciones climáticas, vías de comunicación y servicios públicos de agua y energía.

En la mayoría de las veredas es posible la construcción de la empresa, teniendo en cuenta que se deben solicitar los respectivos permisos ambientales a la Corporación Autónoma Regional Corponariño, y la Licencia de Construcción correspondiente con Planeación Municipal de la Alcaldía de Consacá.

Las zonas bajas del municipio de Consacá son aptas para la instalación de las granjas y la planta de producción dado que sus terrenos y condiciones climáticas son adecuados para el óptimo crecimiento de las aves, puesto que son factores muy influyentes en este tipo de explotaciones⁴⁶.

4.6.6. Vías de comunicación. El municipio de Consacá, se encuentra comunicado con la ciudad de Pasto por la vía circunvalar al Galeras a una distancia de 54 Km aproximadamente. Las vías se encuentran parcialmente pavimentadas y se espera en los próximos años que se mejoren las condiciones de esta, lo cual permitirá que Consacá se encuentre comunicada con la capital del Departamento por dos puntos, por el trayecto a Sandoná o por el trayecto a Yacuanquer.

“De acuerdo con los registros de INVIAS, el número de kilómetros de vías terciarias del municipio es de 7,2”⁴⁷. Las vías interveredales necesitan mayor mantenimiento para que se conviertan en unas vías transitables en cualquier época del año y no se vean interrumpidas en temporadas de invierno. En general las vías del municipio de Consacá se encuentran con mínimo mantenimiento, que ocasionan problemas de transporte, en especial en épocas de invierno.

⁴⁶ ERAZO, Jesús. Zootecnista y ex funcionario Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA del municipio de Consacá. Entrevista personal. Consacá, mayo de 2011.

⁴⁷ ALCALDIA DE CONSACA. Sitio Oficial Consacá-Nariño, Colombia. Op. cit., p. 2.

5. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado, permite identificar, cuantificar y tomar decisiones con respecto de las condiciones favorables o desfavorables existentes para los productos, a través de recolección, análisis y procesamiento de datos.

Para evaluar la posibilidad de éxito que tiene el presente proyecto para ingresar al mercado, se desarrollaron diferentes componentes como: definición y caracterización de los productos, descripción e identificación del mercado, determinación de la demanda, oferta, porcentaje de la penetración del producto en el mercado, análisis de la competencia y precios de los productos, estrategias de mercadeo y determinación de la proyección de ventas.

5.1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

5.1.1. Huevo impermeabilizado. El huevo impermeabilizado (huevo higienizado) es un producto altamente higiénico, que es obtenido bajo las más estrictas normas de calidad y bioseguridad que comprende desde la selección, cría y levante de las aves, hasta la recolección, selección, clasificación, inspección, lavado, desinfección, aceitado y empaque. Su consumo es ideal para todo el núcleo familiar, especialmente para personas inmunocomprometidas que requieren de un producto inocuo, y que los actuales proveedores de huevos no garantizan, ya que en la cáscara de estos productos tradicionales se puede encontrar desde 9.500 a 1.000.000 de microorganismos patógenos por huevo, “entre los que se encuentran *Escherichia*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*”⁴⁸. El nivel de contaminación depende del manejo que ha sido sometido el producto y si en su estructura se encuentran sustancias extrañas como: heces, polvo, plumas y parte de otros huevos que se han quebrado, entre otras.

El huevo impermeabilizado está destinado a consumidores finales, se comercializará en lugares accesibles al público en general (supermercados y punto de venta), y su adquisición responde a satisfacer necesidades de nutrición, gusto, calidad, higiene e inocuidad. Aunque es un producto destinado al mercado de consumo masivo, cabe resaltar que el nicho de mercado específico son las

⁴⁸ RODRIGUEZ JEREZ, José Juan. El lavado de los huevos como medida de seguridad, En: Boletín CONSUMER EROSKY [Boletín informativo en línea]. España: Fundación EROSKY, (4 abr., 2005) [citado en septiembre 2006] Disponible en Internet: <<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/01/04/16044.php>>

familias pertenecientes a los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6 y clientes institucionales como los hospitales y clínicas de la ciudad de San Juan de Pasto.

Sus condiciones de empaque, proceso, calidad y sistema de trazabilidad, le permite tener al cliente una alta confianza del producto al momento de adquirirlo, siendo innecesario un proceso de higienización antes de su uso, ahorrando tiempo en el momento de la preparación.

La presentación y comercialización del producto se proyecta en panales de 30 y 15 unidades, empacados en bandejas de primer uso con alveolos, elaborada en pulpa de celulosa y recubierta con una película de poliolefina termoencogible con su respectiva etiqueta, bajo los parámetros de rotulado consignados en la resolución 005109 de 2005, donde se identifica el nombre de la empresa, dirección, fecha de puesta y consumo preferente del huevo, logotipo, pagina web, registro sanitario y tamaño.

La cercanía de la granja avícola al lugar de mercado y su proceso de impermeabilizado, garantizarán la frescura y conservación de sus propiedades funcionales, que le aportan al producto características organolépticas excepcionales, un alto valor nutritivo e higiene.

Los tamaños del producto que se comercializarán son: A, AA, y Extra, la temperatura de almacenamiento recomendada será inferior a los 20°C, y su fecha de consumo preferente será hasta 15 días después del proceso de impermeabilización.

5.1.2. Huevo entero líquido pasteurizado. Es un ovoproducto elaborado mediante procesos de selección, inspección, lavado, desinfección, cascado, filtrado, pasteurizado y empacado, que ofrece características organolépticas y funcionales similares al producto en fresco, que por ser sometido a un proceso de higienización térmica garantiza su inocuidad. Es ideal para la elaboración de productos de confitería, pastelería, panadería, helados, bebidas, alimentos infantiles, pastas alimenticias, mayonesa y salsas.

Es un producto de consumo intermedio de uso industrial, que se comercializará en presentaciones de 3 y 5 litros en garrafas de polietileno de alta densidad y bolsas plásticas de polietileno con canalón (boquilla), con etiquetas adhesivas, de acuerdo con la resolución 005109 de 2005, donde se señala el nombre de la empresa, fecha de elaboración y de vencimiento del producto, modo de conservación, logotipo, dirección y teléfono de la empresa, registro sanitario y cantidad de producto.

El huevo líquido pasteurizado provee varias ventajas a la industria en el momento de elaborar productos alimenticios en comparación con los huevos tradicionales; eficiencia en el proceso de producción por un mejor manejo, dosificación y

almacenamiento, mayor control biológico que asegura la inocuidad de los alimentos elaborados, eliminación de un 11% de residuos sólidos (cáscara), reducción del tiempo y mano de obra en el proceso de elaboración, que eleva la eficiencia en las empresas que utilizan este producto.

Se debe de conservar en refrigeración a una temperatura inferior a los 5°C y su periodo de vida útil es de 15 días

5.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS

Teniendo en cuenta que un producto sustituto es aquel que compite por las preferencias del consumidor en el momento de comprar un alimento o un bien que supla las mismas necesidades, pero con características físicas, químicas, nutricionales y de precio diferentes, entre otras, se ha identificado una serie de productos que pueden remplazar el consumo tanto de huevo impermeabilizado como del líquido pasteurizado y que compiten directamente.

5.2.1. Productos sustitutos para el huevo impermeabilizado

5.2.1.1. Carne. Los principales animales de donde se obtiene este producto son, aves de corral, ganado porcino y bovino. Con respecto a los huevos impermeabilizados, la carne tiene un mayor precio de adquisición, menor tiempo de vida útil, requiere sistemas de refrigeración para su conservación y mayor tiempo de preparación.

5.2.1.2. Derivados cárnicos. Presentan un buen precio de adquisición por lo que son ampliamente distribuidos en todos los estratos socioeconómicos, son de fácil preparación, y en la mayoría de los casos pueden consumirse directamente sin ningún proceso de cocción. Tienen alta variedad de presentaciones, sabores, forma y clase de carne con los que se han elaborado.

En relación con los huevos impermeabilizados, los derivados cárnicos presentan un mayor precio, requieren refrigeración, contienen mayor cantidad de aditivos químicos, y en gran medida son preparados a partir de partes cárnicas que poseen poco valor comercial o no se venden en fresco, entre los que se encuentran vísceras y grasa, por lo que algunas personas los consideran poco saludables.

5.2.1.3. Queso. Es uno de los productos lácteos más consumido en todo el mundo, así como el que mayor cantidad de variedades se conoce. En su contenido se destacan proteínas de alto valor biológico, calcio, fósforo y algunas vitaminas, especialmente la vitamina A. “Contiene por tanto casi todos los principios alimentarios necesarios para el crecimiento y desarrollo humano.

Además, es un alimento con un alto valor energético⁴⁹, que no requiere ninguna preparación para su consumo, es de fácil adquisición.

En comparación con los huevos impermeabilizados, el queso es un producto más costoso, que requiere refrigeración, y que tiene un alto porcentaje de grasa animal.

5.2.1.4. Leguminosas. Tienen una gran variedad y disponibilidad en el mercado, se comercializan en fresco y deshidratadas (secas), tienen prolongados periodos de vida, “son excelentes fuentes de fibra y vitaminas del complejo B, como la tiamina y riboflavina, y contienen minerales como hierro y calcio. Desde el punto de vista del placer de comer, aportan sabor, textura y volumen a las comidas”⁵⁰. Entre las más conocidas se encuentran: lentejas, frijoles, alverjas, garbanzos, entre otros.

Relacionando el costo de los huevos impermeabilizados y las leguminosas, éstas son de bajo costo y de difícil preparación, aunque poseen un sabor característico no a todos les gusta, además una mala preparación de algunas de estas pueden generar irritabilidad del sistema gástrico en el organismo.

5.2.2. Productos sustitutos para el huevo pasteurizado

5.2.2.1. Huevo fresco en cáscara. Es el producto de utilización por tradición, posee las mismas características funcionales y nutricionales, su precio es ligeramente menor, hay disponibilidad permanente en el mercado y no necesita refrigerarse, su almacenamiento puede realizarse a temperatura ambiente.

Comparando, el huevo líquido pasteurizado tiene menor riesgo sanitario al tratarse de un producto sometido a procesos de eliminación de patógenos, es de fácil dosificación, es más práctico al no tener que realizar el proceso de cascado, su presentación lo hace más resistente a roturas y pérdida de producto en su manipulación.

5.2.2.2. Claras y yemas en polvo. Productos novedosos que son fáciles de almacenar y dosificar, elaborados a partir de claras o yemas pasteurizadas, que son deshidratados en un proceso de secado por atomización, son ideales para

⁴⁹ VÁSQUEZ, Clotilde; DE COS, Ana y LOPEZ, Consuelo. Alimentación y Nutrición. Manual teórico práctico. 2 ed. Madrid: Díaz de Santos, 2005. p. 82.

⁵⁰ ASOCIACIÓN SOYA DE NICARAGUA. Las leguminosas. En: El nuevo diario. [Periódico informativo en línea]. Managua: (23, Nov., 2007) [citado en septiembre 2006] Disponible en Internet: <<http://impreso.elnuevodiario.com.ni/2007/11/23/suplemento/saludysexualidad/7395>>

elaborar productos horneados, mayonesa, merengues, helados confitería entre otros.

En comparación, el huevo líquido pasteurizado con los ovoproductos elaborados en polvo, es menos práctico y menos costoso, conserva propiedades muy similares al huevo en fresco; lo que no se encuentra en los productos deshidratados, ya que por ser sometidos a altas temperaturas se pueden desnaturalizar algunas proteínas, vitaminas y algunos minerales que le dan una amplia gama de funcionalidades, incluyendo la coagulación, emulsificación, formación de espuma y el control de la cristalización que son afectados por este proceso. Además los huevos deshidratados o en polvo no se encuentran ampliamente distribuidos en el mercado local, ya que sus aplicaciones son muy limitadas en comparación con los ovoproductos pasteurizados y producto en fresco.

5.2.3. Productos complementarios para el huevo impermeabilizado. Cuando dos bienes se consumen de manera simultánea o son dependientes entre ambos, se habla de productos complementarios. Los principales productos complementarios para los huevos higienizados y líquido pasteurizado son los aceites comestibles, la sal, pan, arroz y arepa.

5.2.4. Productos complementarios para el huevo líquido pasteurizado. Como el huevo líquido pasteurizado se destina como un bien de consumo intermedio en la elaboración a nivel industrial de alimentos, existen varios productos complementarios que dependen básicamente del proceso de elaboración, entre los que se destacan la harina, levadura, azúcar y leche.

5.3. DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio de mercado se llevó a cabo en el casco urbano del municipio de Pasto, capital del Departamento de Nariño-Colombia, que “se encuentra ubicado sobre el Valle de Atriz a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República. Su área es de 1.181 Km², de los cuales 26,4 Km², corresponde al área urbana”⁵¹. “Su altura sobre el nivel del mar es de 2.559 metros, con una temperatura media de 14 grados centígrados”⁵².

⁵¹ ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO. Monografía de Pasto, límites geográficos en aspectos administrativos. Pasto: La Alcaldía, 2002. 67 p.

⁵² GOBERNACION DE NARIÑO. San Juan de Pasto [Documento en línea.]. Pasto: La Gobernación, s.f. [citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <<http://turnarino.gobernar.gov.co/pasto.html>>.

Limita al norte con los municipios de La Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el municipio de Funes y el Departamento de Putumayo, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con los municipios de Tangua, Consacá y La Florida.

5.3.1. División política administrativa de Pasto. La organización Política Administrativa del municipio de Pasto “consta de 17 corregimientos que son: Catambuco, Gualmatán, Genoy, Mapachico, Obonuco, Santa Bárbara, La Laguna, Buesaquillo, Morasurco, La Caldera, El Encano, Cabrera, San Fernando, Mocondino, Jamondino, Jongovito, El Socorro, y la cabecera municipal San Juan de Pasto, que está dividida en 12 comunas”⁵³.

Según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, se estima que en Pasto la población para el año 2010 es de 411.137 habitantes, de los cuales el 82,3% viven en la zona urbana, su economía se basa en el comercio, los servicios y la industria, destacándose el procesamiento de alimentos, bebidas y artesanías. El sector rural depende de la agricultura y la ganadería, siendo los principales productos la papa, maíz, fique, cebolla junca, trigo, fríjol, el ganado bovino, la producción de leche y trucha arco iris.

“La industria en el municipio es incipiente, está dedicada a la producción harinera, trilla de café, confección en cuero y tallado de madera.”⁵⁴

5.4. DETERMINACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

Para que los productos tengan un alto impacto en el momento de su comercialización, se definió claramente el nicho de mercado al que se quiere ingresar tanto con el huevo impermeabilizado, como con el huevo líquido pasteurizado, siendo relevante realizar una segmentación del mercado para determinar el conjunto de consumidores que tiene interés, ingresos, acceso y cualidades que concuerden con la oferta de los productos, esto con el fin de dirigir de una forma eficaz y eficiente las estrategias de marketing que se tendrán en

⁵³ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Conoce a Pasto [Documento en línea]. Pasto: La Alcaldía, s.f. [citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <http://www.pasto.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=106&Itemid=5>.

⁵⁴ TORRES OROZCO, Juan. Aplicación de los indicadores de accesibilidad ofrecidos por el servicio de transporte público colectivo urbano de la ciudad de San Juan de Pasto. Trabajo de grado Especialista en vías y transporte. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y arquitectura, 2006. 129 p.

cuenta en las etapas posteriores, que permitan obtener de esta forma una mayor utilidad o beneficio.

En la segmentación que se realizó para el presente proyecto se tuvieron en cuenta características geográficas, demográficas y socioeconómicas en cuanto a la población y patrimonio con respecto a los clientes institucionales.

El mercado al cual se dirigirá la venta de huevos impermeabilizados, se encuentra en la zona urbana del municipio de Pasto, considerando la población con una edad mayor a 1 año, que pertenecen a los estratos socioeconómicos 4, 5, y 6 de la ciudad (Ver Cuadros 9, 10 y 11). Las razones por las que se elige este sector poblacional con las características anteriormente mencionadas, es que existen necesidades y costumbres de compra muy marcadas como:

Las personas que se encuentran ubicadas en los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6, generalmente tienen una mayor cantidad de ingresos, razón por la cual prefieren y pueden acceder a productos de calidad, higiene y nutrición. Lo que no ocurre con los estratos 1, 2, 3, en los cuales es primordial la economía en el momento de adquirir un producto.

Aunque todos los estratos prefieren comprar en lugares que les garanticen disponibilidad y variedad de productos, lo estratos altos se inclinan por hacer sus compras en lugares higiénicos, cómodos, seguros y que garanticen la calidad de los productos. Situación ideal y muy compatible con las características del producto que se ofrece.

Cuadro 9. Estratificación urbana de la ciudad de Pasto en el año 2010

Uso	Estrato	Número de viviendas	% de viviendas
RESIDENCIAL	1	12.753	17,83
	2	26.925	37,65
	3	22.560	31,54
	4	7.210	10,08
	5	2.064	2,89
	6	10	0,01
TOTAL		71.522	100

Fuente: Centrales Eléctricas de Nariño CEDENAR, 2010

Cuadro 10. Proyección población municipio de Pasto 2009-2015 (miles de personas)

Sector	Años						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Urbano	338.493	343.917	349.379	354.814	360.242	365.650	371.085
Rural	73.213	73.592	73.898	74.134	74.298	74.390	74.744
TOTAL	411.706	417.509	423.277	428.948	434.540	440.040	445.829

Fuente: DANE. 2010

Cuadro 11. Población de Pasto estimada en 2010 mayores de un año por género y edad

Edad	Hombres	Mujeres	Total
1 – 4	16.525	15.843	32.368
5 – 9	17.455	17.642	35.097
10 – 14	18.989	18.876	37.865
15 – 19	19.060	17.879	36.939
20-24	18.300	18.787	37.087
25-29	18.361	19.223	37.584
30-34	15.353	16.940	32.293
35-39	12.790	15.634	28.424
40-44	13.312	15.537	28.849
45-49	11.009	13.146	24.155
50-54	8.721	10.699	19.420
55-59	6.920	8.512	15.432
60-64	5.743	6.588	12.331
65-69	4.288	5.295	9.583
70-74	3.263	4.127	7.390
75-79	2.191	3.216	5.407
80 y más	2.302	2.897	5.199
TOTAL	194.582	210.841	405.423

Fuente: DANE. 2010

Otro sector importante que se tuvo en cuenta en el presente estudio y es relevante en el momento de comercializar los huevos impermeabilizados, son los clientes institucionales: los hospitales y clínicas de la ciudad, los cuales cuentan con una demanda significativa, y que por estar involucrados directamente con la alimentación de personas inmunocomprometidas, deben garantizar la calidad e inocuidad de los productos con los que se alimentan los pacientes, condición que

buscan cumplir a través de la implementación de sistemas de calidad como el caso de la Clínica Fátima.

Con respecto al nivel industrial en el municipio de Pasto, predomina la industria alimenticia; empresas como panaderías tienen una gran acogida en el mercado local. Debido a la demanda y utilización de gran cantidad de huevos en la elaboración de los productos, pero requieren hacer más eficientes los procesos de disposición, almacenamiento y manipulación de materias primas, que garanticen la inocuidad y calidad de los productos elaborados, además reducir tanto los tiempos de producción como los residuos generados. Se tomaron en cuenta las medianas y grandes panaderías que se encuentran en la ciudad de Pasto, cuyos activos líquidos reportados ante la Cámara de Comercio de Pasto superen los \$5'000.000, ya que esta población objetivo cumple con características apropiadas para destinar la comercialización del huevo líquido pasteurizado (Revisar Anexo 1).

La cuantificación del mercado objetivo se la realizó por medio de una segmentación cruzada, que se realizó con los datos obtenidos. Se pudo establecer que el nicho de mercado al cual se dirigirá el huevo impermeabilizado, que está representado por las familias de estrato 4, 5 y 6 de San Juan de Pasto y cuyos integrantes son mayores a un año de edad, es de 9.284 familias, con una población aproximada de 43.263 personas.

$$\begin{aligned}
 \text{Familias u hogares objetivo} &= \sum \text{familias u hogares de estrato 4, 5 y 6} \\
 \text{Promedio de habitantes por hogar} &= \frac{\text{numero de habitantes de San Juan de Pasto}}{\text{numero de hogares}} \\
 \text{Poblacion estimada} &= \text{hogares objetivo} \times \text{Promedio de habitantes} \\
 \text{Familias u hogares objetivos} &= 7.210 + 2.064 + 10 \\
 &= 9.284 \\
 \text{Promedio de habitantes por hogar} &= \frac{333.123}{71.522} \\
 \text{Promedio de habitantes por hogar} &= 4,66 \\
 \text{Poblacion estimada} &= 9.284 * 4,66 \\
 \text{Poblacion estimada} &= 43.263 \text{ personas}
 \end{aligned}$$

5.4.1. Recolección de información. Para la recolección de la información referente al consumo de huevos en los mercados objetivos escogidos, se optó por la investigación de fuentes primarias mediante investigación de campo, con encuestas dirigidas a los consumidores de estratos 4, 5, 6, hospitales y clínicas de la ciudad, para el caso del huevo impermeabilizado, mientras que para el huevo líquido pasteurizado se encuestó las panaderías que poseen el patrimonio requerido para el estudio. Para identificar las principales características de la

oferta de huevos se encuestaron a distribuidores de huevo y supermercados de San Juan de Pasto.

El objetivo de la encuesta fue analizar la situación actual del mercado de huevos referente a las principales características de consumo y su relación con los competidores, además de identificar los principales problemas o deficiencias de los actuales productos, para identificar las perspectivas y expectativas de la futura empresa dentro de este estudio. (Revisar Anexo 2, 3, 4 y 5)

5.4.2. Determinación del número de encuestas a desarrollar. Con el objeto de conocer el número de personas necesarias a encuestar, que permita hacer pronósticos sobre la demanda y oferta de huevo impermeabilizado en la ciudad de San Juan de Pasto, se decidió realizar un muestreo probabilístico estratificado, donde la población sea encuestada al azar y de acuerdo con relación del número de habitantes que pertenecen a los estratos seleccionados. Se utilizó el siguiente estimador de muestras con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%:

$$n = \frac{N * Z^2 * (P * Q)}{(N - 1)e^2 + Z^2 * (P * Q)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra
Z = margen o nivel de confianza
P = probabilidad de que el evento ocurra
Q = probabilidad de que el evento no ocurra.
N= es el tamaño de la población o universo
e = es el error muestral deseado
N = 9.284 familias
Z = 1,96 para un nivel de confianza del 95 %
P = 0,50
Q = 0,50
e = 0,05

$$n = \frac{9.284 * (1,96)^2 * (0,5 * 0,5)}{(9.284 - 1)(0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,5 * 0,5)}$$

$$n = 368,9 \rightarrow n \cong 369$$

Una vez determinado el número total de encuestas a realizar, se asignaron las encuestas correspondientes para aplicar a los estratos 4 y 5 de acuerdo con el porcentaje de familias que los conforman. Debido a que las familias del estrato 6 son pocas y el nivel de participación en las encuestas no es significativo, se

decidió incluir este sector en el estrato 5. Cabe resaltar que esto se realiza solo con el objeto de facilitar las operaciones aritméticas y no por excluir este sector como mercado objetivo, que es muy importante por su alto nivel adquisitivo (Ver Cuadro 12).

Cuadro 12. Distribución de encuestas a realizar de acuerdo al porcentaje de hogares que pertenecen a los estratos 4 y 5 de San Juan de Pasto

Estrato	Número de hogares objetivos	Porcentaje de hogares	Numero de encuestas a realizar
4	7.210	77,7%	287
5	2.074	22,3%	82
TOTAL	9.284	100%	369

Fuente: Esta Investigación

Para la aplicación de encuestas a empresas e instituciones, se tuvo en cuenta que, dado el número de entidades prestadoras de salud, panaderías, distribuidores de huevo y supermercados son poblaciones finitas, se encuestaron la mayoría con el objeto de evitar pronósticos que se desarrollan en este proyecto se sesguen, ocasionando apreciaciones irreales en cuanto a la demanda y oferta.

Las entidades prestadoras de salud que se encuestaron se indican en el Cuadro 13, que se encuentra a continuación.

Cuadro 13. Empresas Prestadoras de Salud que atienden pacientes internos

Empresa
Hospital Universitario Departamental
Hospital Infantil los Ángeles
Clínica Nuestra Señora de Fátima S.A
Fundación Hospital San Pedro
Proinsalud
SaludCoop Los Andes

Fuente: Instituto de Salud Departamental de Nariño, 2010

Se encuestaron 18 supermercados, de un total de 20 que se encuentran en el casco urbano de Pasto, representando un 90%.

Cuadro 14. Supermercados de Pasto encuestados

N°	Establecimiento
1	Surti Mercado
2	Alkosto Bolívar S.A.
3	Éxito Vecino
4	Supermercado El Tigre de la Rebaja
5	Autoservicio Macroeconómico de Pasto
6	Superamorel
7	Autoservicio Abrahán Delgado Ltda.
8	Supermercado Mandarina Express
9	Super AD
10	Supermercado Metrópolis La 21
11	Autoservicio Lider
12	Carrefour
13	Langer
14	Supertienda La Rebaja de Pasto
15	Mercaeconómico La 10
16	Autoservicio Donde Patty
17	Autoservicio Ril
18	Supermercado Parque Infantil de Comfamiliar Nariño

Fuente: Cámara de Comercio de Pasto, 2010

El número de distribuidores de huevos que se encuestaron es 26 de 28, que están registrados ante Cámara de Comercio, lo que representa un 92,9% del total.

Cuadro 15. Establecimientos distribuidores de huevos en Pasto que se han encuestado en el presente estudio

N°	Establecimiento
1	Huevos y Abarrotes Kikes
2	Depósito de huevos Miryamcita
3	Distribuidora de huevos San Sebastián
4	Distribuidora de huevos Nápoles
5	Distribuidora de huevos Las Lunas
6	Venta de huevos Nariño
7	Tienda de huevos La 14
8	Distribuidora de huevos Oro
9	Distribuidora de pollos y huevos Nariño
10	Surti Huevos
11	El Rincón de los Huevos
12	Distribuidora de huevos Tania
13	Distribuidora de huevos Yamy
14	Distribuidora de huevos El Comercio

Cuadro 15. Establecimientos distribuidores de huevos en Pasto que se han encuestado en el presente estudio (Continuación)

N°	Establecimiento
15	Distribuidora de huevos Santy
16	Distribuidora de huevos El Encanto De Pasto
17	El Encanto de Pasto 2
18	Distribuidora de huevos Oro 2
19	Pollos y huevos El Carmen 1
20	Pollos y huevos El Carmen 2
21	Huevo Súper 16
22	Huevos y pollos Santa Anita
23	Huevos La Pradera de Nariño
24	Huevos La 17
25	Merca Huevos El Tejar
26	Pollo Al Día

Fuente: Cámara de Comercio de Pasto, 2010

En cuanto a las panaderías, se encuestaron 35 de 49 que fueron designadas como mercado objetivo, obteniendo una participación de 71,4%, las cuales se pueden observar en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Panaderías encuestadas en el presente estudio con activos líquidos superiores a \$ 5.000.000

N°	Nombre Del Establecimiento	Activos Liquidados
1	Panadería Don Rosendo	\$ 187.586.945
2	Panadería y Pastelería Alsacia	\$ 182.495.000
3	Panadería Baguette	\$ 182.415.789
4	Benettos	\$ 142.338.000
5	Panadería y Pastelería La Espiga Las Américas	\$ 67.120.000
6	Panadería y Pastelería La Espiga La 16	\$ 52.944.000
7	Almojobanas La 17	\$ 51.400.000
8	Panadería y Pastelería La Merced La Aurora	\$ 50.000.000
9	Panadería Valladolid	\$ 46.824.431
10	Casa Pastelera	\$ 44.250.000
11	Molino Viejo	\$ 34.389.000
12	Victoria Regia	\$ 28.155.640
13	Proadenar	\$ 27.312.014
14	Las Palmas Pastelería	\$ 24.113.000
15	Panadería, Pastelería y Cafetería Don King Pan.	\$ 16.843.000
16	Panadería Calima	\$ 15.900.000
17	Panadería Gourmet	\$ 15.200.000

Cuadro 16. Panaderías encuestadas en el presente estudio con activos líquidos superiores a \$ 5.000.000 (Continuación)

N°	Nombre Del Establecimiento	Activos Liquidados
18	Panadería Pastelera y Restaurante Sulerna	\$ 15.025.000
19	Panadería y Pastelería Sofía	\$ 12.496.000
20	Su Pan Panadería La 12	\$ 12.000.000
21	Panificadora Pyter Pan	\$ 11.300.000
22	Flor De Trigo	\$ 10.598.000
23	O´Feh	\$ 10.520.000
24	Panadería y Cafetería Pan Dorado	\$ 8.700.000
25	Panadería La Bogotanita	\$ 7.000.000
26	NIO Nutrición Integral Orgánica	\$ 7.000.000
27	Inter Nacional	\$ 6.600.000
28	Panificadora Los Pinos E.U.	\$ 6.500.000
29	Pan Latino 20	\$ 6.200.000
30	La Especial	\$ 6.000.000
31	Pan Latino 18	\$ 6.000.000
32	Panadería y Pastelería La Duquesa	\$ 5.990.000
33	Delicias San Vicente	\$ 5.700.000
34	Deli Pan	\$ 5.125.000
35	Leña Verde	\$ 5.000.000

Fuente: Cámara de Comercio de Pasto, 2010

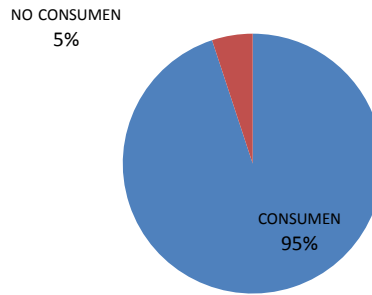
Cabe resaltar que lo ideal habría sido encuestar el 100% de las panaderías, supermercados y establecimientos comercializadores de huevos, pero por la falta de disponibilidad de algunas de estas empresas con respecto al presente estudio, no se pudo alcanzar esta meta.

5.5. ESTUDIO DE LA DEMANDA

5.5.1. Resultados de las encuestas dirigidas a consumidores estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Pasto.

5.5.1.1. Consumo de huevos en los hogares. El 100% de los hogares encuestados consumen huevos, sin embargo solo un 95% de la población consume el producto, en promedio cada núcleo familiar encuestado está conformado por 4 personas.

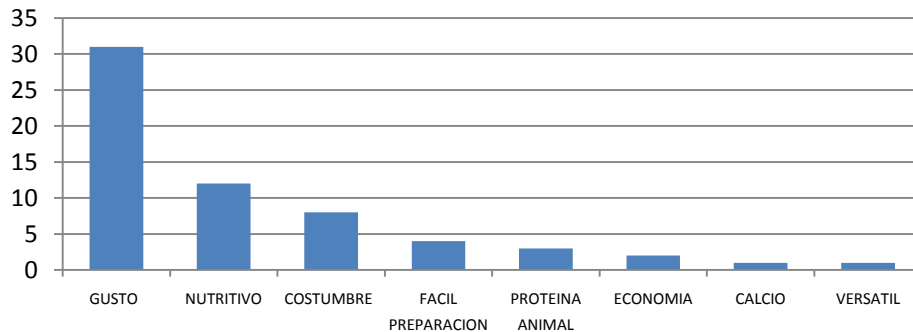
Grafica 6. Consumo de huevo en hogares.



Fuente: Esta investigación

5.5.1.2. Razones de consumo de huevos. El consumo del huevo en las familias se realiza por gusto en un 50%, por nutrición en un 19%, por costumbre en un 13%, por su fácil preparación en un 6%, por ser fuente de proteína animal en un 5% especialmente buscado por personas vegetarianas, por ser económico en un 3%, por el aporte de calcio 2% y por la diversidad de preparaciones en un 2%.

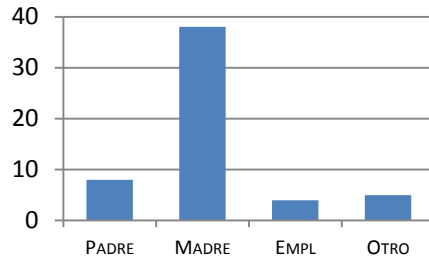
Grafica 7. Razones de consumo de huevo (%)



Fuente: Esta investigación

5.5.1.3. Persona que realiza las compras en el grupo familiar. La persona que compra los huevos en el hogar son principalmente las amas de casa en un 69%, le sigue el padre con 15%, la empleada domestica con un 7% y otros en un 9%. Esto indica que las estrategias de mercadeo deben ser dirigidas especialmente a la amas de casa ya que son las que toman la decisión de compra de este producto.

Grafica 8. Persona que realiza las compras en el hogar (%)



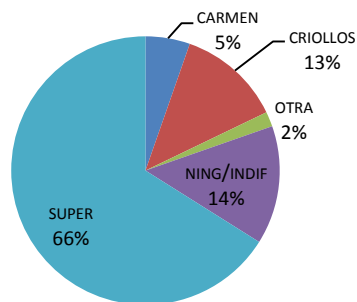
Fuente: Esta Investigación

5.5.1.4. Marcas de huevos conocidas. El 55% de las personas encuestadas conocen Huevo Súper, El Carmen 5%, Kikes 5%, Santa Anita 3%, otras 6% y ninguna 26%. Se puede inferir que Súper es la marca con mayor poder de recordación con una diferencia muy notable sobre las otras; además es importante resaltar que en un alto porcentaje, las personas no conocen o no recuerdan alguna marca de huevos, lo que indica que posiblemente las otras marcas no manejen una estrategia publicitaria para que su mercado objetivo conozca sus atributos y las puedan diferenciar, por lo tanto para cliente o para consumidor le es indiferente comprar una u otra marca de huevos.

5.5.1.5. Marcas de huevos preferidas por los consumidores. El 66% de las familias encuestadas consume Huevo Súper, aunque de ese porcentaje, solo el 28% reconoce la marca, mientras que el 38% restante desconoce la marca que está comprando y únicamente indican el lugar de compra como referencia, siendo estos lugares expendedores de huevo Súper de acuerdo con el análisis de distribuidores realizados en el presente estudio.

Con respecto de las otras marcas, el 13% consume huevos criollos, el 5% consume huevos de Avícola El Carmen, el 14% no prefiere ninguna marca o le es indiferente y 2% consumen otras marcas.

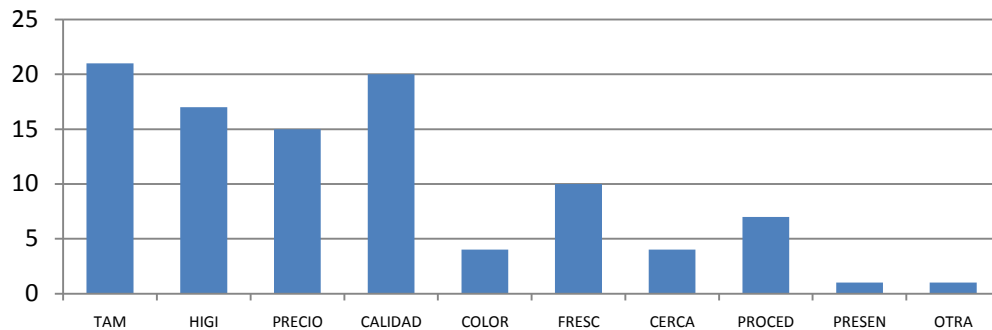
Grafica 9. Marcas de huevos preferidas por los consumidores



Fuente: Esta Investigación

5.5.1.6. Factores decisivos en la compra de huevos. En la Gráfica 10 se muestran los factores más influyentes en la decisión de compra de los huevos, siendo catalogados como los más importantes: el tamaño 21%, la calidad 20% la higiene 17% y el precio 15%, seguido por la frescura 10%, la procedencia 7%, la cercanía y el color con 4%, y por último la presentación 1% y otros factores 1%.

Gráfica 10. Factores decisivos en la compra de los huevos (%)



Fuente: Esta investigación

5.5.1.7. Presentaciones adquiridas. Los panales de 30 huevos son los preferidos por los consumidores con un 78%, mientras que los panales de 15 huevos y las compras por unidad solo representan un 11% cada uno.

5.5.1.8. Frecuencia de compra de huevos. El 39% de los consumidores compran semanalmente los huevos, un 32% quincenalmente y un 13% mensualmente, lo cual no es recomendable ya que los huevos pierden sus propiedades nutricionales a través del tiempo y solo tienen una vida útil promedio de 25 días, diariamente solo lo adquiere un 6%, y un 10% lo compra ya sea cada 5, 3, 20 y 45 días.

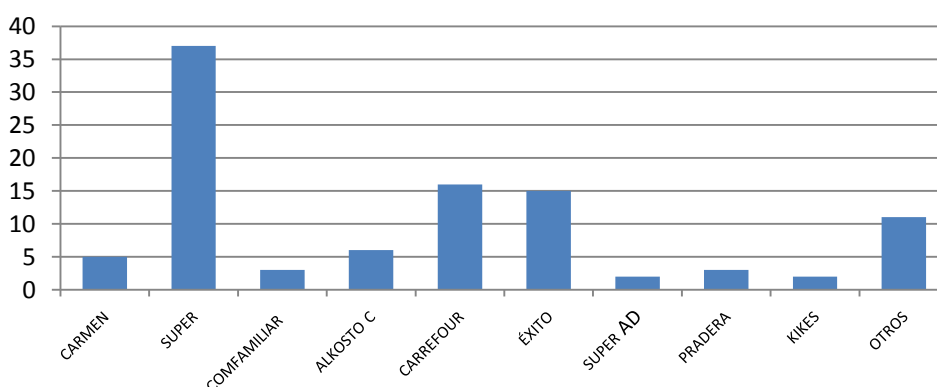
5.5.1.9. Cantidad de huevos consumidos. Se determinó el promedio de huevos consumidos en el periodo de un mes, obteniéndose un total de 91 huevos (aproximadamente 3 panales de 30 unidades) en cada núcleo familiar. El número de huevos consumidos por persona en un mes en los estratos 4,5 y 6 en Pasto es de 23 unidades.

5.5.1.10. Tamaño de huevos preferido. El tamaño preferido por los consumidores es el huevo AA o súper con un 51%, le sigue el huevo AAA o extra con 24%, el A con 16%, y en un bajo porcentaje el Jumbo con un 9%. El huevo de tamaño B no es consumido en las familias ya que su tamaño es muy pequeño. Este tamaño de huevo por su baja rotación en el mercado puede ser destinado al proceso de pasteurización para uso industrial.

5.5.1.11. Lugar de adquisición del producto. El 55% de los consumidores adquieren el producto con distribuidores de huevos, un 31% en supermercados y un 14% en tiendas. Esto indica que el canal de comercialización para el producto dirigido a este tipo de consumidores, se enfoca hacia los supermercados y hacia los puntos de venta específicos de huevos.

El lugar preferido por los consumidores para adquirir los huevos es la distribuidora Huevo Súper 37%, le sigue Carrefour 16%, Éxito 15%, Avícola El Carmen 5%, La Pradera 3%, Súper AD y Kikes con un 2%, y otros 11%.

Grafica 11. Lugares frecuentados para la adquisición de huevos (%)



Fuente: Esta investigación

5.5.1.12. Precio de adquisición de huevos. El huevo está sujeto a variaciones de precio por tratarse de un producto proveniente del sector primario. El Cuadro 17, muestra los promedios de precio de compra de los consumidores de huevos de granja. Los huevos de campo tienen un costo superior que oscila entre \$300 y \$400.

Cuadro 17. Precio promedio de compra de huevo según tamaño en 2010

Precio	Tamaño			
	A	AA (súper)	AAA (extra)	Jumbo
	\$ 234	\$ 234,5	\$ 255	\$ 296,7

Fuente: Esta investigación

5.5.1.13. Proceso de lavado de huevos. El 57% de los consumidores realiza un lavado previo a los huevos, el 32% manifiesta que no lo hace y el 11% a veces lo hace cuando se encuentran sucios, o dependiendo de la preparación a la que serán destinados.

Entre las razones de lavado de los huevos se encuentra en primer lugar la higiene en un 47%, por la suciedad presente 17%, la contaminación 12%, por la manipulación 12%, por prevención de enfermedades 9% y por costumbre 3%.

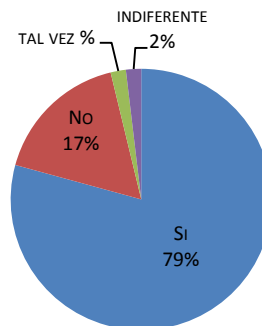
Entre las razones manifestadas por las cuales los consumidores no lavan los huevos, está en primer lugar con un 46% porque el producto es limpio; ya que la gente lo escoge en el momento de comprar, el contenido interno es limpio 27%, demora en el lavado 18%, y porque no conoce los riesgos 9%. Como puede observarse, no se está cumpliendo con el lavado de huevos, procedimiento que es recomendado en la manipulación de alimentos, ya que este procedimiento elimina los residuos de materia fecal que no pueden visualizarse fácilmente y que pueden provocar enfermedades.

5.5.1.14. Conocimiento de riesgos por el consumo de huevos sucios o quebrados. El 57% de los consumidores conocen los riesgos que implica el no lavado de huevos, el cual es el mismo porcentaje de las personas que lavan los huevos, el 43% no conocen los riesgos. La infección por microorganismos, es el principal riesgo catalogado por un 42% de los consumidores, le sigue la Salmonelosis con un 26%, las infecciones gastrointestinales con un 21%, y otros riesgos 11% como alteraciones en el producto, afecciones estomacales.

5.5.1.15. Intención de consumo de huevo higienizado. El 98% de los consumidores consumirían un huevo limpio, higienizado, impermeabilizado y debidamente empacado, solo un 2% lo considera indiferente.

5.5.1.16. Pago de valor adicional. Ante la disponibilidad de pago adicional por el huevo higienizado, el 79% de los consumidores estarían dispuestos a hacerlo, un 17% no pagaría un costo adicional, un 2% tal vez lo haría, y para un 2% es indiferente ya que no consumiría este producto. Los consumidores que manifiestan que estarían dispuestos a pagar un costo adicional de hasta \$1.500 por panal, es decir que lo adquirirían bajo un precio moderado y dependiendo de la calidad del producto.

Grafica 12. Disponibilidad de pago adicional

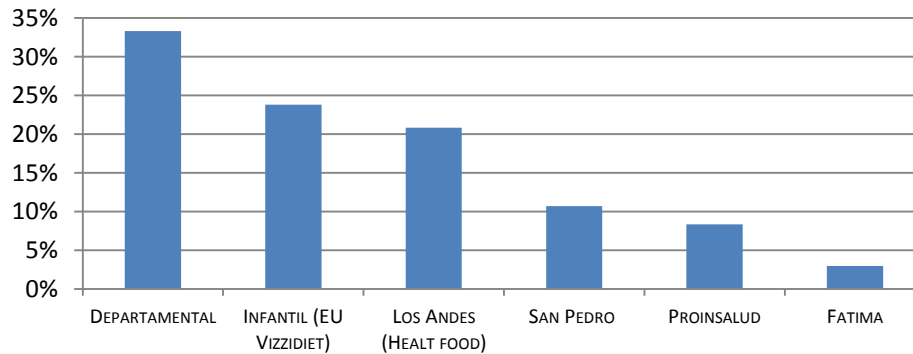


Fuente: Esta investigación

5.5.2. Resultados de las encuestas dirigidas a Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S. de la ciudad de Pasto. El huevo impermeabilizado, al tratarse de un huevo higiénico que minimiza los riesgos de contaminación al consumir el producto, puede ser dirigido a un nicho de mercado específico como las Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S., en las cuales se brinda alimentación a pacientes, muchos de ellos en situación de inmunidad comprometida.

5.5.2.1. Cantidad de huevos consumidos. El total de huevos consumidos por las 6 IPS encuestadas en la ciudad de San Juan de Pasto es de 20.160 unidades mensuales, de las cuales el 33% es demandada por el Hospital Departamental de Nariño, el 24% por el Hospital Infantil, el 21% por la clínica Los Andes, EL 11%, hospital San Pedro, el 8% Proinsalud y el 3% por la Clínica Fátima.

Grafica 13. Cantidad de huevos demandados por las IPS.



Fuente: Esta investigación

5.5.2.2. Tamaño de huevos preferido. El tamaño preferido por el 83% I.P.S es el huevo A, el 17% consume huevo B.

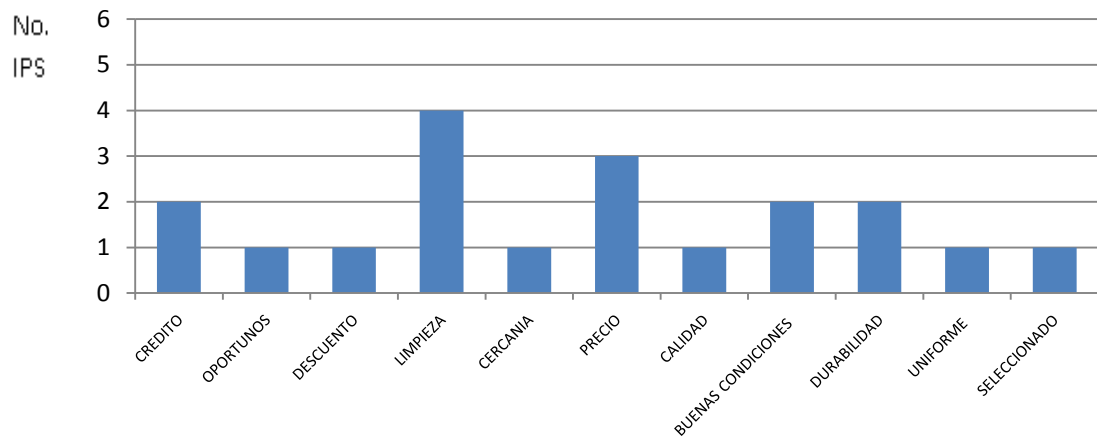
5.5.2.3. Precio de adquisición de huevos. El huevo está sujeto a variaciones de precio por tratarse de un producto proveniente del sector primario. El precio promedio al que adquieren el huevo tipo A es de \$223.3.

5.5.2.4. Abastecimiento. Tres de las I.P.S. se abastecen semanalmente de huevos, dos lo hacen cada 2 días y una quincenalmente

5.5.2.5. Proveedores de huevos. Huevo Súper es proveedor de huevos de cuatro I.P.S. mientras que las avícolas Tania y el Carmen, surten a una I.P.S. cada una, además hay otros distribuidores como San Fernando y Surticarnes la Favorita que son distribuidores esporádicos de dos I.P.S., que acuden a ellos cuando por algún motivo no pueden aprovisionarse de huevos Super y el Carmen.

5.5.2.6. Beneficios ofrecidos por el proveedor. En cuanto a los beneficios ofrecidos por los proveedores a las I.P.S. se encuentra en primer lugar la limpieza, seguida del precio. También son beneficios el crédito, las buenas condiciones del producto y la durabilidad del mismo. La cercanía, el descuento, la calidad, el producto seleccionado y la entrega oportuna son también catalogados dentro de los beneficios. (Ver Gráfica 14)

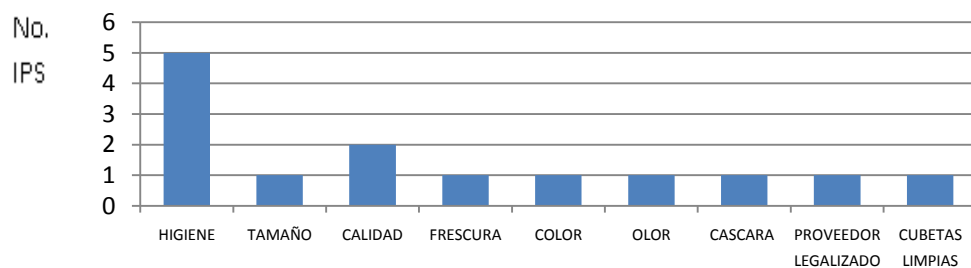
Gráfica 14. Beneficios ofrecidos por los proveedores



Fuente: Esta investigación

5.5.2.7. Factores decisivos en la compra de huevos. La higiene es la mayor exigencia de las I.P.S. con los proveedores de huevos. En menor grado se encuentran aspectos como el tamaño, frescura, color, olor, empaques limpios, proveedores legalizados y cáscara resistentes para el respectivo lavado y desinfección.

Gráfica 15. Factores decisivos de las IPS en el momento de adquirir los huevos



Fuente: Esta investigación

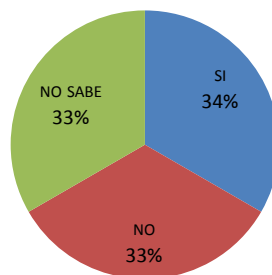
5.5.2.8. Lavado de huevos. El 67% de las I.P.S. no realizan el lavado de huevos; lo cual representa un riesgo significativo para la salud de los pacientes.

Entre las razones manifestadas por las cuales no lavan los huevos, están porque el producto es limpio, se limpian con toallas de papel, aun no se ha implementado Buenas Prácticas de Manufactura, se encuentran en adecuaciones locativas. Sin embargo se observa que algunas I.P.S. que implementan BPM no cumplen con la realización de este procedimiento que es recomendado en la manipulación de alimentos, ya que este procedimiento elimina los residuos de materia fecal que no pueden visualizarse fácilmente.

5.5.2.9. Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura. Cuatro de las I.P.S. han implementado las Buenas Prácticas de Manufactura, una de ellas está en proceso de implementación, y otra únicamente exige que sus operarias sean Manipuladoras de Alimentos.

5.5.2.10. Intención de consumo de huevo impermeabilizado. La intención de compra del huevo higienizado tiene porcentajes equitativos para las Instituciones que comprarían el producto, las que no lo harían y las que no saben por qué se someten a evaluación y aceptación de administración por procesos de licitación. (Ver Gráfica 16)

Gráfica 16. Intención de consumo de huevo impermeabilizado



Fuente: Esta investigación

Las I.P.S que compraría el producto, manifiestan que las condiciones de higiene deben ser completamente garantizadas, y que los comprarían por tratarse de productos que hacen parte de su proceso de implementación de calidad, pero no pagarían un valor adicional por éste.

Las I.P.S que no comprarían el producto, manifiestan que no pagarían un mayor valor por ellos, porque confían en el actual proveedor, y porque por protocolo de BPM deben lavar los huevos.

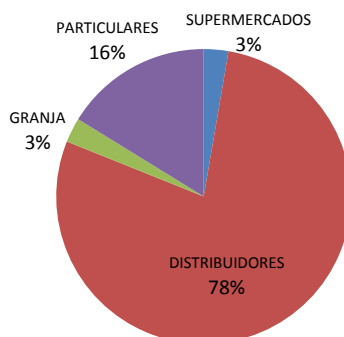
Las I.P.S. que no saben si lo comprarían, manifiestan que se realiza la adquisición por decisiones administrativas mediante procesos de comparación de proveedores por medio de licitación.

5.5.3. Resultados de las encuestas dirigidas a panaderías de la ciudad de Pasto para el producto huevo líquido pasteurizado.

5.5.3.1. Consumo de huevos en las panaderías. El 100% de las panaderías consumen huevos frescos, de las cuales el 94,7% consumen huevos de color marrón y solo el 5,3% consume huevos de color blanco, el cual, a pesar de poseer la misma calidad, es utilizado en menor cantidad debido a la fragilidad de su cáscara.

5.5.3.2. Tipo de proveedores de huevo. El 78% de las panaderías adquieren el producto con distribuidores de huevos, un 16% a intermediarios particulares, un 3% a granjas productoras y el 3% restante a supermercados cuando encuentran promociones.

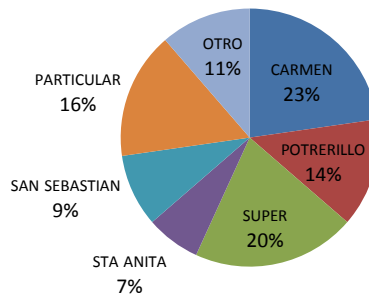
Grafica 17. Tipo de proveedores de huevo



Fuente: Esta investigación

5.5.3.3. Proveedores de huevos. Entre los proveedores preferidos por las panaderías se encuentra en primer lugar Avícola El Carmen con un 23%, le sigue Huevo Súper con un 20%, particulares con 16%, distribuidores de la plaza de mercado del Potrerillo con 14%, Distribuidora San Sebastián 9%, Santa Anita con un 8% y otros distribuidores con un 11%, entre los que se incluyen Pollo al Día, Ruano, huevos ecuatorianos y Huevos Tania. Es importante tener en cuenta que Avícola El Carmen distribuye huevo de la Granja Santa Anita-Nápoles, quien también es el productor de Huevo Súper, por lo tanto se podría decir que el 51% del huevo consumido por las panaderías es el producido por esta granja avícola.

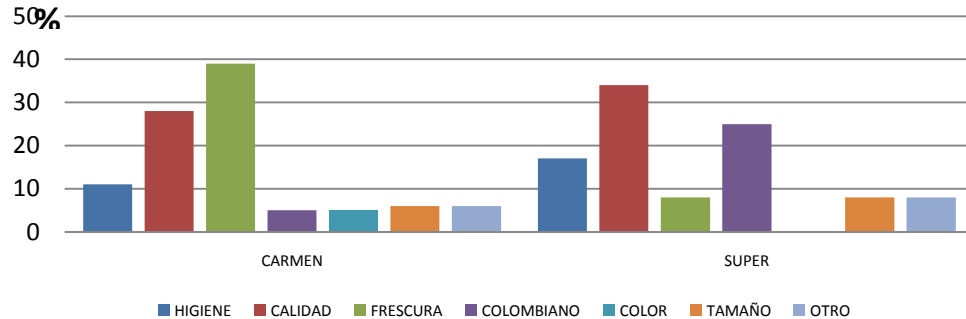
Grafica 18. Proveedores de huevo



Fuente: Esta investigación

5.5.3.4. Preferencias del proveedor. Las características que las panaderías buscan en sus proveedores son principalmente la frescura, la calidad y la higiene, además de huevos que les brinden un buen rendimiento final a sus productos. Se describen en la siguiente gráfica las características de los huevos de Avícola el Carmen y Huevo Súper; ya que son los principales proveedores de huevos de las panaderías. (Ver Gráfica 19).

Grafica 19. Comparación de características preferidas por las panaderías entre Huevo Súper y Avícola el Carmen (%)



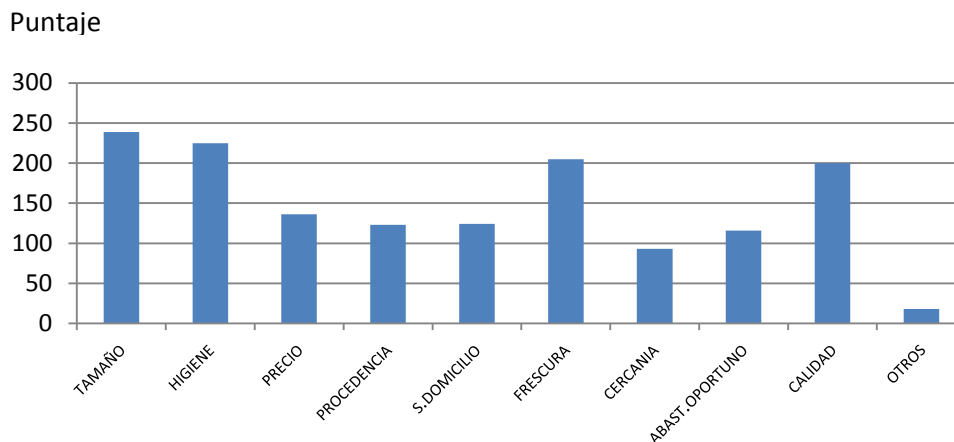
Fuente: Esta investigación

Al compararse las características por las cuales las panaderías prefieren huevo de Avícola El Carmen y Huevo Súper como principales marcas utilizadas, se observa en la Gráfica 19 que El Carmen sobresale por su frescura 39%, seguida por calidad 28% e higiene 11%, mientras que Huevo Súper es adquirido por su calidad 34%, por ser huevo colombiano 25% y por ser higiénico con un 17%.

5.5.3.5. Factores decisivos en la compra de huevos. En la Gráfica 20 se muestran los factores más influyentes en la decisión de compra de los huevos obtenidos por puntajes asignados por la panaderías, siendo catalogado como el más importante el tamaño, seguido por la higiene, la frescura y la calidad, y en menor importancia el precio, la procedencia, el servicio a domicilio, el

abastecimiento oportuno y la cercanía, otros como el crédito, el transporte en vehículos de alimentos y el buen servicio son características que influyen también para algunas panaderías.

Grafica 20. Puntaje de factores decisivos en la compra de los huevos



Fuente: Esta investigación

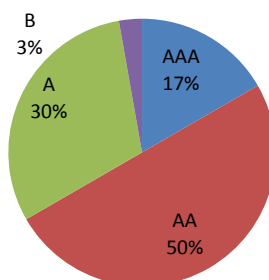
5.5.3.6. Beneficios ofrecidos por el proveedor. En cuanto a los beneficios que ofrecen los proveedores a las panaderías, se encuentra en primer lugar el crédito 22%; generalmente de 1 semana, el abastecimiento oportuno 15%, la calidad 14%, el servicio a domicilio 14%, el precio 13% y los descuentos 10%. En menor grado encontramos el servicio, las promociones, obsequios y la cercanía.

5.5.3.7. Frecuencia de abastecimiento. El 62% de las panaderías se abastecen semanalmente de huevos, un 14% dos veces en semana, el 12% diariamente. En muy bajo porcentaje lo hacen quincenal y mensualmente.

5.5.3.8. Cantidad de huevos consumidos. Las panaderías encuestadas en Pasto consumen mensualmente alrededor de 394.160 unidades de huevos. Las panaderías que más consumen este producto se encuentran La Merced (21,3%), La Doce (9,1%), Proadenar (6,4%), Los Pinos (6,1%), King Pan (5,3%), La Espiga de Las Américas (4,6%). El porcentaje de participación de consumo se observa en el Cuadro 18.

5.5.3.9. Tamaños de huevo preferido en panaderías. El tamaño preferido por las panaderías es el huevo AA o súper con un 50%, le sigue el huevo A 30% y el AAA o extra con un 17%, tan solo un 3% utiliza el huevo tamaño B, que aunque sea de menor valor genera demora en el proceso de cascado de los huevos a nivel industrial y demasiado desperdicio del producto. (Ver Gráfica 21).

Grafica 21. Tamaños de huevo preferido por las panaderías



Fuente: Esta investigación

Cuadro 18. Porcentaje de participación en el mercado de las panaderías encuestadas

Panadería	% Participación
La Merced	21,56
La Doce	9,24
Los Pinos	6,16
King Pan	5,39
Peter Pan	5,03
La Espiga Americas	4,62
Proadenar	4,31
Bennettos	3,08
La Espiga 16	3,08
Flor De Trigo	3,08
Pan Latino 20	2,46
Leña Verde	2,16
Sulerna	2,05
Molino Viejo	1,94
Don Rosendo	1,85
La Bogotana	1,69
Baguette	1,54
Calima	1,54
Casa Pastelera	1,54
La Duquesa	1,54
La Especial	1,54
La Palma	1,54
Pan Dorado	1,54
Valladolid	1,44
Nio	1,33
Almojabanas las 17	1,23
Delicias San Vicente	1,23
Gourmet	1,08
Alsacia	1,03

Cuadro 18. Porcentaje de participación en el mercado de las panaderías encuestadas (Continuación)

Panadería	% Participación
Pan Latino 18	0,92
Delipan	0,86
Internacional	0,65
O´Feh	0,65
Victoria Regia	0,65
Sofía	0,46
	100,00

Fuente: Esta investigación

5.5.3.10. Precio de adquisición de huevos. El huevo está sujeto a variaciones de precio por tratarse de un producto proveniente del sector primario. El Cuadro 19, muestra los promedios de precio de adquisición de huevos de granja por parte de las panaderías.

Cuadro 19. Precios de compra promedio del huevo según su tamaño en 2010

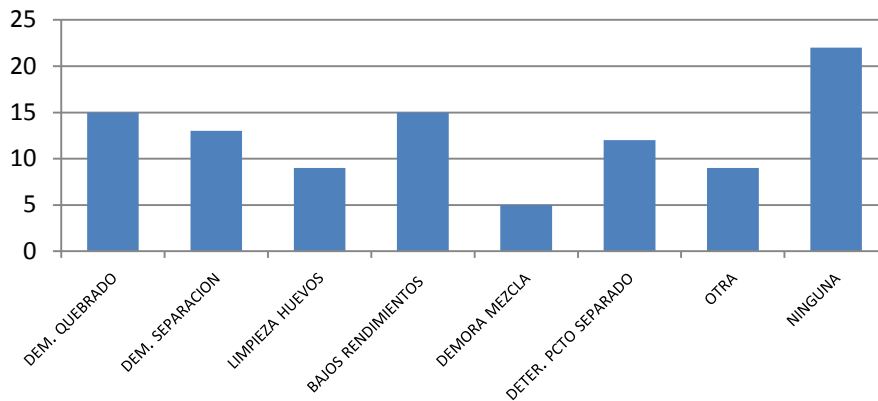
Precio	Tamaño			
	B	A	AA (súper)	AAA (extra)
	\$ 166	\$ 192,86	\$ 201,86	\$ 206,75

Fuente: Esta investigación

Inconvenientes presentados en la utilización de huevos. Los principales problemas que se presentan en la producción con respecto de la utilización de huevos es la demora en el quebrado 15%, bajos rendimientos del producto final 15%, demora en la separación de claras y yemas 13%, deterioro del producto separado 12%, limpieza de los huevos 9% demora en la mezcla 5%, otra 9% y ningún problema 22%.

Con respecto de los otros problemas existe desperdicio de producto en las cáscaras por la velocidad del cascado, tamaños diferentes al solicitado, engaño en la procedencia del huevo, y huevo con poca frescura.

Grafica 22. Inconvenientes presentados por la utilización de huevos en las panaderías (%)

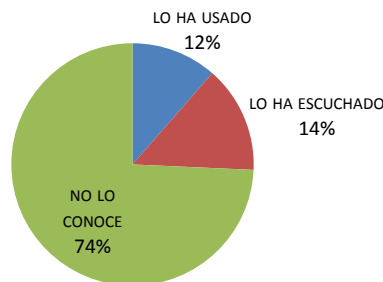


Fuente: Esta investigación

5.5.3.11. Conocimiento del huevo líquido pasteurizado. En la Gráfica 23 se puede observar que un 74% de las panaderías no conoce el huevo líquido pasteurizado, el 14% conocen la existencia de ovoproductos, sin embargo solo un 12% ha usado algún tipo de ovoproducto como el huevo líquido, las claras o el huevo entero en polvo o las bases de merengue. Algunas panaderías usan las claras o bases de merengue como mejoradores de consistencia, sabor y aroma, mientras que la única panadería que ha usado el huevo líquido pasteurizado solo lo probó y discontinuó su uso por el alto costo de adquisición, ya que en la ciudad no se encuentra el producto y se debe realizar el pedido a la ciudad de Cali.

Las presentaciones conocidas son el tarro de 1 libra para las claras en polvo, y empaque de polietileno con aluminio para el huevo pasteurizado de 50 huevos, y en tarro para 120 unidades.

Grafica 23. Conocimiento de huevo pasteurizado

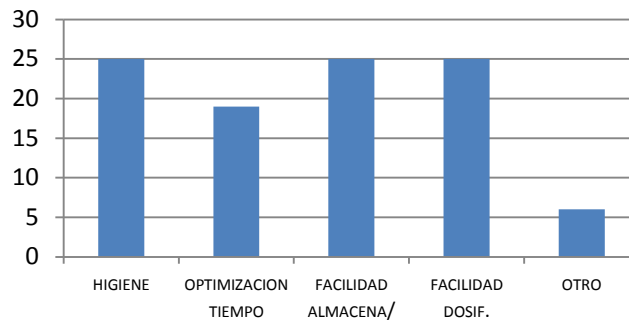


Fuente: Esta investigación

5.5.3.12. Beneficios del huevo pasteurizado. Los establecimientos que han usado algún tipo de ovoproducto consideran que los beneficios obtenidos son la facilidad de almacenamiento 25%, la higiene 25%, la facilidad de dosificación 25%,

la optimización de tiempo 25% y otros 6% como la calidad del producto final, mejor olor consistencia y sabor.

Grafica 24. Beneficios del huevo pasteurizado (%)



Fuente: Esta investigación

5.5.3.13. Identificación de la frescura de los huevos. Los métodos utilizados o conocidos para determinar la frescura de los huevos son principalmente el olor 19%, la observación 19%, el color 13%, la fecha de expiración 7%, la garantía o confianza en el proveedor 6%, la calidad final del producto 5%, la ubicación de la yema 5%, ninguno 6%, y un 19% utiliza otros métodos como la prueba de densidad por flote en agua, peso, brillo, tamaño, facilidad en el batido, siendo algunas de tipo empírico para la evaluación de frescura en los huevos.

5.5.3.14. Lavado de huevos. El 57% de las panaderías no realiza un lavado previo de los huevos, el 40% manifiesta que si lo hace y el 3% a veces lo hace, cuando se encuentran sucios.

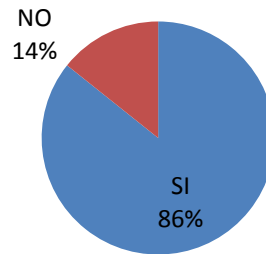
Entre las razones por las cuales se realiza el lavado de los huevos se encuentra en primer lugar por higiene en un 41%, por suciedad 21%, contaminación 11%, por manipulación 5%, otros 21%, entre los que se encuentra porque se quiere una buena presentación del producto y porque están almacenados en bodegas.

Entre las razones manifestadas por las cuales las panaderías no lavan los huevos, está en primer lugar con un 65% porque el producto es limpio ya que rechazan los huevos sucios en el momento de compra, es para uso inmediato 13%, vienen protegidos 9%, y otros 13%, entre los que se encuentra la demora en el lavado, el lavado únicamente para huevos destinados a cocina mas no para panadería, hacen una selección previa del producto, tienen garantía del proveedor.

5.5.3.15. Intención de consumo de huevo líquido pasteurizado. El 86% de las panaderías consumirían el huevo pasteurizado por los beneficios que este aporta, de los cuales el 21% lo haría por la higiene, por la practicidad el 16%, optimización de tiempo 8%, y el 5% tanto por tecnificación como por la calidad, mientras que el

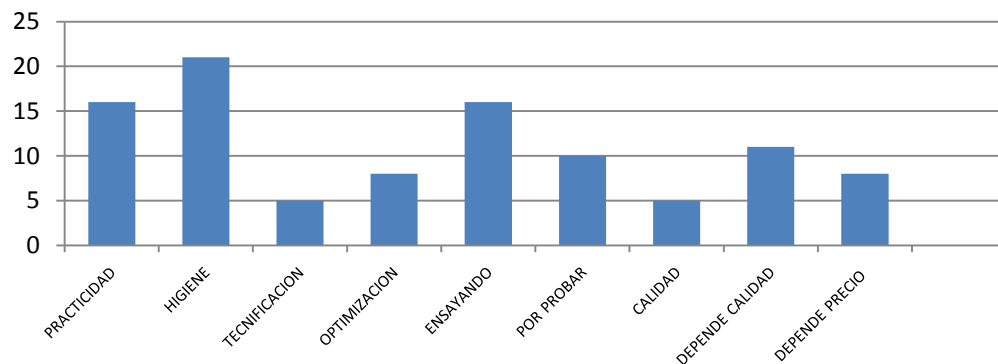
45% lo haría según el precio, calidad y previo ensayo o prueba ya que no conoce el producto. (Ver Gráficas 25 y 26).

Gráfica 25. Intención de consumo de huevo pasteurizado



Fuente: Esta investigación

Gráfica 26. Razones de consumo de huevo pasteurizado

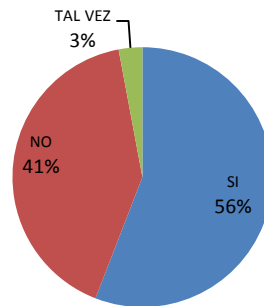


Fuente: Esta investigación

El 14% de las panaderías encuestadas manifiestan que no consumirían el producto por razones como: preferencia por lo natural, desconocimiento del producto, porque tienen estandarizadas las medidas para sus productos con el huevo fresco, y la conformidad con el producto actual.

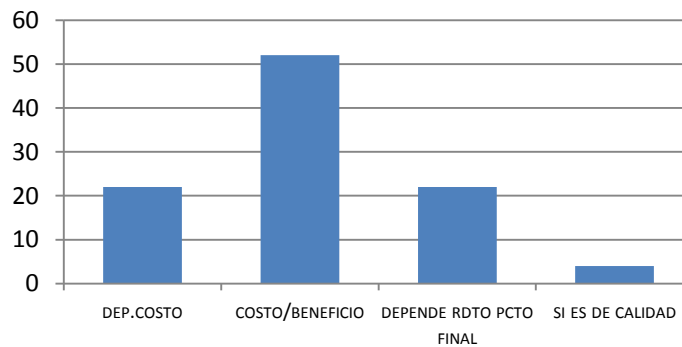
5.5.3.16. Pago de valor adicional. Ante la disponibilidad de pago adicional por el huevo pasteurizado, el 56% de las panaderías están dispuestas, dependiendo en un alto grado del precio moderado, de la calidad del producto, del mayor o igual rendimiento y calidad en el producto final, y por la relación beneficio/costo. El 41% no pagaría un valor adicional ya que buscan minimizar costos de producción y están conformes con el producto actual.

Grafica 27. Disponibilidad de pago adicional



Fuente: Esta investigación

Grafica 28. Condiciones de pago de huevo pasteurizado



Fuente: Esta investigación

5.6. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Por medio de la realización de encuestas aplicadas a los depósitos de huevos y supermercados de la ciudad de San Juan de Pasto, se identificó y determinó las principales características y condiciones en que se realiza la oferta de este producto, como la cantidad, el porcentaje de participación de cada establecimiento encuestado, las debilidades, fortalezas, calidad de los productos y el servicio que ofrecen.

5.6.1. Resultado de las encuestas realizadas a los distribuidores de huevos.

5.6.1.1. Ubicación de los distribuidores. De los distribuidores de huevos encuestados en la ciudad de San Juan de Pasto, 19 se encuentran ubicados en la zona sur de la ciudad, 3 en la zona centro y 3 en el norte. Entre los que se ubican en el sur de la ciudad, 15 lo hacen alrededor y dentro de la plaza de mercado Potrerillo, principal centro de abastos de alimentos de Pasto, 2 en el barrio Fátima, uno en el Barrio Venecia y uno en el mercado del barrio El Tejar. La ubicación de los distribuidores responde a que la plaza de mercado principal es un lugar altamente concurrido por los estratos socioeconómicos 1, 2, 3 y algunos del

estrato 4 de la ciudad de San Juan de Pasto, propietarios de restaurantes, comercializadores de huevos de todos los municipios de Nariño, y del Departamento del Putumayo.

5.6.1.2. Cantidad y precio de los huevos comercializados en San Juan de Pasto. Los distribuidores encuestados comercializan cerca de 6.852.290 unidades de huevos mensuales, de los cuales el 91,4% corresponden a huevos de color marrón, y el 8,6% de color blanco. Esto se debe a que los consumidores creen que el huevo de color marrón tiene un mejor sabor, calidad nutricional y presentación, o porque perciben el huevo blanco, las impurezas del producto, aunque en realidad la composición nutricional y organoléptica no tiene relación con el color. En los Cuadros 20 y 21, se observa el porcentaje y los precios de venta para cada categoría, de los huevos marrón y blanco.

Cuadro 20. Cantidad de huevos marrón comercializados en San Juan de Pasto

Tamaño	Número de distribuidores	Huevo marrón en unidades mensuales	Precio promedio de huevos por unidad	Porcentaje de huevos distribuidos
Jumbo	4	135.470	\$ 287,5	2,2%
Extra	15	916.070	\$ 226,6	14,6%
AA	25	1.222.650	\$ 203,5	19,5%
A	26	2.265.360	\$ 189,9	36,2%
B	18	1.321.950	\$ 177,6	21,1%
C	14	367.600	\$ 161,9	5,9%
D	2	36.000	\$ 154,3	0,6%
TOTAL		6.265.100		100,0%

Fuente: Esta investigación

Cuadro 21. Cantidad de huevos blancos comercializados en San Juan de Pasto

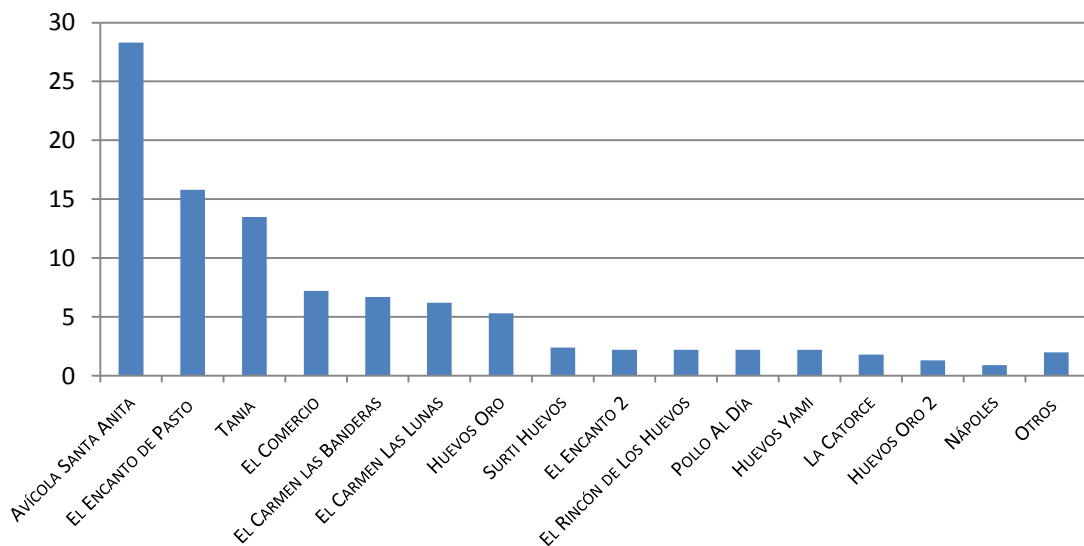
Tamaño	Numero de distribuidores	Huevos blancos en unidades mensuales	Precio promedio de huevos por unidad	Porcentaje de huevos distribuidos
Jumbo	1	56.160	\$ 280,0	9,6%
Extra	2	56.160	\$ 242,5	9,6%
AA	3	136.150	\$ 208,8	23,2%
A	3	200.480	\$ 200,6	34,1%
B	2	84.240	\$ 190,0	14,3%
C	1	54.000	\$ 180,0	9,2%
TOTAL		587.190		100%

Fuente: Esta investigación

5.6.1.3. Nivel de participación de los distribuidores de huevos. Entre los mayores distribuidores de huevos en el municipio de Pasto se encuentran Avícola Santa Anita, con su marca comercial Súper, que tiene una participación en el mercado del 28,3%, seguido de Huevos El Encanto de Pasto con un 15,8%, Tania 13,5%, Distribuidora de Huevos El Comercio con un 7,2%, Avícola El Carmen con su distribuidora de la Glorieta de las Banderas con un 6,7%, y con la distribuidora en las Lunas con el 6,2%. Cabe resaltar que Avícola el Carmen comercializa el huevo de la empresa Nápoles, la cual fue absorbida por Avícola Santa Anita, pero que por estrategia de mercadeo y el posicionamiento del producto en el mercado no lo hicieron desaparecer como marca comercial. Huevos Oro tiene un 5,3% de participación en el mercado.

Es importante resaltar que Avícola Santa Anita, distribuidora Tania y los dos puntos de venta de Avícola el Carmen, comercializan el 54,7% del volumen total de los huevos comercializados que se reportan en las encuestas aplicadas a los depósitos. A pesar de que sus productos sean mucho más costosos que sus competidores, estos establecimientos se destacan por vender productos de mayor calidad, presentación y manejo, permitiéndoles entrar a mercados exigentes como los supermercados.

Grafica 29. Participación en el mercado de los principales distribuidores de huevo en San Juan de Pasto (%)



Fuente: Esta investigación

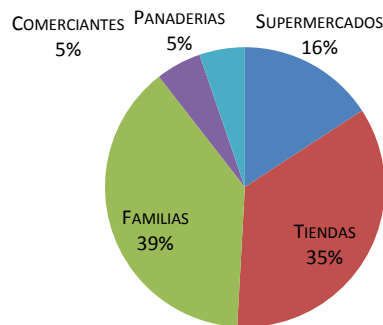
Entre los distribuidores con menor margen de comercialización se encuentran: Surti Huevos con un 2,4%, El Encanto de Pasto 2, El Rincón de Los Huevos, Pollo Al Día, y Distribuidora de Huevos Yami, cada uno con un porcentaje de participación del 2,2%, Huevos La Catorce con el 1,8%, Huevos Oro 2 el 1,3%, Distribuidora de Huevos Nápoles el 0,9%, y otros el 2%; entre los que se

encuentran: Distribuidora de Huevos San Sebastián, Las Lunas, Kikes y Pollos Nariño. Existe otro tipo de distribuidores de huevos que sirven como puente para vender el producto de las grandes comercializadoras, como lo son: Huevo Súper La 16, Huevos La 17, Depósito de Huevos Miriancita, Venta de Huevos Nariño, Distribuidora Santy y Huevos Tejar.

5.6.1.4. Canales de comercialización más utilizados por los distribuidores.

Entre los canales de comercialización más utilizados por los distribuidores de huevos de la ciudad de San Juan de Pasto, se encuentra en un 39% la venta directa a familias, obteniendo con esta modalidad una mayor utilidad por producto vendido, evitando intermediarios y ofreciendo a los clientes huevos más frescos y económicos. Otros canales de comercialización son las tiendas en un 35%, los supermercados en un 16%, y los comerciantes particulares y las panaderías con un 5% en cada modalidad. (Ver Gráfica 30).

Gráfica 30. Canales de comercialización más utilizados por los distribuidores



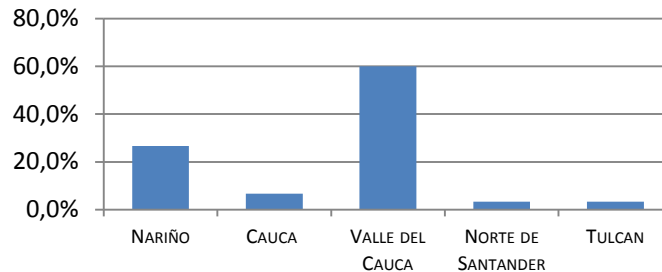
Fuente: Esta investigación

5.6.1.5. Forma de comercialización de los huevos. Todos los establecimientos distribuidores de huevos comercializan el producto en panales de 30 unidades, el 30,8% de los distribuidores de huevos también venden en forma individual el producto, el 19,2% lo realiza además en panales empacados de 30 unidades, y el 7,7% en panales empacados de 15 unidades.

5.6.1.6. Empresas y regiones de abastecimiento de los distribuidores. El 61% de los distribuidores de huevos encuestados manifiestan que se proveen de granjas ponedoras, mientras que el 31% lo hace a través de depósitos. El 60% de los proveedores se encuentra ubicado en el Valle del Cauca, el 26,7% en Nariño, el 6,7% en el Cauca, el 3,3% en Norte de Santander y el otro 3,3% en Tulcán. Las empresas en donde los distribuidores de huevos normalmente adquieren el producto son: Agropecuaria Latinoamericana que les distribuye al 18,9%, Nápoles al 16,2%, Kikes al 13,5%, Avícola Santa Anita al 10,8%, Merca huevos Oro al 8,1%, Comercializadora Santander, Avícola Armonía, Agricol, Distribuidora de Huevos Yami, Venta de Huevos Luisa, Avícola Sandona, Venta de Huevos

Sandra, Merca Huevos La Aurora, Pollo Al Día, Chavarriaga, El Carmen y Tania con el 2,7% cada una. (Ver Gráfica 31).

Grafica 31. Regiones donde se ubican los proveedores de huevos

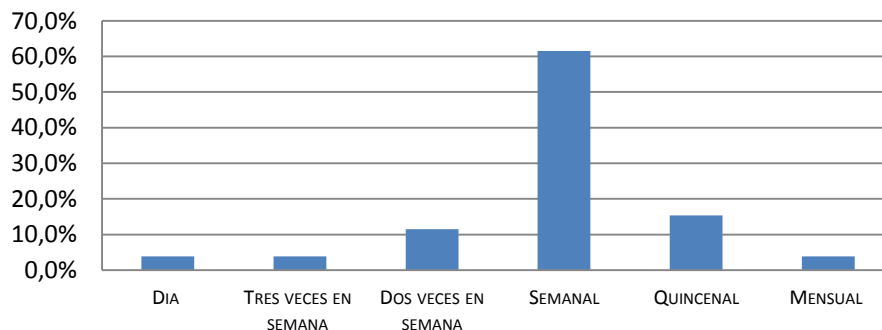


Fuente: Esta investigación

5.6.1.7. Forma de aprovisionamiento del producto. En cuanto a la frecuencia de aprovisionamiento, el 61,5% de los distribuidores lo realizan de manera semanal, el 15,4% de manera quincenal, el 11,5% dos veces en semana, y el 3,8% lo hace ya sea cada día, quincenal o mensualmente.

El 23,1% de los distribuidores de huevos no requieren días de anticipación para realizar sus pedidos, ya que al tratarse de establecimientos pequeños se aprovisionan de los grandes comercializadores de huevos de la ciudad; en el caso de Pollo al Día, ellos cuentan con su granja propia. El 61,5% de los distribuidores requieren de uno a 3 días de anticipación para aprovisionarse del producto, el 7,7% lo realiza en 4 días, y entre 5 y 8 días un 3,8% cada uno. Los grandes distribuidores encuestados manifiestan que requieren realizar sus pedidos con varios días de anticipación por la distancia y la cantidad de huevos que sus proveedores deben surtir, además para disminuir los costos de transporte se necesita adquirir una gran cantidad de producto.

Grafica 32. Frecuencia de aprovisionamiento de los huevos por los distribuidores



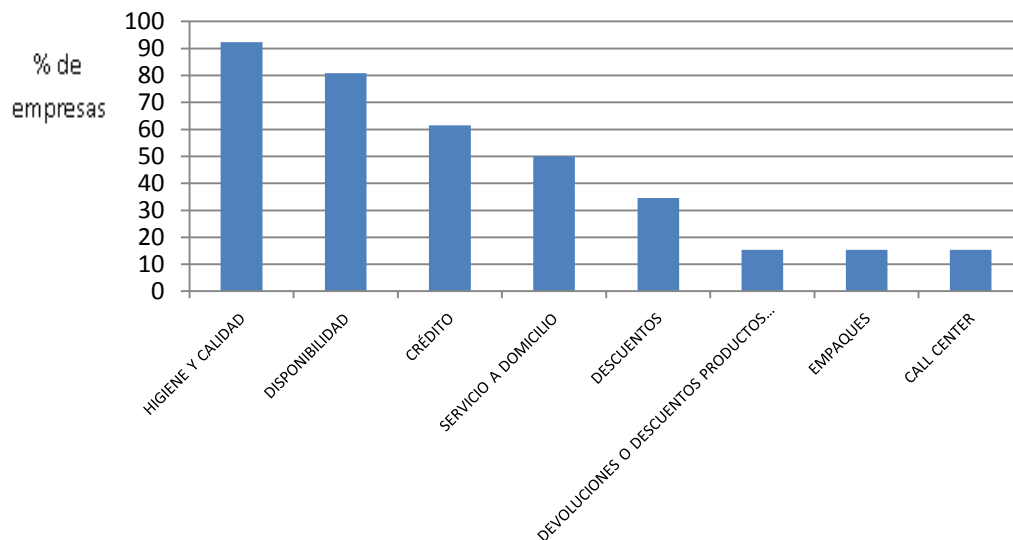
Fuente: Esta investigación

5.6.1.8. Estrategias y beneficios ofrecidos por las empresas abastecedoras de los distribuidores de huevos para incentivar la compra del producto.

Entre los beneficios que les brindan los proveedores a los distribuidores, el 92,3% les ofrece higiene y calidad, el 80,8% disponibilidad, el 61,5% crédito, el 50% incluyen el servicio a domicilio, el 34,6% les brinda descuentos, y el 15,4% les brinda devoluciones o descuentos de los productos defectuosos, les obsequian más empaques y además cuentan con centros de atención telefónica.

Como estrategias para incentivar la venta del producto, el 65% de los proveedores hacen descuento a los distribuidores por pronto pago, el 24,1% regala obsequios con publicidad alusiva a la empresa en fechas especiales y a los clientes fieles, el 6,9% incrementan el producto, y el 3,4% les garantizan la proveniencia del producto, la calidad certificada y el reconocimiento de marca.

Grafica 33. Beneficios ofrecidos por los proveedores de huevos a los distribuidores



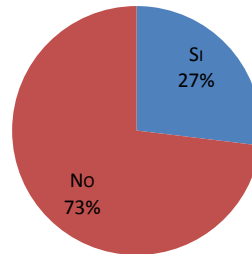
Fuente: Esta investigación

5.6.1.9. Problemas que presentan los distribuidores con respecto de los proveedores de huevos.

El 67% de los distribuidores de huevos manifiestan no poseer ningún problema con sus actuales proveedores, mientras que el 33% afirma que existe un tipo de inconformidad entre los que se encuentra: tardan mucho en entregar 9%, productos defectuosos y sucios 8%, problemas de facturación 4%, mala atención 4%, quebrados sin devoluciones 4%, e incremento del costo de manera sustancial 4%.

5.6.1.10. Publicidad que realizan los distribuidores. De los establecimientos encuestados que comercializan huevos, el 73% manifiesta que no realiza ningún tipo de publicidad al producto, mientras que del 23% que si lo realiza, el 58% hace promociones, el 28% publican los precios del producto y algunos afiches que les regalan las empresas proveedoras, y el 14% realiza campañas radiales para reconocimiento de marca (Ver Gráfica 34).

Gráfica 34. Distribuidores de huevos que realizan publicidad para vender el producto

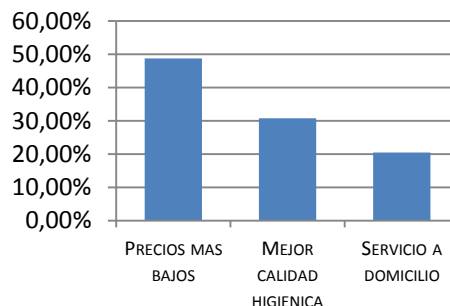


Fuente: Esta investigación

5.6.1.11. Comportamiento del mercado. En cuanto al comportamiento actual del mercado de huevos, el 62% de los distribuidores opinan que permanece constante, mientras que el 19% piensa que disminuye, el otro 19% cree que es un mercado en aumento, sin embargo el 49% del total de los encuestados piensa que la venta del producto se puede mejorar con menores precios, y el 51% restante piensa que mejoraría ofreciendo una mayor calidad higiénica y servicio a domicilio.

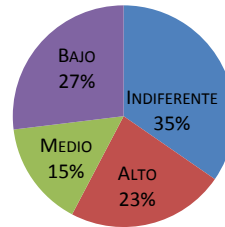
Con respecto del nivel de rechazo hacia el producto sucio por parte de los consumidores, el 23% de los distribuidores opina que para el cliente es indiferente si el producto se encuentra sucio, y del restante 77% de los distribuidores encuestados, el 27% afirman que el nivel de rechazo es bajo, nivel de rechazo alto el 25%, y nivel medio el 15%.

Gráfica 35. Estrategias que mejorarían las ventas del producto



Fuente: Esta investigación

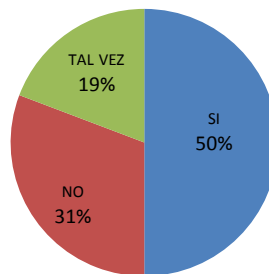
Grafica 36. Nivel de rechazo de los consumidores a los huevos sucios



Fuente: Esta investigación

5.6.1.12. Intención de comercialización de huevo impermeabilizado en los distribuidores. De los establecimientos encuestados un 50% comercializaría el huevo impermeabilizado, mientras que un 31% no lo haría, y el 19% tiene un nivel de incertidumbre con respecto del producto. De los que sí comercializarían el producto el 23,8% lo haría porque argumentan que en un producto de calidad no hay rechazo del cliente, otro 23,8% por que una mejor presentación ayudaría a que se venda más, el 20% por ser un producto higiénico, y con el 4,8% cada una de las siguientes razones: por ser un producto fresco, por el servicio a domicilio, hay mayor confianza del cliente por el producto, mejor atención, menor riesgo de pérdidas, disminución de rupturas en el transporte y apoyo por ser una empresa nariñense.

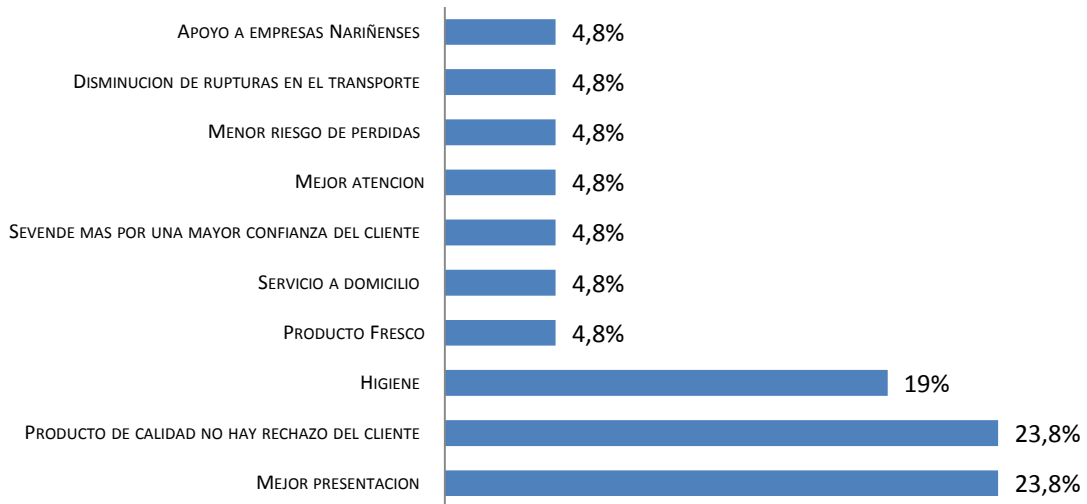
Grafica 37. Disponibilidad de los distribuidores de San Juan de Pasto para comercializar el huevo impermeabilizado



Fuente: Esta investigación

De los distribuidores que no comercializarían el huevo impermeabilizado, el 37,5% manifiesta que no lo haría porque tiene una satisfacción total con el actual proveedor, el 25% porque son distribuidoras o son casas comerciales de granjas avícolas, otro 25% porque un producto de calidad generalmente es más costoso, y el 12,5% por desconocimiento del producto.

Grafica 38. Razones por las cuales comercializaría el producto



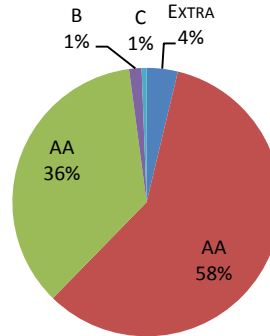
Fuente: Esta investigación

Del grupo que tiene un nivel de incertidumbre en el momento de comercializar el producto, el 60% afirma que lo harían si deja una buena rentabilidad, mientras que el 40% tendrían que conocer el producto en primera instancia.

5.6.2. Resultado de las encuestas realizadas a los Supermercados de la ciudad de Pasto.

5.6.2.1. Cantidad de huevos comercializados mensualmente. De acuerdo con la información obtenida de los supermercados encuestados en la ciudad de San Juan de Pasto, la cantidad de huevo que se comercializa mensualmente es de 396.740 unidades; de las cuales el 58,56% es del tipo AA, el cual se comercializa a un precio promedio de \$237,29, le sigue el A con un porcentaje de comercialización de un 35,9% a un precio promedio por unidad \$216,03, y los que menos se comercializan en los supermercados son el Extra, con un nivel de participación del 3,74% en las ventas, a un precio promedio de \$258,3 por huevo, el tamaño B con una participación en el mercado del 1,5% a un precio promedio por unidad de 205,83 pesos por unidad, y el C con un porcentaje de comercialización del 0,6% a un precio promedio \$183,33 pesos por unidad. Cabe resaltar que todo el huevo que se comercializa en los supermercados es de color marrón. (Ver Gráfica 39).

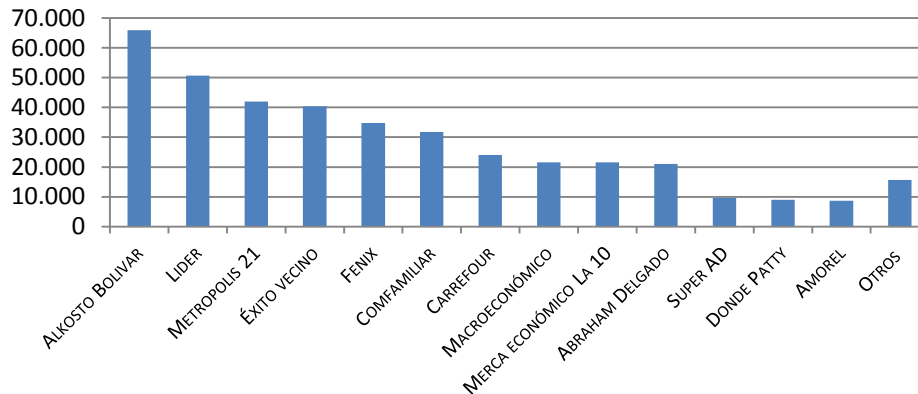
Grafica 39. Tamaños de huevos comercializados en los supermercados



Fuente: Esta investigación

5.6.2.2. Comportamiento de la venta de huevo en los supermercados. Entre los supermercados y autoservicios encuestados que más comercializan huevos en el municipio de Pasto se encuentran: Alkosto Bolívar, Autoservicio Líder, Metrópolis 21, Éxito Vecino, Autoservicio Fénix, Comfamiliar y Carrefour; los cuales venden el 73% de los huevos que se distribuyen en estos establecimientos comerciales. Cabe resaltar que el autoservicio Fénix aunque no cuenta con la logística de los grandes hipermercados y supermercados de San Juan de Pasto, la cantidad de huevos que comercializa es muy significativo con un participación del 8.8%, porque se encuentra ubicado en el Mercado Potrerillo, plaza principal de mercado del municipio de Pasto.

Grafica 40. Cantidad de huevos comercializados mensualmente en los supermercados encuestados en Pasto (unidades)

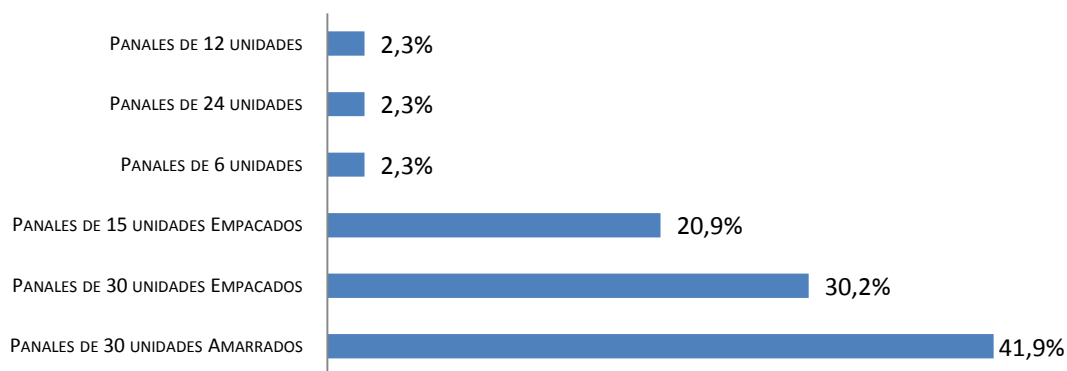


Fuente: Esta investigación

5.6.2.3. Canales y forma de comercialización de los huevos. De los huevos que se comercializan en los supermercados encuestados en Pasto, el 78,3% se dirigen a familias, el 13% a tiendas y 8,6% se destina a otro tipo de clientes como panaderías y mercados institucionales. El 42% de los huevos que se

comercializan en estos establecimientos se venden en panales de 30 unidades, el 30% en panales de 30 unidades empacados, el 21% en panales de 15 unidades empacados y el 7% se comercializa en panales de 6, 24 y 12 unidades empacados. Es importante resaltar que el 58% de los huevos comercializados en los supermercados de San Juan de Pasto son empacados en diferentes presentaciones, lo que demuestra que el cliente se inclina por este tipo de establecimientos ya que comercializan productos con mejor presentación y más higiénicos y por ende de mayor calidad.

Grafica 41. Presentaciones en que se comercializan los huevos en los supermercados encuestados en Pasto

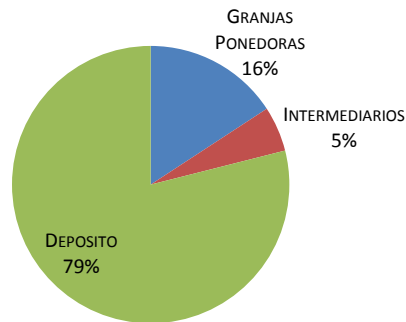


Fuente: Esta investigación

5.6.2.4. Empresas y regiones donde se encuentran los proveedores de huevos. El 79% de los supermercados encuestados adquieren el producto en los depósitos, el 16% en granjas ponedoras y el 5% a través de intermediarios.

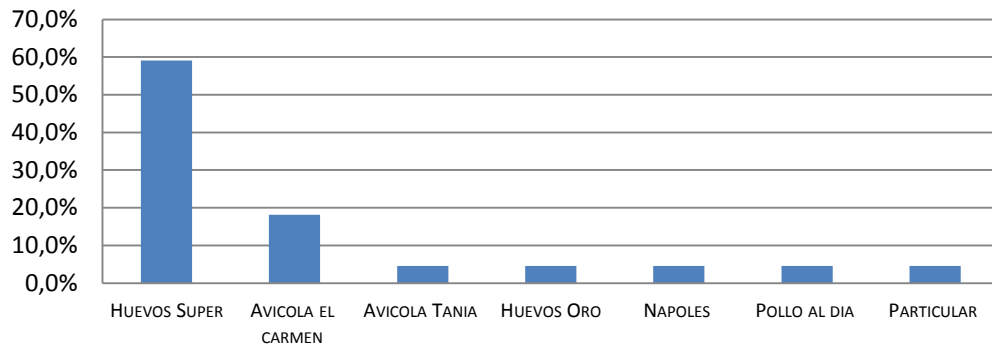
De las empresas proveedoras de huevos, el 88,9% se encuentra ubicado en el Departamento de Nariño, en la ciudad de San Juan de Pasto, y el 11,1% en el Valle del Cauca. Cabe resaltar que aunque la negociación y adquisición de los huevos que comercializan los hipermercados Éxito, Carrefour y Alkosto los hacen en el Valle del Cauca directamente con la granja Santa Anita, su distribución se hace por medio del depósito de esta empresa que está ubicado en San Juan de Pasto. El 59,1% de los huevos comercializados en los supermercados encuestados son distribuidos por la empresa Santa Anita con su marca comercial Huevo Súper, el 18,2% por Avícola El Carmen, y el 22,5% por otros distribuidores entre los que se encuentran: Avícola Tania, Huevos Oro, Nápoles, Pollo Al Día y un particular (Ver Gráficas 42 y 43).

Grafica 42. Clases de distribuidores que surten de huevos a los supermercados



Fuente: Esta investigación

Grafica 43. Nivel de participación en porcentaje de los distribuidores de huevos en los supermercados



Fuente: Esta investigación

5.6.2.5. Frecuencia de aprovisionamiento de los huevos. La frecuencia con la que se aprovisionan los supermercados de huevos, demuestra que es un producto con alta rotación en el mercado, por lo que el 44% se aprovisiona cada semana, el 22,2% lo hace dos veces en semana y tres veces en semana otro 22,6%, mientras que un 5,6% lo hace cada 5 días, y el otro 5,6% cada quince días.

Los distribuidores deben cumplir con los pedidos de los supermercados en muy poco tiempo, por lo que puede observarse que el 50% de los supermercados es abastecido de manera inmediata, el 39% en un día, el 5% en dos días y el 6% en tres días.

5.6.2.6. Problemas que presentan los supermercados encuestados al momento de adquirir el producto. El 52,6% de los supermercados afirman que no existe ningún problema con sus actuales proveedores, mientras que el 47,4% afirma que sí existen, de los cuales el 26,3% afirma que los problemas se relacionan con productos defectuosos y sucios, el 10,53% en que tardan mucho

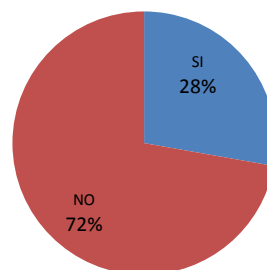
en entregar, el 5,3% que es muy difícil que cambien los productos defectuosos y el otro 5,3% afirman que hay problemas en la facturación.

5.6.2.7. Beneficios y estímulos que ofrecen los distribuidores a los supermercados para vender el producto. Según los supermercados encuestados, todos los distribuidores les ofrecen beneficios por la compra de su producto como: servicio a domicilio, higiene, calidad y disponibilidad, además el 94,4% les acepta devoluciones de productos defectuosos, el 83,3% les da crédito, y el 6% les ofrece el servicio de impulsadoras así como publicidad en los eventos.

Entre los estímulos que dan los distribuidores de huevos a los supermercados para que incrementen sus utilidades o ventas, se puede mencionar que ofrecen descuentos por pago de contado al 50% de los establecimientos, publicidad al 27,8%, incremento del producto al 11,1% y al 10,6% les brindan precios más estables y facilitan el apoyo en ventas con impulsadoras. Cabe resaltar que el ítem de precios más estables solo se aplica en el hipermercado Éxito como política de esta empresa más que un estímulo del distribuidor, lo que puede ser un beneficio o inconveniente tanto para el establecimiento que los comercializa, como para el que surte el producto de acuerdo con las condiciones que se encuentre el mercado. De los distribuidores que brindan crédito a los supermercados, el 66% lo hace a 8 días, el 20% a quince días, y el 7% lo hace tanto a los 30 días, como a los 60 días.

5.6.2.8. Publicidad que realizan los supermercados. El 72.22% de los establecimientos encuestados no realiza publicidad para incentivar el consumo de los huevos, ya que según ellos es un alimento de consumo masivo de alta rotación que no requiere publicidad, mientras que del 27,78% de los supermercados que afirman que realizan publicidad, el 60% lo hace a través del perifoneo de precios y el 40% con impulsadoras que brindan algunos distribuidores. (Ver Gráfica 44)

Grafica 44. Establecimientos que realizan publicidad para incentivar el consumo de huevo



Fuente: Esta investigación.

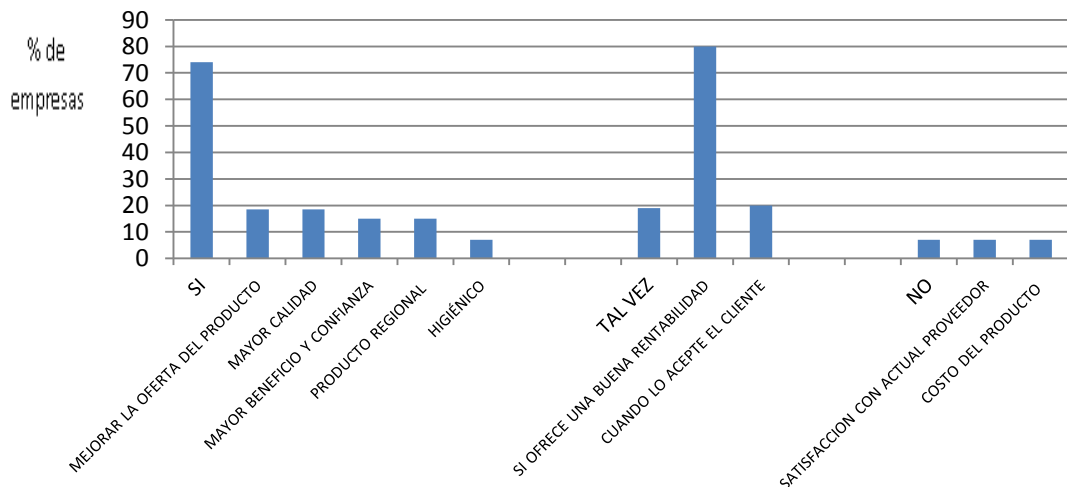
5.6.2.9. Comportamiento del mercado. Con respecto del mercado de huevos, el 61% de los supermercados encuestados afirman que este mercado permanece constante, mientras que el 33% dice que aumenta, y tan solo el 6% afirma que cada vez es menor la demanda de este producto.

El 48,3% de los encuestados manifiestan que se podría mejorar la demanda del huevo si se ofrecen precios más bajos, el 10,3% considera que esta se puede lograr implementando el servicio a domicilio, mientras que el 41% afirma que con productos de mejor calidad higiénica se mejorarían los niveles de venta.

Con respecto del nivel de rechazo de los consumidores hacia los huevos sucios, el 44% de los establecimientos afirma que el consumidor es indiferente, mientras que el 55,56% de los supermercados encuestados afirma que si existe un nivel de rechazo por parte de los consumidores, de los cuales el 11,11% afirma que lo hace en un alto nivel, el 22,22% que es medio, y el otro 22,22% que el nivel de rechazo es bajo.

5.6.2.10. Disponibilidad para la comercialización del producto. En cuanto a la aceptación del huevo impermeabilizado, el 74% de los supermercados encuestados si lo comercializaría, de los cuales un 18,5% afirma que lo haría para mejorar la oferta del producto, otro 18,5% por ser de mayor calidad, el 15% porque adquiriría un producto que ofrece mayor beneficio y confianza para los clientes que lo comprarían, por ser un producto regional otro 15%, y por tratarse de un producto higiénico el 7%. El 7% de los supermercados no comercializaría los huevos impermeabilizados ya que tienen una satisfacción total con el proveedor actual, y también porque sus clientes los prefieren por manejar producto de bajo costo. El 19% de los supermercados comercializaría el producto con condición, de los cuales el 80% de éstos lo harían si el producto ofrece una buena rentabilidad, y el 20% siempre y cuando lo acepte el cliente.

Grafica 45. Criterios de aceptación o rechazo de la comercialización de huevos impermeabilizados (%)



Fuente: Esta investigación

5.7. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Con el objeto de realizar un detallado y meticuloso análisis de los establecimientos que dirigen sus ventas al mercado objetivo definido en el presente estudio, se manejó un modelo de análisis de participación del mercado basado en la competencia (Market Share).

Se realizó la sectorización de los distribuidores en dos grupos:

El grupo que se convierten en la competencia directa para el proyecto, quienes son los que enfocan sus ventas a estratos socioeconómicos altos y mercados institucionales como los hospitales; entre los que se encuentran Santa Anita, Avícola El Carmen punto de venta de Las Banderas y Las Lunas, Pollo Al Día, La Pradera, y la Distribuidora de Huevos Tania.

El grupo de los distribuidores que se convierten en la competencia indirecta al distribuir el producto a familias de los estratos bajos de la ciudad.

Entre los distribuidores que dirigen la venta de sus productos a las familias que pertenecen a los estratos bajos de la ciudad se encuentran: Huevos y Abarrotes Kikes, Depósito de Huevos Miryancita, Distribuidora de Huevos San Sebastián, Distribuidora de Huevos Napoles, Distribuidora de Huevos Las Lunas, Venta de Huevos Nariño, Tienda de Huevos La 14, Distribuidora de Huevo Oro, Distribuidora de Pollos y Huevos Nariño, Surti Huevos, El Rincón de los huevos, Distribuidora de Huevos Yami, Distribuidora de Huevos el Comercio, Distribuidora de Huevos Santy, Distribuidora de Huevos el Encanto de Pasto, El encanto de Pasto 2, Distribuidora de Huevos Oro 2, Huevos la 17, Merca Huevos El Tejar.

Una vez sectorizado el mercado en dos grupos, se procedió a analizar de cada uno la participación que tienen en el mercado con referencia a la calidad, precio, plaza y promoción que manejan para vender sus productos, los cuales son factores determinantes e influyentes de forma directa sobre el consumidor al momento de comprar el producto. Cabe resaltar que este análisis se hace para la comercialización de huevos marrón, ya que por su alta preferencia, se decidió excluir el huevo blanco.

Como se puede observar en el Cuadro 22, las empresas que destinan su producto a la venta en los estratos socioeconómicos altos de la ciudad, y que se convierten en la competencia directa del presente proyecto, comercializan el 57% de los huevos reportados por los distribuidores encuestados, a pesar de que sus productos sean más costosos que las empresas que compiten con un menor valor económico, y que destinan sus productos básicamente a tiendas y familias de estratos socioeconómicos bajos de la ciudad. De esta forma, se evidencian las exigencias que los consumidores tienen en cuanto a la higiene del producto, los locales donde se comercializa, el rechazo de huevo ecuatoriano, y la calidad del

producto en cuanto a sabor, olor y frescura, factores determinantes para que este comportamiento se presente en el mercado.

Cuadro 22. Análisis y participación en el mercado de los grupos identificados

		Competencia directa		Competencia indirecta	
		Precio promedio (\$ / unidad)	Empresas del grupo que venden el producto (%)	Precio promedio (\$ / unidad)	Empresas del grupo que venden el producto (%)
Tamaño	Jumbo	287,50	57%		0%
	Extra	240,28	86%	216,25	47%
	AA	213,81	100%	200,11	95%
	A	201,43	100%	185,39	100%
	B	192,78	86%	169,39	63%
	C	177,22	43%	157,33	58%
	D	175,00	14%	133,33	5%
Promoción		Solo 3 empresas de este grupo hacen promoción del producto como: campaña Radial e impulsadoras, disminuyen el precio a través de promociones, publican el precio al público.		Solo 4 empresas de este grupo hacen promoción del producto, de las cuales 3 disminuyen el precio a través de promociones y una promociona con afiches suministrados por la empresa proveedora.	
Producto		Solo una empresa certifica los huevos con norma ICONTEC, lo que no implica necesariamente que sean productos de alta calidad higiénica, ya que esta norma permite un grado de suciedad en estos. Por el tiempo que tardan los distribuidores de huevos en aprovisionarse, son productos en los que han transcurrido al menos 7 días después de su fecha de puesta. Su manejo es adecuado		Para bajar los costos de sus productos algunas empresas someten al huevo a prácticas inadecuadas de manejo como: Utilización de empaques de segunda, que generalmente se encuentran sucios, mezcla de producto nacional con contrabando de mala calidad (según Guillermo Cuarán gerente de avícola Santa Anita en Nariño), o engañan a sus compradores mezclando los productos de diferentes tamaños cercanos que visualmente es difícil percibir. Además en este estudio se pudo observar que el 84% de estas empresas no disponen el producto sobre estibas para su almacenamiento y comercialización.	
Plaza		De estas empresas 3 se ubican en el norte de la ciudad, 1 en el centro y 2 en el sur, las cuales están en el barrio Venecia y Las Lunas; una tiene sus puntos de comercialización en 12 lugares diferentes de Pasto. Se caracterizan por ser lugares higiénicos y cómodos para efectuar la compra. Un 86% de estas empresas comercializan el producto en supermercados, un 71% lo hace también en tiendas, y un 29% adicionalmente en panaderías y el 14% a comercializadores.		De estas empresas, 14 se ubican alrededor y dentro de la plaza de mercado del Potrerillo, 2 en Fátima, 2 en el centro y 1 frente al mercado del Tejar. Aunque 15 empresas se encuentran ubicadas en lugares donde frecuenta gran cantidad de personas como los son las plazas de mercado, estos lugares no son tan cómodos y seguros para el público general en el momento de adquirir el producto. El 79% de estos distribuidores además venden su producto en tiendas, el 26% en supermercados, el 11% a comercializadores y el 5% a panaderías.	
Participación en el mercado (%)		57%		43%	

Fuente: Esta investigación

Una vez determinadas las características generales de comercialización que tienen los competidores directos e indirectos del producto, se procedió a analizar las empresas que destinan la comercialización de huevo a estratos altos de la ciudad en cuanto al producto, publicidad, precio, plaza y participación del mercado, lo cual es relevante para definir estrategias de mercado que permitan incursionar y lograr tener una participación importante en la producción y comercialización de huevos.

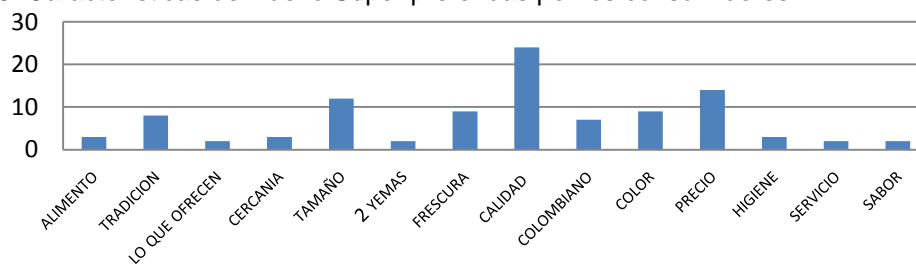
En los análisis del presente estudio, se determinó que esta gran participación en el mercado se debe a:

Cuentan con una plaza estratégica para comercializar su producto, que es el punto de venta principal situado en la calle 16 con carrera 29, el cual gracias a su excelente ubicación y reconocimiento en la ciudad, comercializa un total de 828.630 unidades (42,7% del total de ventas de la empresa Santa Anita en Pasto); además su plaza se extiende a todos los supermercados encuestados, tiendas, comercializadores y panaderías de la ciudad y de otros municipios.

Poseen campañas de mercadeo más agresivas que la competencia. Son productos de alta calidad certificados por ICONTEC, y que cuentan con un sistema de calidad implementado en su área de producción.

Los consumidores que tienen preferencia por Huevo Súper; se centran principalmente en características como la calidad, el precio, el tamaño, entre otras, y aunque el precio es muy importante para el consumidor, 66% de ellos prefieren esta marca por las características de calidad del producto, la plaza que manejan y el servicio que ofrecen, factores que le dan a Granja Santa Anita un gran reconocimiento en el mercado (Ver Gráfica 46).

Gráfica 46. Características de Huevo Súper preferidas por los consumidores



Fuente: Esta investigación

En el Cuadro 23, se analiza de manera más específica a los competidores directos, los cuales comercializan 3.929.890 unidades mensuales de huevos; de esta cantidad Santa Anita tiene un porcentaje de participación en el mercado del 49,3%, que equivale a 1.938.390 unidades, teniendo en cuenta que el precio de venta de los huevos son los más elevados de la ciudad.

Cuadro 23. Análisis y participación de mercado de la competencia directa que influye en el presente proyecto

	Precio (\$/unidad)							Plaza	Promoción	Producto	Participación en mercado (%)
	Jumbo	Extra	AA	A	B	C	D				
Santa Anita	300	250	220	210	200	185	175	Comercializa el 42,7% de su producto a través de su punto de venta Huevos Súper la 16, además vende en todos los supermercados de Pasto, a Tiendas, comerciantes panaderías y tiendas de otros municipios.	Hace campañas radiales para el reconocimiento de marca y contrata impulsadoras para algunos supermercados. En supermercados de cadena, maneja campañas publicitarias dirigidas al público infantil con motivos de Walt Disney, que incluye juguetes o utensilios. Estos manejan un precio de venta mayor.	Certificado por ICONTEC bajo la Norma 1240 de 1987, que aunque garantiza una calidad más alta del producto, es permisible a que los productos tengan un grado de suciedad. Por la información entregada por el gerente de esta empresa, se conoce que deben realizar sus pedidos al menos con 4 días de anticipación, ya que se necesitan grandes cantidades para reducir el precio del transporte, además debe tenerse en cuenta el periodo que se demora para clasificar y despachar el huevo en la granja principal en el Valle del Cauca, lo que indica que el producto llega por lo menos 4 días después del periodo de puesta al centro de acopio. El producto se comercializa en varias presentaciones: panales de 15 y 30 unidades empacados, de 30 unidades sin empacar, además de 6,12 y 24 unidades en los supermercados de cadena.	49,3%
Avícola el Carmen Las Lunas	NA	230	210	200	190	170	NA	Se encuentra ubicada en el barrio Las Lunas, vende su producto de manera directa a las familias, a través de tiendas y algunos supermercados de la ciudad	No realiza ningún tipo de publicidad para incentivar la venta del producto.	Obtiene su producto de la granja Nápoles, que se fusionó con la empresa Santa Anita, con la particularidad, de que el huevo producido en esta granja no se encuentra certificado por el ICONTEC, se aprovisiona del producto cada semana, y lo comercializa en panales de 30 unidades, empacados y sin empacar	10,8%

Cuadro 23. Análisis y participación de mercado de la competencia directa que influye en el presente proyecto (Continuación)

	Precio (\$/unidad)							Plaza	Promoción	Producto	Participación en mercado
	Jumbo	Extra	AA	A	B	C	D				
Avícola el Carmen las Banderas	NA	240	220	206	200	NA	NA	Su centro de comercialización se ubica al lado de la Glorieta de las Banderas, y la venta la realiza directamente a familias, tiendas y a través de supermercados	Incentiva la compra de su producto rebajando los precios del producto a través de promociones	Obtiene su producto de la granja Nápoles, que se fusionó con la empresa Santa Anita, con la particularidad, de que el huevo producido en esta granja no se encuentra certificado por el ICONTEC. Se aprovisiona del producto cada semana, y lo comercializa en panales de 30 unidades, empacados y sin empacar	11,7%
Pollo al Día	250	233	216	200	193	NA	NA	Su centro de comercialización se encuentra ubicado en 12 puntos diferentes de la ciudad, en los cuales se comercializa además carne de pollo. Además comercializa el producto en algunos supermercados.	Para incentivar el consumo del producto publica los precios en punto de venta y hace promoción radial.	Aunque es el huevo más fresco que se comercializa en la región por la cercanía a su centro de producción, en el proceso de obtención se desarrollan prácticas inadecuadas de manejo, como quitar la suciedad del producto con métodos abrasivos, deteriorando la cutícula protectora natural que tiene el huevo y que lo protege de la entrada de microorganismos. Lo comercializa en panales de 30 unidades e individual. No existe continuidad en la oferta del producto, tanto en tamaño como en cantidad ya que solo cuentan con un galpón de ponedoras.	3,9%
La Pradera	NA	NA	220	200	NA	NA	NA	Ubicada en el barrio Pandiaco, el lugar no brinda comodidad al cliente en el momento de comprar el producto. La comercialización la realiza solo a familias.	No realiza publicidad para incentivar el consumo del producto	El producto lo obtienen de la empresa avícola Chavarriaga del Valle del Cauca, de la cual se abastece cada semana. Lo comercializa de manera individual y en panales de 30 unidades.	0,7%

Cuadro 23. Análisis y participación de mercado de la competencia directa que influye en el presente proyecto (Continuación)

	Precio (\$/unidad)							Plaza	Promoción	Producto	Participación en mercado
	Jumbo	Extra	AA	A	B	C	D				
Distribuidora de huevos Tania	300	233	200	193	183	176	NA	Se encuentra ubicada en el barrio Venecia y comercializa el producto directamente a familias, tiendas, y supermercados. Su centro de acopio no es tan visible al público en general.	No realiza publicidad para incentivar el consumo del producto	Se abastece de huevos a través de la comercializadora La Aurora ubicada en el Valle del Cauca, lo que no garantiza su frescura y por ende su calidad organoléptica. Realiza su comercialización en panales de 30 unidades sin empacar y empacados.	23,6%

Fuente: Esta investigación

Considerando la información anterior, se puede concluir que este segmento de mercado es ampliamente dominado por la empresa Santa Anita-Nápoles, con una participación del 71,8% de este nicho de mercado.

Con respecto a la adquisición de huevos por parte de las panaderías, se observa que el 80% de éstas, adquieren los huevos en las empresas que están incluidas en los dos grupos de distribuidores analizados. Por esta razón, en el análisis de la competencia para el producto huevo líquido pasteurizado, se identificó las razones de preferencia de compra en empresas como Avícola el Carmen y Santa Anita, las cuales dominan el 51% de este mercado.

Razones de preferencia de las panaderías por Avícola El Carmen: las panaderías que tienen preferencia por Avícola el Carmen como su proveedor de huevos, se centran principalmente en características como la frescura en un 39%, la calidad 28%, la higiene 11%, y otras como el tamaño, el color y la procedencia nacional, así como la disponibilidad, la procedencia, el abastecimiento oportuno, el crédito y el precio.

Razones de preferencia de las panaderías por Avícola Santa Anita: las panaderías que tienen preferencia por Huevo Súper como su proveedor de huevos, se centran principalmente en características como la calidad en un 34%, que sea colombiano 25%, la higiene 17%, y otras como el tamaño y la frescura, así como la cercanía, servicio a domicilio, el buen servicio, el transporte es especializado para ese tipo de alimentos y el precio.

De acuerdo con la información suministrada por las panaderías encuestadas, el precio de adquisición de los huevos es un factor que poco incide en la decisión de compra del producto y los factores determinantes al momento de adquirir los huevos son: el tamaño, seguido por la higiene, la frescura y la calidad; convirtiéndose en características influyentes en forma directa en el rendimiento y calidad de los productos elaborados.

5.7.1. Análisis DOFA. Se utilizó esta herramienta para direccionar estrategias en los estudios de mercado, técnico, ambiental, organizacional, social, económico y financiero, que permitan penetrar y posicionarse en el mercado regional de huevos (Ver Cuadro 24).

Cuadro 24. Matriz de análisis DOFA

Fortalezas	Debilidades	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias de mercado innovadoras y bien definidas. 2. Bajo nivel industrial de producción de huevos en la región. 3. Incursión de nuevos productos en el mercado que garantizan inocuidad y practicidad en su uso, aplicando un riguroso sistema de control de calidad en cada una de las etapas requeridas por la empresa. 4. Equipo profesional con experiencia interdisciplinaria en el manejo y procesamiento agroindustrial, y en la implementación de la legislación sanitaria vigente. 5. Conocimiento del proceso productivo. 6. Precios más estables de los productos en el mercado. 7. Amplio conocimiento de la competencia y las necesidades requeridas por los consumidores. 8. Identificación de nuevos nichos de mercado. 9. Procesos productivos con un nivel alto de innovación. 10. Prestigio que se pretende proyectar a través del producto y de la empresa. 11. Unidad de producción cercana al mercado. 12. El rechazo de la mayoría de los consumidores hacia el huevo Ecuatoriano. 13. Grado alto de frescura del producto. 14. Producto regional que genera empleo e ingresos al departamento. 15. Productos existentes con poca publicidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitados recursos financieros. 2. Empresa nueva en el mercado, con una marca y productos aun no posicionada. 3. Volumen de producción bajo. 4. Carencia de planta propia de elaboración de alimentos balanceados. 5. Procesos no tecnificados que requieren excesiva mano de obra. 6. Recursos limitados para investigación. 7. Desconocimiento del producto en el mercado. 8. Inexperiencia de la empresa en el mercado. 9. Baja participación en el mercado. 10. Alta inversión inicial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistencia de un competidor regional que ofrezca los elementos diferenciadores de los productos. 2. Crecimiento constante del consumo per cápita de huevos a nivel nacional. 3. Alto nivel de aceptación del producto de acuerdo con estudio de mercado. 4. Exigencia en el cumplimiento de la legislación sanitaria para plantas procesadoras de alimentos, encaminadas a garantizar la inocuidad y calidad de los productos al consumidor. 5. Menor tarifa de servicios públicos en la zona rural de Consacá. 6. Programas de los sectores públicos y privados encaminados al financiamiento de proyectos para la creación de empresas, como fondo emprender, y para el desarrollo rural como el ICR. 7. Disponibilidad de mano de obra calificada en la región. 8. Tendencia creciente de los consumidores hacia el consumo de productos inocuos y amigables con el medio ambiente. 9. Adecuado estado de las vías de acceso a la planta de producción. 10. Crecimiento del sector avícola nacional y regional. 11. Oferta de huevos que no garantizan la inocuidad del producto. 12. Disponibilidad de materia prima e insumos de calidad en forma permanente. 13. Programas de apoyo para el desarrollo de la avicultura por parte de FENAVI y FONAV, para mejorar e incentivar la producción y comercialización de huevos y pollo en canal.

Cuadro 24. Matriz de análisis DOFA (Continuación)

Estrategias FO	Estrategias DO	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ofrecer huevo impermeabilizado (altamente higienizado) y líquido pasteurizado, de gran calidad y practicidad a los clientes, aprovechando la demanda existente de estos productos y la tendencia creciente del mercado por demandar productos inocuos y amigables con el medio ambiente. 2. Penetrar el mercado de huevos a través de estrategias innovadoras y bien definidas, aprovechando el crecimiento constante del consumo per cápita de huevos a nivel nacional, y la carencia de competidores que no ofrecen innovación y diferenciación de estos productos. 3. Aprovechar la experiencia y conocimientos adquiridos en la implementación de la legislación sanitaria vigente y sistemas de calidad, para garantizar la inocuidad de los productos obtenidos y la competitividad de la empresa. 4. Ser reconocida como una empresa líder, con productos de alta calidad y fresca que se obtienen en la región. 5. Consolidar la empresa aprovechando las ventajas competitivas y comparativas que ofrece la región en cuanto a servicios públicos, mano de obra calificada, disponibilidad de materia prima e insumos, así como los programas de apoyo para el desarrollo de la avicultura ofrecidos por FENAVI-FONAV. 7. Establecer programas de capacitación a los empleados de la empresa para el conocimiento de los procesos productivos, las exigencias y las reglamentaciones exigidas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar los programas que ofrecen los sectores públicos y privados para financiar proyectos y empresas altamente innovadoras 2. Realizar campañas informativas de los efectos negativos que pueden presentarse por el consumo de huevos sucios, viejos y de contrabando para la salud, y de los beneficios que obtendría el consumidor al adquirir nuestros productos. 3. Sectorizar el mercado a familias de estrato alto. 4. Formar alianzas estratégicas con empresas reconocidas productoras de alimentos balanceados para buscar descuentos y beneficios. 5. Analizar permanentemente los procesos con el fin de optimizar los métodos y tiempos de trabajo, que mejoren la eficiencia de los procesos y eleven el rendimiento de los trabajadores. 6. Hacer convenios interinstitucionales con la Universidad de Nariño, incorporando practicantes académicos como mecanismo de apoyo y fortalecimiento de la empresa en cada una de sus etapas. 7. Realizar estrategias de análisis de mercado y comunicación con los clientes de forma continua, que permitan anticiparse a las necesidades de los clientes, identificar falencias y oportunidades en el desarrollo de nuevos productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrabando de huevos 2. Preconceptos no favorables sobre mitos en cuanto al colesterol del producto. 3. Posicionamiento de otras marcas de huevos provenientes de empresas nacionales (Santa Anita-Nápoles), que manejan el nicho de mercado al que se dirigirá la empresa. 4. Altas tasas de desempleo que disminuyen el poder adquisitivo de la población. 5. Fluctuaciones del precio del huevo debido a las variaciones a nivel mundial del costo de los insumos utilizados para los alimentos de las aves. 6. Impuestos elevados. 7. Existencia de productos de baja calidad y más baratos en plazas de mercado regional. 8. Conflictos sociales, políticos, económicos y culturales que existen a nivel regional y mundial.

Cuadro 24. Matriz de análisis DOFA (Continuación)

Estrategias FA	Estrategias DA	
<p>1. Aprovechar la mala imagen que posee el huevo ecuatoriano en la región, para hacer campañas publicitarias que incentiven el consumo del producto nacional, recalcando la baja calidad y peligro de consumir huevos de contrabando y sucios.</p> <p>2. Ayudar a difundir las campañas publicitarias, estudios e investigaciones de FENAVI-FONAV que demuestran que el huevo no implica riesgos en el aumento del colesterol.</p> <p>3. Competir con la empresa Santa Anita – Nápoles, en el mercado de San Juan de Pasto con productos que no ofrecen en la región, como lo son: los huevos altamente higienizados y líquidos pasteurizados.</p> <p>4. Competir con precios asequibles al público, calidad, inocuidad, y practicidad.</p> <p>5. Posicionamiento de marca de los productos para ser altamente reconocidos en el mercado, con productos regionales de calidad, inocuidad, practicidad, y frescura.</p> <p>6. Realizar estrategias de promoción para la fidelización de los clientes.</p> <p>7. Contratación de personal en estado de vulnerabilidad, jóvenes rurales y personas mayores a 45 años para acceder a los beneficios en descuentos de impuestos contemplados por la Ley de Generación de Empleo.</p>	<p>1. Realizar investigación permanente para mejorar los procesos productivos e incrementar su eficiencia.</p> <p>2. Realizar investigación de mercados para tener información constante y detallada sobre la competencia y para formular estrategias de crecimiento en el mercado.</p> <p>3. Contratar profesionales idóneos en todas las áreas necesarias en la empresa.</p> <p>4. Continuo crecimiento y posicionamiento de la empresa en el mercado con productos innovadores.</p> <p>5. Ser una empresa reconocida porque sus procesos son amigables con el medio ambiente.</p>	

Fuente: Esta investigación

5.7.2. Argumentación de la existencia de la demanda potencial del proyecto.

El objetivo de determinar la demanda potencial de este proyecto es calcular el número de personas o instituciones que desearían utilizar el huevo impermeabilizado (altamente higienizado) y líquido pasteurizado. A raíz de que es un proyecto innovador y por la escases de fuentes secundarias relacionadas con la demanda de huevos en San Juan de Pasto, se recurrió a realizar encuestas de acuerdo con la metodología ya mencionada de consecución de datos.

Cuadro 25. Demanda de huevos en unidades mensuales para las familias de los estratos 4, 5 y 6

	Número de familias	Número de habitantes promedio por familia	Número de habitantes	Consumo per cápita de huevos (unidades mensuales)	Unidades de huevos mensuales
Estrato 4	7.210	4,66	33.599	23	772.768
Estrato 5 y 6	2.074		9.665		222.291
TOTAL	9.284		43.263		995.059

Fuente: Esta investigación

La demanda de huevos estimada para los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de San Juan de Pasto es de 995.059 unidades mensuales. En cuanto a las panaderías encuestadas, su consumo o demanda es de 394.160 unidades de huevos por mes, y el de las IPS de la ciudad es 20.160 unidades mensuales.

De las cifras de consumo anteriores, se obtiene una demanda total de 1.409.379 unidades mensuales, cuyo valor se encuentra muy debajo de la oferta encontrada, la cual es de 6.852.290 unidades de huevos mensuales comercializados en Pasto, y que además se distribuyen a otros municipios de Nariño y Putumayo.

El comportamiento observado de la demanda y la oferta, se debe básicamente a la segmentación que se llevó a cabo para realizar el presente estudio de mercado, el cual fue dirigido tan solo al 10,5% de la población del Municipio de Pasto y al 24,3% de las panaderías registradas ante Cámara de Comercio de este municipio; este segmento se eligió debido a que los productos ofrecidos por el proyecto tienen un alto valor agregado, que le ofrecen y/o brindan a los consumidores características como calidad organoléptica, nutricional, fresca, inocuidad y practicidad, características que la gran mayoría de los competidores no ofrecen, y que por ende son productos que se dirigen a mercados específicos con un gran valor adquisitivo o de gran capacidad de producción en el caso de las panaderías.

Según Gabriel Bacca Urbina 2006:

En muchos proyectos no se puede conocer exactamente con datos numéricos la demanda insatisfecha de un bien o servicio, ya que en ocasiones resulta difícil adquirir datos confiables y reales, ya sea de la

oferta o demanda del producto, situación que se agudiza a un más en productos altamente novedosos, ya que si es nuevo en el mercado no existen datos de comercialización. Por otra parte una gran segmentación del mercado puede conllevar a que la demanda sea mucho menor que la oferta, y generar interpretaciones erróneas⁵⁵.

En los casos que no se pueda calcular la demanda insatisfecha, es necesario demostrar con buenos argumentos que en realidad si hay mercado para un producto, es por esta razón que se vuelven a resaltar algunos aspectos que demuestran la viabilidad del mercado para este proyecto como:

Entre los factores decisivos en el momento de compra de huevos por los estratos socioeconómicos altos de la ciudad de San Juan de Pasto, se encuentran la calidad con 51% (incluye parámetros como el tamaño y la frescura), la higiene 17%, factores como la procedencia y el color del producto, la cercanía y la presentación del lugar de compra con el 17%, y el 15% el precio.

El 57% de las personas de los estratos 4, 5, 6 lavan los huevos; de los cuales el 47% lo realiza por higiene, por eliminación de suciedad 17%, por contaminación un 12%, por la manipulación 12%, por prevención de enfermedades 9% y por costumbre 3%.

El 43% de los consumidores no lavan los huevos ya que rechazan los huevos sucios en el momento de compra.

El 57% de los consumidores conocen los riesgos de no lavar los huevos.

El 98% de los consumidores consumirían un huevo limpio, higienizado, impermeabilizado y debidamente empacado, de los cuales el 79% de los consumidores estaría dispuesto a pagar un costo adicional de \$1.500 por panel.

La higiene es la mayor exigencia de las I.P.S. con los proveedores de huevos, y de estas, el 33% consumiría el huevo impermeabilizado.

Las panaderías manifiestan que los principales problemas que se presentan en la producción con respecto de la utilización de huevos, es la demora en el quebrado 5%, bajos rendimientos del producto final 15%, deterioro del producto separado 12%, limpieza de los huevos, demora en la mezcla 9%, otros 22% y ningún problema 22%.

⁵⁵ BACCA, Gabriel. Evaluación de proyectos. 5 ed. México: Mc Graw Hill, 2006. 430 p.

El 40% de las panaderías manifiesta que sí lava los huevos, de las cuales lo realiza por higiene un 41%, por suciedad un 21%, por contaminación un 11%, por manipulación 5%, otros 21%, entre los que se encuentra la buena presentación del producto y por la posible contaminación en el almacenamiento en bodegas.

Entre las razones manifestadas por las cuales las panaderías no lavan los huevos está, en primer lugar porque el producto es limpio ya que rechazan los huevos sucios con un 65%.

El 86% de las panaderías consumirían el huevo pasteurizado, por los beneficios que este aporta, como higiene, practicidad, optimización de tiempo, tecnificación y calidad.

Ante la disponibilidad de pago adicional por el huevo pasteurizado, el 56% de las panaderías está dispuesta, dependiendo en un alto grado del precio moderado, de la calidad del producto, del mayor o igual rendimiento y calidad en el producto final, y la relación beneficio costo.

El 51% los distribuidores de huevos manifiesta que con servicio a domicilio y mejor calidad higiénica se pueden incrementar las ventas del huevo, ya que según el 67% de los distribuidores encuestados, existe un nivel de rechazo por parte de los consumidores hacia el producto sucio, quienes afirman que el rechazo es bajo en un 27%, alto en un 25%, y medio en un 15%.

De los establecimientos encuestados, un 50% comercializaría el huevo impermeabilizado por razones como: un producto de calidad no hay rechazo del cliente, una mejor presentación ayudaría a que se venda más, un producto higiénico, un producto fresco, servicio a domicilio, mayor confianza del cliente por el producto, mejor atención, menor riesgo de pérdidas, disminución de rupturas en el transporte y por ser una empresa nariñense.

Con respecto del mercado de los huevos, el 61% de los supermercados encuestados afirma que este mercado permanece constante, mientras que el 33% dice que aumenta, y tan solo el 6% habla de que cada vez es menor la demanda de este producto, pero 41% manifiesta que con productos de mejor calidad higiénica se mejoraría los niveles de venta, debido a que en los consumidores existe un nivel de rechazo del 55,56% de los supermercados, de los cuales el 11,11% con un nivel alto de rechazo, el 22,22% medio, y 22,22% bajo.

En cuanto a la aceptación del producto, el 74% de los supermercados encuestados si lo comercializaría, de los cuales un 18,5% afirma que lo haría para mejorar la oferta del producto, otro 18,5% por ser de mayor calidad, el 15% porque adquiriría mayor beneficio y confianza para los clientes que comprarían el producto, por ser de la región otro 15% y por tratarse de un producto higiénico el 7%.

5.7.3. Demanda potencial de huevos impermeabilizados y líquido pasteurizado en la ciudad de San Juan de Pasto. Teniendo en cuenta que los 43.263 habitantes que se encuentran en los estratos 4, 5 y 6 de San Juan de Pasto, tienen un consumo per cápita mensual de 23 unidades de huevos, además que un 98% de estos consumidores adquirirían el producto, y un 79 % de esta población está dispuesta a pagar un valor adicional de hasta \$1.500 por el panel de huevo impermeabilizado, se determinó la demanda potencial de este producto en estos estratos socioeconómicos.

*N° personas dispuestas a consumir huevo impermeabilizado = 43.263 hab * 0,98*
N° personas dispuesta a consumir huevo impermeabilizado = 42.397 hab

*N° personas que pagarían un mayor valor por el producto = 42.397hab * 0,79*
N° personas que pagarían un mayor valor por el producto = 33.493 habitantes

*demanda potencial mensual = 33.493hab * 23 huevos /mes*
demanda potencial mensual = 770.339 huevos/mes

Con relación a la demanda de huevos en las IPS de la ciudad, solo dos IPS están dispuestas a consumir este producto; las cuales son Hospital infantil y la Clínica los Andes, con un nivel de participación del 24 y 21% respectivamente.

Cuadro 26. Cantidad de huevos impermeabilizados que están dispuestos a adquirir las IPS de Pasto

IPS	Nivel de participación	Cantidad de huevos mensuales consumidos en Pasto	Cantidad de huevos mensuales impermeabilizados que adquirirían las 2 I.P.S.
Hospital Infantil Los Ángeles	24%	20.160	4.838
Clínica Los Andes	21%		4.233
TOTAL			9.071

Fuente: Esta investigación

A pesar de que la demanda de estas dos IPS es de 9.071 unidades mensuales de huevos, estas entidades no están dispuestas a pagar un mayor valor por el producto, por lo tanto el sector hospitalario no se tendrá en cuenta como posible mercado objetivo.

Para identificar el volumen de huevo líquido pasteurizado que estarían dispuestas a adquirir las panaderías de San Juan de Pasto, se multiplicó el peso de la cantidad de huevos consumidos sin cáscara, por las panaderías, por su densidad, como se indica en el Cuadro 27.

La cantidad de litros de huevo líquido pasteurizado potencialmente consumido por las panaderías mensualmente, se obtuvo de multiplicar la cantidad de huevos que se utilizan en forma líquida por las panaderías, por el número de panaderías que consumirían el producto y que pagarían un valor adicional por el mismo.

Cuadro 27. Cantidad de huevos mensuales sin cáscara utilizados por las panaderías (Litros)

Tamaño de los huevos	Peso promedio del huevo con cáscara (g)	Peso promedio del huevo sin cáscara en (g)	Participación de los tamaños de huevo en las panaderías	Cantidad de huevos en unidades	Cantidad de huevos sin cáscara utilizados en panaderías (Kg)	Densidad promedio del huevo	Cantidad de huevo utilizado en las panaderías (L)
Extra	69,00	61,40	17 %	394.160	4.114,9	1,06 Kg/L	3.882,0
AA	65,95	58,70	50 %		11.567,8		10.912,9
A	59,45	52,91	30 %		6.256,6		5.902,4
B	52,95	47,13	3 %		557,3		525,7
TOTAL					22496,4316		21.223,0

Fuente: Esta investigación

$$DP = CH * C * CM$$

$$DHP = 21.223,0 L * 0,86 * 0,56$$

$$DHP = 10.221,0 L$$

Dónde:

DP = Demanda potencial de huevos pasteurizados

CH = Cantidad de huevos utilizados por las panaderías

C = Panaderías que consumirían huevo líquido pasteurizado

CM = Panaderías que consumirían huevo líquido pasteurizado y pagarían un mayor precio

La cantidad de huevo líquido pasteurizado potencialmente consumibles por las panaderías que están dispuestos a pagar un mayor precio por este producto en un mes, es de 10.221,0 L, por lo que se estima que esta demanda en el año 2010 es de 122.652,2 L.

5.7.4. Proyección de la demanda potencial de huevo impermeabilizado. Se tuvo en cuenta la cantidad potencialmente consumida por las personas que están dispuestas a pagar un mayor valor por el producto, la cual para el año 2010 es de 9.244.068 unidades. Para determinar el crecimiento del consumo de huevo impermeabilizado hasta el 2016, se tuvo en cuenta el crecimiento poblacional de la zona urbana del municipio de Pasto reportada por el DANE, y la tasa de variación del consumo per cápita del huevo a nivel nacional.

Cuadro 28. Tasa de crecimiento poblacional en San Juan de Pasto

AÑOS							
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
333.123	338.493	343.917	349.379	354.814	360.242	365.650	371.084
	1,61%	1,60%	1,59%	1,56%	1,53%	1,50%	1,49%

Fuente: DANE

Para estimar el consumo per cápita del huevo a nivel nacional hasta el 2016, y conocer su variación para este periodo de tiempo, se realizó un ajuste lineal por medio del criterio de los mínimos cuadrados aplicado a los datos históricos que publica FENAVI- FONAV en su página de Internet. Cabe resaltar que se tomaron todos los datos disponibles con el fin de obtener una proyección más cercana a la realidad, los cuales se pueden apreciar en el Cuadro 29, luego se utilizaron las siguientes fórmulas para encontrar una ecuación que describa en una línea recta el comportamiento de los datos y los pronósticos:

$$Y = mX + b$$

$$m = \frac{(\sum x^2 \sum Y) - (\sum X \sum XY)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Y = Variable independiente (consumo per cápita)

Cuadro 29. Consumo per cápita de huevos en unidades en los últimos 40 años

Año	Dato (X)	Consumo per Cápita Unidades/ año (Y)
1970	1	42
1971	2	58
1972	3	62
1973	4	74
1974	5	75
1975	6	82
1976	7	86
1977	8	105
1978	9	108

Cuadro 29. Consumo per cápita de huevos en unidades en los últimos 40 años (Continuación)

Año	Dato (X)	Consumo per Cápita Unidades/ año (Y)
1980	11	107
1981	12	105
1982	13	104
1983	14	104
1984	15	106
1985	16	110
1986	17	110
1987	18	112
1988	19	113
1989	20	115
1990	21	119
1991	22	121
1992	23	130
1993	24	139
1994	25	143
1995	26	149
1996	27	156
1997	28	164
1998	29	168
1999	30	169
2000	31	160
2001	32	174
2002	33	166
2003	34	179
2004	35	177
2005	36	192
2006	37	202
2007	38	188
2008	39	198
2009	40	215

Fuente: FENAVI-FONAV

También es necesario calcular un coeficiente de correlación “r”, el cual indica el grado en que se relacionan las variables dependientes e independientes. Este coeficiente, entre más cercanía tenga al valor de uno (1), indica que la relación entre las variables descritas por la ecuación es más exacta, y se calcula a través de la siguiente ecuación:

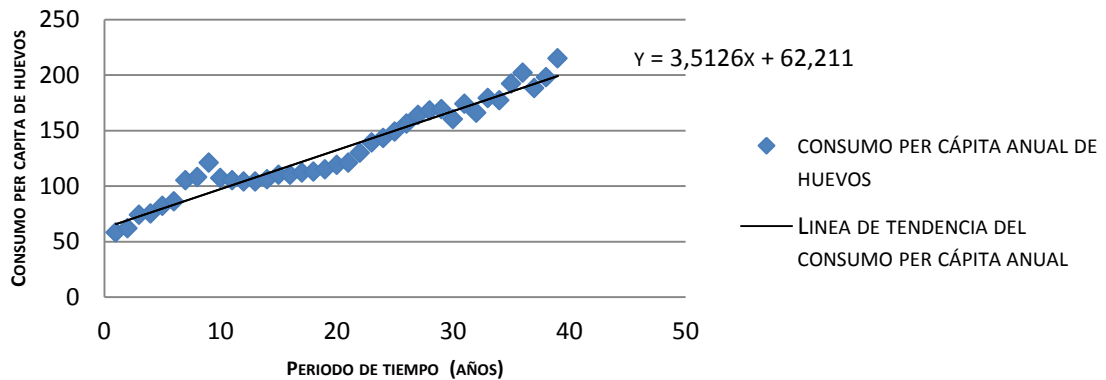
$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Los valores calculados para cada una de las variables se muestran a continuación:

$$\begin{aligned}
 m &= 3,5126 \\
 b &= 62,211 \\
 y &= 3,5126x + 62,211 \\
 r &= 0,9727
 \end{aligned}$$

El valor de r calculado fue de 0,9727, indicando que las variables guardan una gran relación entre sí, y demostrando que los pronósticos que se obtengan de esta ecuación, tienen tan solo un margen de variación del 0.0273 que es igual al 2,73% de error. Obtenida la ecuación de ajuste lineal $y = 3,5126x + 62,211$, se procedió a remplazar el valor de X por la variable que hace referencia a los periodos de tiempo comprendidos entre los años 2010-2016, con el fin de pronosticar el consumo per cápita en este periodo.

Grafica 47. Consumo per cápita anual de huevos en los últimos 40 años en Colombia



Fuente: Esta investigación

Cuadro 30. Proyección del consumo per cápita de huevo en unidades hasta 2016

Año	Dato (X)	Consumo per Cápita Nacional en Unidades/año (Y)	Tasa de crecimiento esperado en los próximos 5 años
2010	41	206	
2011	42	210	1,94 %
2012	43	213	1,42%
2013	44	217	1,87%
2014	45	220	1,38%
2015	46	224	1,81%
2016	47	227	1,30%

Fuente: Esta investigación

Cuadro 31. Demanda potencial de huevos impermeabilizados proyectado hasta 2016

Año	Tasa de crecimiento poblacional	Número de personas estimadas que comprarían el producto a un mayor precio	Tasa de crecimiento nacional del consumo per cápita de huevo	Consumo per cápita de huevo estimada para los estratos 4,5 y 6	Cantidad de huevos impermeabilizados consumo
2010		33.493		276	9.244.068
2011	1,60%	34.029	1,94%	281	9.574.177
2012	1,59%	34.570	1,42%	285	9.864.522
2013	1,56%	35.109	1,87%	291	10.205.753
2014	1,53%	35.646	1,38%	295	10.504.895
2015	1,50%	36.181	1,81%	300	10.855.459
2016	1,49%	36.718	1,34%	304	11.162.272

Fuente: Esta investigación

Para estimar la proyección de la demanda potencial de huevo líquido pasteurizado hasta el año 2016, se tomó como referencia la tasa de crecimiento de las panaderías que aparecen registradas ante la Cámara de Comercio de Pasto desde el año 2006.

Con los datos obtenidos, se infirió el crecimiento de estos establecimientos hasta este año, a través de un ajuste lineal por medio del criterio de los mínimos cuadrados, y a su vez sobre la proyección de la demanda potencial de huevo líquido pasteurizado para estos establecimientos en este periodo.

Cuadro 32. Número de panaderías registradas ante Cámara de Comercio de Pasto en el periodo de los años 2006 a 2010

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Periodo (X)	1	2	3	4	5
N° de panaderías registradas ante cámara de comercio (Y)	70	94	120	127	147

Fuente: Cámara de Comercio

Los valores calculados para cada una de las variables que determinan la ecuación del ajuste lineal se muestran a continuación:

$$m = 18,7$$

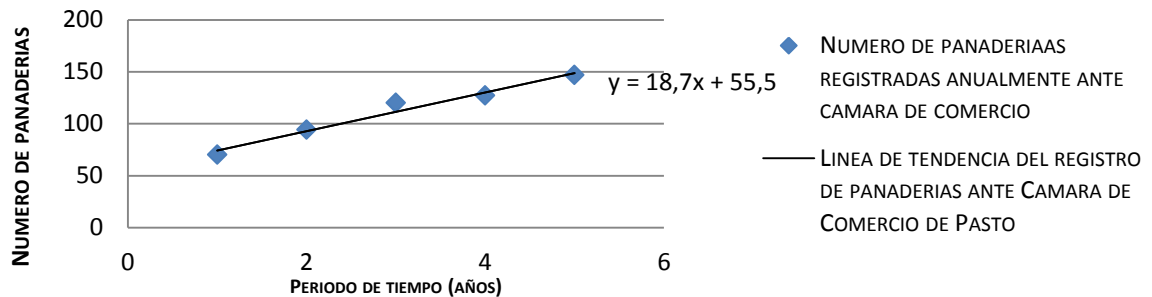
$$b = 55,5$$

$$y = 18,7x + 55,5$$

$$r = 0,985$$

El valor de r calculado fue de 0,985, indicando que las variables guardan una gran relación entre sí, y demostrando que los pronósticos que se obtengan de esta ecuación, tienen tan solo un margen de variación del 0,015 que es igual al 1,5% de error.

Grafica 48. Número de panaderías registradas anualmente ante Cámara de Comercio de Pasto



Fuente: Esta investigación

Obtenida la ecuación de ajuste lineal $y = 18,7x + 55,5$ se procedió a remplazar el valor de X por la variable que hace referencia a los periodos de tiempo comprendidos entre los años 2010 - 2016, con el fin de pronosticar la cantidad de panaderías que se registrarán ante Cámara de Comercio en este periodo, y por ende conocer la tasa de crecimiento que permita estimar la demanda a futuro del huevo líquido pasteurizado, si crecieran a la misma razón.

Cuadro 33. Demanda potencial de huevo líquido pasteurizado proyectado hasta 2016

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Periodo (X)	5	6	7	8	9	10	11
Numero de Panaderías	147	168	186	205	224	243	261
Tasa de crecimiento		14,3%	10,7%	10%	9,3%	8,5%	7,4%
Demanda potencial (L)	122.652,2	140.174	155.192,6	171.045,6	186.898,7	202.751,7	217.770

Fuente: Esta investigación

5.7.5. Demanda potencial de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado que se cubriría con el presente proyecto. Para satisfacer la demanda potencial de huevos impermeabilizados y líquido pasteurizado en la ciudad de Pasto, se destinará la producción a los procesos de impermeabilización y pasteurización, tal como se muestra en el Cuadro 34. Debe tenerse en cuenta que en el primer año de producción, hay mayor cantidad de huevos pequeños y no se alcanzaría la producción diaria esperada, la cual se normaliza en los siguientes años.

Cuadro 34. Cantidad de huevos destinados a impermeabilizar y pasteurizar en los primeros 5 años del proyecto

Año	Numero de huevos	Huevos impermeabilizados	Porcentaje de huevos que se destinarán a impermeabilizar	Numero de huevos a pasteurizar	Porcentaje de huevos que se destinaran a Pasteurización
1	2.192.109	1.183.843	54,0%	1.008.266	46,0%
2	6.413.921	4.826.553	75,3%	1.587.368	24,7%
3	6.324.568	4.719.808	74,6%	1.604.760	25,4%
4	6.263.427	4.611.560	73,6%	1.651.867	26,4%
5	6.372.391	4.746.026	74,5%	1.626.365	25,5%

Fuente: Esta investigación

En el Cuadro 35 se puede observar la cantidad de huevos por tamaño, que se destinarían a ser impermeabilizados en los primeros 5 años de producción.

Cuadro 35. Cantidad de huevos por tamaño a impermeabilizar en 5 años de producción

Año	Extra	AA	A	Huevos impermeabilizados
1	80.306	616.233	487.304	1.183.843
2	413.369	2.185.819	2.227.365	4.826.553
3	413.845	2.137.726	2.168.237	4.719.808
4	434.528	2.190.242	1.986.790	4.611.560
5	437.573	2.262.309	2.155.108	4.746.026

Fuente: Esta investigación

Al entrar la empresa en funcionamiento, se pretende cubrir en el primer año el 12% de la demanda de huevos impermeabilizados que requieren los estratos altos de la ciudad, y que pagarían un valor adicional de hasta \$1.500 por panal. Gradualmente se irá incrementando el cubrimiento de la demanda hasta alcanzar los niveles de producción de huevo establecidos en el presente proyecto.

En el Cuadro 36, se puede observar que la tasa de crecimiento de producción de huevo impermeabilizado se eleva en el segundo año, y después de este año comienza a disminuir paulatinamente; debido a que se alcanza la producción esperada. Esto se debe a que en el primer año de funcionamiento de la empresa, las aves se encuentran en periodo de cría y levante.

Cuadro 36. Demanda de huevos impermeabilizados que se pretende cubrir

Año	Demanda de huevos impermeabilizados	Huevos impermeabilizados a producir	Demanda que se espera cubrir
2010	9.244.068		
2011	9.574.177		
2012	9.864.522	1.183.843	12%
2013	10.205.753	4.826.553	47%
2014	10.504.895	4.719.808	45%
2015	10.855.459	4.611.560	42%
2016	11.162.272	4.746.026	43%

Fuente: Esta investigación

En cuanto a la producción de huevos pasteurizados, en el Cuadro 37 se puede observar el número de huevos que se destinarán a la elaboración de este producto según su tamaño, en los primeros 5 años de funcionamiento de la empresa. En esta cantidad, se incluyen los huevos que no se destinarán al mercado de huevos impermeabilizados, porque son demasiado pequeños o por que poseen algún defecto en su cáscara.

Cuadro 37. Cantidad de huevo pasteurizado a producir en litros

Año	Total Huevos a pasteurizar	A	B	C	D	Cantidad de huevos pasteurizados producidos en litros
1	1.008.266	448.656	408.080	130.758	20.772	44.986
2	1.587.368	495.572	918.760	157.081	15.955	72.800
3	1.604.760	468.412	919.522	192.332	24.494	72.800
4	1.651.867	597.326	848.093	182.187	24.261	72.800
5	1.626.365	681.581	818.737	113.576	12.471	72.800

Fuente: Esta investigación

Con respecto de la demanda de huevos líquidos pasteurizados, se comenzará a cubrir en el primer año el 29% de la demanda, y en el segundo año este valor aumenta significativamente; ya que se alcanzan los niveles diarios de producción de huevo esperados. Cabe resaltar que la cantidad de huevos pasteurizados después del segundo año se mantendrá constante, ya que su producción está ligada a la disponibilidad de huevos del tamaño B, C, D, y al crecimiento de la tasa de postura, la cual no es muy significativa para este periodo, ya que para tener un crecimiento considerable en la producción avícola se requiere grandes inversiones en capital fijo (galpones y terrenos).

Cuadro 38. Demanda de huevo pasteurizado que se pretende cubrir

Año	Demanda estimada de huevo pasteurizado en litros	Cantidad de huevo pasteurizado a producir en litros	Demanda que se espera cubrir
2010	122.652,2		
2011	140.174,2		
2012	155.192,6	44.986	29%
2013	171.045,6	72.800	43%
2014	186.898,7	72.800	39%
2015	202.751,7	72.800	36%
2016	217.770,0	72.800	33%

Fuente: Esta investigación

5.8. ESTRATEGIAS DE MERCADEO

5.8.1. Estrategias de Producto.

5.8.1.1. Descripción.

- **Huevo Impermeabilizado.** El huevo impermeabilizado es un producto higienizado sometido a un proceso de recolección, selección, clasificación, lavado, desinfección, aceitado (impermeabilización), empaque y embalaje. Es un producto básico, perecedero de consumo directo. “Observado por transparencia en el ovoscopio, se debe presentar absolutamente claro, sin sombra alguna, con yema apenas perceptible y una cámara de aire que no sobrepase la altura establecida en los requisitos. La cáscara debe ser fuerte y homogénea”⁵⁶ de color marrón.

- **Huevo Líquido Pasteurizado.** El huevo líquido pasteurizado es obtenido de huevo de gallina, el cual es 100% natural libre de conservantes y aditivos. El huevo es seleccionado, lavado, quebrado y separado del cascarón; el líquido obtenido es filtrado, pasteurizado, almacenado y distribuido bajo condiciones de refrigeración de 0° a 4 °C, este proceso garantiza un producto libre de patógenos, conservando sus características organolépticas, funcionales y nutricionales. Es un producto de uso intermedio, industrial, enfocado al mercado de panaderías.

5.8.1.2. Marca. La marca es el símbolo, nombre, y diseño que será usado como diferenciador del producto ante el consumidor y como vehículo de

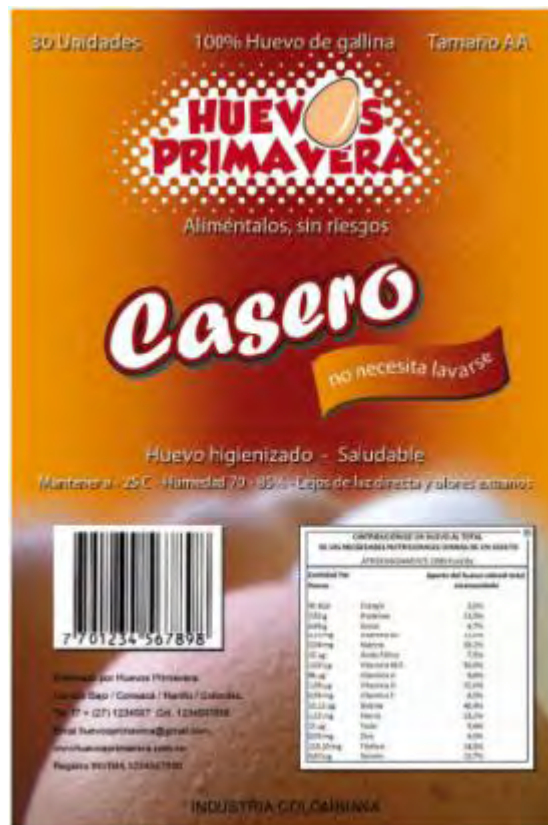
⁵⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Industria alimentaria. Huevos de gallina frescos para consumo. NTC 1240. 1 Actualización. Bogotá: ICONTEC, 1987. p. 1.

posicionamiento. Los productos Huevo Impermeabilizado y Huevo Líquido Pasteurizado se comercializaran bajo la marca de Huevos Primavera.

5.8.1.3 Empaque.

- Huevo Impermeabilizado.** Se ofrecerá el producto en presentación de 30 y 15 unidades. “Los huevos se empacarán en bandejas de pulpa de celulosa prensada, con compartimentos que embalaje el huevo verticalmente,”⁵⁷ y que a su vez evite las pérdidas de producto debido a la fragilidad de éste. El empaque se sella con una envoltura plástica termoformada de poliolefina termoencogible. Está diseñado especialmente para proteger los huevos contenidos y disminuir las roturas, ya que provee mayor resistencia a los maltratos del producto durante su empaque y distribución.

Figura 5. Etiqueta del producto Huevo Impermeabilizado Primavera



Fuente: Esta Investigación; Diseño: PLN Estudio

57 Ibid., p. 2

Figura 6. Etiqueta del producto Huevo Pasteurizado Primavera



Fuente: Esta Investigación; Diseño: PLN Estudio

Figura 7. Presentaciones Huevo impermeabilizado



Fuente: Esta Investigación

- **Huevo Líquido Pasteurizado.** Se ofrecerá el producto en presentaciones de 3 y 5 L, en garrafas de polietileno de alta densidad y bolsas plásticas de polietileno con canalón (boquilla). Está diseñado especialmente para fácil dosificación y almacenamiento.

Posee transparencia y brillo, lo que permite una clara visualización del producto, ofrece una excelente presentación para la exhibición y protección, aumentando su aceptación.

Su permeabilidad controlada brinda un apropiado balance para conservar la calidad del producto.

Figura 8. Presentaciones Huevo líquido pasteurizado



Fuente: Esta Investigación

5.8.1.3. Etiqueta y rotulado. En la etiqueta del producto se describe: nombre de marca, motivos promocionales, información (nombre de la empresa o distribuidor, dirección, teléfonos de contacto, correo electrónico, dirección del portal en internet), identificación y descripción de las características del producto (cantidad, forma de uso y almacenamiento), diseños gráficos (slogan, logotipo), requerimientos legales (lote y fecha de consumo preferente).

- **Huevo Impermeabilizado.** De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1240, los huevos deberán distribuirse y expendirse debidamente identificados, y en el rótulo deberá indicarse además de las especificaciones mencionadas, el tamaño del huevo clasificado de acuerdo con el peso especificado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1240. El producto a comercializar es el huevo en tamaños A, AA (Súper) y AAA (Extra).
- **Huevo Líquido Pasteurizado.** No existe Norma Técnica Colombiana específica para el rotulado de este producto.

5.8.1.4. Estrategias de mercadeo de acuerdo con el ciclo de vida del producto. Las estrategias de mercadeo de un producto dependen del ciclo de vida por el que este atraviesa, de tal forma que las estrategias sean adecuadas y precisas.

- **Etapa de introducción o inicio del ciclo del producto.** Se tiene como estrategia de marketing el desarrollo de una conciencia difundida de los productos, a través de campañas educativas demostrativas, enfocadas a características como la identificación de la frescura y con la difusión de cifras avaladas que demuestren la calidad microbiológica de los productos hacia los consumidores escépticos; esta estrategia se basa en que no hay mejor forma de evidenciar las características y beneficios de un producto que demostrarlo en vivo y en directo, y por ello se intentará demostrar con resultados de investigaciones y mediciones.

Huevo Impermeabilizado. El empaque lleva impreso el nombre del producto “HUEVOS PRIMAVERA”, con su respectivo logotipo y el “Aliméntalos, sin riesgos”, frase enfocada a las amas de casa, y que hace referencia a la posibilidad de brindar un producto que cumple con la función de nutrición, a la vez que disminuye los riesgos de enfermedades por la condición higiénica del producto. También lleva impreso en un espacio del empaque la frase “No necesitan lavarse”, especificando una ventaja que ofrece el producto.

La estrategia busca fortalecer la relación madre-hijo en aspectos de nutrición y cuidado y refuerza los argumentos de compra. No sólo se enfoca en características, sino en explicar los beneficios.

Son argumentos y conceptos de mercadeo muy importantes, demostrando que aún en categorías consideradas *commodities*, es posible diferenciarse promoviendo beneficios específicos y comunicándolos de una manera atractiva para el consumidor. En el mundo de los *commodities*, es fundamental estar buscando alternativas de diferenciación para salirse de la generalización en la que habitualmente el consumidor clasifica los productos.

La mayoría de los competidores se enfoca a promover el beneficio de alimentación y nutrición, pero la higienización del huevo es una opción atractiva y adicional a la expectativa del consumidor, en este tipo de producto.

Huevo Líquido Pasteurizado. El huevo líquido pasteurizado lleva en su empaque impreso el slogan “Calidad y practicidad”, el cual hace referencia a un producto que cuenta con la calidad esperada por el empresario que es la frescura, la higiene, el sabor y el rendimiento que el huevo puede otorgarle a su producto final.

Además la practicidad como un indicador de eficiencia de proceso; ya que se reduce el tiempo empleado en roturas, permite agilizar los procesos en la industria panificadora, disminuir los costos y eliminar todo tipo de bacterias.

El argumento del uso de este producto se basa también en un elemento diferenciador que es promover el beneficio de la generación de hasta un 25% de ahorro.

- **Ciclo de crecimiento rápido.** Ante la posible presencia de mayor competencia de productos imitados, la estrategia es el desarrollo de un mercado fuerte, así como la expansión de la línea de producción para atraer nuevos segmentos de mercado. La promoción de la marca del producto y el resto de variables se reforzarán con apoyo de medios masivos de publicidad.

- **Ciclo de crecimiento lento.** En esta etapa en donde el volumen de ventas es muy pausado, y ante el descenso del precio ocasionado por la competencia, se plantea como estrategia de marketing, conservar y reforzar el mercado motivando la lealtad a la marca entre clientes e intermediarios a través de promociones, complementarios y servicios.

Huevo Impermeabilizado. La creación de un club de cocina que motive la lealtad y fidelización de las amas de casa con la marca, promueve los espacios de distribución del producto y se premia por el consumo. De este modo, se puede consolidar una confiable base de datos para un permanente contacto.

Huevo Líquido Pasteurizado. Con el sector panificador y los distribuidores se realizarán estímulos por fidelidad a la marca, estrategia que, de acuerdo con estudio de mercado realizado, no la tienen las otras marcas de la competencia.

- **Ciclo de saturación.** En esta etapa, la empresa asumirá una estrategia de tipo “ofensivo: cambios del producto para mejorarlo, nuevos segmentos del mercado y estimular el aumento del consumo de los clientes existentes, mediante un relanzamiento del producto mejorando la calidad, y defensivo: disminuir costos, reforzar el producto y el servicio, buscando el perfeccionamiento del producto”⁵⁸.

Se tendrán los diseños de los nuevos productos cuando el producto llegue a la etapa de saturación, permitiendo manejar productos en todas las etapas del ciclo.

⁵⁸ GONZALEZ, Elsa; SERNA, Humberto. Fundamentos de Mercadeo. 1 ed. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia, 1995. 223 p.

- **Ciclo de decadencia del producto.** Ya no se incurrirá en gastos de publicidad y promoción pero se continuará con el producto hasta que se decida retirarlo del mercado.

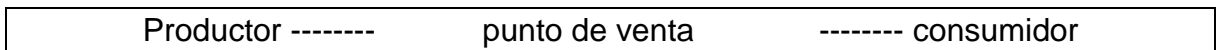
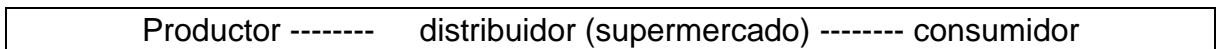
5.8.2. Estrategias de distribución. Se incluirá los canales por los cuales se van a distribuir los productos, las formas de entrega, las alianzas comerciales de venta y todas las actividades relacionadas con el manejo del producto, su cuidado y su llegada al consumidor final.

El producto obtenido en la planta de producción, se transportará en vehículos destinados para alimentos, que brindan las condiciones adecuadas para el manejo del producto.

Se dispondrá de un centro de almacenamiento a nivel local, abastecido directamente desde la planta de producción; el cual regula y distribuye el producto a los supermercados y panaderías.

- **Huevo Impermeabilizado.** Se realizará una distribución indirecta en supermercados y directa al consumidor a nivel local, a través de un punto de venta con precios que no generen competencia desleal con los distribuidores y detallistas.

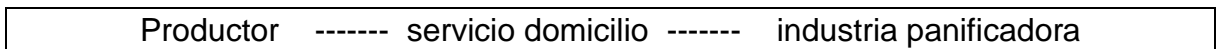
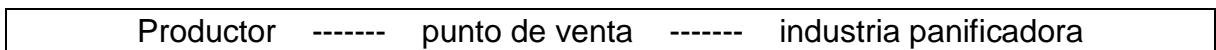
Se establecerán dos tipos de canales de comercialización:



La distribución a los detallistas permite segmentar el mercado, por lo tanto son los supermercados e hipermercados de la ciudad de Pasto que son sitio de compra de los estratos 4, 5 y 6 a los que va dirigido el mercado del huevo impermeabilizado. El tipo de distribución es intensiva, la cual consiste en llegar con el producto al mayor número de sitios de venta que cumplan estas características.

- **Huevo Líquido Pasteurizado.** Se realizará distribuciones directas a las industrias panificadoras, ofreciendo el servicio a domicilio y en el punto de venta.

El canal de comercialización se establecerá de la siguiente forma:



5.8.3. Estrategia de Promoción y Publicidad. La empresa hace conocer al mercado objetivo, los productos y servicios que ofrece, llegando de manera directa (personal) e indirecta (masiva) al consumidor, incrementando la atención del cliente hacia el producto con el fin de facilitar e incrementar las ventas.

Para hacer que el consumidor reconozca la importancia de los diferenciales del producto, se harán evidentes los riesgos que puede implicar no tomar una decisión correcta. Los riesgos de consumo de huevos sin condiciones higiénicas de producción, estimula el consumo de huevos higienizados por tratarse de condiciones que afectan directamente el cuidado de la salud, el cual es un factor importante a tener en cuenta por las amas de casa.

Del mismo modo, los empresarios de las industrias panificadoras no aprecian el beneficio que puede ofrecerle el uso del huevo líquido pasteurizado en cuanto al rendimiento del producto, y a la eficiencia en los métodos y tiempos de los procesos.

En la estrategia de publicidad y promoción se manejan elementos como:

5.8.3.1. Publicidad pagada. La promoción incluye afiches, volantes, catálogos, Internet y radio.

5.8.3.2. Publicidad gratuita. Se manejará una estrategia de branding e imagen empresarial, ofreciendo patrocinios, hacer obras benéficas, dar regalos a clientes, mantener reuniones sociales etc., para mostrar una buena imagen que ayuda y beneficia indirectamente la publicidad.

5.8.3.3. Relaciones públicas. Se contará con impulsores para el producto Huevo Impermeabilizado en los supermercados, dichos impulsores deben tener características que despierten el interés de las amas de casa.

Para el producto Huevo Líquido Pasteurizado se realizarán visitas de promoción por parte de agentes de ventas que manejen buenas relaciones comerciales.

5.8.3.4. Promoción de ventas. Se realizarán actividades que no son continuas pero que estimulan las ventas como los exhibidores, ferias, exposiciones, ruedas de negocios, demostraciones y otros esfuerzos en ventas no reiterativos. Se realizarán alianzas con otras empresas regionales para promoción de productos conjuntamente.

- **Huevo impermeabilizado.** Por tratarse de un producto regional, una de las estrategias promocionales del producto es de trasladar un sentimiento regional a la marca y viceversa, a través de una vinculación emocional a una de las principales y más arraigadas celebraciones de la ciudad, el Carnaval de Negros y Blancos. Se realizará una edición especial en el diseño de la etiqueta alusivo a la

celebración anual. La observación de la etiqueta del producto evocará la marca de huevos, logrando asociación de marca. El diseño de la etiqueta se realizará por concurso dirigido al público infantil, estimulando el voz a voz y el impulso de compra emocional de las amas de casa. En general, las promociones no sólo buscarán vender más, sino idealmente fortalecer la imagen de la marca.

5.8.3.5. Venta personal. “Según estudios realizados, el 66% de las decisiones de compra se toman en el punto de venta”⁵⁹, por lo tanto es allí donde se atraerá con más fuerza al consumidor. La estrategia son los elementos atractivos que van desde el empaque del producto hasta las instalaciones en el punto de venta.

5.8.4. Estrategia de Ventas.

5.8.4.1. Técnica de ventas. Con la capacitación a los vendedores mediante cursos completos, capacitaciones, seminarios de actualizaciones, demostraciones, charlas, integraciones, reuniones de trabajo, etc., programadas una vez en el año según la pertinencia del caso. Se incluirá como elementos de apoyo a los vendedores tarjetas de presentación, portafolio de productos y carnetización.

5.8.4.2. Conformación y administración de la fuerza de ventas. La conformación del equipo o personal encargado de la fuerza de ventas se realizará mediante un proceso de búsqueda, selección y contratación, entrenamiento, motivación, remuneración, supervisión y evaluación. De este modo se puede evaluar la fuerza de ventas y realizar los ajustes necesarios para cumplir los objetivos propuestos y la planeación realizada.

5.8.5. Estrategia de precios. Para la fijación de los precios se tendrá en cuenta:

Las metas generales que posee la empresa y que son determinantes para lograr los objetivos esperados de tener un retorno de la inversión, la maximización de las utilidades, la conservación y participación en el mercado y de enfrentar a la competencia.

La evaluación del precio con respecto de los beneficios esperados del mercado objetivo y su capacidad de compra.

Fijar los precios que cubran todos los costos de Producción, Costos de Distribución, Costos financieros, Costos logísticos, Costos de Publicidad y Promoción, Salarios, etc. y se genere un margen de utilidades deseado.

⁵⁹ Ibid., p.228.

Analizar los precios de la competencia, de tal forma que el producto pueda ser competitivo, un precio alto segmenta, pero disminuye la demanda, y un precio notablemente bajo puede crear desconfianza en la imagen de la calidad, más aun tratándose de un alimento.

5.8.6. Estrategia de Comunicación y Servicio al Cliente. La comunicación a través del empaque, siendo éste mucho más que un contenedor físico del producto, convencerá al cliente potencial que el producto será la mejor opción.

Para el caso del Huevo Líquido Pasteurizado, el cual es un producto de uso industrial, uno de los retos más grandes que tienen estas materias primas o productos utilizados como insumos para un producto final, es el hacer consciente al mercado de la importancia que tienen en los resultados finales.

Ya que en muchos casos el consumidor o usuario final no reconoce (o simplemente no sabe) con qué elementos fue elaborado un producto, debido a que dentro del proceso de fabricación los componentes pierden un poco su propia identidad y marca para pasar a ser un producto fruto de la sinergia de varios proveedores, la estrategia para lograr que el cliente final de alguna manera reconozca e incluso llegue a exigir la presencia de una determinada materia prima, se trabajará en fortalecer la marca, comunicando, a través de letreros en los productos de las panaderías, la presencia del Huevo Líquido Pasteurizado como parte integral y fundamental de los productos. Estos letreros cobrarán más relevancia cuando se encuentren en vitrinas de exhibición de alto tráfico, no solo para el grupo objetivo sino para el público en general. Esta estrategia será usada como una forma de comunicación efectiva y dirigida para dar a conocer el insumo.

5.8.6.1. Servicio. El servicio al cliente permitirá la interacción entre la empresa Huevos Primavera y el consumidor, así que es considerado como vital para el desarrollo de la empresa. El servicio es una buena alternativa para competir con calidades superiores y precios bajos, es una buena opción para agregar valor al producto.

Las estrategias de servicio realizadas por Huevos Primavera, pretenden centrar sus esfuerzos en ofrecer calidad en los servicios que se prestan a los clientes, comprendiendo la importancia de la calidad total como un factor estratégico y una ventaja comparativa en el mercado. La calidad para la empresa, consistirá en superar las expectativas y exigencias de nuestros clientes.

El servicio al cliente se enfocará en la asesoría técnica, garantía, créditos, entrega eficiente y puntual y amabilidad. Las relaciones entre el vendedor y el cliente se continuarán después de realizada la venta.

La creación de un factor de compromiso del personal de la empresa hacia los consumidores, y de los directivos hacia sus clientes internos, motivarán, ya que la motivación de ellos proyectará una buena imagen de la empresa.

El servicio ofrecido debe ser relevante, tangible en beneficios y posible de evaluar.

Entre estas herramientas estratégicas, se tiene:

- **Línea de atención al cliente.** Como parte fundamental para estar en contacto permanente con los clientes, la adopción de una línea de atención al cliente, es una estrategia con la que cuenta Huevos Primavera, con la cual recopilará información acerca de la aceptación del producto, así como también la recepción de sugerencias e inquietudes de los clientes en cuanto al manejo de productos, promociones, descuentos, ofertas, etc.
- **Página Web.** En la página Web se ofrecerá la información propia de la empresa como su historia, objetivos, visión y misión, así como también los productos y servicios, usos, recetas y toda aquella información necesaria para que el cliente conozca los beneficios del producto que está adquiriendo, además, con el registro de usuarios se crea una base de datos del consumidor que permite un contacto permanente con él.
- **Garantía.** La garantía de los productos ofrecidos por Huevos Primavera, está condicionada al tiempo límite de consumo de los productos (especificado en el empaque de cada producto), para los cuales la compañía efectuará una reposición total del producto en caso de no cumplir con las características esperadas por parte del consumidor o comercializador, siempre y cuando estas personas los soliciten a la empresa dentro de las fechas previas al tiempo límite de consumo producto.
- **Asistencia por parte de vendedores.** Por medio de la cual se pretende conocer cuáles son las necesidades y expectativas exactas de sus clientes, requisito necesario para conseguir la satisfacción ideal que desea el cliente tanto del servicio como de los productos ofrecidos. De igual manera se capacitará al personal acerca de la disposición del producto, forma de almacenamiento y cuidados necesarios, con lo cual se garantiza la conservación de la calidad del mismo hasta su llegada al consumidor final. La asistencia técnica es otra forma importante de interacción con el cliente, y determinará preferencia o abandono de la marca.
- **Servicio a Domicilio.** Los productos son enviados a domicilio a los diferentes puntos de comercialización, organizados en las góndolas, y verificado su adecuado almacenamiento en bodega, evitando que los productos se

deterioreen y lleguen en malas condiciones al consumidor o al momento del procesamiento.

5.9. MEZCLA DE MERCADEO

El costo de la mezcla de mercadeo se incrementará anualmente en proporción al comportamiento de la inflación. El costo se detalla en el Estudio Económico...Véase Capítulo 10...del presente estudio.

6. ESTUDIO TECNICO

6.1. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE LA PLANTA CENTRAL

Como parte del estudio técnico, es necesario analizar los elementos que se relacionan con la ingeniería básica de los procesos, para lo cual debe realizarse la descripción detallada de los mismos con la finalidad de mostrar todos los requerimientos. De ahí la importancia de analizar el tamaño óptimo de la granja de producción y de la planta de transformación, las cuales estarán justificadas con la producción basada en el número de consumidores que se tendrá para no arriesgar a la empresa en la creación de una estructura que no esté soportada por la demanda.

6.1.1. Macro localización. El lugar donde se ubicarán las granjas de ponedoras y la planta procesadora de huevos es el Municipio de Consacá (N).

Se seleccionó este municipio debido a que presenta diversos factores de importancia como sus características climáticas, situación geográfica y fácil accesibilidad.

6.1.1.1. Proximidad y disponibilidad de materias primas e insumos. Consacá está ubicado a 50 km del municipio de San Juan de Pasto, lugar donde se encuentran distribuidores de insumos y un productor de alimentos balanceados avícolas, lo que influye de manera positiva en su abastecimiento y costos de producción. Cabe mencionar que no existen grandes proveedores de alimentos balanceados e insumos para la producción avícola en Consacá.

6.1.1.2. Medios de transporte. El municipio de Consacá, cuenta con un parque automotor que facilita el transporte por vía terrestre desde el municipio de Pasto y entre sus veredas. Por su cercanía a la capital de Nariño, no es complejo disponer de servicio de transporte de alimentos balanceados e insumos avícolas. El transporte de huevos desde la granja hasta la planta de procesamiento y su posterior distribución, se realizará con un vehículo propio que garantizará las condiciones de calidad, bioseguridad y disponibilidad.

6.1.1.3. Disponibilidad y servicios públicos. La cobertura de los servicios en el Municipio de Consacá se describe en el Cuadro 39.

Cuadro 39. Porcentaje de cobertura de servicios públicos en el municipio de Consacá

Porcentaje de Cobertura				
Área	Acueducto	Alcantarillado	Teléfono	Energía Eléctrica
Rural	82,47	13,73	0,82	93,16
Centro poblado	97,69	96,92	2,31	98,08
Cabecera municipal	100	99,52	16,63	99,76

Basado en: Ficha Municipal para la Toma de Decisiones, www.fcm.org.co

- **Acueducto.** “Todas las veredas del municipio a excepción de San Antonio y Jossepe, cuentan con bocatoma para la distribución del agua a las viviendas; el nivel de cobertura promedio en el área rural es del 82.47%”⁶⁰. A pesar de tener buena cobertura la prestación del servicio es muy deficiente debido a la baja presión, en especial en épocas de verano. Por otra parte el agua de los acueductos veredales no tiene ningún tipo de tratamiento, por lo tanto no es apta para el consumo humano y se convierte en medio de transmisión de enfermedades gastrointestinales y parasitarias, entre otras. “La ciudadela Bombona es la única parte del sector rural que tiene acueducto que surte a un 70% de la población”⁶¹. El abastecimiento debe sujetarse a las condiciones de conservación, preservación y recuperación de las cuencas hídricas.

La utilización del agua con un previo tratamiento, se empleará en las actividades de: producción, lavado de los huevos, limpieza de equipos y planta, medio de calentamiento de equipos, insumo insustituible en el aseo, incendios, etc.

Cabe mencionar que los valores pagados por el consumo de agua y energía son muy económicos, lo que se traduce en una disminución considerable de los costos de producción y en un incremento de la competitividad de los productos en el mercado.

- **Energía eléctrica.** “El 100% de las veredas del municipio cuentan con este servicio en las áreas más pobladas; pero la cobertura alcanza un promedio del 97%, quedando algunas viviendas apartadas sin el servicio”⁶². La energía eléctrica

⁶⁰ ALCALDÍA DE CONSACÁ. Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T.. Op. cit., p. 39.

⁶¹ Ibid., p.42.

⁶² Ibid., p 42.

se empleará para el plan de iluminación de las gallinas, el funcionamiento de equipos, e iluminación en general.

- **Alcantarillado.** Es la infraestructura destinada para la recolección y manejo de las aguas residuales.

El servicio de disposición de aguas residuales, es nulo, solo en las veredas de Cajabamba, El Cucho, Ciudadela Bombona, Hatillo Alto y Villa Inés, existe servicio de alcantarillado con una cobertura promedio del 97,69%; en las demás veredas se utilizan sistemas de letrinas y de posos sépticos con una cobertura que alcanza el 82,47% del total de las viviendas⁶³.

Los pozos sépticos por lo general se evacuan en quebradas y riachuelos cercanos. El resto de las viviendas del sector rural descargan las aguas residuales a campo abierto.

La instalación e implementación de las granjas y la planta de producción, consideradas como actividades agroempresariales, se registrarán por los respectivos permisos ambientales sobre vertimientos líquidos, emisiones atmosféricas, manejo y tratamiento de residuos.

- **Telefonía.** “El servicio de telefonía local tiene baja cobertura solo el 26% de las veredas cuentan con este servicio de comunicación. El servicio es suministrado por Telecom”⁶⁴. La telefonía celular es adecuada en la mayoría de sectores del municipio.

- **Gas.** Se estima que el “35% de la población rural hace uso de este sistema alternativo de energía”⁶⁵. Los sistemas de calefacción para las pollitas de levante y el funcionamiento de algunos equipos requerirán este servicio.

- **Recolección de basuras.** El municipio cuenta con un (1) sitio de disposición final de residuos sólidos, y su recolección en el área rural es incipiente. El tratamiento de compostaje se optará como alternativa para minimizar la generación de residuos sólidos, además EMAS Pasto, presta el servicio de recolección, transporte y manejo de residuos sólidos peligrosos.

⁶³ ALCALDÍA DE CONSACÁ. Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T.. Op. cit., p 43.

⁶⁴ ALCALDIA DE CONSACA. Sitio Oficial Consacá-Nariño, Colombia. Op.cit., p 6.

⁶⁵ Ibid., p 6.

6.1.1.4. Mano de obra. Este factor se convierte en una variable de gran importancia para la selección de la ubicación de la planta procesadora de huevos, debido a que se requiere personal capacitado en manejo de aves y manipulación de alimentos, que comprenda la importancia de la bioseguridad y el cuidado higiénico de los procesos, por tratarse de productos con alto riesgo de contaminación, lo cual se traduce en una reducción de costos por concepto de capacitaciones e inducciones, aunque esto no implique que no sean reforzados sus conceptos y conocimientos.

6.1.1.5. Influencia del clima. Las características del clima influyen en el desarrollo de los animales, el alimento consumido y las condiciones de almacenamiento de los huevos, siendo importante la ubicación de las granjas en un clima templado que genere bienestar en las gallinas y un menor consumo de alimento y agua con una reducción directa de los costos de producción. Dada la variedad de pisos térmicos que existen en el municipio de Consacá, puede escogerse un lugar apropiado con un amplio abanico de posibilidades.

6.1.1.6. Vías de comunicación. Este factor se relaciona con las vías de transporte terrestre, indispensable para el transporte de materia prima y producto terminado. “La vía circunvalar al Galeras comunica a la ciudad de Pasto con el municipio de Consacá, con una distancia de 54 Km aproximadamente, y está pavimentada en un 75%. El municipio de Consacá, dista de Yacuanquer a 30 km, de Sandoná 16 Km, de Ancuya 17 Km, y Linares 32 Km”⁶⁶.

En la región de Bombona, Cariaco, Rosario bajo, Campamento, El Hatillo y El Salado, existen carreteras y caminos que comunican a la carretera principal.

6.1.1.7. Ubicación de consumidores. La distancia comprendida entre el municipio de Consacá y la ciudad de Pasto, identificado como lugar objeto para la comercialización, es media y se cubre en un tiempo relativamente corto. Es importante mencionar que los consumidores se abordarán de manera directa a través de dos formas de comercialización: en primer lugar al punto de venta dispuesto en la ciudad y en segundo lugar en los supermercados. El vehículo transportará los ovoproductos directamente desde la fábrica hasta los diferentes puntos de comercialización.

⁶⁶ SANCHEZ HURTADO, Fernando. Evolución y organización del espacio geográfico de la franja cafetera del municipio de Consacá. Trabajo de Grado Especialista en metodología de la enseñanza de la geografía. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Humanas. 1996. 53 p.

6.1.2. Micro localización. “Con base en las características de los suelos, en el municipio de Consacá se han agrupado las tierras por su capacidad de uso, lo cual está correlacionado con la productividad y las cualidades de labores y conservación”⁶⁷. El Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del Municipio de Consacá, a través del capítulo V, artículos 22 y 23, regula las actividades de tipo productivo que se manejan en el municipio con el fin de evitar procesos degenerativos de los recursos naturales y clasifica el uso del suelo rural en varias categorías.

Para determinar cuál es la micro localización adecuada de la granja de gallinas ponedoras y la planta de transformación de huevos, y de acuerdo con el E.O.T., se seleccionaron 3 sectores: veredas de Bomboná, Veracruz y Cariaco, cuya característica común es que presentan un clima adecuado para el crecimiento de las gallinas, y además porque muchos de sus terrenos no pertenecen a áreas protegidas, por lo tanto permiten las actividades agropecuarias (Cuadro 40).

Cuadro 40. Actividades de tipo productivo permitido para las veredas seleccionadas

	Agroforestal	Silvopastoril	Agrícola
Bombona	X	X	X
Cariaco Bajo		X	X
Veracruz			X

Adaptado de Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. municipio de Consacá. 2001.

Para determinar el sitio puntual de ubicación de la infraestructura dentro del municipio de Consacá, se evaluaron factores locativos de vital importancia para los tres lugares potenciales, con el fin de que la zona a escoger para la granja y planta, permita obtener ventajas económicas, técnicas, geográficas, de seguridad y de infraestructura de la zona, entre otros.

Para definir la zona se realizó un método cualitativo por puntos, el cual consiste en asignar calificaciones ponderativas a una serie de factores y criterios relevantes y deseables para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de los sitios, y por último a la escogencia de la zona como se muestra en el Cuadro 41, que compara mediante el método cualitativo por puntos ponderados.

⁶⁷ SANCHEZ HURTADO, Fernando. Op.cit., p 67

Cuadro 41. Zonas potenciales para micro localización de la planta

VALORACIÓN POR SECTORES							
Factor	%	Veredas					
		Veracruz		Bomboná		Cariaco Bajo	
		Calif.	Calif. ponderada	Calif.	Calif. Ponderada	Calif.	Calif. Ponderada
FACTORES GEOGRÁFICOS							
Topografía	4	4	0,16	5	0,20	4	0,16
Vías de comunicación	8	5	0,40	5	0,40	5	0,40
Riesgo por agentes naturales	4	3	0,12	4	0,16	4	0,16
Accesibilidad	5	5	0,25	4	0,20	4	0,20
Distancia de otras explotaciones agropecuarias o áreas protegidas	8	3	0,24	2	0,16	4	0,32
FACTORES SOCIALES							
Nivel de mano de obra	4	3	0,12	4	0,16	3	0,12
Escuelas	1	3	0,03	4	0,04	3	0,03
Hospitales	1	4	0,04	3	0,03	3	0,03
Disponibilidad de servicios técnicos	3	3	0,09	4	0,12	3	0,09
Seguridad	6	3	0,18	4	0,24	3	0,18
Distancia centros poblados	8	3	0,24	2	0,16	4	0,32
FACTOR ECONÓMICO							
Costo de los terrenos	8	2	0,16	1	0,08	4	0,32
Cercanía a materias primas	4	3	0,12	3	0,12	5	0,20
Costo transporte M.P	5	2	0,10	3	0,15	5	0,25
Costo transporte P. Terminado	5	1	0,05	3	0,15	5	0,25
Acceso agua potable	8	3	0,24	5	0,40	3	0,24
Acceso energía eléctrica	8	4	0,32	5	0,40	4	0,32
Acceso telecomunicaciones	2	2	0,04	4	0,08	3	0,06
Acceso alcantarillado	8	1	0,08	2	0,16	1	0,08
TOTAL			2,98		3,41		3,73

Fuente: Esta investigación

De acuerdo con el anterior cuadro comparativo (Cuadro 41), la mayor puntuación ponderada la obtuvo la vereda Cariaco Bajo, por lo que se elige este lugar para la ubicación de las granjas y la planta de producción.

El Corregimiento de Cariaco tiene una extensión de 1.965 Hectáreas, limitado al norte por el río Cariaco, al sur por la Quebrada Zaragoza, al oriente por el Río Guáitara y al occidente por el municipio de Yacuanquer. La cabecera del corregimiento es la vereda de Cariaco Alto la cual se comunica por una carretera hacia Cariaco Bajo que posee servicios de electricidad y acueducto⁶⁸.

Aún cuando en términos generales las tres alternativas analizadas presentaron condiciones similares, las veredas de Bombona y Veracruz son más cercanas a la cabecera municipal, en donde se encuentra la mayor parte de la población, mayor cobertura de servicios públicos, seguridad y mejores vías de comunicación, pero sus terrenos tienen un costo notablemente mayor (de 35 a 45 millones/Ha), ya que son terrenos aptos para la actividad cafetera, destinos turísticos y culturales, además en Bomboná existen algunas restricciones por la ubicación del Centro Histórico de la Piedra de Bolívar. Los planteles avícolas podrían generar malestar entre los habitantes por posible generación de olores y a su vez, generar factores de estrés y contaminación en las gallinas por los ruidos y la contaminación característica de los centros poblados.

6.2. VALIDACIÓN DE LOS PROCESOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE HUEVO IMPERMEABILIZADO

Con el fin de obtener más claridad sobre los métodos de la higienización de huevos, se realizó, para el proceso de impermeabilización, un diseño factorial 2², cuyos factores a evaluar fueron la temperatura de lavado y la concentración de cloro, ambos en dos niveles: alto y bajo. Además, se comparó a través de un diseño completamente al azar, la influencia de los tratamientos en las variables de repuesta peso, unidades Haugh y altura de la cámara de aire de los huevos.

6.2.1. Determinación de las variables del proceso de impermeabilización de huevo. Se tomaron como variables de respuesta la calidad, la cantidad de coliformes totales y fecales, presentes en el huevo interna y externamente, así como también la presencia de *Salmonella*, tanto en el interior como en la cáscara del huevo.

⁶⁸ ALCALDIA DE CONSACA. Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T.. Op. Cit., p 69.

El diseño completamente al azar y el arreglo factorial, comprendieron cuatro tratamientos que se evaluaron con una repetición, obteniendo un total de 8 corridas, que se aleatorizaron completamente, con el objeto de asegurar que las pequeñas diferencias provocadas por factores no controlados se repartan de manera homogénea en todos los tratamientos, tal como se muestra en el Cuadro 42.

Los huevos fueron obtenidos de una granja cercana a la ciudad de San Juan de Pasto, el mismo día de puesta, provenientes de gallinas de 30 semanas de vida. El análisis estadístico se realizó con la ayuda del programa Stat Graphics Centurion. En la Figura 9 se puede observar la diferencia entre los huevos que no han sido lavados y los huevos higienizados.

Cuadro 42. Tratamientos realizados para el huevo impermeabilizado

Repetición	Tratamiento	Temperatura (°C)	Concentración de cloro (ppm)
1	1	36	50
	2	36	100
	3	25	50
	4	25	100
2	1	36	50
	2	36	100
	3	25	50
	4	25	100

Fuente: Esta investigación

Figura 9. Comparación de huevos sin lavar y huevos impermeabilizados



Fuente: Esta investigación

6.2.1.1. Diagnóstico de la influencia de los tratamientos sobre la variable de respuesta calidad del huevo. Se han propuesto muchos métodos para medir la calidad interna del huevo, entre los que se encuentran: la variación de pH, la

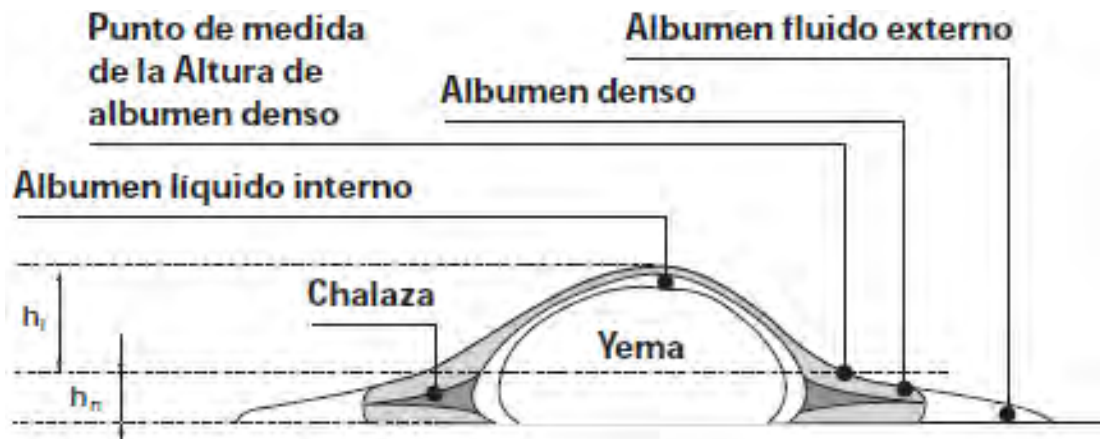
evolución de materia seca, o composición química, pero se ha determinado que estos factores son inconsistentes por su baja correlación con los parámetros relacionados con la calidad del huevo. Es por eso que industrialmente se utiliza las unidades Haugh, desde su desarrollo para medir la calidad interna del huevo, que “se relaciona con la fluidificación del albumen y se puede valorar a través del logaritmo de la altura del albumen denso corregido con respecto del peso del huevo”⁶⁹, utilizando la siguiente fórmula:

$$UH = 100 \text{ Log } (H - 1,7 P^{0,37} + 7,57)$$

En donde UH = Unidad Haugh
H = Altura (mm) de albumen denso
P = Peso (g) del huevo

En la siguiente gráfica se observa el punto donde se mide la altura del albumen, así como cada una de las partes estructurales internas del huevo.

Figura 10. Lugares de medida de la altura del albumen denso para determinar las unidades Haugh en el huevo



Fuente: Instituto de Estudios del Huevo. 2002

Para determinar las unidades Haugh del huevo se midió la altura del albumen denso con un calibrador pie de rey de precisión 0,05 mm (Figura 11), y se pesó el huevo en una balanza analítica de precisión de 0,01 gramos. Los resultados

⁶⁹ FUENTES, Pedro. Calidad interna del huevo y su conservación. En:Lecciones Sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 59.

obtenidos se resumen en el Cuadro 43 y con más detalle en el Anexo 6. Esta variable de respuesta se midió en los días 1, 15 y 25.

Cuadro 43. Datos obtenidos en el seguimiento de la variable “calidad del huevo” (Unidades Haugh) en los diferentes tratamientos

Repetición	Tratamiento	Calidad del huevo (Unidades Haugh)		
		Día 1	Día 15	Día 25
1	1	91,56	89,86	85,07
	2	90,25	85,61	79,57
	3	91,23	90,16	89,50
	4	90,67	86,60	79,57
	Testigo	90,95	82,17	67,83
2	1	90,69	89,66	85,31
	2	89,89	85,87	79,81
	3	90,75	89,80	89,34
	4	91,12	86,32	79,91
	Testigo	90,10	82,45	67,59

Fuente: Esta investigación

Figura 11. Medición de la altura del albumen

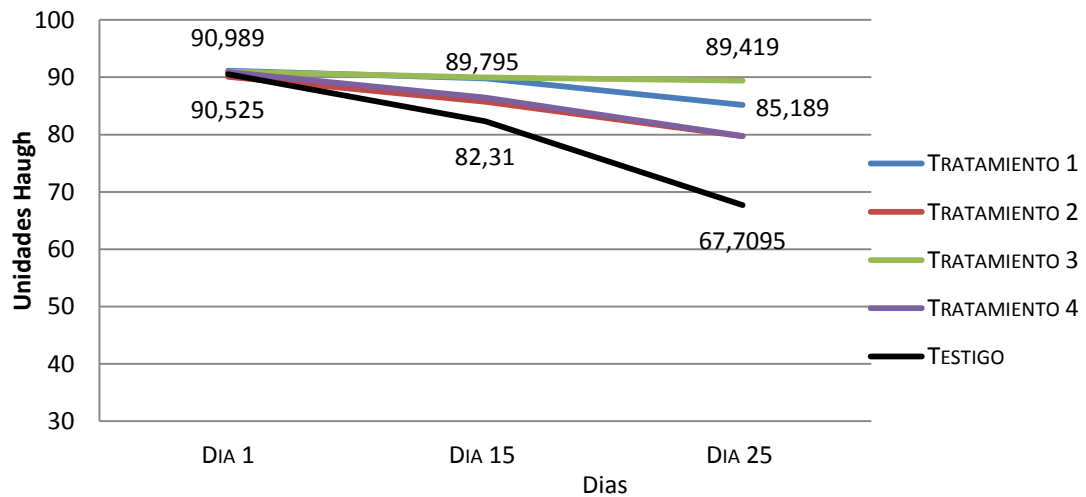


Fuente: Esta investigación

Para observar y comprender de una forma general el comportamiento que posee la calidad de los huevos medida en unidades Haugh, se promediaron los datos de las repeticiones y se graficaron con relación con los días de evaluación.

En la Gráfica 49, se puede observar que el huevo al que no se le realizó ningún tratamiento (testigo), sufre una mayor pérdida de su calidad interna, seguido de los tratamientos 2 y 4, en los cuales los huevos fueron tratados con un nivel de cloro alto (100 ppm). Para comprobar si estas diferencias son estadísticamente significativas, se compararon los tratamientos con un diseño completamente al azar.

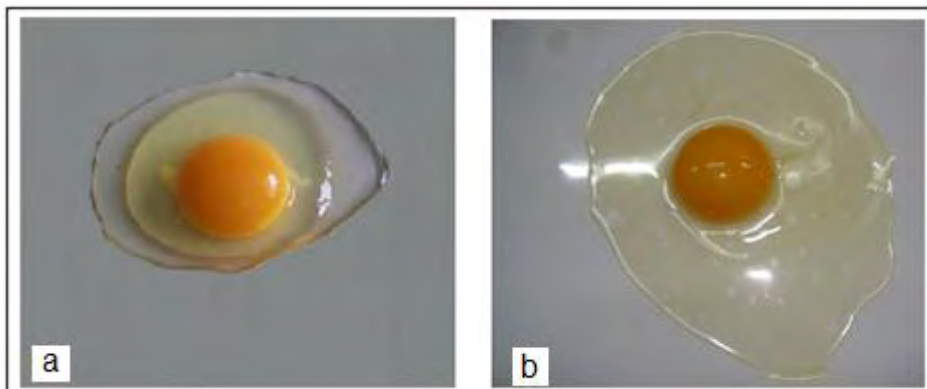
Grafica 49. Comportamiento de las Unidades Haugh de los diferentes tratamientos a través del tiempo.



Fuente: Esta investigación

En la Figura 12a, se puede observar la consistencia de la albumina de un huevo impermeabilizado; en la Figura 12b, la de un huevo sin ningún tratamiento, ambos después de 25 días, en donde se evidencia que existe mejor consistencia en la albumina del huevo impermeabilizado, que en el tratamiento testigo.

Figura 12. Diferencia de calidad del albumen de un huevo impermeabilizado (a) y el huevo control (b)



Fuente: Esta investigación

- **Verificación de la existencia de diferencias en la variable “calidad del huevo” evaluados en el día 1, 15 y 25.** A través del análisis estadístico de varianza, se determinó si existe una diferencia estadísticamente significativa en la variable de respuesta “calidad del huevo”, evaluada en los días 1, 15 y 25. Además por medio de los métodos de comparación múltiple, empleando el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher, se observó que grupos fueron homogéneos, y en cuales existe una diferencia significativa. Ambos métodos fueron evaluados con un nivel de confianza del 95%. El resumen estadístico, el ANOVA y la prueba de rangos múltiples se pueden observar con mayor profundidad en los Anexos 7, 8 y 9 y sus resultados en el Cuadro 44.

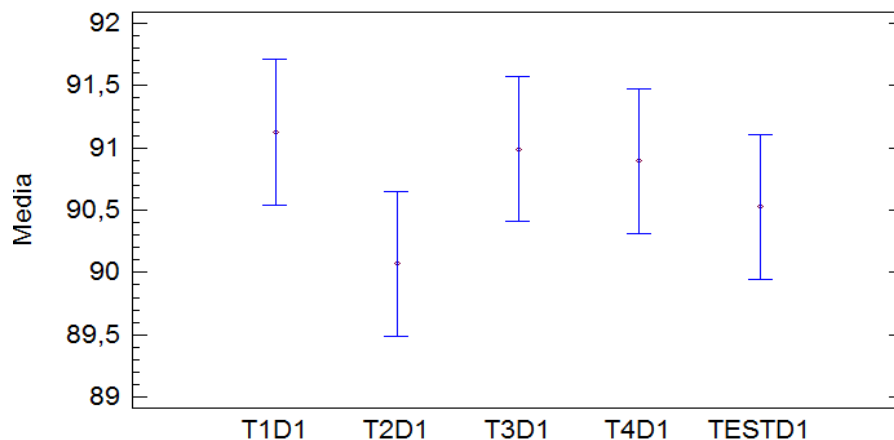
Cuadro 44. Análisis ANOVA y LSD de Fisher de los tratamientos para la variable de respuesta “calidad del huevo”

	Día 1	Día 15	Día 25
ANOVA	No existe diferencia estadística significativa.	Si existe una diferencia estadísticamente significativa	Si existe una diferencia estadísticamente significativa
LSD de Fisher	Todos los grupos son homogéneos	Solo en los tratamientos 1 y 3 no existen diferencias estadísticas	Solo en los tratamientos 2 y 4 no existen diferencias estadísticas

Fuente: Esta investigación

En el gráfico de medias con el método LSD de Fisher, con un nivel de confianza del 95% (Gráfica 50), se puede verificar de manera visual que no existen diferencias estadísticas entre las medias de la variable de respuesta “calidad de huevo”, para los tratamientos evaluados en el primer día.

Gráfica 50. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “calidad del huevo” en el día 1



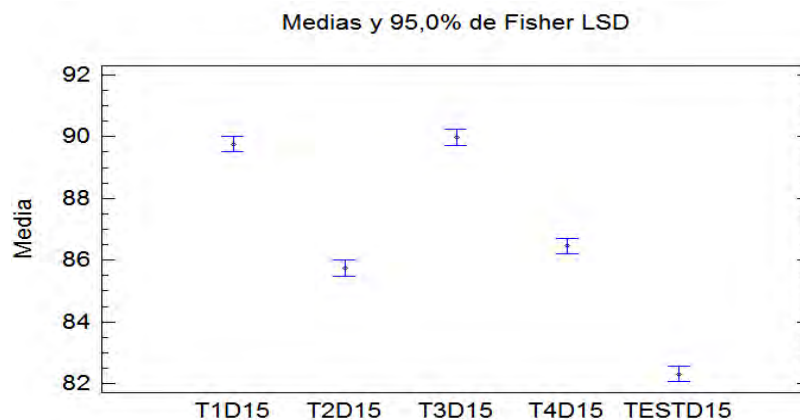
Fuente: Esta investigación

En el gráfico de medias, utilizando la metodología de LSD de Fisher con un nivel de confianza del 95% para la variable calidad de huevo medida en el día 15, se puede observar las diferencias estadísticas que existen entre las medias de los tratamientos, además de identificar con cuales tratamientos los huevos pierden mayor calidad (medida en unidades Haugh).

En la Gráfica 51 se observa que al tratamiento que no se le realizó ningún proceso de higienización e impermeabilización (testigo), es el tratamiento que mas perdió calidad en el huevo, medida en unidades Haugh a los 15 días, seguido de los tratamientos 2 y 4, mientras que los tratamientos 1 y 3 son los que menos pérdida de calidad del huevo evidencian, en el mismo periodo de evaluación.

Lo anterior demuestra que, el proceso de impermeabilización del huevo durante los primeros quince días, evita que se pierda la calidad del huevo medida en unidades Haugh, y que los tratamientos de higienización con niveles de concentración de cloro alto (100 ppm), pierden más rápido la calidad del huevo que los higienizados en concentraciones de cloro más bajas; fruto de la mayor concentración de cloro, mayor daño a la cutícula natural exterior que protege al huevo.

Grafica 51. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “calidad del huevo” en el día 15



Fuente: Esta investigación

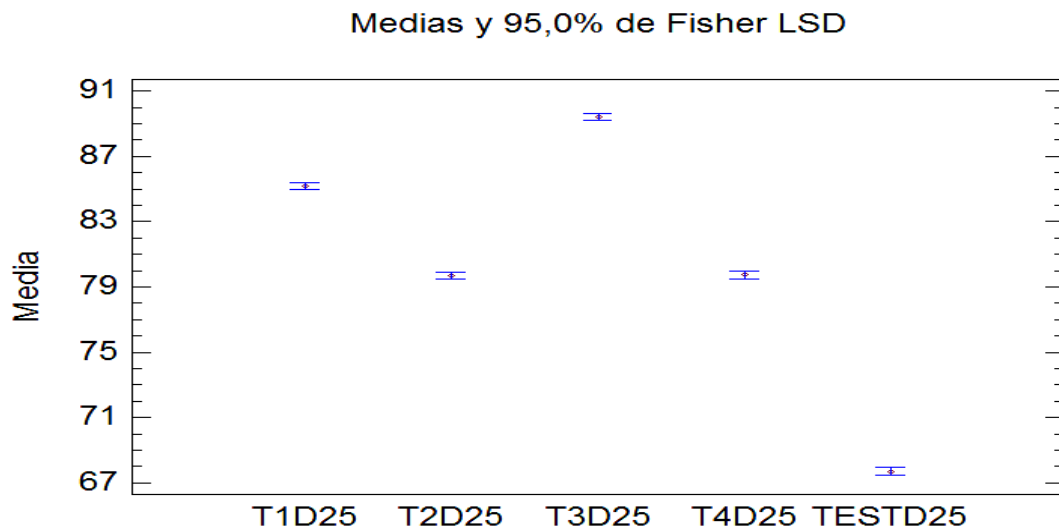
En el gráfico de medias con el método de LSD de Fisher, para la variable de respuesta calidad del huevo medida en los 25 días (Gráfica 52), se observa que el tratamiento testigo es el que perdió más calidad (medida en unidades Haugh), seguido por los tratamientos 2 y 4, en donde se observa que no existen diferencias significativas en sus valores. El tratamiento 3, es el que evidencia menos pérdida de calidad del huevo, en el mismo periodo de evaluación.

Los huevos a los que se les realizaron los procesos de desinfección e impermeabilización, evidencian una pérdida significativamente menor en su

calidad (medida en unidades Haugh), que los huevos a los que no se les realizó ningún tratamiento. En la gráfica de medias (Gráfica 52), se puede observar además que los tratamientos de higienización con un nivel bajo de cloro, presentan menor pérdida en su calidad.

Es importante resaltar que el tratamiento realizado a niveles de concentración de cloro y temperatura inferior, es el que menos pérdidas de unidades Haugh evidencia.

Gráfica 52. Gráfico de medias con el método LSD de Fisher para la variable “calidad del huevo” en el día 25



Fuente: Esta investigación

6.2.1.2 Diagnóstico de la influencia sobre la variable de respuesta “pérdida de peso”, evaluada en los días 15 y 25. Para identificar y comparar la influencia el proceso de higienización e impermeabilización en la pérdida de peso en los huevos, se pesaron inicialmente dos huevos por cada tratamiento y se les realizó un seguimiento a los 15 y 25 días. Los datos obtenidos se observan en el Cuadro 45. Los valores detallados se encuentran en el Anexo 10.

Para tener una idea general de cómo la variación del peso se ve afectada por las diferentes combinaciones de higienización y el proceso de impermeabilización, se graficaron los promedios de los datos de las repeticiones con el fin de observar el comportamiento de ésta variable en los periodos evaluados.

Cuadro 45. Datos obtenidos en el seguimiento a la variación del peso del huevo en los tratamientos

		Temperatura °C	Concentración de cloro ppm	Variación peso del huevo %
Día 15	Repetición 1	36	50	0,4088
		36	100	0,4712
		25	50	0,1776
		25	100	0,1799
		Control		0,5219
	Repetición 2	36	50	0,4268
		36	100	0,4457
		25	50	0,1626
		25	100	0,1940
		Control		0,5044
Día 25	Repetición 1	36	50	0,4987
		36	100	0,6778
		25	50	0,2284
		25	100	0,2206
		Control		2,6329
	Repetición 2	36	50	0,4785
		36	100	0,6599
		25	50	0,2137
		25	100	0,2118
		Control		2,6128

Fuente: Esta investigación

Cuadro 46. Variación promedio de la pérdida de peso

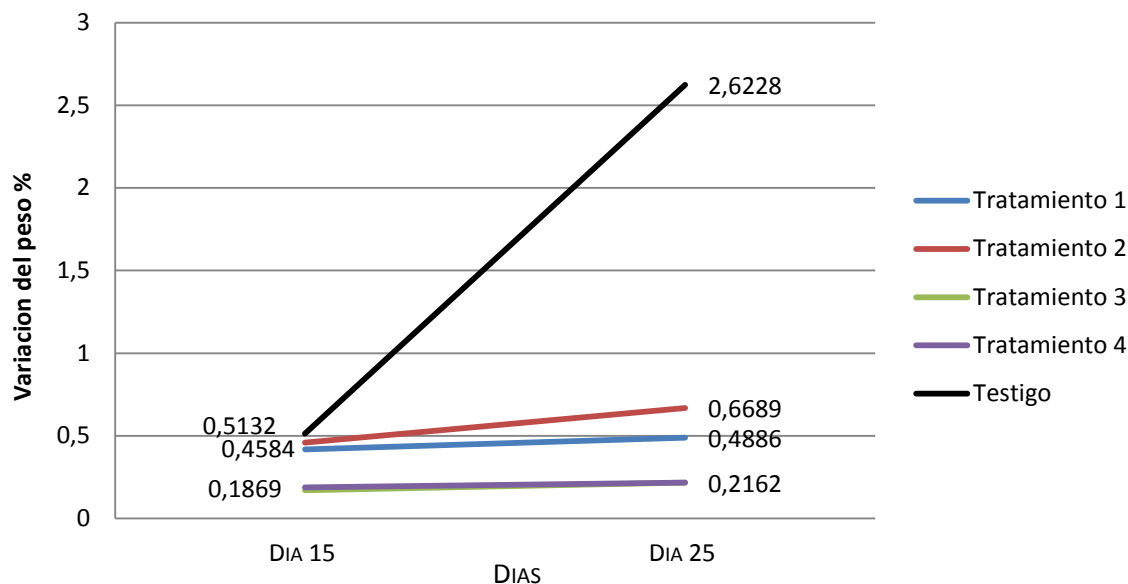
	Temperatura °C	Concentración de cloro ppm	Variación promedio del peso del huevo %
Día 15	36	50	0,4177
	36	100	0,4584
	25	50	0,1700
	25	100	0,1869
	Control		0,5132
Día 25	36	50	0,4886
	36	100	0,6689
	25	50	0,2210
	25	100	0,2162
	Control		2,6228

Fuente: Esta investigación

Los huevos del tratamiento testigo a los que no se les realizaron los procesos de higienización e impermeabilización, son los que muestran mayor variación en sus pesos, mientras que los huevos que fueron lavados e higienizados a temperaturas

bajas y luego impermeabilizados, fueron los que menos pérdida de peso evidenciaron.

Grafica 53. Variación de la pérdida de peso en los diferentes tratamientos a través del tiempo



Fuente: Esta investigación

- **Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variación del peso, evaluado en el día 15 y 25.** Por medio del análisis estadístico de varianza, se determinó si existe para la variable de respuesta variación del peso, evaluados en el día 15 y 25, diferencias estadísticamente significativas. También por medio del método de comparación múltiple, empleando el procedimiento de diferencias mínimas significativas (LSD) de Fisher, se determinó que grupos no presentan diferencias estadísticas. Ambos métodos fueron evaluados con un nivel de confianza del 95%. El resumen estadístico, el ANOVA y la prueba de rangos múltiples se pueden observar en los Anexos 11 y 12, y el resumen de los resultados en el Cuadro 47.

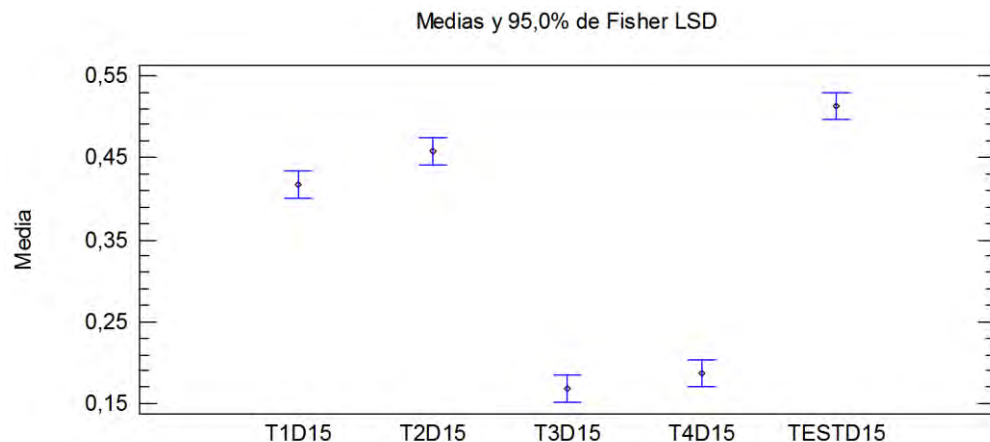
Cuadro 47. Análisis ANOVA y LSD de Fisher, para la variable de respuesta “variación de la pérdida de peso del huevo”

	Día 15	Día 25
ANOVA	Si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos.	Si existe una diferencia estadísticamente significativa
LSD de Fisher	Solo en los tratamientos 3 y 4 no existen diferencias estadísticas en la variable pérdida de peso	Solo en los tratamientos 3 y 4 no existen diferencias estadísticas

Fuente: Esta investigación

Para identificar de manera gráfica las diferencias estadísticas que hay entre las medias de los tratamientos, y observar que tratamiento presenta una mayor pérdida de peso, a los 15 días, se empleó el gráfico de medias, (Gráfica 54, en el cual se observa que el tratamiento testigo es el que mayor peso pierde, seguido de los tratamientos que fueron lavados e higienizados a temperatura alta, mientras que a los que se les realizó el mismo proceso a temperatura baja, son los que presentan menor variación en su peso.

Gráfica 54. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “pérdida de peso” en el día 15

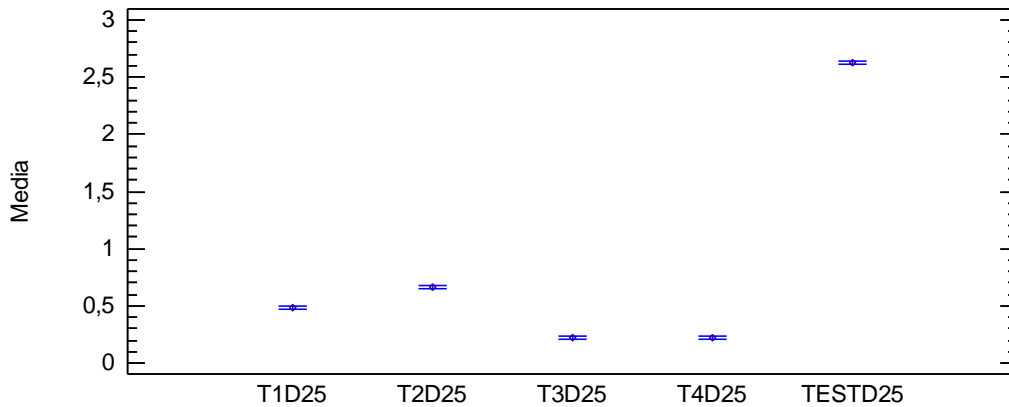


Fuente: Esta investigación

En la Gráfica 55 de medias, se observa que el tratamiento que pierde más peso a los 25 días es el testigo, mientras que de los tratamientos en los que los huevos fueron impermeabilizados, se observa mayor pérdida de peso en el número 1 y en el 2, en los cuales los huevos fueron lavados e higienizados en un rango superior de temperatura. Esto puede presentarse debido a que a mayor temperatura el contenido del huevo se expande, generando CO_2 , lo que produce una presión positiva hacia el exterior, facilitando que este gas se libere paulatinamente a medida que el huevo envejece.

La diferencia tan marcada que existe entre la pérdida de peso de todos los tratamientos que fueron higienizados y el testigo, evidencia la importancia que tiene este proceso para evitar la pérdida de agua y CO_2 , en el huevo a medida que envejece.

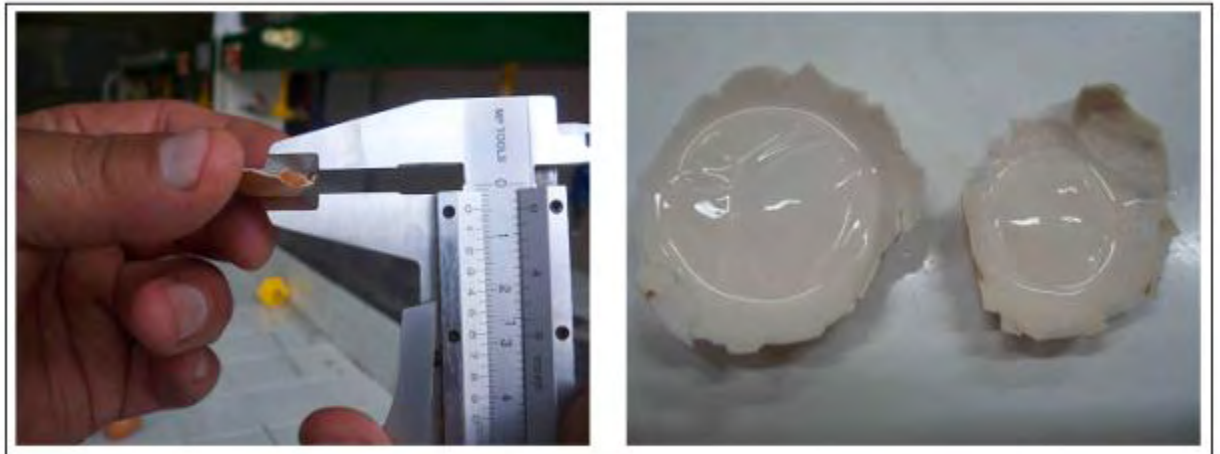
Grafica 55. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “pérdida de peso” en el día 25
Medias y 95,0% de Fisher LSD



Fuente: Esta investigación

6.2.1.2. Diagnóstico de la influencia sobre la variable de respuesta “tamaño de la cámara de aire”. Para cada tratamiento se midió el tamaño de la cámara de aire en dos huevos, se tomó el promedio de estos resultados y se compararon entre cada uno de los tratamientos por medio de un diseño completamente al azar con ayuda del paquete estadístico Statgrafics Centurión. La evaluación de los tratamientos se realizó en el día 1, 15 y 25, con un calibrador pie de rey de 0,05 mm de precisión (Figura 13). Los datos obtenidos se pueden observar en el Cuadro 48.

Figura 13. Medición del tamaño de las cámaras de aire de los huevos



Fuente: Esta investigación

Cuadro 48. Tamaño de la cámara de aire observada en los huevos en los diferentes tratamientos

	Tratamiento	T° (°C)	Concentración de cloro (ppm)	Repetición 1 Cámara de aire (mm)	Repetición 2 Cámara de aire (mm)
Día 1	1	36	50	1,90	2,00
	2	36	100	2,10	2,20
	3	25	50	1,95	2,10
	4	25	100	2,20	2,05
	Testigo			1,85	2,00
Día 15	1	36	50	4,50	4,30
	2	36	100	4,95	5,10
	3	25	50	3,90	4,05
	4	25	100	4,35	4,45
	Testigo			6,15	6,25
Día 25	1	36	50	4,80	4,65
	2	36	100	5,90	5,70
	3	25	50	4,00	4,15
	4	25	100	5,70	5,50
	Testigo			8,95	9,05

Fuente: Esta investigación

Para observar de forma general como la cámara de aire en cada uno de los tratamientos se ve afectada con el transcurso del tiempo, se graficó el promedio de los datos observados, que se muestran en el Cuadro 49, para evaluar el comportamiento de esta variable en el día 1, 15 y 25, además se comparó a través de un diseño completamente al azar, si las diferencias existentes entre tratamientos para cada periodo son significativas.

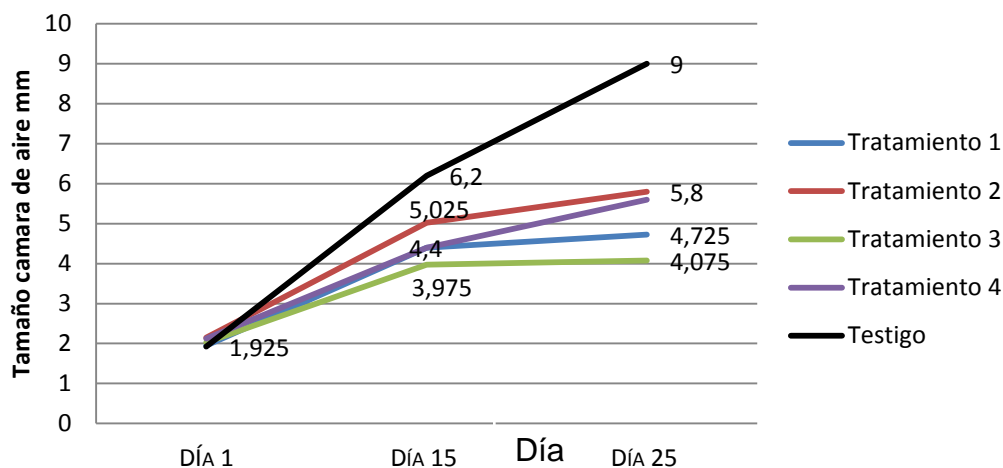
Cuadro 49. Variación promedio de la cámara de aire en los tratamientos

	Temperatura °C	Concentración de cloro (ppm)	Promedio Cámara de aire(mm)
Día 1	36	50	1,950
	36	100	2,150
	25	50	2,025
	25	100	2,125
	Control		1,925
Día 15	36	50	4,400
	36	100	5,025
	25	50	3,975
	25	100	4,400
	Control		6,200
Día 25	36	50	4,725
	36	100	5,800
	25	50	4,075
	25	100	5,600
	Control		9,000

Fuente: Esta investigación

En la Gráfica 56 se observa que, el tratamiento en el que los huevos presentan un mayor tamaño de la cámara de aire en cada una de las observaciones es el testigo, mientras que de los huevos que fueron desinfectados e impermeabilizados, los que menor tamaño de la cámara de aire presentan a los 25 días son los que fueron higienizados con un nivel bajo de cloro (50ppm).

Gráfica 56. Variación promedio del la altura de la cámara de aire vs. tiempo de evaluación



Fuente: Esta investigación

- **Verificación de la existencia de diferencias significativas en la altura de la cámara de aire, evaluada en el día 1, 15 y 25.** Se identificó a través de un análisis estadístico de varianza, si existe diferencia significativa en los tratamientos, en cada periodo evaluado, además se determinó con la prueba de LSD de Fisher, que tratamientos no presentan diferencias estadísticas. Ambas pruebas se realizaron para un nivel de confianza del 95%. Los resultados detallados se pueden observar en los Anexos 13, 14 y 15, y el resumen correspondiente en el Cuadro 50.

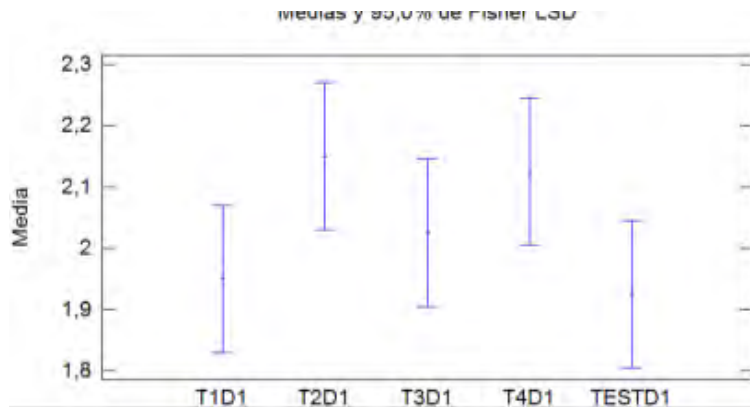
Cuadro 50. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la altura de la cámara de aire en los días 1, 15 y 25

	Día 1	Día 15	Día 25
ANOVA	No hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos	Hay una diferencia estadísticamente significativa	Hay una diferencia estadísticamente significativa
LSD Fisher	En todos los grupos no existen diferencias estadísticas	Solo en los tratamientos 1 y 4 no existen diferencias estadísticas	Solo en los tratamientos 2 y 4 no existen diferencias estadísticas

Fuente: Esta investigación

Con el gráfico de medias con el método LSD de Fisher y un nivel de confianza del 95%, (Gráfica 57) se puede comprobar visualmente la igualdad que existe en la variable de respuesta “altura cámara de aire” en los tratamientos que fueron evaluados el primer día, lo cual se puede verificar al observar que los intervalos de confianza de cada tratamiento se traslapan entre sí.

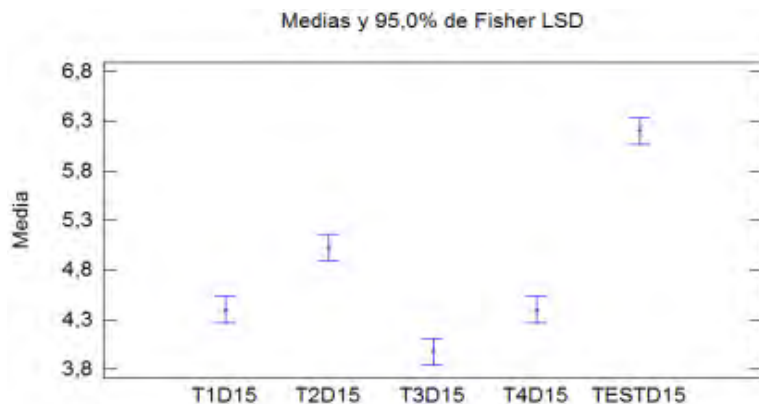
Gráfica 57. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 1



Fuente: Esta investigación

Para las pruebas realizadas en el día 15, en el gráfico de medias con el método de LSD Fisher con un nivel de confianza del 95% (Gráfica 58), se puede observar que en el tratamiento testigo se presenta la mayor altura de la cámara de aire, mientras que de los tratamientos en que los huevos fueron lavados, higienizados e impermeabilizados, el que presenta menor altura de la cámara de aire es el número 3, en el cual se realizaron estos procesos a niveles inferiores de temperatura y cloro (25°C, y 50 ppm), y el que presenta mayor altura es el número 2 el cual fue sometido a niveles superiores de lavado e higienización (36 °C, y 100 ppm).

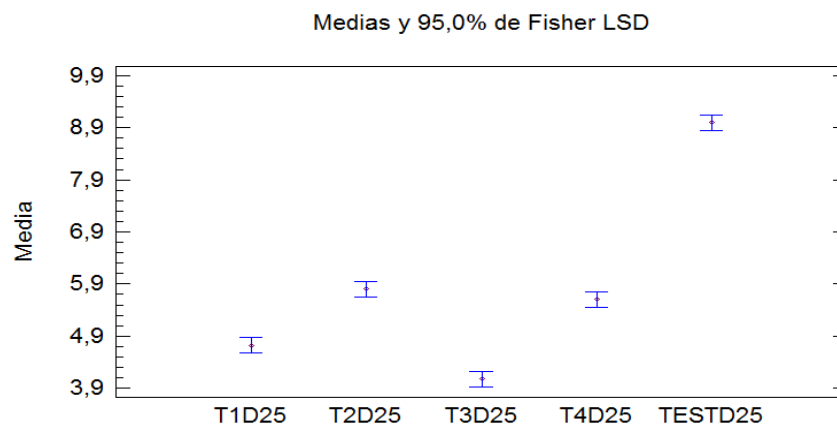
Gráfica 58. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 15



Fuente: Esta investigación

Para las pruebas realizadas en el día 25, en el gráfico de medias con el método de LSD de Fisher con un nivel de confianza del 95% (Gráfica 59), se puede observar que en el tratamiento testigo se presenta la mayor altura de la cámara de aire, mientras que en los tratamientos que se realizó el proceso de impermeabilización, el número 2 y 4 son los que presentan mayor altura en la cámara de aire, los cuales fueron higienizados con un nivel alto de concentración de cloro (100 ppm). El que presenta menor altura de cámara de aire en este periodo de evaluación, es el que se lavó e higienizó con un nivel bajo de temperatura (25°C) y de concentración de cloro (50 ppm).

Gráfica 59. Gráfico de medias con el método LSD para la variable “altura cámara de aire” en el día 25



Fuente: Esta investigación

6.2.1.3. Diagnostico general del proceso de impermeabilización sobre las variables de respuesta Unidades Haugh, Peso del huevo y Altura de la cámara de aire. En el envejecimiento de los huevos ocurren dos procesos que hacen disminuir paulatinamente su calidad, los cuales son la pérdida de vapor de agua y de anhídrido carbónico. A medida que el huevo pierde vapor de agua y CO₂, su peso disminuye y estos gases a su vez son sustituidos por aire, que accede al interior del huevo y hace aumentar la cámara de aire. “Por otra parte, la pérdida de dióxido de carbono hace más alcalina la albumina, que adquiere una estructura de aspecto más fluido y transparente”⁷⁰.

La transferencia de vapor de agua del interior al exterior del huevo, depende del gradiente de presión de vapor del agua y de la superficie de transferencia, la cutícula y la porosidad, lo que explicaría por qué los huevos impermeabilizados al ser cubiertos con aceite mineral de grado alimenticio, disminuyen la porosidad de

⁷⁰ BARROETA LAJUSTICIA, Ana C. Formación del huevo. En: Lecciones Sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 52.

la cáscara, retiene vapor de agua y CO₂, lo que conlleva que el proceso de envejecimiento sea menor que en los huevos a los que no se les realizó ningún tratamiento (Testigo).

Comparando el resultado obtenido del testigo contra el tratamiento impermeabilizado que obtuvo resultados positivos en cuanto a la pérdida de peso, unidades Haugh y tamaño de la cámara de aire, evaluados a los 25 días, se puede comprobar la importancia que tiene la impermeabilización con respecto de estas variables, ya que se observa en el tratamiento 2 una menor disminución de peso en 1,94% con respecto del testigo, una cámara de aire menor en 3,2 mm y una pérdida menor de 11,98 unidades Haugh como se puede apreciar en el Cuadro 51.

Cuadro 51. Comparación de la pérdida de peso, unidades Haugh y altura de cámara de aire entre el tratamiento 2 y el testigo

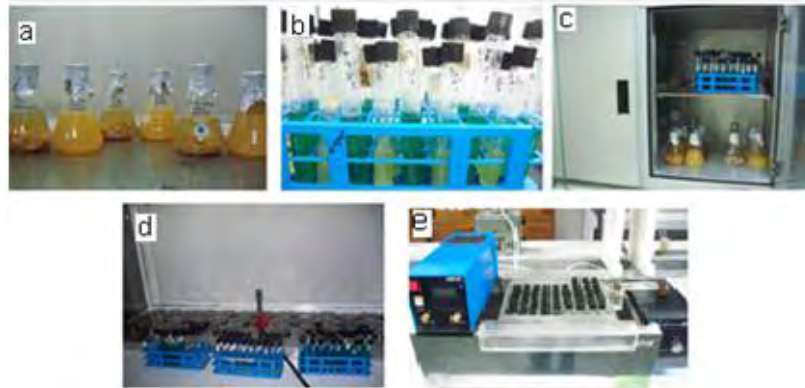
Tratamiento	Pérdida de peso (%)	Unidades Haugh	Cámara de aire (mm)
Tratamiento 2	0,66%	79,690	5,8
Testigo	2,60%	67,710	9,0
Diferencia	1,94%	11,980	3,2

Fuente: Esta investigación

6.2.1.4. Evaluación Microbiológica. Para identificar los niveles eficientes de temperatura y cloro necesario para higienizar el huevo, se aplicaron pruebas microbiológicas a todos los tratamientos para determinar la presencia de *Salmonella*, Coliformes totales y fecales, tanto al contenido del huevo como a su cáscara. Cabe resaltar que estas pruebas se realizaron siguiendo el protocolo del Manual de Técnicas de Análisis para Control de Calidad Microbiológica de Alimentos para consumo humano, elaborado por el Ministerio de Protección Social a través del Instituto Nacional de Vigilancia y Control de Medicamentos y Alimentos INVIMA y se pueden observar en los Anexos 16,17 y 18.

Se realizaron tres diluciones en agua peptonada 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, tanto de cáscara como de contenido del huevo (Figura 14a), posteriormente se adicionó un mililitro de cada una de las tres diluciones en tubos de ensayo con caldo lactosado bilis brillante (Figura 14b), y se llevo a incubación a 35⁰C por 48 horas (Figura 14c). Después de las 48 horas, se tomó con un asa de siembra microbiológica, una muestra de contenido de los tubos en los que se observó producción de gas o turbidez (Figura 15a), y se sembró por estría en agar EMB (Figura 15b). Para identificar si los coliformes eran de origen fecal, se tomó con un asa, una muestra de contenido de los tubos con producción de gas o turbidez, y se la inoculó en caldo lactosado bilis verde brillante y caldo triptófano, para incubar por 48 horas en baño maría con agitación (Figura 14d), luego se procedió a leer la prueba de Mac-Kenzie (Figura 14c). La Figura 18 muestra algunos resultados que se observaron en estas pruebas.

Figura 14. Procedimientos microbiológicos de siembra e incubación de coliformes para los diferentes tratamientos



Fuente: Esta investigación

Figura 15. Resultados coliformes totales (a, b) y fecales (c)



Fuente: Esta investigación

- **Análisis microbiológico de los tratamientos evaluados en el primer día.** En los resultados de los análisis microbiológicos de los huevos que fueron lavados y desinfectados, se encontró que en el primer día, los sometidos a estos tratamientos a una temperatura baja (25°C), presentan un alto grado de contaminación en su contenido interno y en la cáscara. Este grado de contaminación es mayor en el tratamiento 4; el cual fue lavado a 25°C y desinfectado a 100 ppm de cloro, porque se encuentra un alto número de Coliformes totales, y la presencia de Coliformes fecales. En el tratamiento 3 (lavado a 25°C y desinfección a 100 ppm), aunque la contaminación es alta, los huevos se ven menos afectados, observándose menos carga microbiana especialmente en la cáscara.

Estos resultados evidencian que, el lavado de los huevos a temperatura bajas facilita la penetración de bacterias al interior del huevo y que esta contaminación se incrementa con la desinfección con 100 ppm, porque a mayor concentración de cloro hay un mayor daño de la cutícula, facilitando la penetración y proliferación de microorganismos. Los valores detallados pueden observarse en el Anexo 19 y su resumen en el Cuadro 52.

Cuadro 52. Coliformes totales y fecales encontrados en los tratamientos en el contenido interno y en la cáscara

			Análisis microbiológico interno del huevo		Análisis microbiológico en la cáscara del huevo	
			Coliformes totales	Coliformes fecales	Coliformes totales	Coliformes fecales
Repetición 1	Temperatura °C	Concentración de cloro ppm	NMP Por Gramo	NMP Por Gramo	NMP Por Gramo	NMP Por Gramo
		36	50	0	0	0
	36	100	0	0	0	0
	25	50	≤2400	0	4	0
	25	100	≤2400	15	≤2400	14
	Testigo		0	0	≤2400	34
Repetición 2	36	50	0	0	0	0
	36	100	0	0	0	0
	25	50	1100	9	20	0
	25	100	≤2400	53	≤2400	42
	Testigo		0	0	≤2400	120

Fuente: Esta investigación

En cuanto a los huevos que fueron lavados y desinfectados a una temperatura alta (36°C), en el primer día se observa que no existe contaminación por Coliformes fecales ni Totales en su contenido interno ni en la cáscara, evidenciando la efectividad del proceso de higienización. En los huevos que no se realizó ningún tratamiento (testigos), a pesar de que se evidencia un nivel de contaminación por Coliformes totales alto y que además se encontraron Coliformes fecales en la cáscara, su contenido interno no se encuentra contaminado. Esto es fruto de la acción protectora que brinda la cutícula, pero que deja en evidencia que el producto mal manejado puede generar contaminación hacia su interior y contaminación cruzada con otros productos alimenticios que entren en contacto con él.

El efecto de la temperatura sobre la eficiencia del lavado del huevo se debe a que:

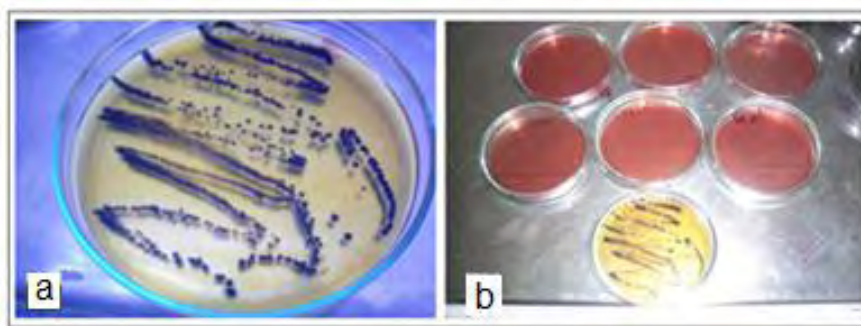
El huevo cuando se sumerge en agua fría, las bacterias que se localizan en la superficie penetran junto con ésta a través de los poros y fisuras, en virtud de fuerzas capilares y de succión, debido a que el albumen se contrae al perder calor y hace que aumente el volumen de la cámara de aire, que aspira cuanto hay en la superficie de la cáscara. Mientras que a temperaturas altas, se genera CO₂ en el interior del huevo y se produce la expansión del albumen, lo que conlleva a que el contenido interno ejerza una presión positiva hacia su exterior, evitando que agua y bacterias entren⁷¹.

⁷¹ MORO, Félix Martín. Contaminación y microbiología del huevo. En: Lecciones sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 85.

Los análisis realizados para determinar la presencia de *Salmonella* en la superficie externa y en el contenido interno del huevo en el primer día resultaron negativos, esto puede ser el efecto del manejo de las normas de bioseguridad que se tiene dentro de la granja que provee los huevos y que se exigen en todo el país.

Cabe mencionar que para los análisis de Coliformes totales y fecales se realizaron controles negativos. Para la prueba de *Salmonella* se realizó un control positivo, cuya cepa fue suministrada por el Laboratorio de Análisis Microbiológico de Alimentos de la Universidad de Nariño, aplicando las normas de bioseguridad recomendadas, la imagen de control positivo para salmonella se puede apreciar en las Figuras 16a y 16b y los resultados en el Cuadro 53.

Figura 16. Placa de Salmonella positiva control (a) y placas negativas de los tratamientos (b)



Fuente: Esta investigación

Cuadro 53. Análisis microbiológico para determinar la presencia de *Salmonella* en la cáscara y en el interior del huevo en los tratamientos en el día 1

Repetición	Temperatura (°C)	Concentración de cloro (ppm)	Presencia de <i>Salmonella</i> en la cáscara	Presencia de <i>Salmonella</i> en el interior
1	36	50	-	-
	36	100	-	-
	25	50	-	-
	25	100	-	-
	Testigo		-	-
2	36	50	-	-
	36	100	-	-
	25	50	-	-
	25	100	-	-
	Testigo		-	-

Fuente: Esta investigación

- **Análisis microbiológico de los tratamientos evaluados en los días 15 y 25.** Se realizó un seguimiento microbiológico en los días 15 y 25 a los huevos de los tratamientos 1, 2 y el Testigo, evaluando la presencia de Coliformes totales, fecales y *Salmonella* en el contenido interno y la cáscara de los huevos.

Los resultados de Coliformes totales y fecales se pueden observar en el Cuadro 54. En el resultado de los huevos impermeabilizados en el día 15, no se evidencia la presencia de Coliformes totales ni fecales en el interior y la cáscara del huevo.

Cuadro 54. Análisis de Coliformes Totales y Fecales en el contenido interno y en la cáscara de los huevos, en los días 15 y 25

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Testigo			
	Día 15		Día 25		Día 15		Día 25		Día 15		Día 25	
	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.
NMP Coliformes Totales	0	0	16	53	0	0	19	53	0	1.100	0	3
NMP Coliformes Fecales	0	0	3	24	0	0	16	16	0	28	0	3

Fuente: Esta investigación

En la cáscara de los huevos testigos se evidencia un alto NMP (Número Más Probable) de Coliformes totales, así como también la presencia de Coliformes fecales, mientras que en el contenido interno del tratamiento testigo no se evidencian estos microorganismos. Los valores detallados se pueden observar en el Anexo 20.

En el día 25, se observa que los huevos del tratamiento 1 y 2 presentan contaminación en la cáscara y en su interior por Coliformes totales y fecales, mientras que en el tratamiento testigo se encuentra Coliformes totales y fecales en su cáscara más no en su interior. Esto se debe a que a pesar de que el tratamiento de higienización e impermeabilización de huevos garantizan la ausencia de microorganismos los primeros quince días, este proceso afecta grado la cutícula exterior que protege al huevo de una contaminación por microorganismos.

Cabe resaltar que en todos los huevos del tratamiento testigo, evaluados en el día 1, 15 y 25, se encuentran Coliformes totales y fecales en la cáscara, evidenciando la contaminación externa del producto, lo que demuestra un riesgo potencial si el huevo es mal almacenado, transportado, comercializado, manipulado y preparado, ya que la cutícula aunque le da una protección interna contra microorganismos, es muy sensible a ser dañada por procesos abrasivos, daños físicos, humedad, agentes químicos, envejecimiento; además su nivel de contaminación externo

puede generar contaminación cruzada con otros alimentos, y hacia su interior si antes de su preparación se higieniza a temperaturas inadecuadas, si no se realiza una cocción adecuada y si en su cascado o quebrado no se es cuidadoso.

En el Cuadro 55, se puede observar que en ningún tratamiento se encontró *Salmonella* en el interior ni en la cáscara del huevo, demostrando la efectividad del control sanitario que se tiene en la granja y en el expendio. Cabe resaltar que en el interior del huevo testigo, evaluado a los 15 días se encontraron colonias de una bacteria en el agar *Salmonella – Shigella*, cuya foto observada al microscopio se puede apreciar en la Figura 17.

Cuadro 55. Análisis de Salmonella en el interior y en la cáscara en los huevos en los tratamientos 1, 2 y Testigo evaluados en los días 15 y 25

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Testigo			
	Día 15		Día 25		Día 15		Día 25		Día 15		Día 25	
	Inte.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	Inter.	Cas.	* Int.	Cas	Inter.	Cas.
Presencia de <i>Salmonella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Se encuentra un tipo de bacteria diferente a *Salmonella*.

Fuente: Esta investigación

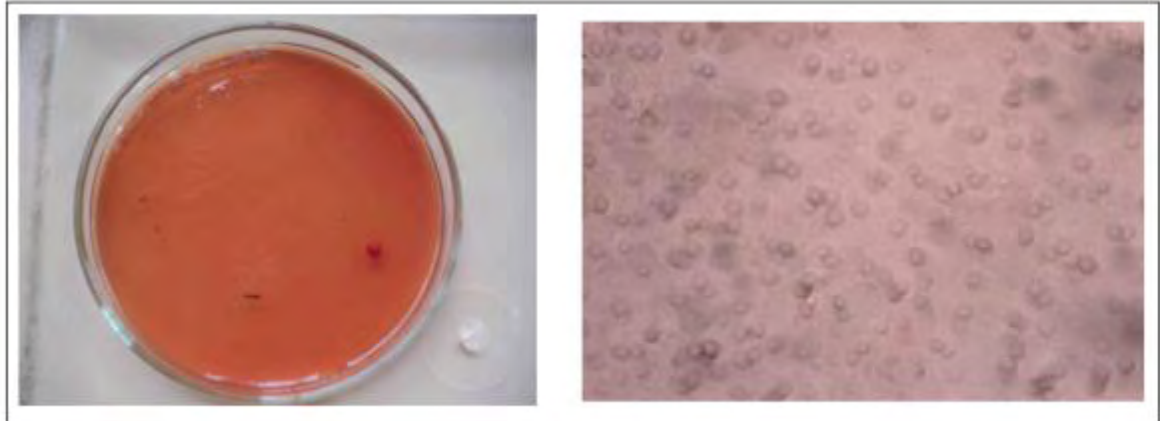
La presencia de la bacteria encontrada indica la permeabilidad que puede existir hacia el interior del huevo por los microorganismos, de la cual se descarta que se trate de *Salmonella*, ya que “esta bacteria produce H₂S, y este sulfuro se detecta en el agar *Salmonella- Shigella* mediante el uso de tiosulfato e iones de hierro, los que hacen observar a las colonias de color negro”⁷². Además en el microscopio se observa que es un diplococo, mientras que la *Salmonella* es un bacilo.

La bacteria hallada es Gram Negativa, además por la información contenida en el Manual Merck que es la casa comercial del agar utilizado, se puede concluir que es una bacteria que no fermenta lactosa, ya que la colonia es translúcida en el agar *Salmonella-Shigella*, lo que explicaría la razón por la cual, aunque se encontró este microorganismo en el interior del huevo del tratamiento testigo evaluado a los 15 días, no se detecta su presencia en los análisis de Coliformes, ya que la técnica de número más probable (NMP) se basa en la producción de gas de enterobacterias capaces de fermentar lactosa. Realizando una revisión bibliográfica se encontró que las características de esta bacteria se asemejan a las

⁷² MERCK. Microbiology Manual [Manual de Microbiología][Documento en inglés]. 12th Edition. Alemania: La empresa, s.f . p. 50.

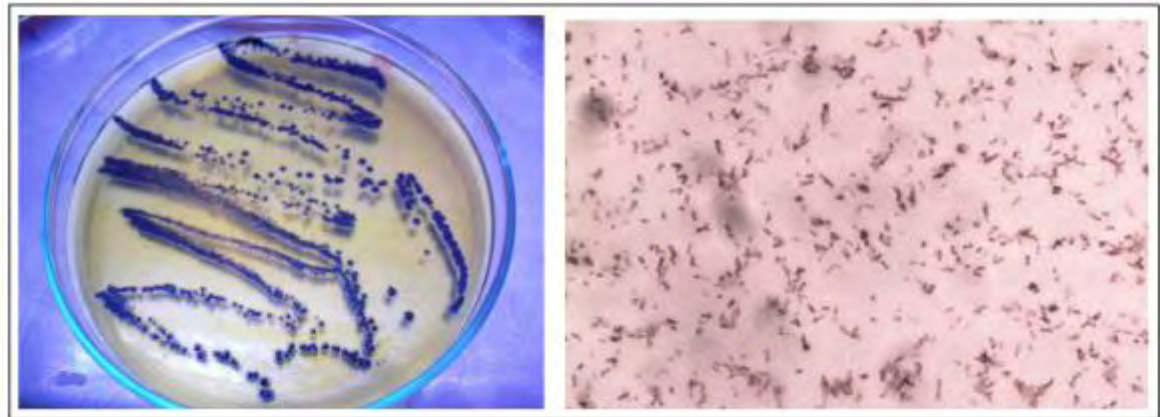
del “genero *Acinetobacter*, las cuales son diplococos negativos que no fermentan lactosa, y que encontraron en la albumina y cáscara del huevo, Arturo Mancera Martinez y otros en la ciudad de México”⁷³.

Figura 17. Bacteria encontrada en el agar Salmonella – Shigella del tratamiento testigo en el día 15; colonia en placa y observación microscópica



Fuente: Esta investigación

Figura 18. Salmonella control positivo; colonia en placa y observación microscópica



Fuente: Esta investigación

“Las bacterias del género *Acinetobacter* se encuentran por lo general en el suelo, contribuyen a su mineralización y sobreviven en superficies húmedas, ocasionalmente son aislados de alimentos, piel, mucosas y secreciones donde son

⁷³ MANCERA MARTINEZ, Arturo *et al.* Identificación de *Salmonella enteritidis* en huevo para consumo en la ciudad de México. En: Técnica pecuaria en México. Vol 43, No.002 (may. – ago. 2005); p 229-237.

capaces de sobrevivir”⁷⁴, aunque no se considera patógeno para pacientes sanos, “afecta a personas inmunodeprimidas (pacientes con antibióticos de alto espectro, en fase postoperatoria quirúrgica, o los sometidos a ventilación mecánica, etc.), generando infecciones en el aparato respiratorio, urinario, heridas y septicemia, por lo que generalmente son asociadas en infecciones hospitalarias”⁷⁵.

En estudios realizados como el de Mancera Arturo y otros (Mexico 2005), donde se tomó una muestra de 400 huevos de 10 marcas comerciales diferentes, se encontraron en el interior del huevo bacterias de los géneros: *Acinetobacter sp.*, *Bacillus sp.*, *Branhamella sp.*, *Klebsiella sp.*, *Salmonella sp.*, *Serratia sp.*, *Shigella sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Yersinia sp.*, y en la cáscara se encontraron: *Acinetobacter sp.*, *Alcaligenes sp.*, *Bacillus sp.*; mientras que Leiva, Castillo y otros (Cuba 1996), encontraron *Salmonella* en el 0,6% de las muestras de cáscara de los huevos, y en el 17,6% de las muestras enterobacterias como *Escherichia coli* y *Enterobacter sp.* En el interior encontraron enterobacterias en el 4,24% de las muestras y en ninguna presencia de *Salmonella*.

En este sentido, la norma colombiana donde establece el análisis de Coliformes fecales y totales como indicadores de contaminación microbiana en algunos alimentos debe de revisarse; debido a que aunque “esta técnica es el indicador con mayor tradición en la microbiología sanitaria, se basa en un grupo de enterobacterias que son capaces de fermentar lactosa con producción de gas para Coliformes totales a 35°C y para coliformes fecales a 45°C, ambos durante 48 horas”⁷⁶, puede comenzarse a incorporar técnicas que se han introducido en Europa y que se basan en determinar el número de enterobacterias totales (es decir, los tipos lactosa positiva y lactosa negativa), para garantizar la inocuidad alimentaria y asegurar la calidad del producto.

6.2.2. Resultado final. De acuerdo con el análisis de los resultados anteriores, se determina que el Tratamiento 1 de impermeabilización del huevo es el más indicado para su conservación, ya que es microbiológicamente seguro hasta los 15 días y conserva la mayoría de las características de frescura. El lavado del huevo con temperaturas altas (36°C), no permiten el ingreso de bacterias al interior del huevo, y la desinfección a concentraciones bajas de cloro (50 ppm), no

⁷⁴ LUINSON, Warren E. *et al.* Microbiología e inmunología: autoevaluación y repaso. México. D.F.: El Manual moderno, 1994. 816 p.

⁷⁵ JAWETZ, Ernest *et al.* Microbiología Médica. México. D.F.: El Manual Moderno, 1992. 651 p.

⁷⁶ *Ibid.* p 346.

deteriora la cutícula protectora natural de la cáscara; además el proceso de aceitado conserva y coadyuva a la actividad protectora que posee la cutícula.

6.3. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE HUEVO LÍQUIDO PASTEURIZADO

Para determinar los parámetros de pasteurización para el huevo, se verificó la eficiencia de tres métodos de pasteurización mencionados por la United States Department of Agriculture USDA, donde se manejan tres temperaturas y tiempos de pasteurización, los cuales se validaron a través de la prueba de Alfa-amilasa, que se basa en la inactivación de esta enzima, que es más resistente al efecto del choque térmico necesario para destruir agentes patógenos como coliformes y *Salmonella*. Cabe resaltar que para la realización de la prueba de Alfa-amilasa, se tomó como base el procedimiento descrito en el Anexo A de la Norma Oficial Mexicana NOM-159-SSA1-1996, de bienes y servicios; huevo, sus productos y derivados, disposiciones y especificaciones sanitarias y en el presente estudio se encuentra en el Anexo 21.

Los tres métodos de pasteurización que se evaluaron con sus respectivas variables, se pueden observar en el Cuadro 56. Cabe resaltar que se corrieron además 2 pruebas de alfa amilasa, como indicadores de la eficiencia del proceso, la primera constaba de 15 cm³ de agua (blanco), y la segunda de 15 g de huevo que no se sometió a ningún proceso de pasteurización. Las pruebas se realizaron en las instalaciones de la Planta Piloto de la Universidad de Nariño y en el Laboratorio de Química de la misma institución.

Cuadro 56. Resultados obtenidos para la prueba de alfa amilasa

Ensayo de alfa-amilasa realizado	Color obtenido en la prueba	Resultado
Huevo pasteurizado a 57°C y 10 min	No se observa coloración	Presencia de alfa amilasa (+)
Huevo pasteurizado a 60°C y 3,5 min	No se observa coloración	Presencia de alfa amilasa (+)
Huevo pasteurizado a 64°C y 2,5 min	Color azul violeta	Ausencia de alfa amilasa (-)
Control realizado con huevo crudo	No se observa coloración	Presencia de alfa amilasa (+)
Control realizado con agua (blanco)	Color azul violeta	Ausencia de alfa amilasa (-)

Fuente: Esta investigación

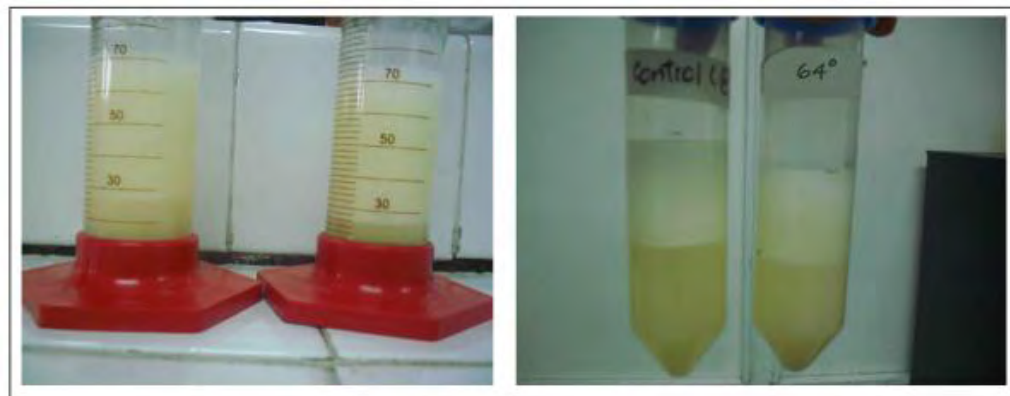
Con los resultados obtenidos se verificó la prueba, al obtener en el control realizado con agua (blanco) la ausencia de alfa-amilasa, mientras que en el ensayo realizado con huevo sin pasteurizar el resultado es positivo, demostrando una alta confiabilidad del método. De los tres métodos de pasteurización evaluados, solo el pasteurizado a 64°C y 2,5 minutos, demostró tener eficacia en la inactivación enzimática de alfa-amilasa; indicando una pasteurización eficiente, ya que a las temperaturas donde se desnaturaliza esta enzima, se destruyen patógenos como *Salmonella*.

6.3.1. Comparación de la actividad espumante y emulsificante entre el huevo líquido pasteurizado y huevo fresco. Una vez identificados experimentalmente los parámetros de tiempo y temperatura requeridos para la pasteurización de huevos, se evaluó el efecto que tiene este proceso con respecto de la actividad emulsificante y espumante, ya que los tratamientos térmicos tienen, la mayoría de veces, un efecto negativo sobre estas propiedades funcionales que son de gran interés en la industria de la panificación.

Para determinar la capacidad emulsificante del huevo, el ensayo se basó en el método propuesto por Yasumatsu et al., (1972), con una mezcla de 3,4% de huevo en 48,3% de agua destilada y se agitó durante 10 segundos con una batidora a 575 revoluciones por minuto, posteriormente se adiciono 48,3% de aceite de soya comercial y se emulsificó con una batidora, durante 120 segundos a 575 revoluciones por minuto; luego la emulsión se sometió a centrifugación por 10 minutos a 5000 rpm. Estas pruebas se realizaron en el Laboratorio de Química de la Universidad de Nariño.

En la Figura 19 se puede comprobar visualmente que la capacidad emulsificante del huevo líquido pasteurizado es ligeramente inferior.

Figura 19. Comparación prueba de propiedad emulsificante para huevo pasteurizado y fresco



Fuente: Esta investigación

La actividad emulsificante se determinó a través de la siguiente ecuación:

$$AEM = \left(\frac{\text{volumen final de la emulsión}}{\text{Volumen inicial de la emulsión}} \right) * 100$$

⇒ *AEM = Actividad emulsificante*

También se evaluó la estabilidad de la emulsión en reposo, con relación del tiempo en 30 y 60 minutos, y se calculó a través de la siguiente fórmula.

$$EEM = \left(\frac{\text{volumen de la emulsión después de un tiempo determinado}}{\text{Volumen de la emulsión inicial}} \right) * 100$$

⇒ *EEM = Estabilidad emulsificante en relación al tiempo*

Para determinar la capacidad espumante de las muestras, se realizaron ensayos basados en el método descrito por Puski (1975). Se combinó 1% de huevo y 99% de agua y se mezcló con una batidora a 575 revoluciones por minuto, durante 60 seg. La actividad espumante fue determinada a través de la siguiente ecuación.

$$\Rightarrow AES = \left(\frac{\text{volumen después de la agitación} + \text{volumen de la espuma}}{\text{Volumen inicial} - 1} \right) * 100$$

⇒ *AES = Actividad espumante*

Se midió también la estabilidad de la capacidad espumante de las muestras, tomando como referencia el volumen de la espuma inicial a los 30 y 120 minutos. Los valores fueron determinados según la ecuación de Haque y Kito (1983), como se muestra a continuación.

$$EES = \left(\frac{\text{Volumen de la espuma en un tiempo determinado}}{\text{Volumen inicial de la espuma}} \right) * 100$$

⇒ *EES = Estabilidad espumante en relación al tiempo*

En el Cuadro 57, se observa que el proceso de pasteurización afecta la capacidad emulsificante en un 13,6%, con relación con un huevo fresco, sin embargo, debe tenerse en cuenta que al comparar un huevo fresco con un huevo pasteurizado, en un periodo mayor, puede observarse que el huevo fresco pierde más rápidamente sus propiedades funcionales, a causa del envejecimiento paulatino que sufre, y que el huevo líquido pasteurizado conservado en refrigeración, pierde más lentamente éstas propiedades.

Cuadro 57. Actividad emulsificante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco

	Huevo líquido pasteurizado		Huevo fresco	
	Día 1	Día 15	Día 1	Día 15
Volumen inicial de la emulsión	33 ml	33 ml	33 ml	33 ml
Volumen final de la emulsión	16,5 ml	15 ml	21 ml	18 ml
Actividad emulsificante	50%	45,45%	63,6%	54,5%

Fuente: Esta investigación

En cuanto a la estabilidad de la emulsión, se observa en el Cuadro 58, que en el huevo fresco se presenta inicialmente una mayor estabilidad que el huevo líquido pasteurizado, pero a medida que transcurre el tiempo, ésta propiedad se pierde y se asemeja mucho a la del huevo pasteurizado; esto resulta al compararlos en un lapso de 15 días. Aunque cabe resaltar que, en este periodo la estabilidad de la emulsión comparada a los 30 minutos, es ligeramente superior en el huevo fresco que en el líquido pasteurizado.

Cuadro 58. Estabilidad emulsificante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco

Tiempo	Huevo líquido pasteurizado				Huevo fresco			
	Día 1		Día 15		Día 1		Día 15	
	Vol. emulsión	EEM	Vol. Emulsión	EEM	Vol. emulsión	EEM	Vol. emulsión	EEM
Inicial	70 ml		70 ml		70 ml		70 ml	
30 Minutos	43,5 ml	62,1%	42 ml	60%	49 ml	70%	44 ml	62,86 %
60 Minutos	31,5 ml	45%	30 ml	42,85%	33,5 ml	47,8%	30 ml	42,85 %

Fuente: Esta investigación

Aunque la actividad espumante del huevo líquido pasteurizado inicialmente es inferior a la del huevo fresco en un 8,36%, la refrigeración del producto pasteurizado le permite conservar mejor esta actividad, que se pierde rápidamente en los huevos frescos, ya que las proteínas de la clara que confieren esta propiedad al huevo, se desnaturalizan a medida que ésta pierde consistencia.

Cuadro 59. Actividad espumante encontrada en el huevo líquido pasteurizado y huevo fresco

	Huevo líquido pasteurizado		Huevo fresco	
	Día 1	Día 15	Día 1	Día 15
Volumen después de la agitación	198	198	198	198
Volumen de la espuma	34	26	52	16
Volumen inicial	202	202	202	202
Actividad espumante	115,4%	110,9 %	123,76%	105,95%

Fuente: Esta investigación

La estabilidad espumante inicial del huevo fresco medida a los 60 minutos, es mayor que la del huevo líquido pasteurizado, pero después de 15 días es menor, ya que la proteína ovomucina que le confiere esta propiedad al huevo, “es quizás, la menos estable de las proteínas de la clara, que se desnaturaliza fácilmente”⁷⁷, y que se conserva mejor en refrigeración, estado en el que se conservó el huevo líquido pasteurizado. Se puede comparar visualmente la capacidad espumante a los 15 días, entre el huevo líquido pasteurizado y el testigo en la Figura 20.

Figura 20. Comparación prueba de propiedad espumante para huevo pasteurizado y fresco a los 15 días



Fuente: Esta investigación

Cuadro 60. Estabilidad espumante con relación al tiempo, encontrada en el huevo líquido pasteurizado y fresco

Tiempo	Huevo pasteurizados				Huevo fresco			
	Día 1		Día 15		Día 1		Día 15	
	Vol. de espuma	EES	Vol. de espuma	EES	Vol. de espuma	EES	Vol. de espuma	EES
Inicial	34 ml		26		52 ml		16	
30 minutos	22 ml	64,7 %	18	69,2 %	30 ml	57,7%	10	62,5%
60 minutos	12 ml	32,3%	16	61,53%	20 ml	38,46%	8	50%

Fuente: Esta investigación

⁷⁷ Ibid., p. 48

Una vez obtenidos los resultados de los análisis cualitativo y cuantitativo de variables técnicas del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, sumado a la identificación del mercado potencial en San Juan de Pasto, y al lugar de localización de la empresa, se procedió a definir el proceso de producción, la mano de obra requerida, la capacidad instalada, el diseño y distribución de la planta, los equipos requeridos y las políticas de calidad necesarias, para satisfacer esta demanda en el tiempo en que se ejecutará el proyecto.

Por otra parte, la identificación de estas variables técnicas relacionadas básicamente con el funcionamiento y operatividad del proyecto, permite obtener información de las necesidades de capital para maquinaria y equipo para la producción, la identificación de los proveedores que proporcionen los materiales y herramientas para desarrollar los productos, mano de obra, entre otros rubros económicos, que tienen estrecha relación con los costos de producción.

En el presente proyecto, el proceso de producción hace referencia a dos grandes etapas que son: el proceso de producción primaria, que comprende desde la recepción de la pollita de un día de nacida, hasta las fases de cría, levante, postura y descarte; y la etapa de manejo y obtención del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.

6.4. PROCESO Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCION PRIMARIA

6.4.1. Manejo de las aves. El manejo de las aves comprende las etapas de cría, levante y producción de huevos. Los requerimientos necesarios de cada una se puede observar en el Cuadro 61.

Será indispensable contar con tres galpones de aves en diferentes fases de producción, dos de los cuales alojarán animales que se encuentren en el periodo de puesta. Por razones sanitarias, se alojara únicamente gallinas de una misma edad y procedencia en un solo galpón. Las aves muertas se compostarán como se describe en el Estudio Ambiental del presente proyecto.

Cuadro 61. Manejo de las aves en las diferentes etapas de producción

Etapa	Características.
Recepción y cría de pollitas	<p>Comprende desde el primer día hasta la semana octava de vida. Inicialmente, en cada m² alcanzan 40 pollitas; y al finalizar esta etapa, de 8 a 10 pollas. Se requieren cercas protectoras que garanticen un adecuado espacio para el desarrollo de las aves.</p> <p>A través de un protocolo sanitario de control se garantizará la sanidad y salud del ave. Se registrarán las labores realizadas en el manejo y el peso corporal de los animales.</p> <p>Se utilizarán bebederos tipo fuente en los primeros días, que serán cambiados a bebederos tipo automático hasta finalizar la producción. Se empleará 1 bebedero para 100 pollitas. El alimento se suministrará en comederos de cría (1 por cada 100 aves), hasta los 20 días, y se cambiarán paulatinamente por comederos tubulares (50 por cada 100 aves). El alimento se suministrará según el programa de alimentación.</p> <p>Se usarán criadoras y dispositivos de medición de temperatura en las primeras 4 semanas de vida, que proporcionen una temperatura adecuada para el desarrollo de las aves. Cada criadora tiene una capacidad para 600 pollitas.</p> <p>Se despigará las aves en los primeros 9 días de vida. Se suministrará agua con vitamina K para evitar el estrés de las aves provocado por este proceso.</p>
Levante	<p>Comprende desde la octava hasta la decimoctava semana de vida del ave. Se iniciarán los programas sanitarios y de adecuación de las pollitas para la fase de producción. El espacio requerido es de 10 aves por m².</p> <p>Se utilizará un comedero tubular por cada 30 aves. Se controlará el peso corporal y la cantidad de alimento adecuado, para el crecimiento óseo y muscular.</p> <p>Se controlará la madurez sexual de las aves a través de implementación de programa de luz y alimentación de las aves; y se realizarán descartes de las aves que no cumplan las condiciones de ser buenas ponedoras.</p>
Producción	<p>En esta etapa, la productividad de las ponedoras variará a lo largo del ciclo de puesta, junto con la calidad del producto; entre mayor sea su edad es menor su producción. Comprende desde la semana 18 hasta la semana 80 de vida de la pollita.</p> <p>Se mantendrán solo 8 animales por metrocuadrado, los comederos tubulares se utilizarán a razón de 1 por cada 25 aves, y el agua se suministrará por medio de bebederos automáticos a razón de uno por 80 aves.</p> <p>Se dispondrán nidos elaborados en lámina metálica, con 10 compartimentos cada uno.</p>

Basado en: Manual de Producción Avícola. 2005

6.4.1.1. Selección y descarte de las gallinas ponedoras. Las aves que superan la semana ochenta de vida o que no posean características de ser una buena ponedora de huevos, se retirarán del galpón ya que su manejo y alimentación hacen no lucrativo su sostenimiento. Estas aves de descarte, se comercializarán en la plaza de mercado de San Juan de Pasto, donde existen intermediarios dispuestos a adquirir el producto y son demandadas por los restaurantes de la ciudad.

La capacidad de comercialización de gallinas de descarte en el Mercado el Potrerillo de Pasto, es de 7.000 aves semanales, negocio que según FENAVI:

Aunque es de bajísimo perfil, este subproducto de la industria del huevo mueve al año más de \$100.000 millones de pesos a nivel nacional, representados en el precio de venta de 26 millones de ponedoras comerciales y 3.8 millones de reproductoras, y cuyo peso en el P&G de las empresas nadie discute. De hecho, la gallina de descarte aquella que ya cumplió su vida productiva, viene a ser con frecuencia la tabla de salvación para muchas compañías, cuando los precios del huevo decaen. Esto es fruto de que la gallina, es un producto muy posicionado por su sabor, en amplios sectores de la población, sin que se le hubiese invertido un solo peso para lograrlo; siendo infaltable en los restaurantes y eventos sociales bajo el nombre de gallina criolla⁷⁸.

Realizar el descarte de las aves improproductivas, optimiza la rentabilidad en la producción y disminuye el consumo del alimento en todo el lote.

6.4.2. Manejo del galpón. El objetivo de manejar las aves en un galpón, es propiciar a los animales un medio adecuado para su desarrollo y producción, a través del control de factores sanitarios y ambientales como temperatura, ventilación, humedad, luz, que no pueden ser modificados en un espacio abierto.

Para una buena higienización y manejo del galpón se efectuarán los pasos descritos el Cuadro 62.

⁷⁸ FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES (Colombia). Reingeniería para la gallina de desecho [Artículo en línea]. En: Revista de avicultores. (9, Sept., 2002) [citado febrero 2011] Disponible en Internet: <<http://www.encolombia.com/veterinaria/fenaviultores8902-actualidad3.htm>>.

Cuadro 62. Manejo del galpón

Etapa	Característica
Retiro de los equipos	Se retiraran los equipos para ser lavados, desinfectados y almacenados en un lugar fresco, hasta que el galpón esté listo para ser nuevamente instalados.
Desratización	Se establecerá con una compañía especializada para realizar esta labor, con un programa de prevención, control y eliminación de roedores.
Fumigación	<p>Se realizará para evitar contaminación de piojos, ácaros y cucarrones. Para la aplicación de los insecticidas se contratará una empresa especializada.</p> <p>En las etapas de cría levante y producción se contará con medidas de prevención y eliminación de insectos que puedan generar enfermedades y contaminación de las aves y de los huevos.</p>
Limpieza en seco	<p>Se retirará los animales muertos como roedores, rastreros y artrópodos que serán enterrados en una fosa común.</p> <p>Se retirará la cama para llevar la gallinaza a los silos de compostación, para luego realizar un barrido general del galpón, teniendo especial cuidado en la limpieza de las superficies de difícil acceso.</p>
Inspección y reparación del galpón	Se realizará una inspección con el objeto de encontrar deficiencias estructurales como huecos que sirvan de reservorios y permitan la entrada de plagas, posteriormente se procederá a su reparación.
Lavado del galpón	Se efectuará un restregado y lavado con agua y jabón a presión, tanto en superficies, como en zonas de acumulación y de difícil acceso, como techos, huecos y recovecos; así como el lavado de las tuberías y tanque de almacenamiento de agua, haciendo recorrer estas soluciones a presión por toda la instalación.
Desinfección	<p>La desinfección se realizará por aspersion a presión en todas las superficies, materiales y utensilios, con especial atención, en aquellos puntos que pudieran servir como reservorio y fuente de diseminación de microorganismos.</p> <p>La desinfección del tanque de almacenamiento y de las tuberías, se hará dejando que la solución desinfectante circule y permanezca en el sistema por un periodo de tiempo, para luego ser eliminada.</p>

Basado en: Manual de Producción Avícola. 2005

Cuadro 62. Manejo del galpón (Continuación)

Etapa	Característica
Evaluación microbiológica	Se tomarán muestras de lugares en los que sea probable la persistencia de <i>Salmonella</i> spp, como es el caso de restos de suciedades que puedan permanecer en grietas o agujeros de suelos y paredes.
Mineralizado o encalado del galpón	Se aplicará por aspersión y a presión una solución de agua con cal para coadyuvar a la desinfección del mismo, además de actuar como absorbente, germicida y a la vez favorecer la presentación del galpón.
Adecuación y colocación de la nueva cama	<p>Se utilizará viruta como cama, ya que es económica, fácil de conseguir y suave y proporciona a las aves las condiciones óptimas, contribuyendo a la regulación de la temperatura, absorbiendo la humedad del galpón y facilitando la descomposición del material orgánico.</p> <p>Se verificará y retirarán partículas extrañas que se puedan convertir en fuentes de contaminación, además de fumigarla con agentes desinfectantes, insecticidas y fungicidas que garanticen la inocuidad de la misma</p> <p>En las fases de cría, levante y producción, se tendrá un adecuado manejo de las camas a través de un buen sistema de aireación y retiro de materiales extraños, que no afecten el estado de sanidad de las aves.</p>
Instalación de equipos limpios y desinfectados	Se colocarán los equipos que se han retirado previamente del galpón, los cuales estarán bien limpios y desinfectados.
Nuevo control de roedores	Se instalarán nuevos cebos tanto en el interior como en el exterior de los galpones, para realizar un control preventivo de esta plaga.
Instalación de las pollitas	Para poder instalar un nuevo lote de pollitas en el galpón, ya sea de producción o de cría y levante, este debe permanecer al menos 15 días vacío, periodo en el cual se realizará la higienización del mismo.
Control de temperatura y humedad	<p>Se tratará de mantener la temperatura dentro del galpón entre 15 a 27 °C, ya que el exceso o el defecto en estos rangos causarán problemas al animal y por ende, baja en la producción de huevo.</p> <p>La humedad ambiental óptima estará entre el 50 y 60%; una mayor o menor humedad puede generar problemas de hongos e inconformidad de las aves en el medio.</p>

Basado en: Manual de Producción Avícola. 2005

6.4.3. Manejo de la alimentación de las aves. Se llevará a cabo en función al desarrollo que presentan las aves, y que se tendrá un especial cuidado en la fase de cría y levante, ya que la alimentación durante el período de crecimiento influye en mayor o menor medida en la puesta, tamaño de huevo, calidad de huevo, entre otros muchos factores. Se seguirá un estricto control al peso corporal de las aves, para asegurar uniformidad en el peso corporal antes de cambiar de dieta requerida en cada una de las fases del ave. (Ver Cuadro 63).

Cuadro 63. Pesos ideales de la aves semanalmente

Edad por semana	Peso ideal(g)	Limites inferior(g)	Límites superior(g)
1	70		
2	120		
3	200	180	220
4	250	225	275
5	335	301,5	368,5
6	450	405	495
7	540	486	594
8	640	576	704
9	750	675	825
10	860	774	946
11	960	864	1056
12	1070	963	1177
13	1120	1008	1232
14	1200	1080	1320
15	1260	1134	1386
16	1320	1188	1452
17	1400	1260	1540
18	1480	1332	1628
19	1555	1399,5	1710,5
20	1640	1476	1804

Fuente: General Management recommendations.

La tasa del consumo de alimentos de la gallina está regulado por otros factores, en los que se incluye el peso del cuerpo, la tasa de producción de huevo, el peso del huevo, la temperatura ambiente efectiva, la cantidad de nutrientes, y el contenido de energía alimentaria. La cantidad de alimento consumido semanalmente se puede observar en el Cuadro 64.

Cuadro 64. Cantidad de alimento que consumen las gallinas por edad

Edad por semana	Consumo de alimento por ave (g)
1	10
2	18
3	21
4	27
5	30
6	36
7	40
8	43
9	49
10	54
11	58
12	62
13	65
14	68
15	70
16	75
17	77
18	84
19	88
20	93
21	98
22	102
23-34	105
35-44	110
45-58	115
59+	119

Fuente: General Management recommendations. Hy-line variety.

El consumo de agua en los animales va con relación al consumo de alimento, en proporción de 2 a 1⁷⁹, y puede variar según la temperatura en la que se encuentra el ave, su peso corporal, el porcentaje de postura y la composición del alimento.

6.4.4. Sanidad. Lo más importante en avicultura es poder mantener a las aves en el mejor estado de salud, en el goce de todas sus facultades orgánicas de cuyo

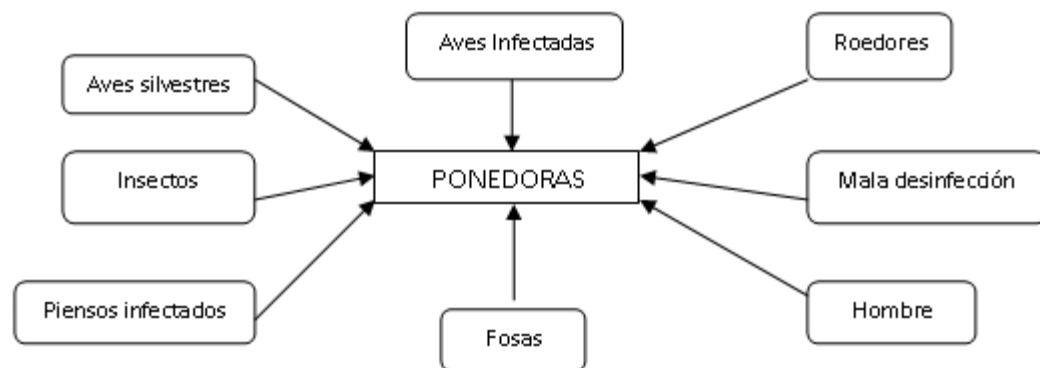
⁷⁹ SAENZ PEÑA, Aer, *et al.* Cría de pollas ponedoras [Documento en línea]. [Buenos Aires]: INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, [citado septiembre 2011].

Disponible en Internet:

<http://inta.gob.ar/search?advanced_search=True&subType%3Alist=articuloconreferato&subType%3Alist=articulo&subType%3Alist=paper> . p. 7.

correcto equilibrio resultará la mayor producción; y el método más efectivo para lograr este objetivo es prevenir enfermedades. En la prevención de enfermedades intervienen desde luego factores de manejo y sanidad, nutrición y aplicación de normas de bioseguridad que se basan en evitar un clima insalubre, causado por un alimento mal balanceado o dañado, por exceso de almacenamiento, agua que no se ha suministrado fresca ni limpia, instalaciones sin asear, por contacto con personas y animales ajenos a la plantación avícola, plagas, entre otros factores que facilitan el ingreso de enfermedades como se puede observar en la Figura 21.

Figura 21. Principales factores de contaminación de las aves ponedoras



Fuente: Manual de explotación de gallinas ponedoras. 2001

Las principales enfermedades de las aves son de origen viral, bacteriano, parasitario, micoplasmático e intoxicaciones alimenticias ligadas a factores antinutritivos, que puedan existir en las materias primas constitutivas de los alimentos. En el Anexo 22 se encuentran el plan de vacunación para ponedoras.

6.4.5. Programa de iluminación. En la fase de cría y recría, el programa de luz influye considerablemente sobre el consumo de alimento y por ende en el crecimiento, así como en el control de la madurez sexual de las aves, mientras que en la fase de producción, evita el efecto negativo que tiene la disminución de luz natural en esta etapa, asegura un adecuado consumo de alimento, la calidad de la cáscara, el tamaño del huevo, mantiene el ritmo de postura y hace más lenta su caída al final de la vida productiva del ave.

6.4.6. Programación de la producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado. Para cumplir con la cantidad de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado que requiere el mercado en el presente proyecto, se contará con tres galpones que alojarán aves de distintas edades, esto con el objeto de mantener una oferta de huevos constante, para lo cual se tendrán permanentemente 20.000 gallinas en producción alojadas en dos de los galpones (10.000 aves en cada uno), mientras el tercero aloja aves en fase de cría y levante. Es importante

aclarar que debido a los porcentajes de mortalidad en las fase de cría y levante (96%), y fase de postura (94%), el número de aves que se comprará inicialmente será de 11.177 pollitas para cría y levante, de las cuales solo llegarán a la etapa de postura 10.645 gallinas aproximadamente, y que poco a poco disminuirá hasta llegar a las 10.000 aves.

Cabe resaltar que en la programación de producción de las gallinas ponedoras, se cuenta con un tiempo inicial de 3 meses para la construcción del primer galpón, los otros dos galpones se construirán de manera alterna con el primer lote de producción. Para la evaluación del proyecto y la determinación de su factibilidad, se programaron los primeros 5 años de producción, contados a partir de la compra de las pollitas del galpón 1. La programación desde la compra, cría, levante y producción de las ponedoras en este periodo, se realizará tal como se muestra en la Figura 22.

La máxima producción diaria de huevo es de 18.250 unidades, con un promedio diario de 15.146, de los cuales aproximadamente se impermeabilizarían 11.097 unidades y el restante sería destinado a pasteurización, para obtener 200 Litros al día.

6.5. MANEJO Y OBTENCIÓN DEL HUEVO IMPERMEABILIZADO Y LÍQUIDO PASTEURIZADO

Los huevos obtenidos en la granja avícola de la empresa Huevos Primavera, serán destinados para dos líneas de producción diferentes: una línea principal encargada de la obtención de huevos impermeabilizados, como producto principal de la empresa, y una segunda línea de huevo líquido pasteurizado, cuyo objetivo es dar un aprovechamiento integral a los huevos de la granja, ya que este es producido con los huevos que no serán comercializados como huevo impermeabilizado, debido a que poseen tamaños pequeños o presentan pequeñas fisuras o defectos en la cáscara.

El huevo impermeabilizado (huevo higienizado), es un producto higiénico, obtenido bajo las más estrictas normas de calidad y bioseguridad, que comprende desde la selección, cría y levante de las aves, hasta la recolección, selección, clasificación, inspección, lavado, desinfección, aceitado y empaque. Estos procesos, le confieren practicidad en cuanto a que no requieren un lavado previo para su preparación, mantiene su cáscara libre de contaminación, ayuda a conservar su frescura interna por más tiempo que un huevo normal; ya que protege de la deshidratación y la pérdida de gases, conservando de igual manera su calidad nutricional y funcional. La ficha técnica de este producto se observa en el Anexo 23.

Figura 22. Programación de las fases de levante y producción de gallinas ponedoras del presente proyecto



Fuente: Esta investigación

El huevo líquido pasteurizado, es un producto obtenido de huevo de gallina, 100% natural, libre de conservantes y aditivos, que conserva sus características organolépticas, funcionales y nutricionales. Este huevo es seleccionado, lavado, quebrado y separado del cascarón; el líquido obtenido es filtrado, homogenizado, pasteurizado, almacenado y distribuido bajo condiciones de refrigeración de 0°C a 4°C.

La finalidad de la pasteurización es asegurar la destrucción de todos los microorganismos patógenos y de la mayor parte de la flora banal que tiende a alterar el producto. “Lo que se persigue es alcanzar un tratamiento que reduzca en un 99,9999999% (9D)”⁸⁰ la población de *Salmonella*.

El huevo líquido pasteurizado hace parte de las diversas presentaciones de ovoproductos o productos del huevo, los cuales pueden usarse a nivel industrial, en hoteles, restaurantes y comedores industriales; “genera hasta un 25% de ahorro, ya que en esta presentación no existen mermas (peso de la cáscara 9%, huevos rotos por la manipulación, residuos de huevo que queda en el cascaron 5%, huevo podrido por la humedad, etc.), con un rendimiento total”⁸¹. La ficha técnica del producto se observa en el Anexo 24.

Los procedimientos iniciales (recolección, selección y clasificación), después de la obtención del huevo son similares para las dos líneas de producción.

En la etapa de selección, se realizarán dos tipos de descartes: los descartes totales de huevos y los descartes por fisuras. Los primeros, presentan roturas en su cáscara y no conservan intacto su contenido interno, son huevos que serán destinados a la elaboración de compost. El segundo tipo de descartes, son los huevos con roturas o fisuras de cáscara, pero que conservan intacto su contenido interno, estos se destinan a la elaboración de huevo pasteurizado para garantizar su inocuidad.

En la etapa de inspección a trasluz, se seleccionan los huevos con material extraño interno, huevos con imperfecciones en su cáscara, o huevos con fisuras imperceptibles (huevos *microfisurados*); los huevos con las anteriores características también son destinados a la obtención de huevo pasteurizado, ya que presentan buena calidad en su contenido, pero no son aceptados por los

⁸⁰ AMALEV, Daniel. Huevos, subproductos y salmonelosis. En: Revista CICHA. Julio 2010. No, 81, p 56.

⁸¹ INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Manejo del huevo y los ovoproductos en la cocina: ventajas de usar productos de huevo. Op. cit., p. 17.

consumidores, y que además presentan el riesgo de contaminación al ser destinados como huevo impermeabilizado.

En la etapa de clasificación se separan los huevos por tamaños, siendo los tamaños AAA, AA y A destinados para el huevo impermeabilizado, y los huevos de tamaño B, C Pee-Wee y algunos de tamaño A. para el huevo pasteurizado.

Después de las etapas descritas, se llevan a cabo los procesos específicos para cada línea de producción. El proceso de producción de Huevos Primavera se describe en la Figura 23.

Los procesos para la obtención del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, tienen algunas actividades comunes, tal como se describe a continuación.

6.5.1. Recolección. Es importante tener en cuenta que “inmediatamente después de que está puesto, el huevo comienza a perder calidad, incluso si es retirado del nido, enfriado, envasado y comercializado con prontitud”⁸². Es por esta razón que se mantendrán las condiciones de temperatura y la humedad a lo largo de todos los procesos, para que exista un retardo de la pérdida de la calidad.

Para facilitar el proceso de recolección, los nidos de las ponedoras tendrán una leve pendiente, de modo que los huevos rueden a una zona de recolección separada y permita el acceso a los nidos. Los nidos tendrán una parrilla o una puerta para mantener a las aves fuera durante la noche, y suficiente espacio en la percha que permitirá a las aves dormir en un lugar diferente a los nidos, evitando que las heces ensucien los huevos.

“En la postura, la mayor parte de los huevos son generalmente puestos en las primeras cinco horas de la mañana”⁸³. Los huevos se recogerán tres veces en la mañana y dos veces en la tarde para disminuir el número de huevos sucios y rotos y para que comiencen a enfriarse.

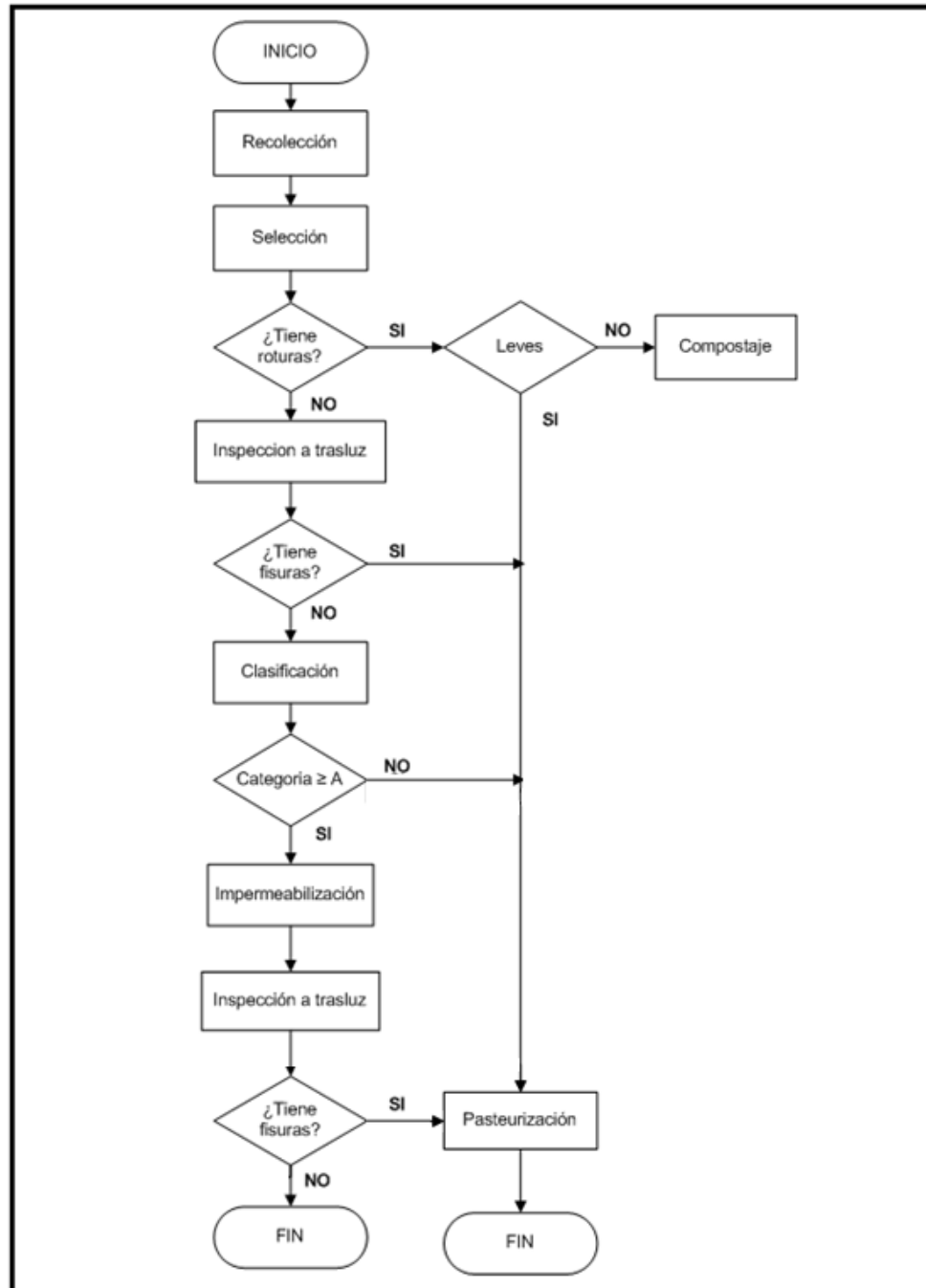
En el proceso de recolección se deben manejar cuidadosamente los huevos para evitar que se rompan. Se utilizarán bandejas plásticas, porque brindan la facilidad de lavar y desinfectar, y además evitan que se afecte la cáscara de los huevos.

⁸² ORGANIZACIÓN INTERPROFESIONAL DEL HUEVO Y SUS PRODUCTOS. Op. cit., p 46.

⁸³ FANATICO, Anne y CONNER, Betsy. Small-Scale Egg Handling. [Manejo de huevos en baja escala] [Documento en inglés]. EE.U.U: ATTRA—National Sustainable Agriculture Information Service, 2009. p.2.

La recolección se iniciará con los huevos que ocasionalmente fueron puestos durante la noche en el piso o bajo los nidos, luego se seguirá con la recolección producida en los nidales.

Figura 23. Diagrama de flujo general del proceso y manejo del huevo



Fuente: Esta investigación

“Una vez el operario haya llenado cada bandeja, procederá a hacer arrumes que no superen las 8 bandejas por torre, esto de acuerdo con el tipo y tamaño de huevo⁸⁴”. Los huevos nunca se expondrán al sol o al agua.

Los huevos deformes, agrietados, rotos o extremadamente sucios serán separados de los huevos limpios, en bandejas diferentes. Las bandejas o panales tienen capacidad para 30 unidades.

Los huevos se llevan al lugar de almacenamiento temporal una vez se haya terminado el proceso de recolección, este lugar contará con las condiciones de temperatura y humedad adecuadas para evitar el deterioro del producto.

6.5.2. Selección. Se apartan los huevos que tienen roturas completas de su cáscara y que tienen afectadas las membranas internas, que ocasionan la salida del contenido interno del huevo. Estos huevos no se destinarán a ningún proceso, debido a que poseen una carga de contaminación muy alta.

6.5.3. Inspección a trasluz. Este proceso se realizará con ayuda de un ovoscopio o mirador de huevos, que es un equipo que permite determinar con precisión el grado de calidad al observar los huevos, a través de una bombilla o una fuente de luz; al pasar los huevos por el ovoscopio un operario hace control de calidad, es decir, retirará los huevos sucios, sin cáscara, con cáscara blanda, fisurados, rugosos, con manchas de sangre provenientes de hemorragias en el oviducto, anillos de sangre, deformidades, etc. La presencia de cualquiera de ellos será motivo de control.

De acuerdo con los resultados, los huevos se separan y se destinan de la siguiente forma:

Los huevos sucios se lavan, los huevos sin cáscara, fisurados o picados que solo tienen un ligero orificio o grieta sin que se encuentren afectadas sus membranas internas, se destinan a pasteurización.

6.5.4. Clasificación. Consiste en clasificar y agrupar los huevos en lotes con características similares basados en factores internos y externos, como calidad, tamaño y peso, porque determinan el valor relativo del producto.

⁸⁴ PEDROZA. Op. cit. p 98.

6.5.4.1. Clasificación por calidad.

- **Calidad de la cáscara.** Consistencia y estado de la cáscara, limpieza, fisuras, forma, manchas.
- **Cámara de aire.** Tamaño y condiciones.
- **Clara y yema.** Clara (Transparencia, firmeza, limpieza), yema (contorno, ubicación). Sin defectos como manchas de sangre o puntos de carne.

6.5.4.2. Clasificación por peso o tamaño. Para la comercialización del huevo se hace necesario clasificarlo por su peso y tamaño; para esta labor se utilizará una máquina clasificadora.

“En Colombia, la Asociación Nacional de Productores de Huevos (Asohuevo), es la encargada de regular los patrones o tipos de huevos para el mercadeo⁸⁵. Clasifican el huevo de acuerdo con La Norma Técnica Colombiana 1240, que explica el peso requerido individual, como se observa en el Cuadro 65.

Cuadro 65. Clasificación del tamaño de los huevos según su peso

TIPO	PESO (GRAMOS)
Extra	>69
AA	63-68,9
A	56-62,9
B	50-55,9
C	45-49,9
D	< 45

Fuente: Norma Técnica Colombiana 1240

6.5.5. Lavado. A pesar de las buenas prácticas de manejo y cuidado en la manipulación, siempre se producirá un bajo porcentaje de huevos sucios, que estarán cubiertos con bacterias que causarán su deterioro si entran en el huevo.

El lavado de los huevos es un tema importante en sistemas de producción en piso, ya que a menudo los huevos se ensucian más que en el sistema de jaulas. El polvo, barro, heces, plumas y el contenido de los huevos rotos, pueden ensuciar la cáscara de los huevos en este sistema de producción. También es importante

⁸⁵ PEDROZA. Op. cit., p 100.

mantener limpio el material del nido, ya que si los huevos se rompen en el nido, los otros huevos se van a ensuciar.

Naturalmente, el huevo tiene una buena defensa para ayudar a proteger su contenido; esta defensa es la cutícula que cubre la cáscara, la cual es una capa cerosa que ayuda a prevenir que los microorganismos entren por los poros que permiten el paso de los gases. “Debido a que esta cutícula no es impenetrable, el agua en la superficie de la cáscara de huevo en el proceso de lavado, puede afectar estas defensas. Si el período de contacto entre el huevo y el agua es corto, habrá una baja penetración microbiana al huevo, por lo tanto, es importante limitar el tiempo en el que la cáscara está mojada”⁸⁶.

El lavado se realizará mecánicamente, en un equipo diseñado para reducir al mínimo las posibilidades de penetración de bacterias en la cáscara, ya que “si los huevos son lavados sin cuidado, puede hacerse más daño que dejando el depósito de la suciedad”⁸⁷.

El proceso de lavado de los huevos se lo realiza en tres etapas: remojo, limpieza y enjuague, en todas estas etapas solo se usará agua potable, con bajos niveles de hierro en el agua, el cual “no debe ser mayor de 2 partes por millón (ppm), ya que si el hierro se introduce, puede provocar el deterioro del contenido de los huevos”⁸⁸.

6.5.5.1. Etapa de Remojo. Consiste en mojar o rociar ligeramente los huevos con agua caliente, alrededor de 37°C, antes de la limpieza, lo que ayudará a aflojar los desechos sobre la cáscara. En la producción a pequeña escala, el remojo de los huevos se realiza con un continuo flujo de agua como la atomización, permitiendo que el agua drene fuera de los huevos.

Con el método de la atomización, se reducirá el tiempo de contacto entre el agua y el huevo, ya que debe tenerse en cuenta que, según Fanatico, Anne “el remojo de los huevos en el agua en un lapso entre 1 a 3 minutos, puede permitirle la penetración de las cascará a los microorganismos”.⁸⁹

⁸⁶ MOUNTNEY. Op. cit. p 176.

⁸⁷ UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Egg – Grading Manual [Manual de clasificación de huevos] [Documento en inglés]. EE.UU: USDA, 2000. p. 6.

⁸⁸ FANATICO. Op.cit. p. 4.

⁸⁹ Ibíd., p. 5.

6.5.5.2. Etapa de Limpieza. En esta etapa, se adiciona un detergente al agua de lavado, el cual en acción conjunta con los cepillos, mejoran la eficacia de la operación. “El detergente elimina físicamente hasta un 92% de las bacterias de la cáscara”⁹⁰.

Estos detergentes utilizados para limpiar los huevos son de tipo alimentario y reconocidos como seguros, son compatibles con el agua de lavado y no emiten olores extraños que pueden ser impartidos a los huevos. Se utilizarán detergentes neutros con acción bactericida, ya que los ácidos atacan la cáscara. Este tipo de detergentes ayudan a eliminar la suciedad y matar los microorganismos ya que contienen sustancias que generan un medio hostil para los microorganismos, incluida la *Salmonella*. El reemplazo del agua de lavado se realizará cada cuatro horas.

6.5.5.3. Etapa de enjuague. Los huevos se enjuagan para eliminar la suciedad adherida, detergentes y la espuma. El enjuague se realizará por aspersion con agua ligeramente más caliente que el agua de lavado, para evitar que el agua pase al interior del huevo.

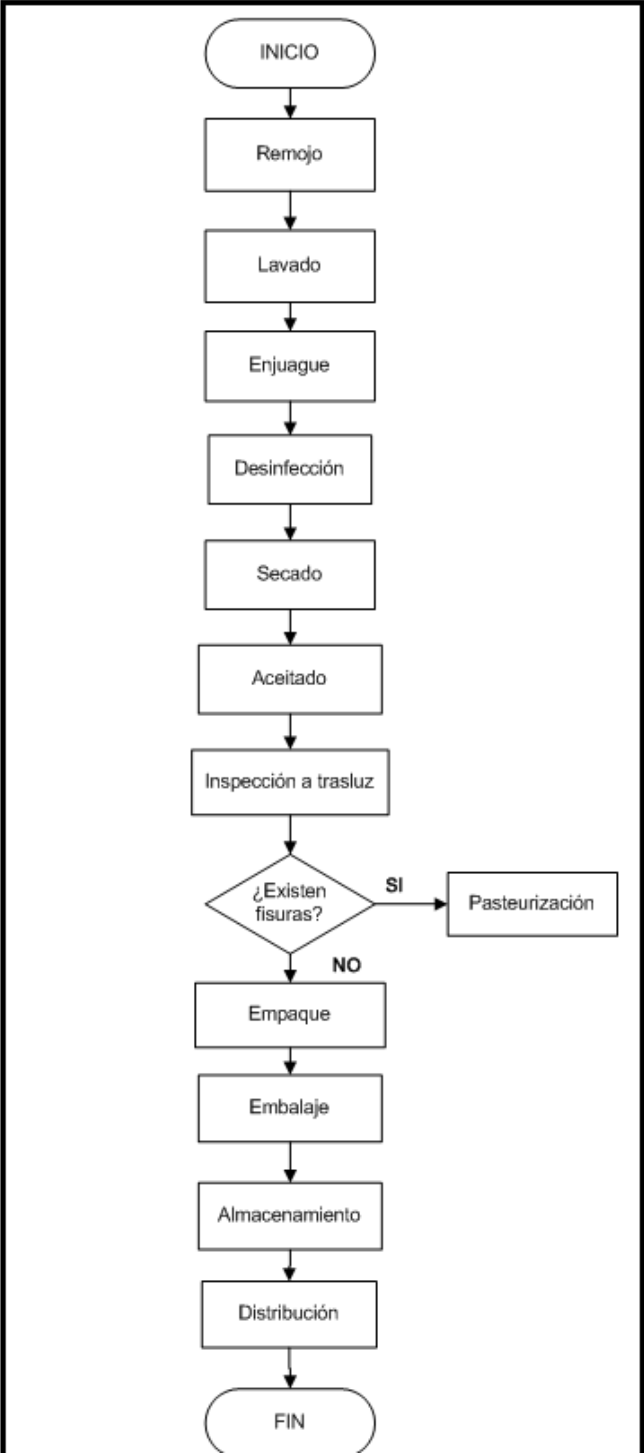
6.5.6. Desinfección. Después de enjuagar, los huevos serán rociados con una solución desinfectante química aprobada y recién preparada para eliminar las bacterias restantes. Esta solución estará a la misma temperatura que el agua de enjuague, su concentración de cloro será de 50 ppm, para reducir la carga microbiana y ayudar a proteger la cutícula.

6.5.7. Secado. Los huevos se someterán a un proceso de secado por evaporación después de la desinfección y antes de su impermeabilización o pasteurización, eliminando cualquier exceso de humedad y evitando el crecimiento de hongos y microorganismos. El secado completo resultará innecesario para los huevos que se van a destinar inmediatamente a la elaboración de huevo líquido, teniendo siempre cuidado que en la operación de rotura, no se produzca una mezcla del agua de la cáscara con el contenido del huevo.

6.5.8. Inspección a trasluz. Se realizará nuevamente la inspección a trasluz para identificar los huevos que accidentalmente se hayan fisurado a lo largo de los procesos de clasificación y lavado, de esta forma se garantiza que los huevos que continuarán al proceso de impermeabilización cuenten con las características requeridas para este producto.

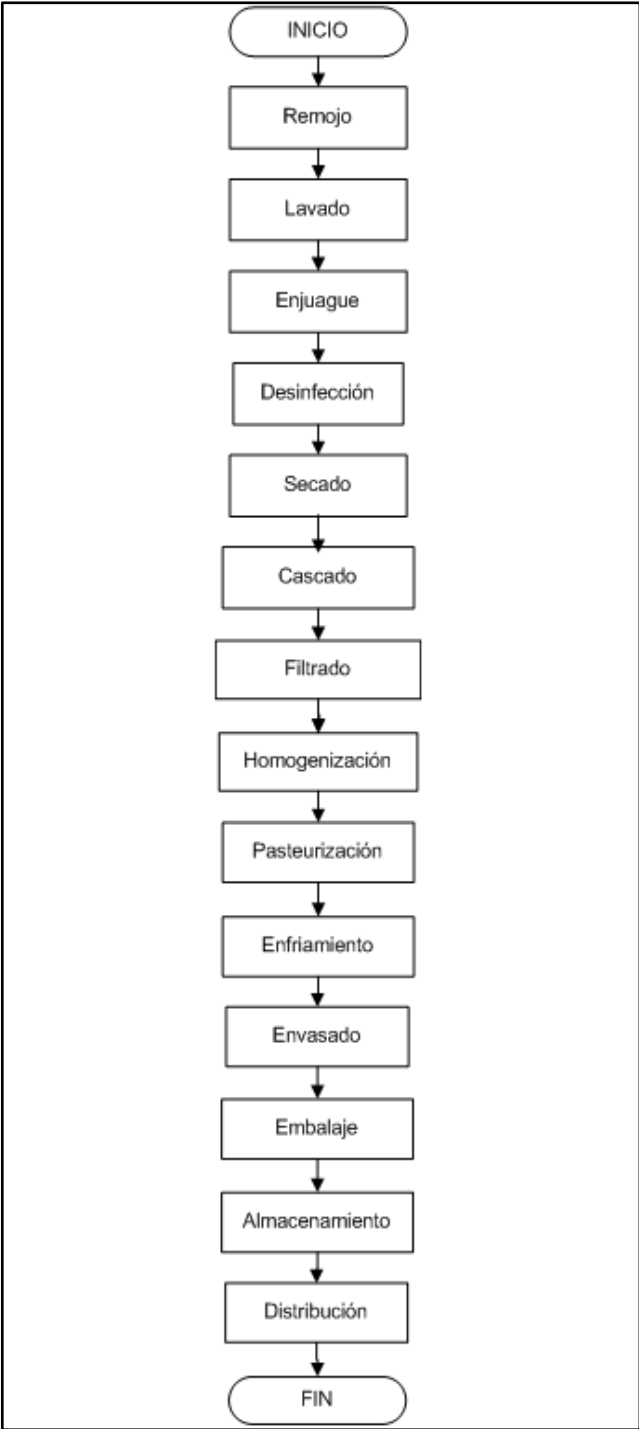
⁹⁰ HAYES, P.R. Op. cit., p. 67.

Figura 24. Diagrama de flujo de proceso huevo impermeabilizado



Fuente: Esta investigación

Figura 25. Diagrama de flujo de proceso huevo líquido pasteurizado



Fuente: Esta investigación

Todas las salas de máquinas y procesamiento, se limpiarán a fondo al final de cada día de proceso y deberán seguir limpias en todo el cambio de tratamiento.

6.6. HUEVO IMPERMEABILIZADO

6.6.1. Aceitado. “Durante el proceso de lavado, la mayor parte de la cutícula externa de la cáscara del huevo se retira, aumentando la pérdida de humedad, de anhídrido carbónico y la reducción de dióxido de carbono del contenido interno del huevo”⁹¹. Para reducir la tasa de pérdida, los huevos serán recubiertos con una ligera capa de aceite mineral de calidad alimentaria, que taponan los poros en un proceso llamado impermeabilización, de esta forma se mantiene la calidad interna del huevo, se previene la introducción de microorganismos y se retarda el incremento del volumen de la cámara de aire durante el almacenamiento.

El aceite mineral blanco será utilizado para la impermeabilización en Huevos Primavera, ya que este aceite es un derivado del petróleo, altamente refinado, que puede ser utilizado en procesos de contacto directo con los alimentos.

El aceite es un líquido puro, claro y transparente como el agua, insaboro, inodoro y brillante, químicamente inerte; es exento de oxígeno, aromáticos, nitrógeno y azufre, libre de agua y sólidos. “No contiene sustancias carbonizables, tiene buena capacidad para emulsificarse, es estéril, estable e inocuo. No es gomoso ni pegajoso, tiene propiedades lubricantes, de penetración y de plasticidad, inhibe la formación de espuma, tiene baja tendencia a formar ácidos y no es corrosivo”⁹². Este producto es extremadamente adherente, crea una fuerte película y por su cuerpo molecular, tiene excepcionales propiedades anti-desgaste y demulsificante. Por su pureza es totalmente biodegradable, lavable y no mancha.

6.6.2. Empaque. Los empaques a utilizar son bandejas de pulpa termoprensada, con capacidades para 15 y 30 huevos, limpias, de primer uso y recubiertas con una película de poliolefina termoencogible que permite una visualización de los huevos y asegura la protección de los productos en el manejo requerido en la estación de clasificación, canales de distribución, y consumidor. Estas bandejas se llevarán cuidadosamente hasta la estación de embalaje, para reducir al mínimo cualquier rotura adicional.

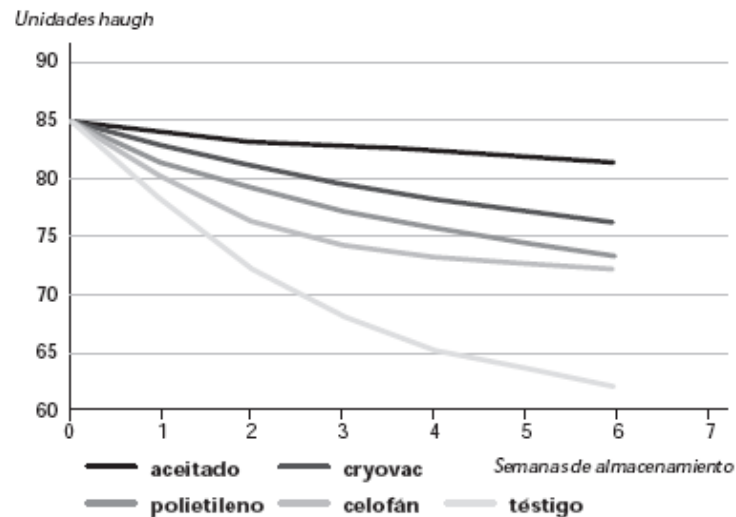
⁹¹ CARDETTI, M.M. Efecto de la posición de almacenamiento del huevo sobre su calidad. En: Poultry. Science, Vol 58, 1979. p: 1403-1405.

⁹² AMERICAN PETROLEUM. Product Information AMERICAN WHITE MINERAL OIL ISO 15: Aceite Mineral Blanco American ISO 15 [Documento en línea]. EE.UU.: La compañía, Revisado 13 Sept. 2005. [Citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.widman.biz/specs/fda-15.pdf>>.

6.6.2.1. Influencia de un empaquetado hermético. El empaque de huevos en envolturas impermeables al CO₂ y al vapor de agua, creará en el interior una atmósfera con elevadas presiones de vapor de agua y CO₂, y por lo tanto, se puede controlar las pérdidas de humedad y de peso del producto. “Las películas plásticas como la poliolefina termoencogible, el Cryovac, el polietileno y/o celofanes, retrasan la pérdida de Unidades Haugh tal como lo demuestra Davis en 1961 (Gráfica 60)”⁹³.

Uno de los problemas que se puede presentar es la acumulación de vapor de agua y la condensación sobre la superficie de la envoltura, sin embargo, es posible eliminar este inconveniente al tener en el interior un material que absorba esta humedad generada, que en este caso es la bandeja de pulpa prensada.

Gráfica 60. Almacenaje con envases herméticos a temperatura 10°C.



Fuente: Davis (1961) citado por FUENTES, 2002 ⁹⁴

6.6.3. Embalaje. El embalaje se realizará en canastillas plásticas retornables, ya que son de un material fácil de limpiar, desinfectar y que requiere de una única inversión inicial. Estas canastillas deben estar limpias, libres de moho y de cualquier otra mala condición u olor.

⁹³ FUENTES. Op. cit. p. 67.

⁹⁴ Ibid., p.68.

6.6.4. Almacenamiento. Después del procesamiento, los huevos serán trasladados inmediatamente a la bodega de almacenamiento y permanecerán en dicho lugar hasta que estén listos para su distribución. Esta bodega estará libre de olores desagradables y moho, y se mantendrá en condiciones sanitarias en todo momento. El lugar se encontrará a temperaturas entre los “15°C y 20°C, con una humedad entre 70 y 85%”⁹⁵, para evitar el crecimiento microbiano. Con la limpieza y el almacenamiento de los huevos en estas condiciones, se garantizará una durabilidad de 15 días.

El cuarto estará equipado con termómetros e higrómetros para verificar y supervisar las condiciones de temperatura y humedad.

6.6.5. Distribución. Al tratarse de una producción comercial a pequeña escala, los huevos usualmente llegarán al punto de venta y supermercados, a pocos días después de puestos por las gallinas. Los huevos llevarán la fecha de producción en el empaque, con los dígitos que representan el consecutivo de día y año, así como la fecha para la venta o consumo preferente. Los huevos deben ser vendidos en los siguientes 15 días desde la fecha de empaque.

La distribución se realizará en vehículos que estén bien aislados en todas las superficies y las puertas, para mantener la calidad durante el recorrido. El vehículo estará equipado con bastidores para proporcionar la circulación de aire uniforme alrededor de la carga.

6.7. HUEVO LÍQUIDO PASTEURIZADO

6.7.1. Cascado. Una vez limpios y secos, los huevos serán cascados automáticamente. Esta operación es muy delicada y requerirá un seguimiento personal permanente para el ajuste de los automatismos. Es imprescindible un supervisor en cada máquina para separar cualquier resto de cáscara que haya podido ir a parar a los canales de recogida del líquido. Las cáscaras separadas serán eliminadas para continuar con su proceso de descarte.

6.7.2. Filtrado. Esta operación es fundamental para las etapas siguientes de pasteurización, homogenización y en la estandarización de los productos; se eliminarán las pequeñas partículas de cáscara y las chalazas. Suele ser un cuello de botella y un punto de aumento de la contaminación microbiana, por lo que se realizará en las mejores condiciones asépticas.

⁹⁵ DELPECH, Pierre. Criterios que deben tenerse en cuenta para mejorar la calidad de los huevos. En; L'Aviculteur, 1980. p. 43-51.

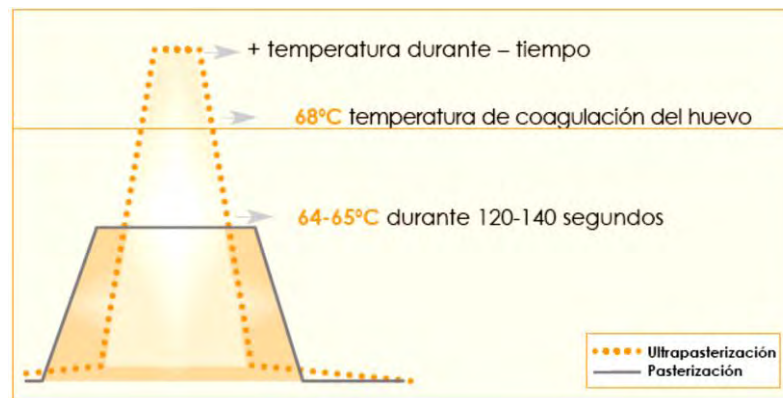
6.7.3. Homogenización. Antes del tratamiento de pasteurización, el huevo se someterá a una ligera homogenización, para eliminar los cambios de viscosidad en especial los debidos a las chalazas y poder aplicar las condiciones de pasteurización.

6.7.4. Pasteurización. La principal dificultad existente a la hora de pasteurizar el huevo es que se trata de una solución muy rica en proteínas termosensibles que se desnaturalizan si el tratamiento es intenso, por esta razón el intervalo tiempo/temperatura de la pasteurización para los ovoproductos es muy corto. “Si se disminuye la intensidad del tratamiento, existe el riesgo de que sobrevivan *Salmonellas*, y si se aumenta la intensidad, el producto tiende a coagularse”⁹⁶ (Figura 26). Para la obtención del huevo líquido pasteurizado, se fijó el tratamiento de 64,4°C y 2,5 minutos, condiciones que asegurarán una pasteurización eficaz sin producir la coagulación de las proteínas.

“La pasteurización de huevos muy frescos con un pH del albumen alto en la planta de ovoproductos, favorecerá la destrucción de *Salmonella enteritidis*; ya que esta es más termorresistente a pH neutro que a pH alcalino”⁹⁷.

El equipo de pasteurización de huevos es un equipo para procesos en batch, para producciones a pequeña escala, el cual, por ser específico para este producto está diseñado para alcanzar la temperatura adecuada y el tiempo de retención requerido, sin que se produzca coagulación del producto.

Figura 26. Tiempos y temperaturas de pasteurización de huevo líquido entero



Fuente: Instituto de estudios del huevo, 2007

⁹⁶ AMALEV. Op. cit., p. 57.

⁹⁷ RUIZ PÉREZ, Lidio. Calidad del huevo fresco, factores que le afectan, defectos y roturas; forma de evitarlo. En: Noticiario Universidad Autónoma de Barcelona, 1977. p. 515.

6.7.5. Enfriado. El objetivo es reducir rápidamente la temperatura a 4°C, para conseguir un choque térmico y evitar la proliferación bacteriana en temperaturas medias.

6.7.6. Envasado. Al tratarse de un ovoproducto para venta en forma líquida, el sistema de envasado es muy importante para evitar su recontaminación. El envasado se realizará en botellas de 3 L y garrafas de 5 L, de polietileno de alta densidad PET y en bolsas plásticas de polietileno de baja densidad con tapa rosca. El envasado será aséptico, con lo que la vida útil del producto se alarga en gran medida.

6.7.7. Almacenamiento. El huevo entero líquido pasteurizado será mantenido a temperaturas por debajo de 4.4°C, recordando que en este tipo de producto es definitivo el cumplir la regla de PEPS, primeras entradas – primeras salidas, como un elemento adicional para asegurar frescura e inocuidad.

6.7.8. Transporte y Distribución. Los productos de huevo refrigerados serán transportados directamente desde la planta procesadora en carros isotérmicos refrigerados. Una vez el producto llegue al consumidor final, se debe conservar a la temperatura recomendada mientras el envase permanezca cerrado y nunca deben mantenerse a temperatura ambiente, tanto si está abierto como cerrado.

El huevo líquido pasteurizado se puede mantener sin abrir en refrigeración, durante 15 días. Una vez abierto, el producto deberá usarse inmediatamente y nunca dejarlo a temperatura ambiente, ya que su contenido se puede contaminar por el medio ambiente, utensilios, o los recipientes, como si fuera huevo fresco.

6.7.9. Usos y ventajas. Por tratarse de un producto poco conocido, es importante mencionar que tiene un uso diverso; por ejemplo en productos de confitería, pastelería, pan, productos lácteos, helados, bebidas, alimentos infantiles, cremas y sopas, mayonesas y salsas, pastas alimenticias, platos preparados o charcutería.

El huevo líquido pasteurizado tiene un equivalente aproximado en función de cada uno de los tamaños de huevos, de esta forma las industrias pueden realizar un cálculo sencillo para determinar las cantidades requeridas tal como se indica en el Cuadro 66.

“La temperatura de pasteurización del huevo entero, no daña sus propiedades en panadería y tiene un mínimo efecto en sus propiedades de emulsificación”⁹⁸. Con

⁹⁸ USA POULTRY AND EGG EXPORT COUNCIL. Productos de Huevo, guía para compradores. (EE.UU): La empresa, s.f. p 11.

respecto de su valor nutricional, sabor y demás propiedades funcionales, se mantienen y son difíciles de diferenciar con el huevo en cascara.

Cuadro 66. Tabla de equivalencias de huevo fresco, para la obtención de 1 litro de huevo líquido pasteurizado.

	Tamaño Huevo fresco			
	AAA	AA	A	B
Tamaño	15 und.	17 und.	20 und.	23 und.

Fuente: Instituto de estudios del huevo 2007

En la industria alimentaria, el huevo líquido ofrece algunas ventajas frente al huevo en cáscara:

- Fácil empleo y dosificación.
- Evitan los inconvenientes derivados de la manipulación de las cáscaras (cascar y eliminar los residuos).
- Control de la seguridad bacteriológica: elimina las contaminaciones cruzadas, además la pasteurización elimina la *Salmonella* y otras bacterias.
- Manipulación más sencilla: fácil almacenamiento, ahorro de tiempo de preparación y de mano de obra. Sólo necesitan ser pesados para su uso.
- Economía: disminuye las mermas que pueden ser hasta del 25%⁹⁹ por huevo quebrado accidentalmente, mermas de producto remanente en el cascarón, costos mínimos de transporte.
- Evita el manejo de desperdicios, malos olores.
- Conveniencia: el equipo que se necesita para su manejo es mínimo y de gran facilidad para su limpieza y sanitización, facilitando el cumplimiento de las normas de calidad.




⁹⁹ INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Manejo del huevo y los ovoproductos en la cocina. Op.cit., p.12.

- Uniformidad: por su calidad dan como resultado un desempeño constante en las formulaciones, manteniendo la misma calidad en los productos terminados.






6.8. MAQUINARIA Y EQUIPOS

6.8.1. Equipos producción avícola. Los equipos necesarios para la crianza y manejo de las pollitas y gallinas de postura se relacionan a continuación.

Cuadro 67. Equipos de producción avícola requeridos en el proyecto

Equipo	Descripción	Cantidad	Modelo
Comederos de cría	Bandeja nodriza plástica para los primeros 20 días de las pollitas. Forma acanalada, con rejilla en su parte superior y longitud entre 0.50 y 0.60 cm. Posee 8 separaciones. (1 comedero/100 pollitas).	112	
Bebedores tipo fuente manuales	Para las 2 primeras semanas de las pollitas, construido en plástico, consta de un frasco roscado y un plato para depósito de agua. (1 bebedero/100 pollitas).	112	
Comederos tubulares	Construido en plástico, tiene forma cilíndrica con un ensanchamiento y plato alimentador en la parte inferior, se puede regular el nivel de la comida, para colgar o para piso. Capacidad 18 kg.(1 comedero/25 aves)	445 x galpón Total 1335	




Cuadro 67. Equipos de producción avícola requeridos en el proyecto (Continuación)

Equipo	Descripción	Cantidad	Modelo
Bebederos tipo fuente Automáticos	Proporciona agua de acuerdo a la necesidad y por medios de mecanismos de suministro inmediato. Válvula aérea óptima para eliminar completamente la contaminación. Válvula para regular el nivel.	371 / galpón Total 113	
Cercas protectoras	40 cm de alto y 4m de diámetro, las cuales se irán expandiendo a medida que las pollitas requieran el espacio necesario.	90	
Criadoras a gas	Hasta la 4ª semana de las pollitas. Criadora de acero inoxidable de radiación de calor eficiente y bajo nivel de ruido Funciona con propano mediante la conexión a un cilindro de gas. El suministro de gas puede hacerse con cilindros de 20, 40 o 100 libras. (1 criadora/600 aves)	19	
Nidales con perchas móviles	Elaborado en lámina metálica. La dimensión del compartimiento es de 25 cm. de frente, 30 cm. de altura y 30 cm. de profundidad. Cada nidal tiene 10 compartimentos, cada uno para alojar 5 ponedoras. (1 nidal/50 aves)	213 / galpón Total 639	
Lámparas	En aluminio, solo requieren 10 lámparas por galpón, disponiendo una cada 10 m. Bajo consumo 35w.	10 / galpón Total 30	

Cuadro 67. Equipos de producción avícola requeridos en el proyecto (Continuación)

Equipo	Descripción	Cantidad	Modelo
Carro de recolección	Con 3 pisos de gran resistencia para colocar las bandejas plásticas que contienen los huevos recolectados. Capacidad máxima de 100 Kg. 4 ruedas giratorias. Bandeja superior situada a una altura de 90 cm. Distancia entre baldas 35 cm. Bandeja de 680 x 380 mm.	1 / galpón Total 3	
Despicadora	Máquina compuesta por una resistencia, control de temperatura, base para cuchilla y placa perforadora, carcasa, extensión eléctrica y pedal. La placa es un accesorio de acero perforado para despuntar los picos y cauterizar en una sola operación	1	
Higrómetro	Higrómetro de multifunción incluye sensor sonoro, de luz, de temperatura y medidor de humedad - Sensor de luz: 0,01 - 20.000 Lux - Sensor de sonido: 35 - 100 dB - Sensor de humedad relativa: 35 - 95% Sensor de temperatura: -20 - +60 °C (externo hasta 750 °C).	1 / galpón Total 3	
Báscula digital	Tipo digital, bandeja en acero inoxidable y extraíble para la limpieza. Precisión de 0,2 g y 10 Kg de capacidad. Suministro energético a 240 V (por medio del adaptador de red del envío) o alimentación por medio de baterías.	1	
Báscula	Protegida con pintura epóxica construida en acero inoxidable, precisión de 20g y capacidad de 300Kg.	1 / galpón Total 3	

Cuadro 67. Equipos de producción avícola requeridos en el proyecto (Continuación)



Equipo	Descripción	Cantidad	Modelo
Ventiladores	Ventilador con carcasa de fibra de vidrio y compuerta de plástico. Motor monofásico fraccionario, hélices con alineación y balanceo preciso. 80 W 220 V	4 / galpón Total 12	
Exterminador Eléctrico	Dispositivo con energía eléctrica Mata-insectos electrónico para moscas, mosquitos y otros insectos voladores. Diseñado para cualquier tipo de establecimiento. Gran efectividad al ser su grado de acción de 360°, ya que utiliza sus dos caras. - Consumo 58 W. - Superficie máxima, 380 m2. - Recolector, bandeja extraíble.	2 / galpón Total 6	
Tanque abastecimiento de agua	Tanque plástico de alta resistencia al impacto, con tapa y conexiones. Fabricado en polietileno aprobado por la FDA doble capa Capacidad de 6000 litros para galpones Capacidad de 2000 litros para planta.	1 / galpón Total 4 de 6000L 1 de 2000L para planta	

Fuente: Esta investigación

Cabe mencionar que los equipos mostrados anteriormente pueden ser cambiados según las condiciones de las explotaciones avícolas y la situación económica de los inversionistas.

6.8.2. Equipos área de transformación. Los equipos necesarios para obtención de huevo impermeabilizado y huevo líquido pasteurizado, serán diseñados y construidos con materiales fáciles de limpiar y desinfectar, que eviten la contaminación y alteración de los huevos con materiales extraños. La maquinaria y equipo requerido para el proyecto se muestra en el Cuadro 68.


Cuadro 68. Maquinaria y equipos área de transformación requerida en el proyecto

Equipo	Descripción	Cant.	Modelo
Ovoscopio y Clasificadora	<p>Equipo para operaciones a mediana escala. Operado por 1 o 2 personas</p> <p>Dimensiones: 1600mm 1850mm 1150mm</p> <p>Ovoscopio: 18 bombillas LED de 1 Watt</p> <p>Clasificadora: 5 tamaños 5.400 huevos por hora con uno o dos operarios.</p> <p>Precisión :+/- 0.5gram Capacidad: 5,400 eggs/hour Energía: 220V monofásico</p>	1	
Lavadora, secadora y rociadora de aceite.	<p>En acero inoxidable, con alta eficiencia y baja tasa de roturas.</p> <p>Sistema especial de drenaje para asegurar la calidad del producto en el proceso</p> <p>Remoción efectiva de suciedad de la superficie del huevo.</p> <p>Control automático de calor y temperatura.</p> <p>Bajo consumo de electricidad y generación de ruido.</p> <p>Limpieza rápida y automática, con cepillos especiales en nylon, agua caliente y secado con sistema de aire caliente, sistema de rociado de aceite.</p> <p>4500 Huevos /Hora Energía 4KW. Voltaje 380V Tamaño 540*60*133 cm</p>	1	

Cuadro 68. Maquinaria y equipos área de transformación requerida en el proyecto (Continuación)

Equipo	Descripción	Cant.	Modelo
Impresora de alimentos	<p>Marcación de huevos en pequeñas explotaciones. Marca los huevos sin tocarlos y automáticamente. Las tintas que utiliza están homologadas para marcar en la cáscara del huevo.</p> <p>Capacidad 3100 huevos/hora.</p> <p>Sistema de secado rápido.</p>	1	
Empacadora	<p>Selladora y túnel de encogimiento para poliolefina o PVC.</p> <p>Velocidad variable en la banda transportadora, control de temperatura de 0 C° a 300 °C.</p> <p>Capacidad de 5 a 6 paquetes por minuto o 6 a 8 utilizando bolsa prefabricada).</p> <p>Potencia 4,5 Kw Consumo 20 A</p>	1	
Cascadora	<p>Producción mínima de 900 y máxima de 9000 huevos/hora. Destinada a las pequeñas plantas de quebrado.</p> <p>Hecha en acero inoxidable</p> <p>Reducidas dimensiones</p> <p>Sistema de rotura por líneas paralela</p>		
Envasadora	<p>Llenadora de líquidos, accionada manualmente y graduable para envases desde 8 hasta 34 centímetros de altura y bocas de 28 y 34 milímetros.</p> <p>Fabricada en acero inoxidable Puede llenar hasta 300 botellas por hora.</p> <p>Gran elección de tapones y opciones de aplicación.</p>	1	

Cuadro 68. Maquinaria y equipos área de transformación requerida en el proyecto (Continuación)

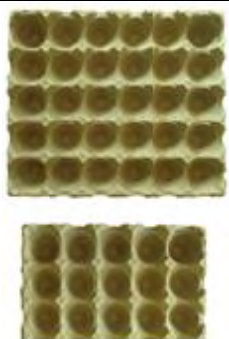

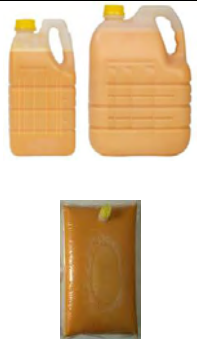


Equipo	Descripción	Cant.	Modelo
<p>Pasteurizador Batch</p>	<p>Diseñado para calentamiento a 64°C durante 2,5 min, obteniendo una mezcla homogénea para luego enfriar a la temperatura deseada.</p> <p>Fabricado en acero inoxidable. La cuba interna la recubre una camisa para la calefacción y enfriamiento con agua. Posee aislamiento compacto en espuma de poliuretano sin ningún puente térmico, brindando a la estructura una estabilidad óptima.</p> <p>El sistema de pasteurización y enfriamiento, sellado herméticamente, contiene un elemento de calefacción eléctrico y un cambiador de calor que permite la admisión del agua de distribución o del agua helada vía un segundo circuito externo.</p> <p>Sistema de calefacción en sobrepresión se suministra con una bomba de circulación, un vaso de expansión, un manómetro, una válvula de descargue, una válvula de seguridad y una válvula de llenado.</p> <p>Temperatura controlada con precisión ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) por medio de un termómetro electrónico.</p> <p>Mezclador especial a velocidad variable para estandarizar el huevo líquido, con motor reductor.</p> <p>Tina con inclinación hacia la salida para una evacuación rápida y completa. Panel de control con registrador de la temperatura del proceso entero de la calefacción.</p> <p>Capacidad 300L Diámetro exterior 1093 mm</p>	<p>1</p>	

Cuadro 68. Maquinaria y equipos área de transformación requerida en el proyecto (Continuación)

Equipo	Descripción	Cant.	Modelo
Estantes	<p>Estanterías metálicas acabado en pintura epóxica para facilitar la limpieza y desinfección, bandejas por estantería.</p> <p>Dimensiones: Bandeja de 40 x 100 cm.</p>	34	
Refrigeradores	<p>Interior de acero inoxidable de 3 estantes. Exterior en acero pintado. Capacidad 300 L</p> <p>Fuente de alimentación: Trifásica 100V Consumo: 2,76 Kwh/24h</p>	2	
Estibas	<p>Fabricadas en polietileno de alta densidad PEAD en inyección de espuma estructural, resistentes, lavables, 100% reciclables.</p> <p>Dimensiones: 100x120x16 cm.</p>	5	
Vehículo isotermo	<p>Unidad de transporte hermética fabricada con materiales resistentes a la corrosión, impermeables, con diseños y formas que no permiten el almacenamiento de residuos y facilitan la limpieza y desinfección.</p> <p>Paredes aislantes, incluyendo puertas, piso y techo, que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la unidad de transporte.</p> <p>Adecuado sistema de monitoreo de temperatura de fácil lectura.</p>	1	

Fuente: Esta investigación

Cuadro 69. Insumos requeridos área de transformación

Insumo	Descripción	Cantidad	Modelo
Bandejas pulpa	Hechas con pulpa de caña de azúcar moldeada.	Variable de acuerdo con el volumen de producción	
Película poliolefina termoencogible	80 cm Ancho 56mm Largo 1353.92 m	80 cm/panal 1.691 panales/rollo	
Empaques	Botellas plásticas polietileno 3000 y 5000 cc Bolsas plásticas con canalón	Variable de acuerdo con el volumen de producción	
Bandejas plásticas	Bandeja con capacidad para 30 huevos. Fabricada con plástico de alta densidad, flexible y resistente al transporte de los huevos. De fácil limpieza y desinfección. Fácilmente apilables.	470	
Canastillas	Peso: 3600 g. Capacidad: 100 litros Material: (polietileno alta densidad) Dimensiones 770 x 570 x 357 mm.	1 para 360 huevos 32	
Jabón desinfectante sanitizante	Jabón viscoso, incoloro, sin fragancia, pH 6-7 neutro. Dilución 1:10	387 ml/ 150 huevos	N/A
Aceite mineral grado alimentario.	Áceite incoloro, insaboro, inoloro, inerte, apto para alimentos.	1 cc/huevo	N/A

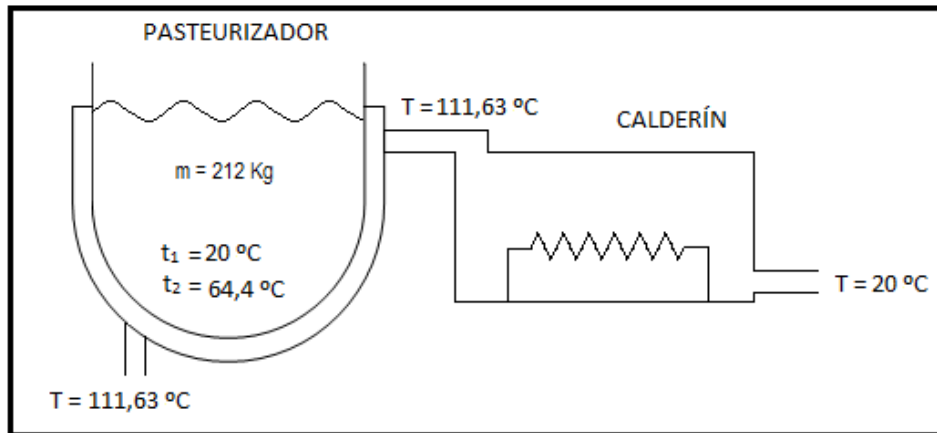
Fuente: Esta investigación

6.9. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

Haciendo uso de las especificaciones de los equipos a utilizar en el proyecto, y las variables estimadas para realizar el proceso de pasteurización del huevo líquido pasteurizado, se calcularon los requerimientos de energía necesarios para llevar a cabo los procesos de transformación de este producto.

6.9.1. Calentamiento del huevo en el proceso de pasteurización.

Figura 27. Pasteurizador batch para el huevo líquido pasteurizado



Fuente: Esta investigación

T_1 : Temperatura inicial de entrada del huevo

T_2 : Temperatura final de salida del huevo después de la pasteurización

m: masa del huevo

c : Calor específico del huevo

P: Presión

\varnothing : Diámetro del pasteurizador

H: Altura del pasteurizador

A: Área de transferencia de calor

Datos:

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 64,4^\circ\text{C}$$

$$T = 111,63$$

$$m = 212 \text{ kg de huevo}$$

$$c \text{ huevo} = 4,2 \text{ KJ/Kg } ^\circ\text{C}$$

Para una calefacción en sobrepresión (vapor):

$$P = 1,75 \text{ atm} = 152 \text{ KPa}$$

Interpolando los valores de las tablas de vapor para 152 KPa, la temperatura de salida de vapor en el calderín es de $111,63^\circ\text{C}$

$$\varnothing = 1,093 \text{ m}$$

$$H = 1,016 \text{ m}$$

$$A = 0,953 \text{ m}^2$$

“Para soluciones acuosas donde predomina el porcentaje de agua, el coeficiente de transferencia de calor es similar al del agua: $100 \text{ BTU /h-pie}^2\text{-}^\circ\text{F}^{100}$ ”.

$$U = \frac{100 \text{ BTU}}{\text{h-pie}^2\text{-}^\circ\text{F}} * \frac{1 \text{ J}}{9,47831 * 10^4 \text{ BTU}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} * \frac{(3,28084)^2 \text{ pie}^2}{1 \text{ m}^2} * \frac{1 \text{ }^\circ\text{F}}{1,8 \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$U = 175,253 \frac{\text{J}}{\text{s m}^2\text{ }^\circ\text{C}}$$

Según Donald Q. Kern, el tiempo transferido por un recipiente enchaquetado y con agitación se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\ln \frac{T_1 - t_1}{T_1 - t_2} = \frac{U A \theta}{Mc}$$

Dónde:

M = Cantidad de producto (Kg)

c = Calor específico del producto $\left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}\right)$ ó $\left(\frac{\text{KJ}}{\text{Kg } ^\circ\text{C}}\right)$

U = Coeficiente de transferencia del calor $\left(\frac{\text{J}}{\text{s m}^2\text{ }^\circ\text{C}}\right)$

t_1 = Temperatura inicial del producto

T_1 = Temperatura del medio que calienta

t_2 = Temperatura final del producto

θ = Tiempo

$$\theta = \left(\ln \frac{T_1 - t_1}{T_1 - t_2}\right) * \frac{Mc}{U A}$$

¹⁰⁰ KERN, Donald. Procesos de transferencia de calor. México: Cecsca, 1965. 981 p

$$c = 4,2 \frac{KJ}{Kg^{\circ}C} \rightarrow c = 4.200 \frac{J}{Kg^{\circ}C}$$

$$\theta = \left(\ln \frac{111,63 - 20}{111,63 - 64,4} \right) * \frac{212 Kg * 4.200 \frac{J}{Kg^{\circ}C}}{175,253 \frac{J}{s m^2 ^{\circ}C} * 0,953 m^2}$$

$$\theta = 3518,61 s$$

$$\theta = 0,98 h$$

$$\theta = 58,64 min$$

Calor requerido para calentar el producto desde 20°C a 64,4°C

$$Q = M * c * \Delta T$$

$$Q = 212 Kg * 4,2 \frac{KJ}{Kg^{\circ}C} * (64,4^{\circ}C - 20^{\circ}C)$$

$$Q = 675,245 \frac{KJ}{min}$$

Debe tenerse en cuenta que el producto debe mantenerse a 64,4 °C durante 2,4 minutos, además debe considerarse que no todo proceso es 100% eficiente, y que se presentan pérdidas de calor que se disipa a través de las paredes del pasteurizador hacia el exterior, pérdidas que pueden alcanzar un 10% en equipos con chaqueta.

Porcentaje de tiempo adicional:

$$\% = \frac{2,4 min}{58,64 min} = 4,1\%$$

Calor adicional:

$$q_{total} = q_{pérdidas} + q_{tiempo retención} + q_{requerido}$$

$$q_{retención} = q_{requerido} * 4,1 \%$$

$$q_{retención} = 675,25 \frac{KJ}{min} * 4,1\%$$

$$q_{retención} = 27,69 \frac{KJ}{min}$$

$$q_{por pérdidas} = (q_{requerido} + q_{tiempo retención}) * 10\%$$

$$q_{por pérdidas} = \left(675,25 \frac{KJ}{min} + 27,69 \frac{KJ}{min} \right) * 10\%$$

$$q_{por pérdidas} = 70,29 \frac{KJ}{min}$$

Por lo tanto el Q total requerido es:

$$q_{total} = 773,22$$

$$Q_{total} = \theta * q_{total}$$

$$Q_{total} = 60,95 \text{ min} * 773,22 \frac{KJ}{min}$$

$$Q_{total} = 47125,85 KJ$$

El calor total suministrado lo cede el vapor producido en el calderín, el cual llega al pasteurizador una presión de 1,5 atm o 151 KPa. “En las tablas de vapor se puede observar que la temperatura es 111,63°C y que su entalpia es de 2693,46 KJ/Kg.” Datos obtenidos de C.J. Giankoplis¹⁰¹.

Por interpolación se obtuvo el valor del hfg a 150 KPa.

$$hfg = 2226,63 KJ/Kg$$

$$Q_{Total} = m * w * hfg$$

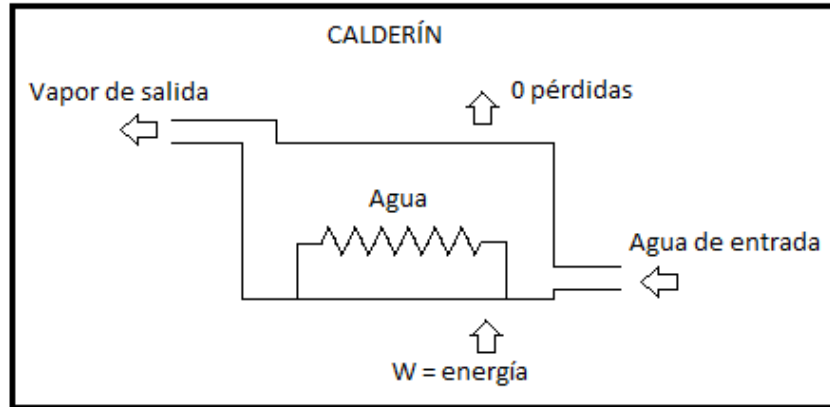
$$m * w = \frac{47.125,85 KJ}{2.226,63 \frac{KJ}{Kg}}$$

$$m * \dot{w} = 21,17 Kg$$

¹⁰¹ C.J., Giankoplis. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 3 ed. México: Cecsa, 1998. 1024 p.

6.9.2. Balance de materia y energía en el calderín para producción de vapor.

Figura 28. Calderín generador de vapor para el pasteurizador batch



Fuente: Esta investigación

$$V = A$$

$$V = m \cdot w = 21,1695 \text{ Kg}$$

$$\dot{V} = \dot{m}w = \frac{mw}{\theta_{\text{total}}} = \frac{21,17 \text{ Kg}}{60,95 \text{ min}} = 0,35 \frac{\text{Kg}}{\text{min}}$$

Restricciones

- Pérdidas de calor del 20% del requerido
- Es un estado estable con voltaje de 110 V
- Calentamiento por resistencia eléctrica

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{requerido}} + (Q_{\text{requerido}} * 20\% \text{ de pérdidas})$$

$$Q_{\text{total}} = 47.125,85 \text{ KJ} + (47.125,85 \text{ KJ} * 20 \%)$$

$$Q_{\text{total}} = 56.550,85 \text{ KJ}$$

$$\text{Potencia} = \frac{Q}{\theta} \rightarrow \text{Potencia} = \frac{56550,85 \text{ KJ}}{60,9473 \text{ min}} = 927,98 \frac{\text{KJ}}{\text{min}}$$

$$\text{Potencia} = 927,98 \frac{\text{KJ}}{\text{min}} = 15,47 \text{ Kw}$$

6.9.3. Cálculo del choque térmico en el pasteurizador.

Área del pasteurizador (A) = 0,953 m²

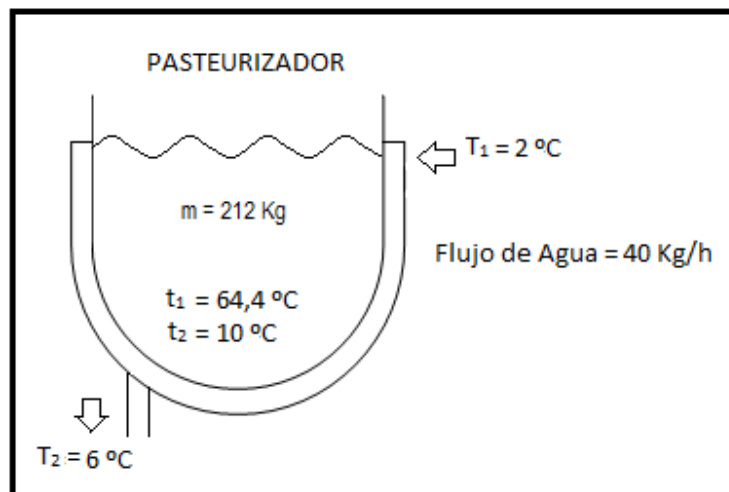
Masa del producto (M) = 212 Kg

U = 175,3 J/s m² °C

Restricciones:

- M es constante, es decir que no se evapora nada de huevo.
- U es constante para el proceso sobre la superficie total.
- El medio enfriador tiene temperatura de entrada constante.
- Las tasas de flujo del líquido son constantes.
- Los calores específicos son constantes para todo el proceso.
- No hay cambios de fase.
- La agitación produce un baño de temperatura uniforme.
- Las pérdidas de calor son despreciables.

Figura 29. Pasteurizador batch en proceso de choque térmico



Fuente: Esta investigación

A = 0,953 m²

Cp huevo = 4,2 J/g °C

Cp agua = 4,184 J/g °C

U = 175,3 J/s m² °C

Para un recipiente enchaquetado, para calentar o enfriar en un medio no isotérmico, que tiene una razón de flujo W constante y una temperatura de entrada T1 pero una temperatura de salida variable.

$$\ln \frac{T_1 - t_1}{T_2 - t_1} = \frac{W c}{M c} \left(\frac{K_2 - 1}{K_2} \right) * \theta$$

$$K_2 = e^{UA/Wc}$$

$$\ln \frac{(T_1 - t_1)}{(T_2 - t_2)} = \ln \frac{(2 - 64,4)}{(6 - 64,4)}$$

$$= 0,063$$

$$U = 175,3 \frac{J}{s m^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \rightarrow 631.080 \frac{J}{h m^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Para 60 Kg/h de agua a 2°C

$$K_2 = e^{631.080 \frac{J}{hm^2 \text{ } ^\circ\text{C}} * 0,953 m^2 / 60 \frac{Kg}{h} * 4.184 \frac{J}{Kg \text{ } ^\circ\text{C}}}$$

$$K_2 = e^{601.419,24 / 251.040}$$

$$K_2 = e^{2,395710803}$$

$$K_2 = 10,976$$

$$\theta = \left(\ln \frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1} \right) * \frac{Mc}{Wc} * \frac{K_2}{K_2 - 1}$$

$$\theta = 0,063 * \frac{212 Kg * 4.200 \frac{J}{Kg \text{ } ^\circ\text{C}}}{60 \frac{Kg}{h} * 4.184 \frac{J}{Kg \text{ } ^\circ\text{C}}} * \frac{10,976}{10,976 - 1}$$

$$\theta = 0,246 h \rightarrow \theta = 14,76 min$$

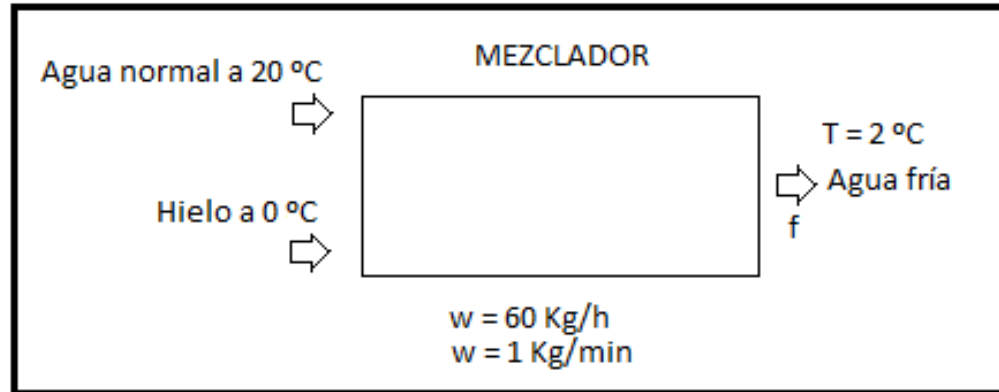
Flujo de calor en el pasteurizador batch en el periodo de enfriamiento

$$\frac{dQ'}{d\theta} = Wc (t_2 - t_1) = 60 \frac{Kg}{h} * 4,184 \frac{KJ}{Kg \text{ } ^\circ\text{C}} * (6 - 2) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\frac{dQ'}{d\theta} = 1004,16 KJ/h$$

6.9.4. Balance de materia y energía para la producción de hielo.

Figura 30. Mezclador para obtención de agua helada



Fuente: Esta investigación

Cantidad de hielo requerida

$$Q_{total} = \dot{Q}_{sensible} + \dot{Q}_{latente}$$

6.9.4.1. Balance de materia.

$$f = N + H$$

$$F c_{agua} (T_F) = N c_{agua} (T_N) + H c_{hielo} (T_H) + \lambda \text{ latente de fusión}_H$$

$$F c_{agua} (T_F) - N c_{agua} (T_N) - H c_{hielo} (T_H) - \lambda H = 0$$

$$1 \frac{Kg}{min} * 4,184 \frac{KJ}{Kg^{\circ}K} * (275^{\circ}K) - N 4,184 \frac{KJ}{Kg^{\circ}K} (293^{\circ}K) - H 2,09 \frac{KJ}{Kg^{\circ}K} (273^{\circ}K) - 334 \frac{KJ}{Kg} * H$$

$$1150,6 \frac{KJ}{Kg \text{ min}} - 1225,912 \frac{KJ}{Kg} N - 570,57 \frac{KJ}{Kg} H - 334 \frac{KJ}{Kg} * H$$

$$1150,6 \frac{KJ}{Kg \text{ min}} - 1225,912 \frac{KJ}{Kg} N - \left(904,57 \frac{KJ}{Kg}\right) H \quad (1)$$

$$H = \left(1 \frac{Kg}{min}\right) - N \quad (2)$$

$$1150,6 \frac{KJ}{min} - 1225,912 \frac{KJ}{Kg} N - \left(904,57 \frac{KJ}{Kg} \left(\left(1 \frac{KJ}{Kmin} \right) - N \right) \right) = 0$$

$$1150,6 \frac{KJ}{min} - 1225,912 \frac{KJ}{Kg} N - 904,57 \frac{KJ}{min} + 904,57 \frac{KJ}{Kg} N = 0$$

$$246,03 \frac{KJ}{min} - 321,342 N \frac{KJ}{Kg} = 0$$

$$246,03 \frac{KJ}{min} = 321,342 N \frac{KJ}{Kg}$$

$$N = \frac{246,03 \frac{KJ}{min}}{321,342 N \frac{KJ}{Kg}}$$

$$N = 0,7656 \frac{Kg}{min}$$

Ahora,

$$H = 1 - N$$

$$H = 1 \frac{Kg}{min} - 0,7656 \frac{Kg}{min}$$

$$H = 0,2344 \frac{Kg}{min}$$

$$\text{Cantidad de agua fría a } 2^{\circ}\text{C} = 1 \frac{Kg}{min} * 14,76 \text{ min} = 14,76 \text{ Kg}$$

$$\text{Cantidad de agua fría a } 20^{\circ}\text{C} = 0,7656 \frac{Kg}{min} * 14,76 \text{ min} = 11,3 \text{ Kg}$$

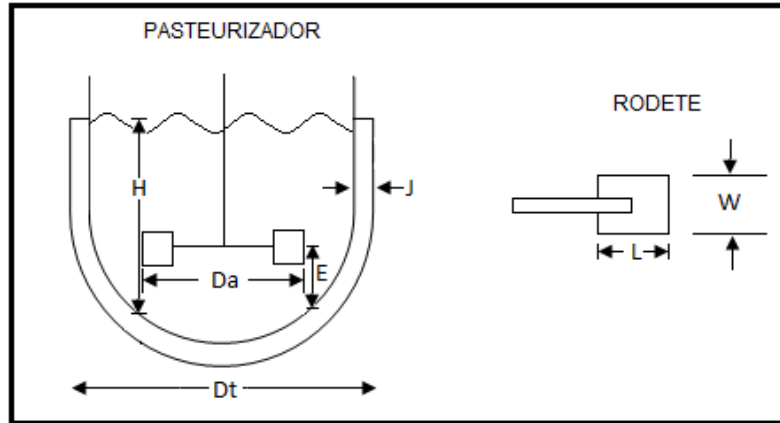
$$\text{Cantidad de hielo} = 0,2437 \frac{Kg}{min} * 14,76 \text{ min} = 3,597 \text{ Kg}$$

Para el proceso solo se requieren 3,60 kg de hielo, por lo tanto este se producirá en un congelador de baja dimensión. No será necesaria la adquisición de un acumulador de hielo.

6.9.5. Cálculo de la potencia del rotor.

$$\frac{D_a}{D} = \frac{1}{3}; \quad \frac{H}{D_t} = 1; \quad \frac{J}{\Delta t} = \frac{1}{2}; \quad \frac{E}{D_a} = 1; \quad \frac{W}{D_a} = \frac{1}{5}; \quad \frac{L}{D_a} = \frac{1}{4}$$

Figura 31. Rotor del pasteurizador



Fuente: Mc. CABE, 1946 ¹⁰²

- Da = diámetro del rodete
- D = diámetro del tanque
- H = altura del líquido en el tanque
- Dt = diámetro del tanque
- J = anchura placas deflectoras
- E = altura del rodete sobre el fondo
- W = altura del rodete
- L = largo de la pala del rodete

Sin placas

de palas $\left\{ \begin{array}{l} 4 \rightarrow 16 \\ 6 \text{ u } 8 \text{ generalmente} \end{array} \right.$

Palas V $\left\{ \begin{array}{l} 20 \text{ rpm} \\ 50 \end{array} \right.$

Longitud total del rodete $\left\{ \begin{array}{l} 50\% \text{ Distancia del tanque} \\ 80\% \end{array} \right.$

¹⁰² Mc. CABE, Warren L. *et al.* Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 4 ed. New York: Mc. Graw Hill, 1946. 945 p.

Potencia y numero de potencia

$$\frac{Pgc}{n^3 D_a^5} = \frac{\pi^2}{2}$$

$N_Q = \text{Número de flujo}$

$$N_Q = \frac{q}{n D_a}$$

4 palas $N_Q = 0,87$

6 palas $N_Q = 1,3$

$n \rightarrow$ Velocidad de giro; r/s

$$N_R = \frac{n D_a^2 \rho}{\mu}$$

$$n = 30 \text{ rpm} = 0,5 \text{ r/s}$$

de palas: 3

Diámetro del rodete (DQ) 80% Dt

Dt = 1,093 m

Da = 0,8744 m²

ρ del huevo líquido

$$\rho = 1,06 \frac{g}{cm^3} = 1060 \frac{Kg}{m^3}$$

Viscosidad $\mu = 0,51 \text{ Pa}$

$$Re = \frac{n D_a^2 \rho}{\mu}$$

$$Re = \frac{0,5 \text{ s}^{-1} (0,8744^2) m^2 * 1060 \frac{Kg}{m^3}}{0,051 \text{ Pa} * \frac{\frac{Kg}{m s^2}}{Pa}}$$

$$Re = 7945,59$$

Una vez calculado el número de Reynolds, se buscó el valor del número de potencia N_p de la Figura 9.14; $N_p \propto N$ Reynolds encontrada en el libro Operaciones Unitarias en Ingeniería Química¹⁰³.

$$N_p = 0,78$$

$$N_p = \frac{P g_c}{\rho n^3 D_a^5}$$

$$P = \frac{N_p \rho n^3 D_a^5}{g_c}$$

$$P = \frac{0,78 * 1060 \text{ Kg/m}^3 * 0,5^3 \text{ s}^{-3} * 0,8744^5 \text{ m}^5}{1 \frac{\text{Kg m}}{\text{N s}^2}}$$

$$P = 52,83 \text{ N} \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow 52,83 \text{ W}$$

- **Corrección de Froude.** Para número de Reynolds elevado, se generan vórtices en el proceso de mezclado en donde influye el Número de Froude, por lo tanto debe hacerse una corrección al número de potencia.

$$\text{Potencia} = \text{Potencia encontrada} * Fr^m$$

Para un conjunto dado de factores de forma, se hace uso de un exponente m que está relacionado con el Número de Reynolds.

a y b = constantes que dependen de factores de forma

$$N_{p\text{corregida}} = N_p * (Fr)^m$$

$$m = \frac{a - (\log 10 Re)}{b}$$

$$a = 1,7$$

$$b = 18$$

$$m = \frac{1,7 - (\log 7.945,59)}{18}$$

$$m = -0,122$$

¹⁰³ Ibíd. 945 p.

$$Fr = \frac{n^2 Da}{g}$$

$$Fr = \frac{0,5^2 \frac{1}{s^2} * 0,8744 m}{9,80 \frac{m}{s^2}}$$
$$Fr = 0,022$$

$$Potencia = 52,83 W * 0,022^{-0,122}$$

$$P = 84,15 W$$

6.10. DISEÑO DE PLANTA.

Para brindar buenas condiciones a las gallinas ponedoras, tanto en la etapa de crianza como de producción y alcanzar buenos rendimientos en la obtención de huevos, es necesario controlar diversos factores ambientales como temperatura, ventilación, humedad y luz, los cuales no pueden ser modificados en un espacio abierto, pero es posible lograr un medio ambiente artificial, albergando las gallinas dentro de un galpón.

Es importante tener en cuenta que en las características deseadas del galpón influyen los materiales utilizados para la construcción, la funcionalidad de los equipos y la ubicación y orientación de la instalación.

6.10.1. Ubicación de terrenos y galpones. La elección del terreno y los galpones se enmarcan dentro de las siguientes características:

- Menor costo posible.
- Los terrenos serán seguros, planos o ligeramente inclinados, que facilitarán en el drenaje y escurrimiento y que no demanden altos costos por adecuación para la construcción.
- Contar con agua potable.
- Fácil acceso a rutas o caminos transitables.
- Dimensiones que permiten una buena disposición de los galpones y futuras ampliaciones.

6.10.1.1. Disposiciones legales de bioseguridad. De acuerdo con la Resolución No. 002896 de octubre 10 de 2005 del ICA, por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional, es necesario, que la ubicación y construcción de nuevas granjas avícolas cumplan requisitos mínimos de bioseguridad para prevenir y evitar la presentación de problemas de tipo sanitario.

6.10.2. Instalación de los galpones.

- Se construirán elevados con respecto del nivel del terreno.
- En climas cálidos como lo es el del corregimiento Cariaco Bajo, es recomendable que la orientación del galpón sea de este a oeste en su longitud mayor, siguiendo la dirección del sol para obtener la mayor área sombreada todo el día, la cual es la más indicada, porque evita la fuerte incidencia del sol en verano, además se establecerán rompevientos naturales con árboles de buen follaje.
- Buena ventilación, mediante un correcto manejo de las cortinas y el uso de sobretecho de ventilación en la cumbre, para controlar la humedad, mantener bajos los niveles de dióxido de carbono y amoníaco, permitir la entrada de aire fresco y eliminar el exceso de polvillo en el ambiente.

6.10.2.1. Techos. Permitirán una ventilación activa y renovarán permanentemente el oxígeno. Para el techo del galpón se utilizarán tejas de zinc aluminizadas, por su durabilidad y ventajas.

6.10.2.2. Muros. Para el sistema de cría a piso, es recomendable que el muro lateral del galpón tenga una altura de 0,50 m (zócalo), cuya función será la de contener la cama y evitar corrientes de aire a la altura del ave.

Sobre los zócalos se colocará el alambre tejido (hexagonal o romboidal). Estas ventanas tendrán cortinas plásticas, que se utilizarán para regular la ventilación y la temperatura. Cuando hace frío o el viento es muy intenso, las cortinas permanecerán bajas (cerradas) para evitar corrientes sobre las aves.

6.10.2.3. Piso. Estará a 10-20 cm sobre el nivel del suelo, para evitar la penetración de agua ante una lluvia intensa, con buen drenaje y un declive hacia las puertas (pendiente del 2%), para facilitar el escurrimiento de agua en el lavado.

6.10.3. Ubicación de la planta de obtención de ovoproductos. La planta se construirá en un punto central, para optimizar la recepción de la producción de huevos provenientes de los otros galpones. La planta se construirá al lado opuesto

de la dirección del viento, para evitar que éste lleve los olores que se producen en los galpones.

6.10.4. Tamaño de los galpones de ponedoras y planta de transformación.

Para determinar el tamaño de la planta de obtención de ovoproductos, se limitó a las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda y la disponibilidad de materias primas e insumos, la tecnología, la maquinaria y los equipos.

El tamaño está íntimamente ligado con las variables de oferta y demanda de los productos y con todos los demás aspectos del proyecto. En términos óptimos, el tamaño no debería ser mayor que la demanda insatisfecha actual y esperada del mercado, ni la cantidad demandada menor que el tamaño mínimo del proyecto.

Después de realizado el estudio de mercado y de acuerdo con la demanda potencial insatisfecha de los huevos bajo las presentaciones objeto, se construirá tres galpones con capacidad para albergar a 11.180 animales cada uno. Cada galpón tendrá un área de 1.326 m², destinados a la crianza y un área de 104 m² para almacenamiento de alimento y huevos recolectados, llegando a un total de 1430 m².

La planta de transformación de ovoproductos tendrá una capacidad productiva de 16.000 huevos impermeabilizados/día y 200 Litros de huevo pasteurizado/día. El área destinada para la planta es de 280 m², que incluirá también el área administrativa.

En cuanto a las instalaciones de la planta de procesamiento, se contará con las siguientes áreas:

- Zona de descarga y recepción.
- Almacén de envases, embalajes e insumos.
- Zona de selección, clasificación, limpieza de los huevos, envase y embalaje.
- Zona de quebrado, pasteurización, envase y embalaje de huevo pasteurizado.
- Almacén de producto final.
- Baños y vestier.
- Oficinas y archivo.

6.10.5. Edificios e instalaciones. El diseño de las instalaciones proporcionará unas adecuadas condiciones del medio, permitirán una limpieza, minimizarán la contaminación, impedirá el acceso y la cría de plagas, y proporcionará un espacio adecuado para la realización de todos los procesos.

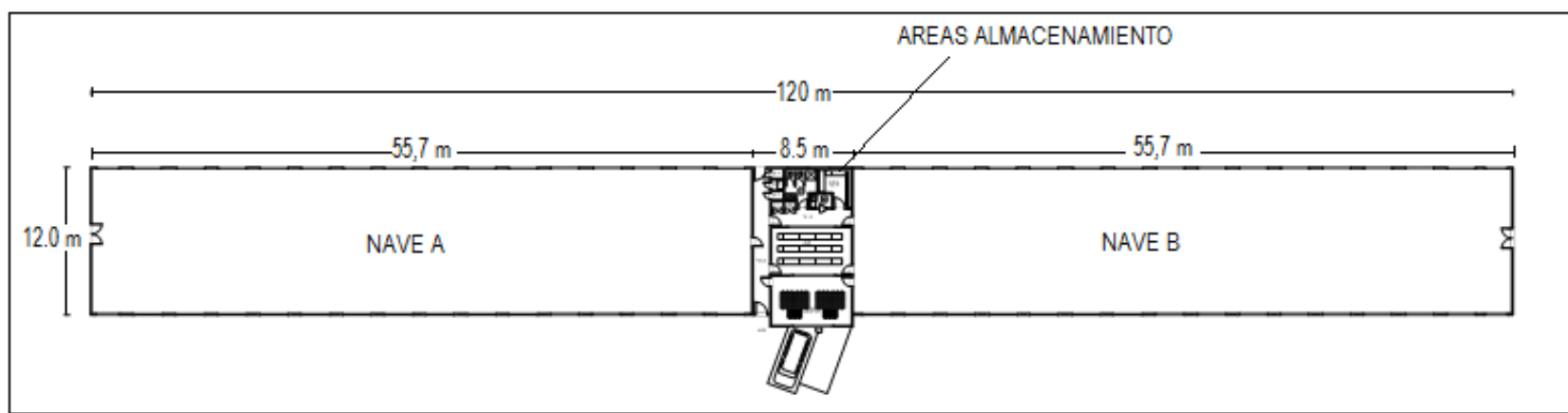
Las instalaciones deberán estar limpias y libres de basura, escombros, equipos viejos y suministros, para evitar la presencia de insectos y plagas, y reducir la posibilidad de la contaminación cruzada. Los alrededores de la planta estarán libres de agua estancada, hierba o maleza. Se protegerá las ventanas con anjeos, se instalará puertas a prueba de roedores, paredes y pisos lavables y con esquinas redondeadas; agua potable, drenaje sanitario, y no se permitirá el ingreso de personal que no cuente con la dotación adecuada o de animales.

Los pisos, paredes y techos de los edificios serán construidos con materiales durables y lisos, y que se puedan mantener limpios, desinfectados y en buen estado. Las zonas de procesamiento de las plantas, tendrán una pendiente para el drenaje y serán construidas con materiales lisos, impermeables, fáciles de limpiar y resistentes a agentes químicos y compuestos de limpieza. Las puertas y ventanas se mantendrán cerradas y estarán provistas de ajuste hermético para que permanezcan cerradas cuando no estén en uso. Se proporcionará una ventilación adecuada para controlar la humedad y proporcionar temperaturas de trabajo cómodas, durante todo el tiempo.

Se tendrán suficientes áreas separadas para el almacenamiento de materiales de empaque e insumos, así como para los productos de limpieza, compuestos químicos, insecticidas y raticidas. Las sustancias químicas se almacenarán por separado de las áreas de alimentos comestibles, para evitar cualquier contaminación accidental de los huevos. Todos los materiales se almacenarán lejos de las paredes para facilitar la limpieza y el control de plagas.

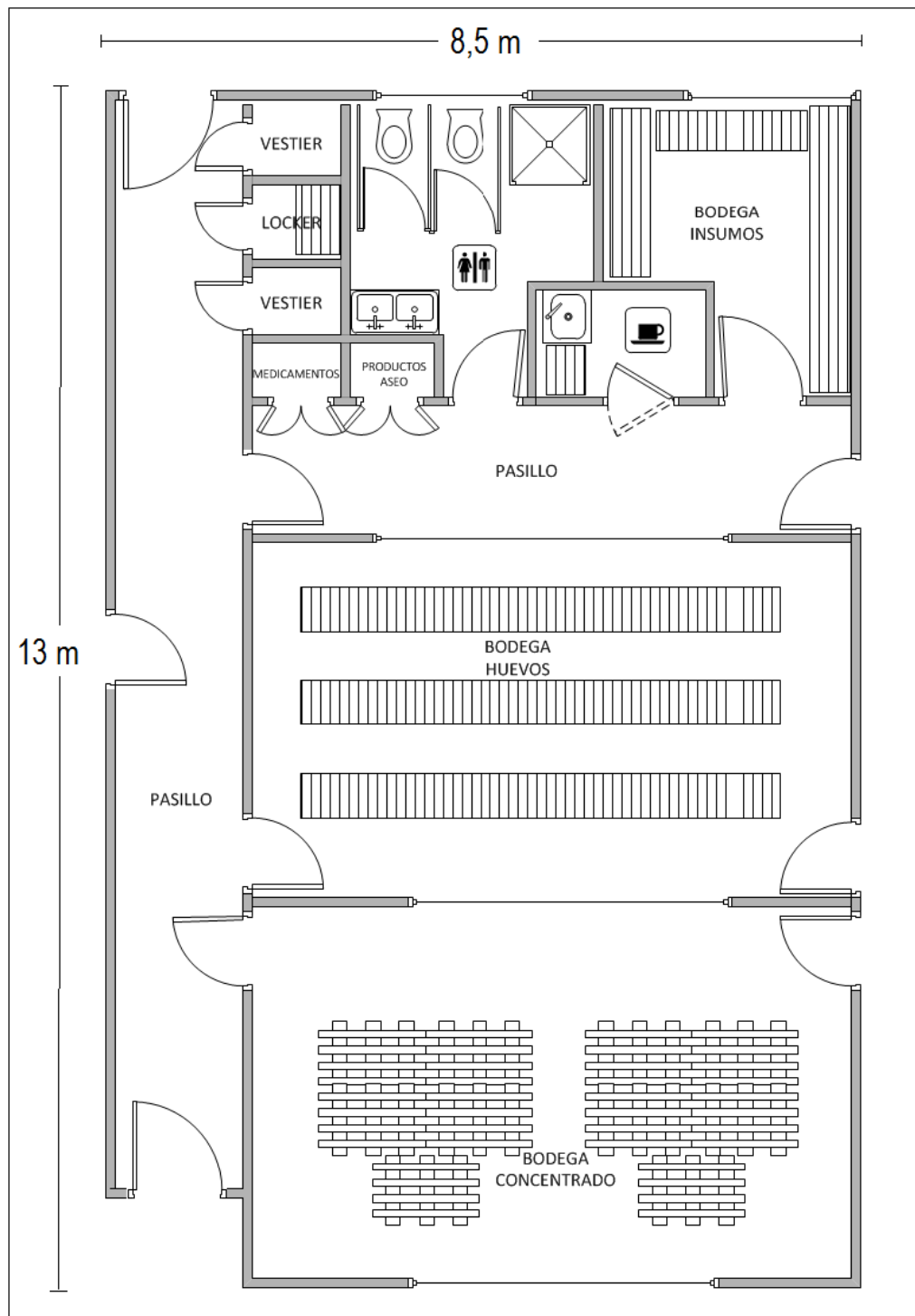
Las Figuras 32, 33 y 34, ilustran las áreas y la disposición del estado físico de los galpones y de la planta de transformación de huevo.

Figura 32. Galpón y área de almacenamiento



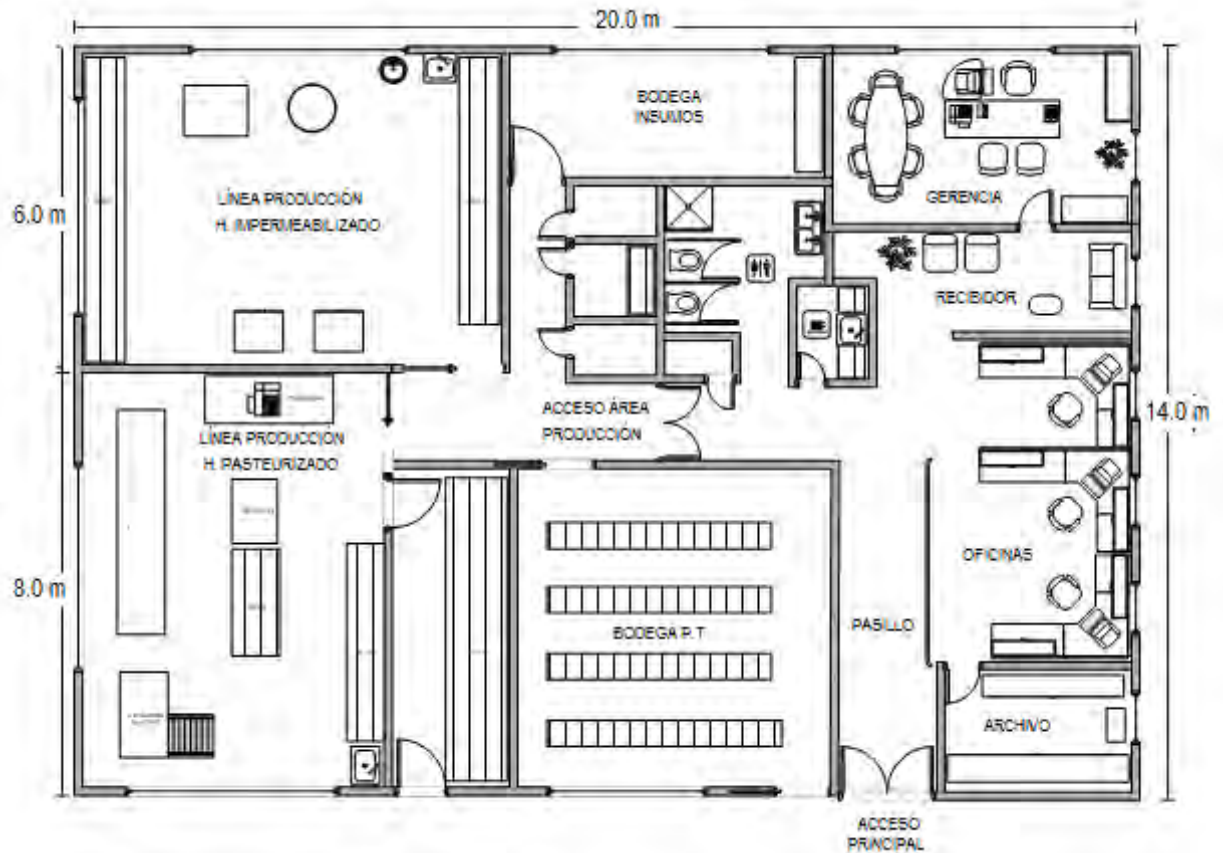
Fuente: Esta investigación

Figura 33. Detalle áreas de almacenamiento de galpones



Fuente: Esta investigación

Figura 34. Planta de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado



Fuente: Esta investigación

6.11. CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

A continuación se describen tres factores importantes a tenerse en cuenta, que determinarán la calidad de los productos finales en la empresa Huevos Primavera.

6.11.1. Huevos de óptima calidad higiénica. Es sin duda la necesidad más importante para la empresa, ya que la carga bacteriana inicial influye mucho en la eficacia del proceso de impermeabilización o pasteurización y en la calidad microbiológica del ovoproducto.

Se dedicarán esfuerzos para mejorar las condiciones generales de higiene de la granja, con gallinas libres de *Salmonella*, producción de huevos con cáscara limpia, controlando los factores de manejo y alimentación, que pueden aumentar el porcentaje de huevos sucios.

También hay que tener en cuenta que en los huevos conservados durante demasiado tiempo o a temperatura excesiva, se aumenta la posibilidad de

contaminación por *Salmonella*. A partir de este momento la velocidad de proliferación bacteriana depende de la temperatura.

En el caso del huevo líquido pasteurizado, después del cascado de los huevos, es inevitable la contaminación por las bacterias que tienen como origen la cáscara, el material, el medio ambiente, el ser humano, etc., por ello, a fin de controlar la calidad microbiológica de los ovoproductos.

6.11.2. Huevos frescos y con buena calidad interna. Ayudan a obtener productos de calidad. El primer aspecto depende de las condiciones de conservación, pues a una temperatura ambiente moderada, ya se pueden apreciar cambios en las proporciones y en las propiedades funcionales de los componentes del huevo, mucho más afectados si se superan los 25°C o las 2 semanas de almacenamiento. El segundo punto, depende de muchos factores, principalmente la edad de las gallinas y determinados ingredientes o nutrientes que pueden entrar en su dieta.

En el caso del huevo líquido pasteurizado, es imprescindible el control de las propiedades funcionales, siendo éste el punto más difícil. Es también un aspecto esencial, ya que el huevo es empleado por las industrias agroalimentarias por sus propiedades funcionales.

El control de la materia prima así como del proceso, son esenciales. Huevos de mala calidad, con uno o dos grados más en el pasteurizador pueden provocar la alteración de las capacidades emulgentes o espumantes, pero cualquiera que sea el conocimiento del fabricante, es difícil obtener un producto con las propiedades funcionales exactamente iguales a las del huevo en cáscara, siendo menos afectadas en el huevo entero.

6.11.3. Factores de producción. “Pueden modificar el rendimiento y la composición química de los componentes y sus propiedades funcionales, la edad de las aves, su alimentación (en particular los niveles de grasa, metionina y lisina)”¹⁰⁴, e incluso el tamaño de los huevos producidos, originan cambios en todos o algunos de estos aspectos.

¹⁰⁴ CEPERO BRIZ, Ricardo. Producción de huevos: Situación actual y nueva normativa comunitaria. En: Lecciones sobre el huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 8–26. CEPERO BRIZ,

6.12. CONTROL DE CALIDAD DEL HUEVO

Los factores de calidad de los huevos se pueden dividir en dos grupos generales: exterior e Interior.

Los factores exteriores de calidad son evidentes de directa observación externa y deben ser los primeros puntos para la evaluación.

Los factores internos implican evaluar el contenido interno del huevo, para determinar la fluidez del albumen denso y fluido y expresarlo en Unidades Haugh, medir la altura de la cámara de aire, la altura de la yema, factores que indican la frescura y calidad del huevo.

Algunos defectos internos del huevo como los puntos de sangre, carne e incluso el tamaño de las cámaras de aire, pueden evaluarse sin pruebas destructivas a través del ovoscopio, el cual produce un haz de luz que atraviesa el huevo para observar el contenido interno. Los huevos marrones son más difíciles de clasificar en cuanto a calidad interior que los huevos de color blanco.

La Norma Técnica Colombiana NTC 1240, establece los requisitos mínimos de calidad que debe cumplir un huevo para su comercialización. Para los huevos frescos de consumo, en sus diferentes tamaños, se deberá cumplir con los requisitos indicados en los Cuadros 70 y 71.

Cuadro 70. Requisitos mínimos para los huevos de gallina

Requisitos	Mínimos
Cascarón	Entero: limpio, ligeramente anormal en su forma y con pequeñas áreas manchadas.
Cámara de aire, espesor, máximo en mm	9
Clara. (Transparencia al ovoscopio)	Transparente, limpia, de poca firmeza y ligeramente líquida.
Yema (Transparencia al ovoscopio)	Yema visible solamente como sombra, sin contornos claros, al mover el huevo no debe alejarse mucho del centro.

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1240

De acuerdo con esta clasificación, “se tolerará un 6% de huevos con defectos graves y un 10% de huevos con defectos leves”¹⁰⁵.

¹⁰⁵

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Op. cit., p. 2.

Cuadro 71. Clasificación de defectos en los huevos

	Defectos Graves	Defectos leves
Cascarón	Roto, manchado en más de un 25% de su superficie, consistencia blanda, color normal.	Pequeñas áreas manchadas forma ligeramente anormal superficie rugosa, color no uniforme.
Cámara de aire	Altura mayor a 15 mm	Altura mayor de 9 mm pero inferior a 15 mm
Clara	Completamente acuosa y sin adherencia	Ligeramente acuosa y poco adherida
Yema	Descentrada, aumentada de tamaño , con contorno	Ligeramente descentrada, sin contornos claros y visible
Yema	Contornos claros y visibles desarrollo microbiano, mancha de sangre.	

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1240

Debe tenerse en cuenta que la NTC 1240, aplica para comercialización de huevo fresco y no existe regulación para los huevos frescos higienizados, por lo tanto se omitiría la exigencia de la limpieza de la cáscara; ya que el huevo impermeabilizado tiene la cáscara lavada.

Los factores de calidad se explican detalladamente a continuación.

6.12.1. Clasificación de la calidad exterior. Los factores externos son: la forma de la cáscara del huevo, la textura, la solidez y la limpieza de la cáscara, los cuales pueden determinarse sin usar la inspección a trasluz.

6.12.1.1. Forma de la cáscara y textura. El huevo normal tiene una forma de óvalo con un extremo más grande que el otro y se estrecha hacia el extremo más pequeño; en el extremo grande se ubica la cámara de aire. “Algunos huevos pueden tener bordes, zonas desiguales o puntos finos pero es poco usual. Las cáscaras anormales pueden ser resultado de una nutrición inadecuada, enfermedad o la condición física de la gallina”¹⁰⁶.

6.12.1.2. Solidez. Las grietas en las cáscaras pueden variar desde huevos con grietas claramente visibles que se eliminan durante el proceso de clasificación, a las grietas muy finas (controles ciegos), que suelen escapar a la detección ya que no se pueden ver. Son las más comunes y con frecuencia, las más difíciles de detectar en un rápido examen a trasluz. Los operarios deben estar especialmente

¹⁰⁶ CASTELLÓ, J.A.; PONTES, M.; FRANCO, F. Producción de huevos. Arenys de Mar: Real Escuela Avicultura, 1989. p 83.

atentos, para que todos los huevos con este tipo de grietas se quiten antes de la impermeabilización y los destinen para el huevo líquido pasteurizado.

6.12.1.3. Limpieza de la cáscara. El examen de limpieza se hace con frecuencia inmediatamente después de la operación de lavado, durante los escaneos masivos antes de su envasado. Esta operación debe estar en una zona con suficiente iluminación y espacio adecuado para la eliminación o destinación a otra línea de producción.

Se considera como cáscara limpia, cuando está libre de materias extrañas y de manchas o decoloraciones que sean fácilmente visibles. Un huevo puede considerarse limpio cuando tiene sólo muy pequeñas motas, manchas, o marcas de jaula. Los huevos que muestran rastros de procesamiento de aceite en la cáscara se consideran limpios a menos que se ensucien.

Se consideran sucios, cuando la cáscara que no está rota y tiene suciedad o materiales extraños adheridos a su superficie, tiene manchas prominentes, o tiene manchas moderadas que cubren un área considerable de la superficie de la cáscara.

6.12.2. Clasificación de la calidad interior. Incluso en las condiciones más favorables, la calidad del huevo es relativamente inestable y se deteriora desde el momento de puesta hasta que se consume. Sin embargo, cuando se tiene el cuidado adecuado, la disminución de la calidad se puede minimizar.

6.12.2.1. Unidades Haugh. Mediante el método del quebrado es factible evaluar la calidad interna del huevo. Este método permite hacer comparaciones de la apariencia de los huevos quebrados con la apariencia de los huevos evaluados a trasluz. El método más aceptado y ampliamente usado para determinar la calidad de la albumina, es la medición en unidades Haugh.

“Las unidades Haugh fueron desarrolladas por Raymond Haugh en 1937, y consiste en la correlación de la altura de la albúmina espesa (medida con un micrómetro), el peso del huevo y la temperatura interna del huevo”¹⁰⁷. Este resultado da lugar a una cifra usada para determinar la calidad del huevo. A mayor de unidades Haugh, es más alta la calidad del huevo.

Para su medición, se vierte el contenido de un huevo sobre una superficie nivelada e inmediatamente se mide la altura del albumen espeso con un micrómetro. Un

¹⁰⁷ Ibíd. p. 84

retraso de pocos minutos, puede provocar una gran diferencia en la lectura de las unidades Haugh.

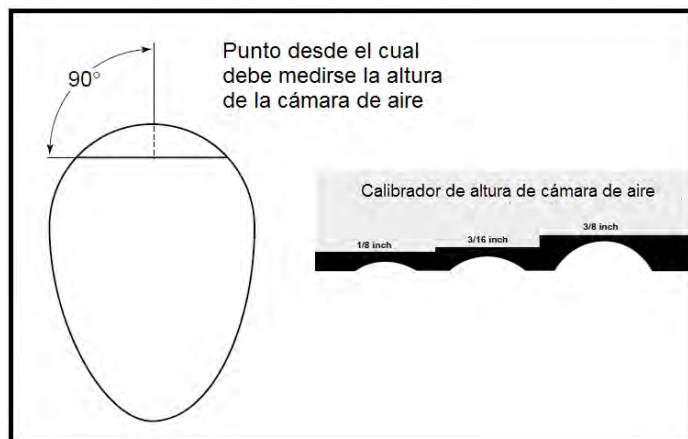
6.12.2.2. Cámara de aire.

Cuando el huevo es recién puesto no tiene cámara de aire o tiene una muy pequeña, su temperatura es alrededor de 40,6 °C, y en el momento de enfriarse, los líquidos se contraen más que la cáscara; como resultado de esta contracción, la membrana de la cáscara interna se separa del exterior para formar un espacio de aire¹⁰⁸.

Sin embargo, el mayor incremento en el tamaño de la cámara de aire más allá del resultado de la contracción, se debe a la evaporación de agua del huevo. La rapidez con que esto toma lugar se debe a muchos factores, tales como la edad, la textura de la cáscara, la temperatura y la humedad. La cámara de aire está normalmente en el extremo grande del huevo y es uno de los primeros factores que se observan en la inspección. La cámara de aire es el factor más fácil para evaluar la calidad, ya que su altura puede calificarse objetivamente por medio de un equipo de medición simple.

La altura de la cámara de aire se mide desde el punto desde el cual debe medirse la altura de la cámara de aire se mide desde el punto de distancia más grande, entre la parte superior de la cámara y un plano imaginario que pasa a través del huevo, por el borde inferior de la cámara de aire en donde ésta toca la cáscara, tal como se describe en la Figura 35.

Figura 35. Calibrador y método de medida de la cámara de aire del huevo



Fuente: USDA, 2000.

¹⁰⁸ RUIZ PÉREZ. Op. cit. p.513.

6.12.2.3. Apariencia de la yema. La apariencia de la yema mientras el huevo es girado a trasluz, es uno de los mejores indicadores de la calidad interior del huevo. Las características de la yema se determinan por la sombra que proyecta en la cáscara mientras es observado a trasluz. La apariencia de la yema depende de la condición de la clara. A medida que el huevo envejece, la tasa de pérdida de dióxido de carbono y de humedad en la clara aumenta y afecta la condición de la yema, sin embargo hay tres factores propios de la yema que se consideran al medir la calidad del huevo: distinción del contorno de la sombra de la yema, tamaño y forma de la yema, defectos y desarrollo germinal.

- **Distinción del contorno de la sombra.** La distinción del contorno de la sombra de la yema está determinada por tres factores:

La viscosidad y consistencia de la clara: Entre más viscosa la clara, menos se distingue la apariencia del borde porque la yema se protege del movimiento cerca a la cáscara.

Condición de la yema: Esta condición es determinada por la presencia o ausencia de manchas que se muestran al observarlas a trasluz, así como las sombras oscuras en la yema, o la presencia o ausencia de yemas con apariencia decolorada que se presentan como sombras verdes o grisáceas.

Color de la yema: Es difícil determinar el color de la yema ante la exposición a trasluz, exceptuando la decoloración. Sin embargo los colores extremos pueden influir en la evaluación del operario en la calidad del huevo. “Una yema extremadamente coloreada bajo ciertas condiciones, puede proyectar una sombra más oscura ante la exposición a la luz que una yema más clara”¹⁰⁹. Al concentrarse en la yema en vez de la intensidad de la sombra, el observador minimizará la influencia del color de la yema en las condiciones de calidad. El color de la yema y la firmeza de la clara son dos influencias interactuantes que afectan la distinción del borde de la sombra.

Estos factores determinan la definición del borde de la siguiente manera:

- **Borde ligeramente definido.** Un borde de yema que es indistinguible, indica la apariencia de mezcla alrededor de la clara, como un huevo batido. (Cumple requisitos de la NTC 1240).

¹⁰⁹ Ibid., p. 514

- **Borde completo bien definido.** Un borde de yema que es perceptible pero no claramente definido como un huevo agitado. (Defecto leve según NTC 1240).
- **Borde claramente visible.** Un borde de yema que es claramente visible como una sombra oscura cuando el huevo es girado (Defecto grave según NTC 1240).

6.12.2.4. Tamaño y forma de la yema. La yema de un huevo recién puesto es redonda y firme. A medida que envejece, la fuerza de la membrana que la rodea se debilita permitiendo que el agua se absorba desde la clara. Esto aumenta su tamaño y peso causando el ensanchamiento y debilitando su membrana vitelina, tomando una forma un tanto aplanada en la parte superior y poco redondeada, en forma general, se asemeja a un globo parcialmente lleno de agua.

Cuando la forma de la yema es alargada y aplanada, indica que las membranas y los tejidos han sido debilitados y/o la humedad ha sido absorbida tanto de la clara, que la yema aparece definitivamente alargada y plana. (Defecto grave según NTC 1240).

6.12.2.5. Defectos y desarrollo germinal. A menos que los defectos de la yema sean muy sobresalientes es muy difícil detectarlos, particularmente cuando el huevo tiene una albumina viscosa o nebulosa. “El desarrollo germinal es visible a trasluz y puede generalmente ser detectado como un área oscura circular, cerca del centro de la sombra de la yema”¹¹⁰. Si hay sangre visible, el huevo debe ser rechazado como incomedible (Defecto grave según NTC 1240).

6.12.2.6. Clara (albumina). Todos los huevos frescos recién puestos contienen 4 tipos de clara: chalazas, ligera interna, espesa y delgada externa. Sin embargo, hay dos consideraciones importantes acerca de la albumina que son incluidas en los estándares de calidad: condición o viscosidad y claridad.

La condición de la albumina es determinada a trasluz por la intensidad de la sombra de la yema y la libertad del movimiento de la yema, mientras el huevo es girado ante la exposición a trasluz. Estos factores son relacionados con la viscosidad de la albumina. La albumina espesa, permite únicamente un movimiento limitado de la yema y resulta una sombra indistinguible.

El inverso es en realidad la albumina delgada, la cual permite el libre movimiento de la yema, resultando una sombra distinguible. El observador debe evaluar por el

¹¹⁰ UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Op. cit., p 14.

comportamiento de la yema, como aparecerá la albumina cuando el huevo sea roto.

Los siguientes términos describen las características de la clara.

- **Transparencia.** La albúmina debe estar libre de coloraciones o de algún cuerpo extraño flotando en ella. Las chalazas prominentes no deben ser confundidas con cuerpos extraños, tales como puntos o manchas de sangre (Cumple requisitos de la NTC 1240).
- **Firme.** La clara que es suficientemente espesa o viscosa, impide que el borde de la yema sea definida ligeramente o indistinguible cuando se gira el huevo a trasluz. Con respecto de los huevos quebrados, “una albumina firme tiene 72 o más unidades Haugh cuando es medida a una temperatura entre 7,2°C y 15,6°C”¹¹¹ (Cumple requisitos de la NTC 1240).
- **Razonablemente firme.** La albumina es menos viscosa que la albumina firme. Una albumina razonablemente firme permite que la yema se aproxime a la cáscara, la cual proyecta un contorno de yema claramente definido cuando se gira el huevo a trasluz. Con respecto de los huevos rotos, “una albumina razonablemente firme tiene 60 o más unidades Haugh, sin llegar a las 72, cuando es medida a una temperatura entre 7,2°C y 15,6 °C”¹¹² (Defecto leve según NTC 1240).
- **Débil y acuosa.** Albumina que es débil, ligera y generalmente poco viscosa. Una albumina débil y acuosa permite que la yema se aproxime a la cáscara, causando que el contorno de la yema aparezca ampliamente visible y oscura cuando el huevo es girado a trasluz. Con respecto de los huevos rotos, “una albumina débil y acuosa tiene menos de 60 unidades Haugh cuando es medida a una temperatura entre 7,2°C y 15,6 °C”¹¹³ (Defecto grave según NTC 1240).

6.12.2.7. Puntos de sangre o de carne. Pequeños puntos de sangre (no más de 3 mm de diámetro) o pequeños puntos de carne (no más de 3 mm de diámetro), son clasificados como defectos graves. Si los puntos de sangre son más grandes o se muestra una difusión de sangre alrededor de ellos, el huevo debe ser

¹¹¹ Ibid., p. 24.

¹¹² Ibid., p. 24.

¹¹³ Ibid., p. 24.

clasificado como perdido. Los puntos de sangre pueden estar en la yema o en la clara; los de carne pueden ser puntos de sangre que han perdido las características de color rojo, o tejidos de órganos reproductivos.

6.12.2.8. Clara sangrante. Un huevo que tiene sangre difusa a través de la albumina, puede estar presente en huevos frescos recién puestos. Los huevos con albumina manchada de sangre son clasificados como perdidos.

6.12.3. Huevos perdidos. Son huevos incomibles, cocinados, contaminados, agrios, rancios o mohosos, o huevos que contienen un gran punto de sangre, o gran punto de carne, clara manchada de sangre, clara verde, putrefacción, yema pegada, aro de sangre, embrión de pollo, yema libre en la clara, o algún material extraño.

6.12.3.1. Huevos cocinados. Son huevos sometidos al calor, resultando en la coagulación de su contenido. Sostenidos a trasluz presentan sombras filiformes en la clara cuando es ligeramente cocido, o una oscura apariencia opaca, indicando la coagulación completa de su contenido.

6.12.3.2. Huevos rancios. Frecuentemente de apariencia clara y libre de cuerpos extraños cuando es observado a trasluz, puede generalmente ser detectado solo por características de un rancio olor.

6.12.3.3. Huevos mohosos. Pueden ser detectados por puntos de moho sobre la cáscara o por crecimiento de moho en áreas observables de la cáscara, o por crecimiento de moho (el olor del moho puede estar o no presente) dentro del huevo cuando es observado a trasluz.

6.12.3.4. Claras verdes. Pueden ser detectadas por observadores expertos usando la luz estándar. Este tipo de pérdida es causada por bacterias de género *Pseudomonas*. Así como los huevos amargos, los huevos con yemas verdes pueden verse fluorescentes bajo la luz ultravioleta cuando estén rotos. Los huevos con claras verdes pueden o no tener olor agrio.

6.12.3.5. Pudrición mixta. Ocurre cuando la membrana vitelina de la yema se rompe y la yema se mezcla con la clara, resultando en una oscuridad en el interior del huevo cuando es observado a trasluz.

6.12.3.6. Clara podrida. En estados tempranos, puede ser detectada por la presencia de sombras filiformes en la clara delgada, y en estados tardíos, la yema aparece severamente manchada, y cuando el huevo está roto tiene una apariencia con costras. El contenido frecuentemente produce un olor afrutado.

6.12.3.7. Podridos negros. Son generalmente opacos (con excepción de la cámara de aire), cuando son observados a trasluz. Cuando están rotos, “el contenido tiene una apariencia café rancia y produce un olor repulsivo pútrido. Las bacterias más frecuentes causantes de este tipo de pérdidas pertenecen al género llamado *Proteus*”¹¹⁴, sin embargo, cuando cualquier putrefacción esta en un estado avanzado, esta puede aparecer negra a trasluz.

6.12.3.8. Yema pegada. Ocurre cuando la membrana de la yema empieza a unirse a la membrana de la cáscara. Esto generalmente ocurre en huevos almacenados en una posición fija, durante un largo periodo. Cuando la clara densa empieza a fluidificarse, la yema cercana a la cáscara empieza a unirse a las membranas. A la exposición a trasluz, la yema parece unida a la cáscara y retrocede a su posición original, cuando se detiene el giro. Si se separa de su posición, la membrana de la yema se rompe, permitiendo que el contenido de la yema se filtre dentro de la clara. El primer estado de esta condición es generalmente referido como “yema filtrante” y más tarde como “podrido mixto” o “huevo podrido”.

6.12.3.9. Huevos agrios. Difícil de detectar bajo métodos estándares a trasluz. Generalmente los huevos en esta condición, muestran una clara débil y una sombra turbia alrededor de una yema hinchada fuera del centro. Las bacterias que causan huevos agrios pertenecen al género llamado *Pseudomonas*. Estos organismos producen un material fluorescente bajo la luz ultravioleta, produciendo un brillo verde. La adaptación de la luz ultravioleta en la inspección (luz negra), facilita la detección de este tipo de pérdidas.

Los huevos no clasificados como perdidas, o “no categorizados”, incluyen huevos con calidad de comestibles, que posiblemente han sido contaminados con humo, químicos u otros materiales extraños, los cuales han afectado seriamente las características, apariencia o sabor de los huevos.

Altas concentraciones de aceite de pescado o ajo en los alimentos de las gallinas, imparten su sabor a los huevos. Los huevos expuestos a olores extraños después de la puesta, emiten estos olores. Huevos almacenados cerca de kerosene, ácido carbónico, moho, rancidez, frutas y vegetales, por ejemplo, absorben rápidamente olores desde esos productos.

¹¹⁴ PASCUAL ANDERSON, R. Microbiología Alimentaria: Metodología analítica para alimentos y bebidas. Madrid: Díaz de Santos, 1992. p.126.

6.13. SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para mantener las condiciones higiénico-sanitarias de los huevos, es fundamental mantener unos correctos procedimientos de manipulación en todas las etapas del proceso, desde la producción, procesamiento, transporte y distribución, mediante la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad, que se describe a continuación.

6.13.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Bajo el concepto de Buenas Prácticas de Manufactura se incluyen:

- Condiciones generales de higiene (retirada de basuras, colocación de todos los productos sobre estibas, etc.)
- Condiciones generales de manipulación (modo de manipulación de los productos, medidas de limpieza a tomar, evitar la manipulación con heridas o enfermedades contagiosas, etc.).
- Requisitos exigibles al personal (vestimenta de los operarios, limpieza de manos, prohibición de fumar y comer).
- Buenas prácticas en clasificación, embalaje y etiquetado (forma de manipulación del huevo durante el proceso, etiquetado, almacenamiento, etc.).

El manual de Buenas Prácticas de Manufactura, reúne los programas según los requerimientos establecidos en el Decreto 3075 de 1997, expedido por el Ministerio de Protección Social. Estos programas se describen a continuación.

6.13.1.1. Programa de limpieza y desinfección. La limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos y utensilios es un proceso que debe estar perfectamente planificado.

El programa de limpieza y desinfección se llevará a cabo por personal especializado, conocedor de la importancia de la higiene en cada punto.

Es imprescindible para reducir al máximo el peligro de contaminación a lo largo del proceso de impermeabilización y pasteurización. Este programa contará con un plan de limpieza y desinfección, el cual es un documento que permitirá estandarizar las actividades de limpieza y desinfección, de tal forma que se realicen de una manera concreta y siguiendo unas instrucciones emitidas por los responsables.

Este plan abarcará todas las áreas de la empresa y en él se incluirán todos los elementos susceptibles de ser limpiados (equipos, utensilios, mesones, etc.) El

programa de limpieza recogerá los métodos de limpieza empleados para cada elemento (productos de limpieza a utilizar en cada equipo o área, dosis del producto a emplear en cada caso, método de aplicación, la frecuencia del proceso de limpieza, personal responsable de ejecutar la limpieza, etc.).

Una vez realizada la limpieza y desinfección, se debe determinar cuál es el método que permita analizar si el proceso se llevó a cabo correctamente y si se han obtenido los resultados previstos. Se planificarán los objetivos a alcanzar mediante el proceso de limpieza y desinfección y los métodos de control utilizados (control visual o control analítico), así como la frecuencia de dichos controles.

En el caso de que los resultados obtenidos de la verificación emitan resultados desfavorables, se plantearán las medidas correctivas y disposición de los productos no conformes.

El programa debe definir los responsables para el diseño del plan, la ejecución de la limpieza y desinfección, control de su cumplimiento y registros respectivos.

6.13.1.2. Control de agua potable. En los galpones de postura y en la planta de procesamiento, el agua se utiliza para la alimentación de las gallinas, limpieza de las instalaciones, equipos y utensilios.

La calidad físico-química y microbiológica del agua debe ser óptima para la puesta en marcha de cualquier programa de limpieza y desinfección. El principal peligro sanitario es la utilización de aguas contaminadas microbiológicamente, que puede ocasionar la contaminación de instalaciones, equipos y utensilios durante el proceso de limpieza y desinfección.

La empresa tendrá las medidas preventivas necesarias para controlar este peligro, por ello se realizará un plan de muestreo, indicando los puntos de toma de muestra y la periodicidad de las mismas.

6.13.1.3. Control y manejo de plagas. Los insectos y roedores, constituyen un peligro grave de alteración y contaminación de los huevos, por lo que es necesario adoptar medidas encaminadas a la prevención y eliminación de su presencia en las industrias alimentarias. La empresa contará con un eficaz sistema de desinsectación y desratización.

6.13.1.4. Evaluación y control de proveedores. El procedimiento contiene los requisitos mínimos que deben cumplir los proveedores. El contenido del procedimiento contemplará:

- Especificaciones higiénico sanitarias (Especificaciones de calidad, microbiológicas, químicas, etc.)

- Documentación acreditativa de los sistemas de control que poseen las empresas proveedoras, tanto de la materia prima como de los envases y embalajes utilizados.
- Otras especificaciones que quiera incluir el comprador (Condiciones del transporte de la materia prima, controles analíticos, condiciones de uso, otras.)

6.13.2. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control HACCP.

La introducción del sistema HACCP (por sus siglas en inglés) en la planta de procesamiento, permitirá una sistematización de los controles de calidad que brindan una mayor garantía del producto final, beneficiando directamente al consumidor.

Se trata de un sistema o método que permite Identificar y evaluar los peligros (microbiológicos, físicos y químicos) que pueden generarse en cada una de las fases desde la producción al consumo de un alimento y definir las medidas preventivas y los medios necesarios para que esos peligros no se generen o produzcan, es decir, para controlarlos.

El HACCP es el método más efectivo para maximizar la seguridad de los productos, además es un sistema rentable ya que pone mayor énfasis en la prevención durante el procesado de los alimentos y no se basa en el análisis de los productos finales, por lo que la relación coste/beneficio se mejora de forma notable. Al ser un sistema preventivo, permite concentrar los recursos técnicos y económicos de las empresas en aquellos puntos que son críticos para la seguridad del producto.

6.13.2.1. Principios fundamentales del sistema HACCP. El sistema HACCP se fundamenta en siete principios, elementos o pasos secuenciales que determinan como establecer, implantar y mantener el plan HACCP en la operación que esté bajo estudio. Estos principios se describen a continuación.

- **Identificación de los peligros potenciales.** Determinar los peligros asociados a la producción de los huevos en todas sus fases, desde la compra de las pollitas, hasta el consumo final de los huevos, pasando por la recepción en la planta de procesamiento, preselección, clasificación, envasado, embalaje, almacenamiento y distribución. Debe evaluarse la probabilidad de presentación de los peligros e identificar las medidas preventivas necesarias para su control.
- **Identificación de los Puntos de Control Críticos (PCC) del proceso.** Determinar los puntos, procedimientos, fases o etapas de las operaciones que pueden controlarse para eliminar el peligro o minimizar la probabilidad de su presentación.

- **Establecimiento de los límites críticos o valores de referencia.** Especificación o establecimiento de los criterios que han de cumplirse y que indican que una operación está controlada en un PCC en concreto.
- **Comprobación o vigilancia de cada PCC.** Búsqueda, selección y adopción o introducción de los procedimientos, métodos o sistemas de vigilancia de cada PCC, para comprobar que está debidamente controlado.
- **Introducción de las medidas correctoras.** Establecimiento e introducción de las medidas correctoras adecuadas cuando la vigilancia del PCC indica o avisa que éste no funciona correctamente, es decir que no está bien controlado.
- **Verificación o confirmación del sistema.** Establecer procedimientos para la verificación, incluyendo pruebas complementarias, a fin de confirmar que el sistema HACCP está funcionando de manera efectiva.
- **Registro y archivo de datos.** Establecer un sistema de registro en que se anoten todos los procedimientos y datos relativos a los principios 1 a 6 y a su aplicación.

6.13.2.2. Equipo HACCP. Para la implantación y desarrollo del HACCP se deberá formar un equipo multidisciplinario que tenga los conocimientos específicos y la competencia técnica adecuada tanto del proceso como del producto.

6.13.2.3. Trazabilidad. La trazabilidad se define como "la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento o sustancia destinada a ser incorporada en alimentos, o con probabilidad de serlo"¹¹⁵.

En el caso del huevo la trazabilidad estará controlada desde la granja, en la que se registrarán los detalles de origen y controles de las aves, el alimento, el agua y demás factores importantes en la producción. Como se mencionó anteriormente, en la planta de transformación se incorporará antes de la salida de los huevos hacia su destino, el código que identifica la granja de origen impreso en la cáscara del huevo, y en el empaque y en el embalaje se indicarán otros datos de interés para el consumidor, como la fecha de consumo preferente.

¹¹⁵ INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Manejo del huevo y los ovoproductos en la cocina. Op. cit., P.24.

7. ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

7.1. MARCO LEGAL

La Empresa Huevos Primavera se consolidará como una Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.), la cual según lo dispuesto en la ley 1258 del 2008, es una sociedad de capitales que puede ser constituida por una o varias personas naturales o jurídicas que, luego de la inscripción en el Registro Mercantil, se constituye en una persona jurídica distinta a sus accionistas, y en la cual los socios sólo serán responsables hasta el monto de sus aportes; además son un vehículo jurídico para la realización de cualquier actividad empresarial, brindando a los empresarios las ventajas de las sociedades anónimas.

Entre las características más relevantes de las S.A.S. se encuentran:

- Se puede constituir con cualquier monto de capital y número de empleados.
- Puede tener uno o varios accionistas.
- Se puede constituir por documento privado y no por escritura pública.
- No están obligadas a tener que especificar el objeto social al que se dedican y podrían realizar cualquier actividad lícita.
- Los socios tienen hasta dos años para pagar el capital suscrito.
- No tendrá responsabilidad solidaria es decir más allá de sus aportes.
- A las S.A.S. no se les exige tener todos los órganos de administración que se les exige a las Sociedades Anónimas clásicas, es suficiente con que tenga solamente un representante legal, por lo que si funcionan con un único accionista este puede ser al mismo tiempo su representante legal, y si en los estatutos se contempla la creación de una junta directiva, dicha junta puede estar formada por un solo miembro.

7.1.1. Normativas de creación empresarial.

- **Constitución Política de Colombia, Título XII del Régimen Económico y de la Hacienda Pública, Artículo 333.** Establece la libertad económica y considera la empresa como la base para el desarrollo.

- **Constitución política de Colombia, Artículo 58.** Hace referencia a los derechos de propiedad, consagrando la propiedad privada como derecho de los colombianos.
- **Ley 590 del 10 de julio de 2000.** Conocida como Ley Mipyme. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- **Ley 1429 de 2010.** Por la cual se expide la Ley de Formalización y Generación de Empleo.
- **Decreto 410 de 1971 Código de Comercio.** Se trata del conjunto de normas y preceptos que regulan las relaciones mercantiles.
- **Ley 716 de 2001.** Donde se tramitará la asignación del Número de Identificación Tributario NIT a través de la Cámara de Comercio local.
- **Ley 789 de 2002.** Por la cual se dictan las normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social.

7.1.2. Normativas de explotaciones avícolas.

- **Ley 101 de 1993.** Ley general de desarrollo agropecuario y pesquero.
- **Resolución No. 00738 de marzo 25 de 2003.** Por medio de la cual se crea y organiza el Sistema de Autorización para el ejercicio de acciones relacionadas con la Protección a la Producción Agropecuaria.
- **Constitución Política de 1991, Artículo 65.** El Estado deberá otorgar prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales.
- **Ley 811 de 2003.** Por la cual se regula la creación de las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, entre otras disposiciones.
- **Resolución 00074 de 2002.** Por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos.

- **NTC 5400 BPA del ICONTEC.** Establece las reglas a cumplirse para las Buenas Prácticas Agropecuarias.
- **Ley 84 de 1989.** Estatuto Nacional de Protección de los Animales.
- **Resolución 00074 de 2002. Producción Ecológica.** Establece una serie de normas tendientes a garantizar el bienestar de los animales.
- **Ley 1255 de 2008.** Por la cual se crea un programa de control y erradicación de influenza Aviar y la enfermedad de Newcastle.
- **Decreto No. 0522 del 07 de Marzo de 2003. Artículos 13 y 14.** Compensación o devolución del IVA para nuevos responsables que realicen operaciones exentas, aplicados a los productores de cárnicos, de leche y de huevos. Prohíbe gravámenes a la producción primaria, agrícola, ganadera y avícola.
- **Ley 788 de 2002. Artículo 477. Modificado, Artículo 31.** Bienes que se encuentran exentos del impuesto.
- **Resolución No.000957 de 02 Abril de 2008.** Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo.
- **Resolución 1476 de septiembre 10 de 1976.** Por la cual se reglamenta la Resolución 261 de 1975 sobre el control de Salmonelosis en las aves de Corral.
- **Resolución No. 002896 de Octubre 10 de 2005.** Por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional.
- **Resolución 811 de 1993.** Por la cual se establece el plan de vacunación avícola.
- **Resolución No. 21 de 2007.** Reglamentan los créditos que pueden ser concedidos a través del Programa Especial de Fomento y Desarrollo Agropecuario.
- **Resolución No. 22 del 21 de diciembre de 2008.** Normatividad general Incentivo a la Capitalización Rural – ICR.

7.1.3. Normativas de agroindustrias alimentarias.

- **ISO 22000.** Normativa en materia de seguridad alimentaria. ISO 22000 se deriva de los sistemas de gestión relacionados a HACCP e ISO 9001:2008 / ISO 15161 conducentes a certificación
- **Resolución 0288 de 2008.** Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.
- **NTC 1240. Industria alimentaria.** Huevos de gallina frescos para consumo. Establece la clasificación y la selección de los huevos frescos.

7.1.4. Procedimiento para la conformación de la empresa ante Cámara de Comercio. Para la conformación ante la Cámara de Comercio de Pasto, se debe seguir los trámites registrales, específicos y laborales del Cuadro 72.

Cuadro 72. Trámites requeridos para la creación de una empresa en Colombia

TRÁMITES REGISTRALES (Trámites hasta el registro correspondiente)	TRÁMITES ESPECÍFICOS (Trámites relacionados según la ubicación de la empresa)	TRÁMITES LABORALES (Trámites relacionados con la vinculación del personal)
Certificado de homonimia	Certificado del Uso del Suelo	Aportes Parafiscales
Escritura pública	Impuesto de Industria y Comercio	Afiliación En La Caja De Compensación Familiar
Inscripción ante Cámara de Comercio	Certificado de Condiciones de Sanidad	Afiliación en la EPS
Registro mercantil	Certificación de Seguridad y Prevención	Afiliación en las Administradoras de Riesgos Profesionales ARP
Matrícula mercantil	Certificado de Condiciones ambientales	Registros de los contratos laborales
Certificación de Existencia y Representación Legal	Certificación de Sayco y Acimpro	
Registro Único Tributario RUT	Registro Sanitario INVIMA	
	Inscripción GS1	

Fuente: Esta investigación

Los gastos de constitución de la empresa se muestran en el Cuadro 73.

Cuadro 73. Gastos de constitución de la empresa

ITEM	Valor a pagar (\$)
Registros de libros de contabilidad.	137.000
Documento de constitución	8.000
Inscripción acta de constitución	30.000
Registro ante Cámara de Comercio	34.300
Registro de marcas y patentes	700.000
Carnet de manipulación de alimentos	350.000
Inscripción de Gs1	265.000
Registros del código de barras.	424.000
Carnet de salud	250.000
Registros sanitarios	4.080.240
Permiso del uso de suelos	35.000
Impuesto Departamental de registro	3.500.000
Documentos de constitución privadas	100.000
Permiso de manejo ambiental (vertimiento de agua)	10.000.000
TOTAL	19.913.540

Fuente: Esta investigación

7.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planeación estratégica es una herramienta administrativa que permite direccionar el rumbo de la empresa, teniendo en cuenta las tendencias económicas, sociales, culturales y de mercado, a través de la construcción de la misión, visión, políticas y valores institucionales.

7.2.1. Misión. Velamos por la satisfacción y seguridad alimentaria de las personas y empresas, brindando productos prácticos e innovadores, buscando mejorar su calidad de vida y la del personal que conforma nuestra empresa y entorno, mediante un desarrollo económico y sostenible.

7.2.2. Visión. Consolidarse en el año 2016, como una empresa líder a nivel regional en la industria avícola, que se caracterice por la calidad, precio e innovación de sus productos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región, destacándose además por su dedicación en la formación, capacitación y desarrollo de sus empleados y de la comunidad en donde tengamos ejes de acción, así como el respeto integral al medio ambiente y compromiso con el desarrollo del país.

7.2.3. Valores institucionales. Son principios que guían el pensamiento y acción de las personas que laborarán en la empresa, convirtiéndose en un marco de referencia para la toma de decisiones.

- **Integridad.** Actuamos con honestidad, sinceridad y lealtad; inspirando confianza bajo un enfoque de justicia y equidad.
- **Compromiso.** Mantenemos un alto grado de responsabilidad en el cumplimiento de nuestras funciones y actividades, dentro y fuera de la empresa.
- **Respeto.** Nos orientamos por criterios de respeto, propiciando una cultura de tolerancia y un ambiente de armonía en nuestro entorno.

7.2.4. Políticas empresariales. Las políticas empresariales son compromisos, guías y lineamientos, que guían a todo el personal en su quehacer diario para alcanza el éxito en una organización. Las políticas que se manejan dentro de la empresa Huevos Primavera son:

- **Calidad.** Hacer un buen trabajo en equipo, buscando soluciones simples y efectivas, realizando cada una de las labores bajo estándares de calidad.
- **Responsabilidad social.** Promover el compromiso ético y activo, buscando un mejoramiento económico, social y ambiental del entorno empresarial.
- **Servicio al cliente.** Trabajar por el cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente, bajo la premisa: “el cliente es el único jefe de la empresa que si no satisfacemos algunas de sus necesidades con nuestro producto simplemente quedamos todos despedidos sin exención alguna”.
- **Trabajo en equipo.** Compartir conocimientos y experiencia con el objeto de promover esfuerzos comunes en beneficios de la organización.
- **Aprendizaje permanente.** Reconocer los triunfos para exaltarlos, y los fracasos para aprender de ellos, con humildad y respeto por la persona, basado en la retroalimentación en cada uno de los entes que interactúan con la empresa.
- **Innovación.** Incentivar el trabajo creativo y flexible, generando un mayor nivel de desarrollo.
- **Efectividad.** Hacer un uso eficiente y eficaz de los recursos y procesos, cuidar la imagen, bienes e intereses de la empresa.

- **Medio ambiente.** Generar un desarrollo amigable con el medio ambiente, y velar por la mitigación y recuperación de impactos ocasionados por la sociedad, hacia los medios naturales.
- **Cumplimiento.** Garantizar la entrega oportuna y total de los compromisos comerciales acordados, o lo propuesto a su personal.

7.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

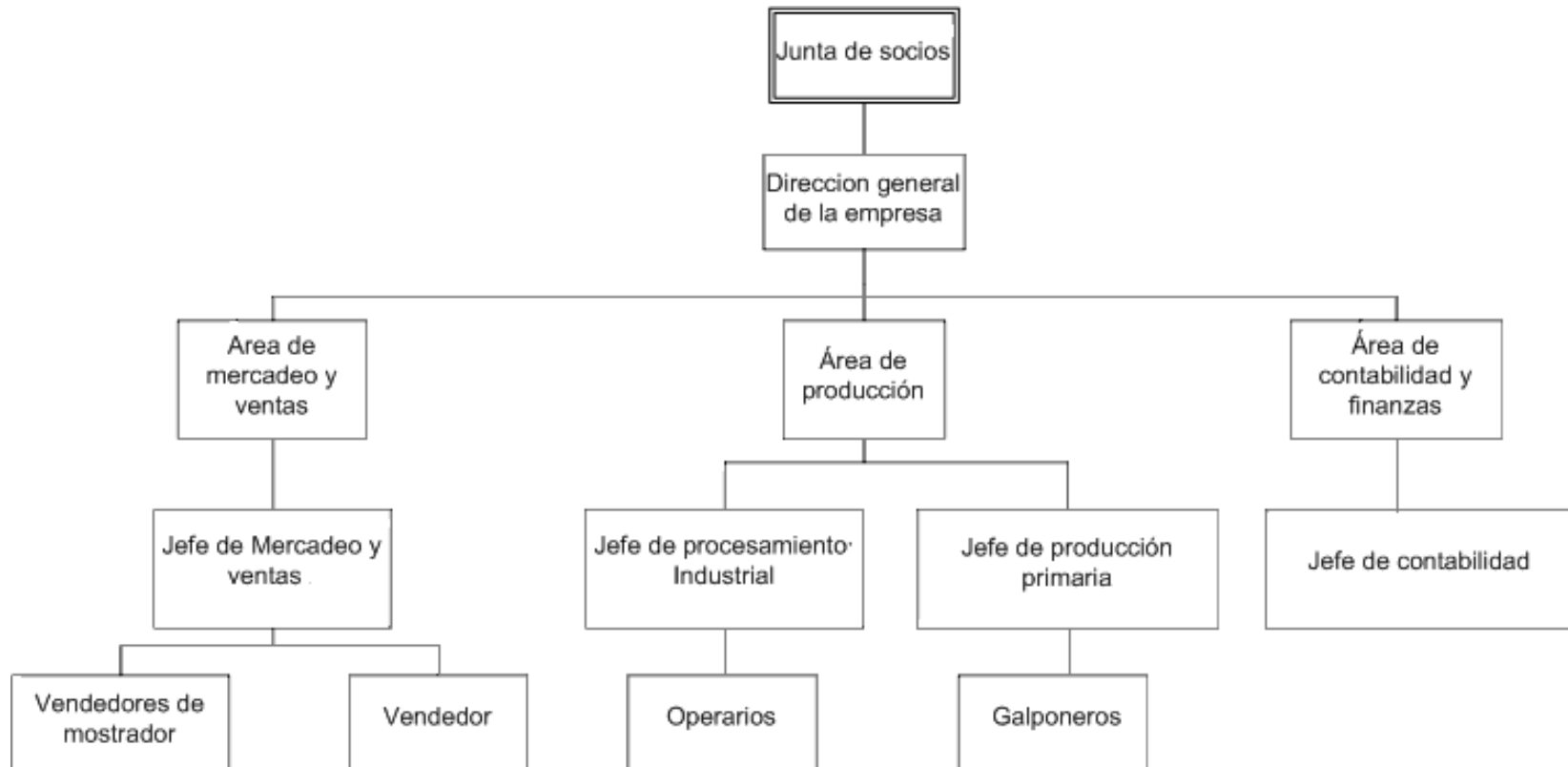
La estructura organizacional, es la forma en que se organizan las actividades de la empresa, especificando la división, agrupación y coordinación de funciones que desarrollarán los miembros de la empresa de forma óptima, para alcanzar las metas propuestas.

La empresa Huevos Primavera, estará direccionada por las decisiones tomadas por la Junta de Socios, quienes fijarán las metas que debe cumplir la dirección general de la empresa, y que será apoyada en las áreas de mercadeo, producción, contabilidad y finanzas. La estructura organizacional de la empresa Huevos Primavera se describe en la Figura 36.

7.3.1. Junta de Socios. Es el órgano rector de la empresa que estará conformado por los socios, quienes toman decisiones trascendentales; por el Gerente y los jefes de cada área, quienes tendrán voz más no voto. Evaluará el manejo de la empresa, las inversiones y el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada área.

Las áreas, cargos laborales y perfiles de la empresa, se describen en el Cuadro 74.

Figura 36. Organigrama de la empresa Huevos Primavera



Fuente: Esta investigación

Cuadro 74. Personal requerido en la empresa

Área	Nominación del cargo	Perfil profesional	Jefe inmediato	Número de personas en el cargo
Dirección general	Gerente	Administrador de empresas, Ingeniero Agroindustrial o afines	Junta de socios	1
Contabilidad y finanzas	Jefe de Contabilidad	Contador público	Gerente general	1
Mercado y Ventas	Jefe de mercadeo y ventas.	Profesional en Mercadeo o afines	Gerente general	1
	Vendedor	Formación técnica en ventas o afines y licencia de conducción	Jefe de mercadeo y ventas	1
	Vendedor de mostrador	Bachiller	Jefe de mercadeo y ventas	2
Producción	Jefe de producción primaria	Zootecnista, Médico veterinario o carreras afines	Gerente general	1
	Jefe de procesamiento industrial	Ingeniero agroindustrial, Ingeniero de alimentos	Gerente general	1
	Galponeros	Bachilleres agropecuarios	Jefe de producción primaria	4
	Operario de procesamiento industrial	Técnico en alimentos o Técnico en Agroindustria	Jefe de procesamiento industrial	3

7.3.2. Políticas de contratación y manejo de personal. Se realizará un proceso de selección del personal idóneo para el cargo, teniendo en cuenta el perfil requerido, conocimientos, aptitudes, experiencia y buena conducta. Se capacitará al nuevo personal para que tenga un adecuado desempeño de sus funciones dentro de la empresa. Entre los criterios para la contratación de personal se destacan:

- Dar prioridad a la contratación de madres cabeza de familia a excepción de los trabajos que requieren un excesivo esfuerzo físico.
- No contratar en ningún caso personas menores de edad.
- Realizar un seguimiento de desempeño de manera periódica a los colaboradores, para conocer sus fortalezas, aspectos a mejorar y necesidades de capacitación.

La empresa brindará al trabajador un ambiente adecuado para el logro de su desarrollo personal, que le permita ejercer sus labores de manera libre y responsable, explotando su potencial cognitivo, experiencia y creatividad.

8. MANEJO AMBIENTAL Y ECOSOSTENIBLE DE LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HUEVOS

Se considera que toda actividad humana tiene efecto sobre el medio ambiente, por lo tanto, la producción avícola de gallinas ponedoras, no es ajena a la generación de impactos negativos por residuos producidos como la gallinaza de piso y mortalidades; residuos que mal manejados se convierten en contaminantes del suelo, agua y afecta la salud humana y animal, por la diseminación de microorganismos patógenos.

Por esta razón, se plantea un manejo sostenible de la producción de huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados, que busca una explotación respetuosa con el entorno, que genere eficiencia y productividad a la empresa, y que dé valor agregado a residuos provenientes del proceso de producción.

El manejo ambiental de la empresa Huevos Primavera se planteará desde tres enfoques que son:

- **Capacitación continúa a funcionarios de la empresa y a la comunidad de Cariaco.** A pesar de la existencia de leyes, planes y programas tanto dentro como fuera de la empresa, si las personas no son capacitadas, y no generan una conciencia de responsabilidad ambiental, difícilmente protegerían y evitarían el desperdicio de agua, la generación de residuos sólidos y las actividades no amigables con el medio ambiente. Se desarrollarán capacitaciones en cuanto al manejo del recurso hídrico y su importancia para el desarrollo de la comunidad y la empresa, las emisiones de CO₂, el fenómeno de calentamiento global y oscurantismo del planeta, la importancia de la biodiversidad y las campañas de reforestación.
- **Articulación y realización de campañas de reforestación y protección de micro cuencas hidrográficas de Cariaco.** Se gestionarán acciones de protección y recuperación de cuencas hidrográficas, articulando entidades como Corponariño, la Alcaldía municipal de Consacá, las entidades educativas, FENAVI y la comunidad. La empresa Huevos Primavera realizaría un aporte de abono orgánico obtenido de la gallinaza de piso y de las mortalidades.
- **Identificación y mitigación de los impactos generados.** Se identificarán los procesos que generan impacto negativo hacia el medio ambiente en el proceso productivo, con el fin de generar actividades encaminadas a mitigar y disminuir dichos impactos.

8.1. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se evaluaron las actividades del proyecto que generan impacto ambiental, en cuanto a intensidad, extensión, persistencia y capacidad de recuperación.

8.1.1. Impacto por intensidad. Se puede calificar en impacto alto, mínimo o medio.

8.1.2. Impacto por extensión. Puede ser puntual si tiene un efecto localizado, o parcial si tiene una incidencia apreciable en el medio.

8.1.3. Impacto por persistencia. Considerando el tiempo de la afectación ambiental, el impacto puede ser fugaz si dura menos de un año; temporal, entre 1 y 2 años; pertinaz, si se encuentra entre 2 y 4 años, y permanente, si permanece a lo largo del tiempo.

8.1.4. Impacto por capacidad de recuperación. Se dice que un impacto ambiental es irrecuperable cuando es imposible repararlo, ya sea por acción humana o natural; irreversible cuando hay una dificultad extrema de retornar por medios naturales, reversible cuando se recupera sin la acción humana, mitigable cuando puede enfrentarse con medidas correctivas, y recuperable cuando el medio se recupera por acción humana.

8.1.5. Impacto por acción. Un impacto tiene acción indirecta, cuando se utilizan recursos o servicios que proveen otras entidades y que generan contaminación; y directa cuando la empresa es quien genera los residuos.

En el Cuadro 75, se describen los impactos ambientales generados en los procesos de producción.

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Recepción de pollitas	Cajas de cartón.	Suelo, atmosfera,	Mínimo, puntual, temporal, directo, recuperable	Barreras vivas, compostaje
	Mortalidades	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, salud humana.	Alto, puntual, temporal, recuperable, directa	Barreras vivas, compostaje

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.(Continuación)

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Recepción de pollitas	Empaques de plástico	Suelo	Medio, puntual, permanente, directo, mitigable	Reutilización, reciclaje
	Roedores o insectos del control de plagas	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, salud Humana	Alta, puntual, temporal, directo, reversible y mitigable.	Disposición en tanque séptico, recolección y disposición final EMAS
Cría de pollitas	Empaques plásticos	Suelo	Medio, puntual, permanente, directo, mitigable	Reutilización, reciclaje
	Residuos de vacunas	Suelo, fauna y salud humana	Alto, puntual, permanente, mitigable, directo	Disposición adecuada, recolección y disposición final EMAS
	Consumo de gas	Atmosfera	Alto, parcial, permanente, mitigable y recuperable, directo.	Mantenimiento de equipos, uso estricto
	Malos olores	Atmosfera, afectación humana y animal	Mínimo, localizado, fugas, mitigable, directo.	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Amoniaco	Atmosfera, afectación en la salud animal y humana	Mínimo, localizado, permanente, mitigable, directo	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Roedores o insectos del control de plagas	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, Riesgo Humano	Alta, puntual, temporal, directo, reversible y mitigable.	Disposición en tanque séptico, recolección y disposición final EMAS
	Mortalidad.	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, riesgo humano.	Alto, puntual, temporal, mitigable, recuperable, directa	Barreras vivas, compostaje

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.(Continuación)

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Levante	Empaques plásticos	Suelo	Medio, puntual, permanente, directo, mitigable	Reutilización, reciclaje
	Malos olores	Atmosfera, afectación humana y animal	Mínimo, localizado, fugas, mitigable, directo	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Amoniaco	Atmosfera, afectación en la salud animal y humana	Mínimo, localizado, permanente, mitigable directo.	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Mortalidad	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, salud humana.	Alto, puntual, temporal, recuperable, directa	Compostaje
	Roedores o insectos del control de plagas	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, salud Humana	Alta, puntual, temporal, directo, reversible y mitigable.	Disposición en tanque séptico, recolección y disposición final EMAS
Producción de huevo	Empaques plásticos	Suelo	Medio, puntual, permanente, directo, mitigable	Reutilización, reciclaje
	Malos olores	Atmosfera, afectación humana y animal	Mínimo, localizado, fugas, mitigable, directo	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Amoniaco	Atmosfera, afectación en la salud animal y humana	Mínimo, localizado, permanente, mitigable, directo	Controlar la humedad de la cama, barreras vivas
	Mortalidad	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, salud humana	Alto, puntual, temporal, recuperable, directa	Compostaje
	Cáscaras	Suelo	Mínimo, localizado, temporal, mitigable y recuperable, directo	Compostaje

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.(Continuación)

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Aseo del galpón	Malos olores	Atmosfera, afectación humana y animal	Mínimo, localizado, fugas, mitigable	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Gallinaza	Riesgo sanitario. Suelo, agua y salud humana y atmosfera	Alto, puntual, fugas, mitigable, recuperable, directa	Barreras vivas, compostaje
	Amoniaco	Atmosfera, afectación en la salud animal y humana	Mínimo, localizado, permanente, mitigable	Barreras vivas, controlar la humedad de la cama
	Roedores o insectos del control de plagas	Afluentes, aguas subterráneas, suelos, atmosfera, fauna, Riesgo Humano	Alta, puntual, temporal, directo, reversible y mitigable	Disposición en tanque séptico, recolección y disposición final EMAS
	Empaques de agentes desinfectante	Suelo, fauna y salud humana	Alto, puntual, permanente, mitigable	Reciclaje
	Aguas residuales con concentración de cloro y jabón.	Recurso hídrico, fauna, comunidad.	Alto, parcial, permanente, mitigable	Limpieza en seco, lavado a presión, control de consumo, uso racional, mantenimiento de tuberías
Producción de huevo impermeabilizado	Aguas residuales con alta carga microbiana	Recurso hídrico, fauna, comunidad,	Alta, parcial, temporal, reversible, mitigable, directo	Limpieza en seco, lavado a presión, control de consumo, uso racional, mantenimiento de tuberías, tratamiento aguas residuales
	Huevos quebrados	Atmosfera, suelo, recurso hídrico	Mínimo, localizado, temporal, reversible, mitigable y recuperable , directa	Compostaje
	Empaques defectuosos	Suelo	Medio, puntual, permanente y temporal, mitigable aunque el empaque de celulosa es recuperable	Control de calidad, reciclaje

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado. (Continuación)

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Producción de huevo impermeabilizado	Aguas residuales con concentraciones de jabón y cloro	Recurso hídrico, fauna, comunidad	Alto, parcial, permanente, mitigable	Limpieza en seco, lavado a presión, control de consumo, uso racional, mantenimiento de tuberías
	Consumo de energía	Atmosférico	Alto, parcial, permanente, mitigable, recuperable.	Mantenimiento preventivo, desconectar equipos después del uso
Producción de huevo pasteurizado	Aguas residuales con alta carga microbiana	Recurso hídrico, fauna, comunidad	Alta, parcial, temporal, reversible, mitigable, directo	Limpieza en seco, lavado a presión, control de consumo, uso racional, mantenimiento de tuberías, tratamiento aguas residuales
	Huevos quebrados	Atmosfera, suelo, recurso hídrico	Mínimo, localizado, temporal, reversible, mitigable y recuperable , directa	Compostaje
	Empaques defectuosos	Suelo	Medio, puntual, permanente y temporal, mitigable aunque el empaque de celulosa es recuperable, directo	Control de calidad, reciclaje
	Aguas residuales con contenido de jabón y cloro	Recurso hídrico, fauna, comunidad.	Alto, parcial, permanente, mitigable, directo	Limpieza en seco, lavado a presión, control de consumo, uso racional, mantenimiento de tuberías
	Cáscara	Suelo	Mínimo, localizado, temporal, mitigable y recuperable, directo	Compostaje

Cuadro 75. Impacto ambiental generado en los procesos de producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado. (Continuación)

Actividad	Generación de impacto medio ambiental	Posible medio o receptor que podrían ser afectados	Impacto	Mitigación
Producción de huevo pasteurizado	Consumo de energía	Atmósfera	Alto, parcial, permanente, mitigable, recuperable, directo	Mantenimiento preventivo, desconectar equipos después del uso
	Consumo de gas	Atmósfera	Alto, parcial, permanente, mitigable y recuperable, directo	Mantenimiento preventivo, uso estricto
Transporte de los productos	Emisiones de CO ₂	Atmósfera	Alto, parcial, permanente, mitigable y recuperable, directo	Mantenimiento preventivo, revisión tecnomecánica, certificado de gases
Oficinas	Papel	Suelo, recurso hídrico.	Mínimo focal, mitigable, recuperable, directo.	Reciclaje, reducción, reutilización, uso estricto
	Consumo de energía	Atmosférico	Alto, parcial, permanente, mitigable, recuperable	Mantenimiento preventivo, desconectar equipos después del uso

Fuente: Esta investigación

8.1.6. Otros aspectos contaminantes. Están relacionados con la construcción de la infraestructura física en los que se encuentran:

- **Limpieza del terreno.** Se trata de un impacto medio, puntual, permanente y reversible, debido al levantamiento de una capa de vegetación para el montaje de los galpones y la planta procesadora. Su impacto no es alto, ya que estas infraestructuras físicas se construirán en terrenos utilizados habitualmente para la ganadería, y que tienen suelos compactados debido a esta actividad.
- **Construcción.** Es un impacto medio, puntual, permanente y reversible. La construcción de la planta incide en la alteración del paisaje.

8.2. COMPOSTAJE DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO (AVES MUERTAS Y GALLINAZA)

La compostación, es una biotransformación que evita la contaminación orgánica, generando un producto libre de patógenos y fitotoxinas, que puede ser utilizado en la agricultura como abono y como recuperador de suelos degradados. Este proceso se genera en tres fases:

- **Proceso aerobio o mesofílica.** Se alcanza una temperatura de 45°C a 50 °C en las primeras veinticuatro horas de digestión, es una fase relativamente corta.
- **Fase termofílica.** En esta fase se alcanza una temperatura alta (hasta 70°C).
- **Declinación final de la temperatura.** Es una fase lenta, e indica que el material ha sido digerido y está listo para recoger. La temperatura de la biomasa llega a valores cercanos a 30°C.

Las paredes de las composteras, serán construidas en guadua inmunizada resistente a la actividad biológica, con una altura de 1,5 metros. La altura máxima del techo es 2,2 metros y tendrá un alero que sobresale un metro desde el borde de la pared de la estructura (Ver Figura 37).

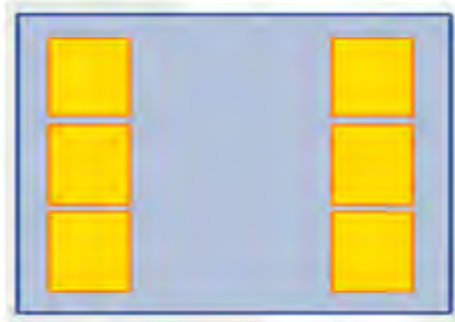
Figura 37. Imagen interna y externa de una compostera



Fuente: FENAVI-FONAV

La compostera está provista de seis cajones de disposición de residuos, distribuidos como se observa en la Figura 38.

Figura 38. Distribución de los cajones de la compostera



Fuente: FENAVI-FONAV

El sistema estará provisto de pocetas de desinfección y de lavado de botas y elementos exclusivos para el manejo del compost, entre los que se encuentra: palas, guantes, desinfectantes, tapabocas, machetes o cuchillos, zaranda, recogedor, escobas, regadera aforada, tabla de soporte para el entierro, cebos y rodenticidas.

Para el proceso de compostación y sanitización de gallinaza, se seguirán los procedimientos recomendados por FENAVI para el manejo y disposición de este tipo de residuos

8.2.1. Proceso de compostación de aves muertas. El proceso de compostación de las aves muertas se realiza en tres fases como se describe en la Figura 39.

- Llenado del cajón. Los pasos 1 a 5 se repiten hasta el completo llenado del cajón o hasta transcurridos 20 días después de inicio del proceso.
- Volteo del material. Los pasos 6 a 8 se realizan después de 30 días de reposo.
- Evacuación del compost. Los pasos 9 y 10 se realizan después de 30 días del volteo.

Figura 39. Proceso de compostación de las mortalidades



1. Adición de la tierra en la compostera. 2. Adecuación de las aves para ser compostadas. 3. Forma adecuada para organizar las aves. 4. Humectación de las mortalidades. 5. Cubrimiento de las mortalidades con gallinaza compostada. 6. Volteo del material primera fase. 7. Humectación del material extraído en la primera fase. 8. llenado del cajon segunda fase. 9 Tamizado del material compostado. 10 Material compostado y carcaza.

Fuente: FENAVI – FONAV

8.2.2. Proceso de sanitización de gallinaza. Una vez desocupado el galpón, la gallinaza debe someterse a un proceso de sanitización antes de ser retirada de las instalaciones. La sanitización consiste en un apilamiento, humectación y cubrimiento del material, hasta alcanzar una temperatura ideal para la eliminación de agentes patógenos durante 4 días y luego someterse a compostación. Este proceso garantiza la eliminación de agentes infectocontagiosos para las aves, otros animales, seres humanos y medio ambiente. Este proceso se seguirá de acuerdo a las recomendaciones realizadas por FENAVI (Ver Figura 40).

8.2.3. Medidas de bioseguridad en las unidades de compostación. Desde el punto de vista de bioseguridad, las unidades de compostación y sanitización de gallinaza, se consideran como zonas sucias mientras se efectúen estos procesos. El flujo de movimiento de personal, no debe permitir el retorno a las zonas limpias luego de haber realizado cualquier actividad en estas unidades; y si es necesario hacerlo, el operario deberá cambiarse de indumentaria, asearse y desinfectarse antes de entrar a las zonas limpias.

Figura 40. Proceso de sanitización de gallinaza



1. Apilamiento y humectación de la cama.
2. Cama apilada y humectada.
3. "Prueba de Puño".
4. Cubrimiento de la pila con plástico.
5. Registro de la temperatura.

Fuente: FENAVI- FONAV

8.3. PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Para el lavado de 60 huevos, se requieren aproximadamente 3,78 litros de agua, generando un alto consumo y producción de agua residual con elevada carga orgánica y sólidos disueltos, alcanzando los 1.453 litros de aguas residuales diarias, en los niveles máximos de producción.

Es indispensable la instalación un sistema de tratamiento, que descontamine los vertimientos producidos hasta los límites exigidos por la legislación colombiana (Decreto 1594/1984). Estos criterios son indispensables para tramitar el permiso de vertimientos ante CORPONARIÑO, tener una producción amigable con el medio ambiente y obtener certificados de Producción más Limpia, otorgados por la Corporación Autónoma Regional, de gran importancia en la imagen empresarial. El tratamiento de agua residual consiste en "un conjunto de procesos y

operaciones unitarias que por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos que remuevan contaminantes”¹¹⁶.

La técnica y el sistema que se empleará, se basa en los diseños elaborados por Corponariño para tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica, que está dotado de las siguientes unidades (Ver Figura 41): tanque de recolección y quietamiento, trampa de residuos flotantes (grasas, aceites, cenizas y algunos sólidos no sedimentables), dos tanques digestores provistos de un lecho de inoculación, soporte y crecimiento de microorganismos y, finalmente, un canal de aireación del agua en el que se acondiciona un medio aerobio similar al de las fuentes receptoras con el fin de compatibilizarla, evitando impactarlas con un agua totalmente carente de oxígeno y ávido del mismo.

Figura 41. Sistema de tratamiento de aguas residuales

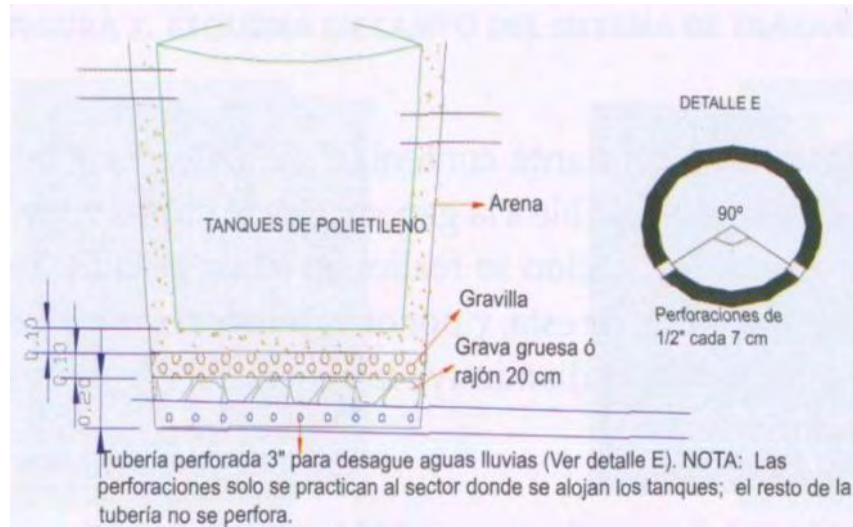


Fuente: CORPONARIÑO

8.3.1. Sistema de drenaje de aguas lluvias. El sistema de drenaje de aguas lluvias, consistirá en una tubería galvanizada con perforaciones, sobre la cual se colocará una capa de grava gruesa, gravilla y arena. En este sistema se acoplarán los tanques, mientras que las aguas lluvias recolectadas se enviarán al sistema de alcantarillado. El sistema de recolección de aguas lluvias se muestra en la Figura 42.

¹¹⁶ CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO (CORPONARIÑO). Sistema de tratamiento para aguas residuales industriales para trapiches paneleros. s.f. CORPONARIÑO, s.f. 39 p.

Figura 42. Sistema de recolección de aguas lluvias



Fuente: CORPONARIÑO

8.3.1.1. Tambor de recolección. Consiste en un tambor plástico de 1000 litros, que sustituye o semeja una cajilla de entrada al sistema, utilizada como punto de inspección y muestreo, facilitando la labor de control y seguimiento. En esta unidad, el vertimiento merma su turbulencia y pierde una pequeña parte de los sólidos más pesados, luego es conectado por una tubería hacia la unidad de pre-tratamiento constituida por la trampa de flotantes (Ver Figura 43).

Figura 43. Tanque recolector

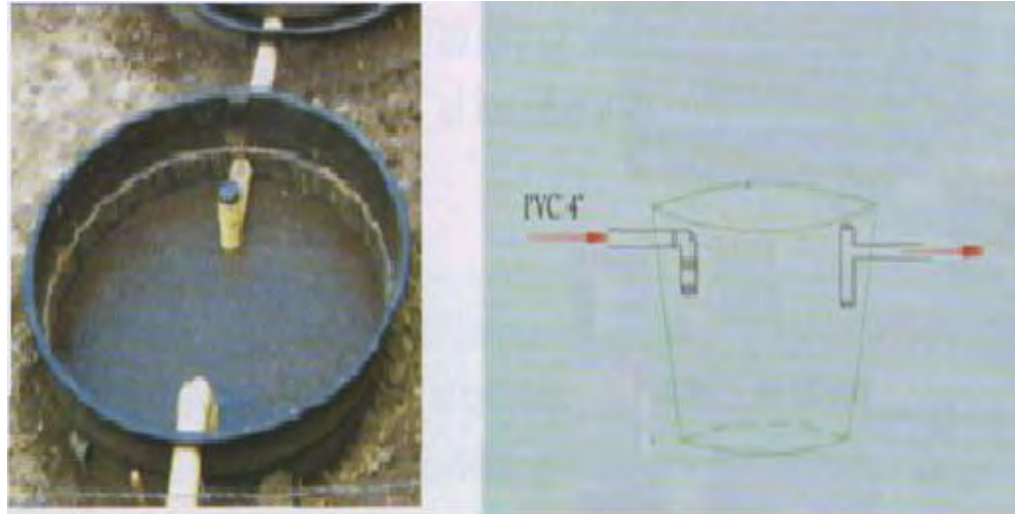


Fuente: CORPONARIÑO

8.3.1.2. Trampa de flotantes. Tanque plástico de 2000 litros, que retiene el vertimiento por 6 horas y cumple una doble función: la decantación y flotación para

gran parte de los sólidos sedimentables y los flotantes de las aguas residuales. (Ver Figura 44).

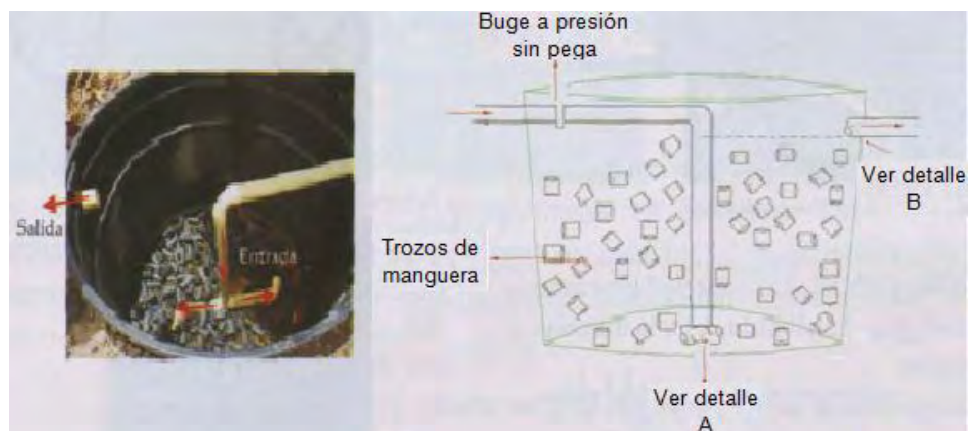
Figura 44. Tanque de trampa de flotantes



Fuente: CORPONARIÑO

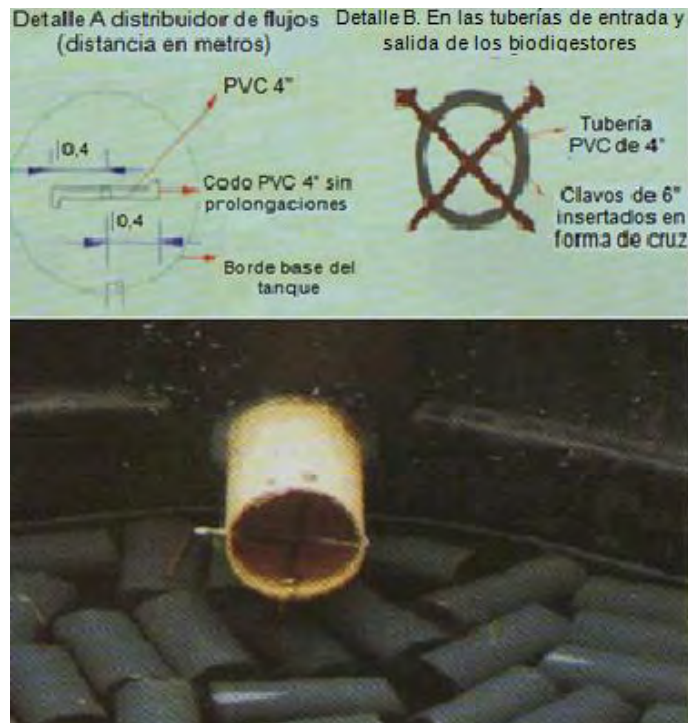
8.3.1.3. Unidad de digestión. Consta de dos tanques plásticos de 3000 litros cada uno, provistos de trozos de manguera, que permiten la formación y desarrollo de las biopelículas encargadas de la descomposición del vertimiento. En el tubo que alimenta el tanque y en el de salida, se acoplarán clavos que evitarán el paso de los trozos de manguera y del material sólido de gran tamaño, que pueden provocar taponamiento del sistema. El tiempo de retención del vertimiento en cada tanque es de 2 días. Las Figuras 45 y 46, ilustran la unidad de digestión.

Figura 45. Unidad de digestión



Fuente: CORPONARIÑO

Figura 46. Detalles de las unidades de digestión



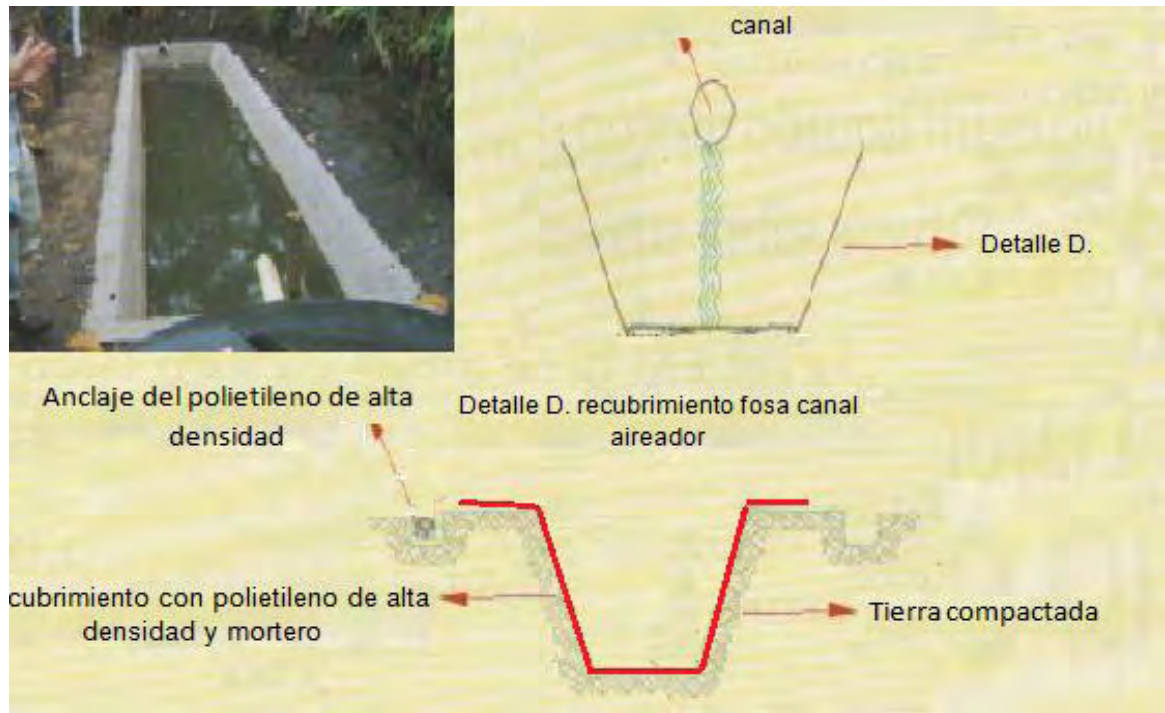
Fuente: CORPONARIÑO

En los tanques biodigestores, se adicionarán microorganismos eficientes (levaduras, bacterias acidolácticas y bacterias fotosintéticas), que desarrollan una sinergia metabólica aplicable en el tratamiento de aguas residuales y control de olores.

8.3.1.4. Canal aireador. Es una excavación recubierta con polietileno de alta densidad, y una estructura conocida como mortero (Ver Figura 47), el cual es un revestimiento compuesto de cemento, aditivos, resinas, fibras y cargas minerales que le confiere un acabado impermeable, donde se recibirá los vertimientos provenientes del segundo tanque digestor. En el canal aireador, se realiza un proceso de oxigenación antes del vertimiento en la fuente receptora.

8.3.1.5. Mantenimiento. En el tambor de recolección y en la unidad de trampa de flotantes, se sedimenta la mayor parte de residuos sólidos presentes en el vertimiento, haciendo necesaria su extracción una vez por mes. Los sólidos se estabilizarán y neutralizarán adicionando cal agrícola y sanitizándolos como la gallinaza, para luego ser compostados.

Figura 47. Forma de construcción del canal aireador



Fuente: CORPONARIÑO

En los tanques digestores, el mayor inconveniente que se presenta, consiste en el taponamiento de los tubos de PVC en el fondo de cada tanque, en los cuales están incorporados los codos que permiten el cambio de dirección o distribución del flujo.

Para efectuar el mantenimiento de las unidades de digestión, deben extraerse las acumulaciones de sedimentos del distribuidor de flujo. Los residuos acumulados en el fondo como los que se extraigan de las mangueras, serán estabilizados neutralizados y compostados.

El Cuadro 76 muestra el costo de implementación del manejo ambiental.

Cuadro 76. Costos de implementación del Plan de Manejo Ambiental

Ítem	Valor unidad	Requerimientos	Costo anual
Capacitación a personal de la empresa y comunidad de Cariaco	\$17.000 hora	4 horas cada 4 meses	\$ 204.000
Total jornales			\$ 578.000
<i>Mantenimiento barreras vivas</i>	<i>\$17.000 día</i>	<i>12 jornales cada año para los tres galpones</i>	<i>\$ 204.000</i>

Cuadro 76. Costos de implementación del Plan de Manejo Ambiental (Continuación)

Ítem	Valor unidad	Requerimientos	Costo anual
<i>Manejo de compostera</i>	<i>\$17.000 día</i>	<i>16 jornales por año.</i>	<i>\$ 272. 000</i>
<i>Mantenimiento sistema de tratamiento de agua residual</i>	<i>\$17.000 día</i>	<i>1 jornal cada 2 meses</i>	<i>\$ 102.000</i>
Manejo de residuos peligrosos EMAS	\$4.000 kilo	15 kilos por semestre	\$ 100.000
Construcción de composteras	\$ 200.000 m ² de construcción con guadua	3 composteras de 6 m ² cada una	\$3.600.000
Tanque séptico 1000 L.	\$161.500	3	\$484.500
Mano de obra instalación tanque séptico	\$20.000	2	\$40.000
Sistema de tratamiento de agua residual			\$3.782.324
<i>Tanques de 1000 L</i>	<i>\$161.500</i>	<i>2</i>	<i>\$323.000</i>
<i>Tanque de 3000 L</i>	<i>\$610.562</i>	<i>2</i>	<i>\$1.211.124</i>
<i>Gravilla</i>	<i>\$50.000 m³</i>	<i>4</i>	<i>\$200.000</i>
<i>Tubo de 4 pulgada.</i>	<i>\$39.200 5 metros</i>	<i>5 metros</i>	<i>\$39.200</i>
<i>Codo de 4 pulgadas</i>	<i>\$4.500 unidad</i>	<i>7</i>	<i>\$31.500</i>
<i>Adaptación Hembra con tapón.</i>	<i>\$2.500 unidad</i>	<i>1</i>	<i>\$2.500</i>
<i>Llaves de paso de 4 pulgadas.</i>	<i>\$99.000</i>	<i>5</i>	<i>\$495.000</i>
<i>Arena.</i>	<i>\$50.000 m³</i>	<i>4</i>	<i>\$200.000</i>
<i>Rajón.</i>	<i>\$35.000 m³</i>	<i>4</i>	<i>\$140.000</i>
<i>Mano de obra.</i>	<i>\$20.000 jornal</i>	<i>12</i>	<i>\$240.000</i>
<i>Canal de aireación.</i>	<i>\$300.000 m³</i>	<i>3 metros</i>	<i>\$900.000</i>
Palas	\$9.000	6	\$54.000
Machete	\$12.250	6	\$73.500
Guantes de carnaza largo	\$8.900	6	\$53.400
Carreta	\$88.300	3	\$264.900
Zaranda	\$35.500	3	\$106.500

Fuente: Esta investigación

9. IMPACTO SOCIAL

La implementación de una planta productora de huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados, podría generar grandes beneficios sociales a los habitantes del corregimiento Cariaco Bajo del municipio de Consacá, a los consumidores, agricultores y a la cadena avícola regional. Entre los beneficios sociales se destacan:

- Generación de empleos directos, tanto fijos como temporales, de quince personas que mejorará su calidad de vida. En la contratación, se dará prioridad a personas en condición de vulnerabilidad del municipio de Consacá con el objetivo de construir tejido social que disminuya la brecha cultural y económica que poseen estas personas en la sociedad, reduciendo los índices de desempleo y miseria, que desencadena en la disminución de violencia e inseguridad.
- La continua capacitación de la comunidad de Cariaco Bajo, y del personal de la empresa Huevos Primavera con respecto de la temática ambiental, generará un mayor nivel cultural y empoderamiento social sobre el medio ambiente, repercutiendo directamente en la conservación y mejoramiento de las condiciones socioambientales de la comunidad.
- El mejoramiento continuo de la empresa Huevos Primavera, aportará al desarrollo del sector productivo de la región, mediante la implementación de conocimientos técnicos, administrativos e industriales, encaminados a un desarrollo sostenible, generando productos de alta calidad e innovación, que contribuirán a un mayor posicionamiento del Departamento a nivel nacional, en el campo tecnológico y económico.
- Con la puesta en marcha del presente proyecto, se ofrecería a los consumidores productos con un mayor grado de higiene, frescura, calidad, practicidad e inocuidad, que los actualmente ofrecidos en el mercado regional, minimizando la probabilidad de riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria (ETA).
- La ejecución del presente estudio, contribuiría a la generación de ingresos adicionales y al posicionamiento de la cadena regional del sector avícola, generando ingresos a los productores de alimentos balanceados, distribuidores de equipos y vacunas, supermercados entre otros.
- Se presentaría un beneficio indirecto a las personas del corregimiento Cariaco Bajo, por la valorización de terrenos donde se ubicará la planta.

- Se fortalecerá la economía regional, mediante la producción y comercialización de subproductos de alto valor, como las gallinas de descarte y abono orgánico, usado en la recuperación de suelos deteriorados y producción orgánica.
- Se contribuirá de forma indirecta al desarrollo municipal, regional y nacional, a través de cancelación de impuestos (RETEICA, IVA, Renta y Registro), que generarán ingresos al municipio, Departamento y nación, y que pueden ser reinvertidos en la generación de desarrollo.

10. ESTUDIO ECONOMICO

En el presente estudio, se determina el monto de los recursos monetarios que se requieren para la realización del proyecto y el costo de operación de la empresa, que servirán de base para la posterior evaluación financiera del proyecto.

10.1. INVERSIÓN

La inversión, son las erogaciones de activos líquidos realizados en el presente, para obtener un beneficio futuro en la creación de la empresa, y están conformadas por activos fijos, capital de trabajo, en aves y en diferidos.

10.1.1. Inversión en activos fijos. Está conformada por los bienes que se adquieren para el funcionamiento de la empresa y exceptuando los terrenos, se identifican porque son susceptibles a depreciación. Los activos fijos del presente proyecto (ver Cuadro 77), están conformados por: muebles y enseres, terrenos y construcciones, equipos para la cría, levante y producción de huevos, equipos para el procesamiento industrial de huevos y vehículo de transporte. En el presente proyecto se realizarán inversiones en la etapa inicial, en el primer y segundo año. El Cuadro 78, muestra en detalle la inversión requerida en la planta de producción.

La inversión en activos fijos se puede observar en el Anexo 25.

Cuadro 77. Inversión fija Total (\$)

Detalle	Inversión inicial	Inversión año 1	Inversión año 2
Muebles y enseres	13.618.000	495.000	530.145
Terrenos y construcciones (Galpones y planta de producción)	476.107.057	290.824.733	311.473.289
Equipos para la cría y levante de pollitas	13.185.137		
Equipos de producción en los galpones	86.773.350	86.773.350	92.934.257
Otros enseres	130.800	130.800	140.086
Equipos para planta	158.510.000		
Vehículo isotermo	24.500.000		
TOTAL	\$772.824.344	\$378.223.883	\$405.077.779

Fuente: Esta investigación

Cuadro 78. Inversiones en planta de producción (\$)

Detalle	Inversión inicial
Equipos para planta	158.510.000
Muebles y enseres	12.518.000
Terrenos	2.000.000
Infraestructura física y planta	108.282.324
TOTAL	\$281.310.324

Fuente: Esta investigación

10.1.2. Inversión en activos diferidos. Son erogaciones que se realizan antes de la puesta en marcha del proyecto y se diferieren en el periodo operativo del mismo; entre los activos diferidos se encuentran: gastos de constitución, permisos sanitarios y ambientales, impuestos previos, estudio de factibilidad y diseños preliminares.

Cuadro 79. Inversión en activos diferidos (\$)

Ítem	Valor a pagar
Registros de libros de contabilidad	137.000
Documento de constitución	8.000
Inscripción acta de constitución	30.000
Registro ante Cámara de Comercio	34.300
Registro de marcas y patentes	700.000
Carnet de manipulación de alimentos	350.000
Inscripción de Gs1	265.000
Registros del código de barras	424.000
Carnet de salud	250.000
Registros sanitarios	4.080.240
Permiso del uso de suelos	35.000
Impuesto Departamental de registro	3.500.000
Documentos de constitución privadas	100.000
Permiso de manejo ambiental (vertimiento de agua)	10.000.000
Estudio de factibilidad	12.000.000
Diseño publicitarios preliminares (etiquetas, portafolio, volantes, afiches, papelería, dirección y supervisión de la cuña de radio)	2.180.000
TOTAL	\$34.093.540

Fuente: Esta investigación

10.1.3. Inversión en capital de trabajo. Es el capital requerido para cubrir las operaciones del proyecto durante un ciclo productivo.

Es el monto de los costos operacionales, que se tendrán que financiar desde el momento en que se efectúa el primer pago por la compra de insumos, hasta que se recibe el dinero correspondiente a la venta de los productos, y queda la disposición para financiar el siguiente ciclo productivo. Se puede calcular multiplicando el costo de operación promedio diario, sin tener en cuenta depreciaciones y cargos diferidos por el tiempo, que dura el ciclo productivo¹¹⁷.

El ciclo productivo de la empresa se calculó en diez días, tiempo en el cual se debe comprar alimentos balanceados, y en el que se alcanza a recuperar la cartera generada por ventas a crédito.

Cuadro 80. Capital de trabajo (\$)

	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Costos de producción	478.870.124	1.338.989.602	1.368.411.970	1.545.020.685	1.649.617.092
Gastos de Administración	21.295.375	52.567.893	59.834.676	67.868.349	76.741.176
Gastos de ventas	29.169.647	53.518.576	59.442.768	65.938.408	73.056.778
Total gastos de operación	529.335.146	1.445.076.071	1.487.689.415	1.678.827.443	1.799.415.047
Costo de operación diario	2.205.563	3.959.112	4.075.861	4.599.527	4.929.904
Capital de trabajo	\$22.055.631	\$39.591.125	\$40.758.614	\$45.995.272	\$49.299.042
Capital de trabajo faltante cada año		\$17.535.494	\$1.167.488	\$5.236.658	\$3.303.769

Fuente: Esta investigación

10.1.4 Inversión en gallinas. Es una inversión realizada inicialmente y al terminarse cada ciclo productivo de un lote de ponedoras (11.177 animales). Su costo incluye el valor de las pollitas y su mantenimiento, hasta el comienzo de su vida productiva. (Ver Anexo 26). Para encontrar el valor de la inversión requerida en gallinas cada año, se multiplicó el valor que tiene cada gallina por el número de gallinas en un lote de producción, por el número de lotes requeridos cada año. En los años 2, 3, 4 y 5, el valor de inversión disminuye, ya que es parcialmente solventada por la recuperación en el descarte (Ver Cuadro 82).

¹¹⁷ CONTRERAS BUITRAGO, Marco Elías. Formulación y evaluación de proyectos. Bogotá: Universidad Abierta y a Distancia UNAD, 1995. 242 p.

Cuadro 81. Inversión en aves (\$)

	Inversión inicial	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Valor ave	10.496,5	10.496,5	10.714,3	11.519,3	12.385,2	13.316,7
Numero de gallina por lote	10.650	10.650	10.650	10.650	10.650	10.650
Lotes año	1	1	1	2	2	2
Costo total de gallinas	111.787.184,4	111.787.184,4	114.107.064	245.360.735	263.805.028	283.644.839
Recuperación de la inversión por descartes			45.000.000,0	93.195.000,0	103.233.800,0	51.616.900,0
VALOR INVERSIÓN AVES POR AÑO	\$111.787.184,4	\$111.787.184	\$69.107.063,6	\$152.165.735,4	\$160.571.227,8	\$232.027.939,4

Fuente: Esta investigación

Cuadro 82. Costo anual de cría y levante de pollitas (\$)

Ítem	Valor unitario (\$)	Cantidad por lote	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Valor de las pollitas	2.200	11.177	24.589.400	26.335.247,4	28.205.049,9	30.207.608,5	32.352.348,7
Alimento			68.400.211,5	73.256.626,5	78.457.847	84.028.354,1	89.994.367,3
Cría	945	17.373	16.417.485	17.583.126,4	18.831.528,4	20.168.566,9	21.600.535,2
Levante	1.170	37.806,2	44.233.254	47.373.815	50.737.355,9	54.339.708,2	58.197.827,5
Prepostura	1.350	5.740,4	7.749.472,5	8.299.685,0	8.888.962,7	9.520.079,0	10.196.004,7
Agua consumida M3	250	140,1	35.030	37.517,1	40.180,8	43.033,7	46.089,1
Mano de obra directa			4.196.985,3	4.422.357,5	5.066.031,0	5.778.813,1	6.567.272,3
Dotación de mano de obra directa			220.080	235.705,7	252.440,8	270.364,1	289.559,9
Consumo de gas			2.642.010	2.829.592,7	3.030.493,8	3.245.658,9	3.476.100,6
Costo vacunas y vitaminas			1.472.322	1.576.856,9	1.688.813,7	1.808.719,5	1.937.138,6
Equipos para cría y levante			1.318.513,7	1.318.513,7	1.318.513,7	1.318.513,7	1.318.513,7
Depreciación Galpón, compostera tanque séptico.			5.089.432,8	5.089.432,8	5.089.432,8	5.089.432,8	5.089.432,8
Mano de obra indirecta			3.192.200	3.418.846,2	3.897.215,2	4.426.278,2	5.010.822,2
Dotación mano de obra indirecta			28.490	30.512,8	32.679,2	34.999,4	37.484,4
Consumo de energía			85.048,9	91.087,5	97.554,7	104.481,1	111.899,2
consumo de agua indirecto			5.250	5.622,8	6.021,9	6.449,5	6.907,4
Costo diferido de la cama			512.210	548.576,9	587.525,9	629.240,2	673.916,3
TOTAL			\$111.787.184,4	\$114.107.064	\$122.680.367,7	\$131.902.514	\$141.822.419,7
TOTAL POR GALLINA			\$10.496,45	\$10.714,3	\$11.519,3	\$12.385,2	\$13.316,7

*Base de cálculo: Un lote de 11.177 aves

Fuente: Esta investigación

10.2. COSTOS Y GASTOS

Para la producción, comercialización y administración, la empresa requiere de unos recursos económicos conocidos como costos de producción, gastos administrativos y gastos de ventas. Estos recursos económicos se emplean en la compra de materias primas e insumos, pago de salarios, servicios, materiales, publicidad entre otros.

Para un mejor manejo de los costos en el proyecto, se determinaron los costos de producción y precio de un huevo sin realizarle ningún procesamiento. El precio de este huevo, se lo tomó como valor de materia prima para la obtención del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado.

10.2.1. Costos de producción de huevos sin procesar. Están conformados por amortización de las gallinas, mano de obra indirecta, dotación indirecta, materiales indirectos, depreciaciones, servicios públicos indirectos, mantenimiento y reparación, cargos diferidos y manejo ambiental, y los gastos variables o directos como: materia prima, mano de obra directa, servicios públicos directos y costos de dotación directa. Los costos de producción anual de huevos se observan en el Cuadro 83 y con detalle en el Anexo 27.

- **Determinación de los costos de huevos.** Con la cantidad de huevos producidos en sus diferentes tamaños, y con el peso promedio de ellos, se determinó la cantidad de kilos de huevo producidos en el año. Dividiendo el costo de producción de cada año sobre el número de kilos producidos, se obtuvo el valor de un kilo de huevo. Posteriormente, se calculó el equivalente del valor de los huevos para cada tamaño.

Cuadro 83. Costos de producción anual de huevos (\$)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total costos fijos	75.094.381	190.789.080	205.361.439,6	210.702.982,4	223.460.033,8
<i>Amortización de Gallinas</i>	39.533.733	107.003.791,4	113.385.325,3	119.955.405,8	124.653.407,3
<i>Mano de obra indirecta</i>	5.804.000	9.324.126	10.628.768,7	12.071.667,7	13.665.878,7
<i>Dotación indirecta</i>	226.806	471.668,4	505.156,9	534.389,2	541.280,2
<i>Materiales indirectos</i>	1.530.070	3.800.743,4	4.485.320,3	4.433.636,7	4.669.140,7
<i>Depreciaciones</i>	19.926.521	58.959.328,7	64.657.419,3	62.780.746,6	67.055.870,1
<i>Servicios públicos indirectos</i>	445.656,7	1.380.187,7	1.392.983,3	130.975,4	1.553.832,6
<i>Mantenimiento y reparación</i>	3.781.039,3	5.971.639,2	6.395.625,6	6.849.715	7.336.044,8
<i>Cargos diferidos</i>	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354
<i>Manejo ambiental</i>	437.200	468.241,2	501.486,3	537.091,9	575.225,4
Total costos variables	313.163.154	889.672.161,2	886.702.127,7	1.038.529.264	1.097.007.718
<i>Materia Prima</i>	299.532.146	857.723.244	849.549.139	996.575.036	1.050.987.213
<i>Mano de obra directa</i>	12.801.591	29.957.155,0	34.954.796	39.695.797,23	43.368.501,4
<i>Servicios públicos directos</i>	171.077,5	511.458,7	553.389,9	592.269,1	629.083,7
<i>Costos de dotación</i>	658.340	1.480.303,4	1.644.802,8	1.666.161,2	2.022.919,8
Total costos de operación producción de huevos	\$3.88.257.535	\$1.080.461.241	\$1.092.063.567	\$1.249.232.246	\$1.320.467.752
Cantidad de huevos producidos en Kilos	130.518,6	391.334,9	385.141,7	382.635,8	397.303,7
Valor unitario de operación de un Kilo de huevo	\$2.974,7	\$2.761	\$2.835,5	\$3.264,9	\$3.323,6

Fuente: Esta investigación

Cuadro 84. Numero de huevos kilo producidos anualmente

		Extra	AA	A	B	C	D	TOTAL
Peso promedio (g)		69	65,95	59,45	52,95	47,45	42,45	
Año 1	Numero de huevos	80.306	616.233	935.960	408.080	130.758	20.772	2.192.109
	Peso en(Kg)	5.541,1	40.640,6	55.642,8	21.607,8	6.204,5	881,8	130.518,5
Año 2	Numero de huevos	413.369	2.185.819	2.722.9	918.760	157.081	15.955	6.413.921
	Peso en(Kg)	28.522,5	144.154,8	161.878,6	48.648,3	7.453,5	677,3	391.334,9
Año 3	Numero de huevos	413.845	2.137.726	2.636.649	919.522	192.332	24.494	6.324.568
	Peso en(Kg)	28.555,4	140.983,0	156.748,8	48.688,7	9.126,2	1.039,7	385.141,7
Año 4	Numero de huevos	434.528	2.190.242	2.584.116	848.093	182.187	24.261	6.263.427
	Peso en(Kg)	29.982,4	144.446,5	153.625,7	44.906,5	8.644,8	1.029,8	382.635,7
Año 5	Numero de huevos	437.573	2.262.309	2.836.689	818.737	113.576	12.471	6.481.355
	Peso en(Kg)	30.192,5	149.199,2	168.641,2	43.352,1	5.389,2	529,4	397.303,6

Fuente: Esta investigación

Cuadro 85. Costo de producción de los huevos (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor unitario de operación de un Kilo de huevo	2.974,7	2.760,9	2.835,5	3.264,8	3.323,6
Extra	205,3	190,5	195,7	225,3	229,3
AA	196,2	182,1	187,0	215,3	219,3
A	176,9	164,1	168,6	194,1	197,6
B	157,5	146,2	150,3	172,9	175,9
C	141,2	131,0	134,5	154,9	157,7
D	126,3	117,2	120,4	138,6	141,1

Fuente: Esta investigación

10.2.2. Costos de compartido del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado. En la producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado se comparten algunos costos en común, de los cuales, el 75% corresponden a los huevos impermeabilizados y el 25% restante a los huevos pasteurizados. Estos valores se determinaron con base en el porcentaje de producción de estos productos. Los costos de producción compartidos totales se muestran en el Cuadro 86, los cuales están constituidos por los costos indirectos de producción y la mano de obra directa empleada para los dos productos. Estos costos se muestran con detalle en el Anexo 28.

Cuadro 86. Costos de producción indirectos

Detalle	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Mano de obra indirecta	5.329.500	18.648.252	21.257.537,3	24.143.335,3	27.331.757,4
Dotación indirecta	301.300	440.609,4	471.892,67	505.397,0	541.280,2
Materiales indirectos	355.000	380.205	407.199,6	436.110,7	467.074,6
Depreciaciones	19.068.912,5	28.603.368,7	28.603.368,7	28.603.368,7	28.603.368,7
Servicios públicos indirectos	4.394.733,2	5.693.757,0	6.098.013,8	6.530.972,7	6.994.671,8
Mantenimiento y reparación	1.519.041,9	1.626.893,8	1.742.403,3	1.866.113,9	1.998.608,0
Transporte	3.840.000	11.566.800	12.388.042,8	13.267.593,8	14.209.593
Cargos diferidos	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354
Seguros	1.514.370	1.621.890,3	1.737.044,5	1.860.374,6	1.992.461,2
TOTAL	\$39.732.211,60	\$71.991.130,20	\$76.114.856,67	\$80.622.620,70	\$85.548.168,90

Fuente: Esta investigación

10.2.2.1. Gastos administrativos. Están determinados por el costo de la mano de obra administrativa (Gerente general, Jefe de mercadeo y ventas y el Jefe de contabilidad) y los suministros de papelería, etc. Cabe mencionar que la contratación del Jefe de contabilidad será de media jornada laboral (Ver Cuadro 87 y Anexo 29).

Cuadro 87. Gastos administrativos

Detalle	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Valor total pagado mano de obra administrativa	20.495.375	51.282.693	\$58.458.228	\$66.394.172	\$75.162.333
Total anual suministros de oficina	\$800.000	\$1.285.200	\$1.376.449	\$1.474.177	\$1.578.844
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$21.295.375	\$52.567.893	\$59.834.677	\$67.868.349	\$76.741.177

Fuente: Esta investigación

10.2.2.2. Gastos de ventas. Está representado por las erogaciones efectuadas por la contratación de los vendedores, el presupuesto de mezcla de mercadeo y el arrendamiento del local comercial (Ver Cuadro 88 y Anexo 30).

Cuadro 88. Gastos de ventas

Detalle	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Mano de obra de mercadeo y ventas	12.419.647,3	33.437.326,3	37.935.749,7	42.904.391,6	48.387.346,6
Presupuesto mezcla de mercado	12.750.000	13.655.250	14.624.772,8	15.663.131,6	16.775.214,0
Arrendamiento local	4.000.000	6.426.000	6.882.246	7.370.885,5	7.894.218,3
TOTAL GASTOS DE VENTA	\$29.169.647,30	\$53.518.576,30	\$59.442.768,50	\$65.938.408,70	\$73.056.778,90

Fuente: Esta investigación

10.2.2.3. Costos directos de producción. Inciden directamente en el proceso de producción. Los costos directos que comparten los huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados son: mano de obra directa, dotación (Ver Cuadro 86 y Anexo 31).

Cuadro 89. Costos directos de producción

Detalle	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Mano de obra directa	9.650.234,4	29.034.007,8	32.916.313,5	37.203.546,6	41.933.635,34
Costos de dotación	1.220.800	1.961.215,2	2.100.461,5	2.249.594,2	2.409.315,4
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$10.871.034,40	\$30.995.223,00	\$35.016.775,00	\$39.453.140,80	\$44.342.950,74

Fuente: Esta investigación

10.2.3. Costos de producción de huevo impermeabilizado. Además de los costos relacionados y que son compartidos con el huevo líquido pasteurizado, la producción de huevos impermeabilizados, genera otros costos como: depreciaciones de equipos utilizados para la impermeabilización, mantenimiento y reparación, materia prima, materiales directos de fabricación y consumo de servicios públicos directos. Estos costos se observan en el Cuadro 90, y con detalle en el Anexo 32.

Cuadro 90. Costo de producción de huevos impermeabilizados (\$)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total costos fijos	\$61.710.162,9	\$124.829.274,5	\$137.783.800,4	\$152.027.870,6	\$167.679.296,9
<i>Mano de obra indirecta</i>	3.997.125	13.986.189	15.943.153	18.107.501,5	20.498.818,0
<i>Dotación indirecta</i>	225.975	330.457,1	353.919,5	379.047,8	405.960,2
<i>Materiales indirectos</i>	266.250	285.153,8	305.399,7	327.083,0	350.305,9
<i>Depreciaciones</i>	8.778.184,4	13.167.276,5	13.167.276,5	13.167.276,5	13.167.276,5
<i>Servicios públicos indirectos</i>	3.296.049,9	4.270.317,8	4.573.510,3	4.898.229,6	5.246.003,9
<i>Mantenimiento y reparación</i>	725.018,9	776.495,2	831.626,4	890.671,9	953.909,6
<i>Transporte</i>	2.880.000	8.675.100	9.291.032,1	9.950.695,4	10.657.194,8
<i>Cargos diferidos</i>	2.557.015,5	2.557.015,5	2.557.015,5	2.557.015,5	2.557.015,5
<i>Seguros</i>	1.135.777,5	1.216.417,7	1.302.783,4	1.395.281,0	1.494.345,9
<i>Mano de obra administrativa</i>	15.371.531,3	38.462.019,8	43.843.670,8	49.795.629,2	56.371.749,7
<i>Suministros de oficina</i>	600.000	963.900	1.032.336,9	1.105.632,8	1.184.132,8
<i>Mano de obra de mercadeo y ventas</i>	9.314.735,5	25.077.994,7	28.451.812,2	32.178.293,7	36.290.509,9
<i>Presupuesto mezcla de mercado</i>	9.562.500	10.241.437,5	10.968.579,6	11.747.348,7	12.581.410,5
<i>Arrendamiento Local</i>	3.000.000	4.819.500	5.161.684,5	5.528.164,1	5.920.663,8
Total costos variable	268458.495,3	1014.999.414	1.029.105.286	1148.751.358	1239.868.186
<i>Materia Prima</i>	223.556.625,9	842.353.379,9	846.222.185,5	955.098.499,9	1.022.041.844
<i>Mano de obra directa</i>	7.237.675,8	21.775.505,9	24.687.235,3	27.902.659,9	31.450.226,5
<i>Materiales directos de fabricación</i>	32.721.864,9	142.878.186,5	149.638.034,2	156.586.897,4	176.557.075,4
<i>Servicios públicos directos</i>	4.026.728,6	6.521.430,2	6.982.484,8	7.476.104,9	8.012.053,6
<i>Costos de dotación</i>	915.600	1.470.911,4	1.575.346,1	1.687.195,7	1.806.986,6
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN HUEVOS IMPERMEABILIZADO	\$330.168.658,1	\$1.139.828.688,5	\$1.166.889.086,2	\$1.300.779.228,5	\$1.407.547.482,7

Fuente: Esta investigación

10.2.3.1. Costo de producción unitario de huevos impermeabilizados. Para establecer el costo del producto por tamaño, se determinó el porcentaje de participación que poseen las categorías, Extra AA y A, en el costo de materia prima. Dicho porcentaje se lo multiplicó por el costo de producción anual y se lo dividió entre el número de huevos producidos en cada categoría.

Cuadro 91. Costo de producción unitario para cada categoría de huevos impermeabilizados

	Costos de producción total	Extra		AA		A	
		Participación en los costos (%)	Costo unitario (\$)	Participación en los costos (%)	Costo unitario (\$)	Participación en los costos (%)	Costo unitario (\$)
Año 1	\$330.168.658,1	7,37%	303,1	54,08%	289,74	38,55%	261,18
Año 2	\$1.139.828.688	9,35%	257,8	47,25%	246,39	43,40%	222,10
Año 3	\$1.166.889.086	9,57%	269,8	47,24%	257,86	43,19%	232,45
Año 4	\$1.300.779.228	10,25%	306,8	49,38%	293,24	40,38%	264,34
Año 5	\$1.407.547.483	9,82%	315,8	48,52%	301,87	41,66%	272,11

Fuente: Esta investigación

10.2.4. Costos de producción huevo líquido pasteurizado. Además de los costos que comparte el huevo líquido pasteurizado con el huevo impermeabilizado, hay otros costos de producción como: depreciación de equipos para la pasteurización de los huevos, mantenimiento y reparación, materia prima, materiales directos de producción y consumo de servicios públicos. Estos costos se observan en el Cuadro 92, y con detalle en el Anexo 33.

10.2.5. Costos totales de producción anual. Los costos totales de producción anuales se pueden observar en el Cuadro 93.

Cuadro 92. Costos de producción total y por litro, del huevo líquido pasteurizado

Detalle	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Costos fijos	\$28.487.070,9	\$53.248.325,0	\$57.608.501,6	\$62.401.508,3	\$67.666.827,6
<i>Mano de obra indirecta</i>	1.332.375	4.662.063	5.314.384,3	6.035.833,8	6.832.939,4
<i>Dotación indirecta</i>	75.325	110.152,4	117.973,2	126.349,3	135.320,1
<i>Materiales indirectos</i>	88.750	95.051,3	101.799,9	109.027,7	116.768,6
<i>Depreciaciones</i>	10.290.728,1	15.436.092,2	15.436.092,2	15.436.092,2	15.436.092,2
<i>Servicios públicos indirectos</i>	1.098.683,3	1.423.439,2	1.524.503,4	1.632.743,2	1.748.667,9
<i>Mantenimiento y reparación</i>	794.022,9	850.398,6	910.776,9	975.442,1	1.044.698,4
<i>Transporte</i>	960.000	2.891.700	3.097.010,7	3.316.898,5	3.552.398,3
<i>Cargos diferidos</i>	852.338,5	852.338,5	852.338,5	852.338,5	852.338,5
<i>Seguros</i>	378.592,5	405.472,6	434.261,1	465.093,7	498.115,3
<i>Mano de obra administrativa</i>	5.123.843,8	12.820.673,2	14.614.556,9	16.598.543,1	18.790.583,2
<i>Suministros de oficina</i>	200.000	321.300	344.112,3	368.544,3	394.710,9
<i>Mano de obra de mercadeo y ventas</i>	3.104.911,8	8.359.331,6	9.483.937,4	10.726.097,9	12.096.836,6
<i>Presupuesto mezcla de mercado</i>	3.187.500	3.413.812,5	3.656.193,2	3.915.782,9	4.193.803,5
<i>Arrendamiento Local</i>	1.000.000	1.606.500	1.720.561,5	1.842.721,4	1.973.554,6
Costos variables	\$190.243.907,3	\$284.712.311,6	\$296.210.291,5	\$348.567.321,5	\$357.245.887,6
<i>Materia Prima</i>	164.700.909	238.107.861,2	245.841.381,8	294.133.745,9	298.425.907,9
<i>Mano de obra directa</i>	2.412.558,6	7.258.501,9	8.229.078,4	9.300.886,6	10.483.408,8
<i>Materiales directos de fabricación</i>	17.253.172,5	29.902.828,7	32.025.929,6	34.299.770,6	36.735.054,3
<i>Servicios públicos directos</i>	5.572.067,2	8.952.815,9	9.588.786,3	10.270.519,8	10.999.187,7
<i>Costos de dotación</i>	305.200	490.303,8	525.115,4	562.398,6	602.328,9
Total costos de operación	\$218.730.978,3	\$337.960.636,6	\$353.818.793,1	\$410.968.829,8	\$424.912.715,2
Litros de huevo pasteurizado producidos	44.986	72.800	72.800	72.800	72.800
COSTO DE PRODUCCIÓN UN LITRO DE HUEVO PASTEURIZADO	\$4.862,2	\$4.642,3	\$4.860,2	\$5.645,2	\$5.836,7

Fuente: Esta investigación

Cuadro 93. Costos de operación anual (\$)

	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Costos de producción	498.434.614	1.371.702.856	1.401.430.434	1.577.941.300	1.682.662.242
Costos directos	458.702.403	1.299.711.726	1.325.315.577	1.497.318.679	1.597.114.073
<i>Materia Prima</i>	388.257.535	1.080.461.241	1.092.063.567	1.249.232.246	1.320.467.752
<i>Materiales directos de fabricación</i>	49.975.037,5	172.781.015,2	181.663.963,7	190.886.668	213.292.129,6
<i>Servicios públicos directos</i>	9.598.795,9	15.474.246,1	16.571.271,01	17.746.624,7	19.011.241,3
<i>Mano de obra directa</i>	9.650.234,4	29.034.007,8	32.916.313,7	37.203.546,6	41.933.635,4
<i>Costos de dotación</i>	1.220.800	1.961.215,2	2.100.461,5	2.249.594,2	2.409.315,4
Costos indirectos	39.732.211,5	71.991.130,2	76.114.856,6	80.622.621,0	85.548.169,0
<i>Mano de obra indirecta</i>	5.329.500	18.648.252	21.257.537,3	24.143.335,3	27.331.757,4
<i>Dotación indirecta</i>	301.300	440.609,4	471.892,7	505.397,0	541.280,2
<i>Materiales indirectos</i>	355.000	380.205	407.199,6	436.110,7	467.074,6
<i>Depreciaciones</i>	19.068.912,5	28.603.368,7	28.603.368,7	28.603.368,7	28.603.368,7
<i>Servicios públicos indirectos</i>	4.394.733,2	5.693.757,0	6.098.013,8	6.530.972,7	6.994.671,8
<i>Mantenimiento y reparación</i>	1.519.041,9	1.626.893,8	1.742.403,3	1.866.113,9	1.998.608,0
<i>Transporte</i>	3.840.000	11.566.800	12.388.042,8	13.267.593,8	14.209.593
<i>Seguros</i>	1.514.370	1.621.890,3	1.737.044,5	1.860.374,6	1.992.461,2
<i>Cargos diferidos</i>	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354
Gastos de Administración	21.295.375	52.567.893	59.834.676,9	67.868.349,3	76.741.176,6
<i>Mano de obra administrativa</i>	20495.375	51.282.693	58.458.227,7	66.394.172,2	75.162.332,9
<i>Suministros de oficina</i>	800.000	1.285.200	1.376.449,2	1.474.177,1	1.578.843,7
Gastos de ventas	29.169.647,3	53.518.576,3	59.442.768,4	65.938.408,7	73.056.778,9
<i>Mano de obra de mercadeo y ventas</i>	12.419.647,3	33.437.326,3	37.935.749,7	42.904.391,6	48.387.346,6
<i>Presupuesto mezcla de mercado</i>	12.750.000	13.655.250	14.624.772,8	15.663.131,6	16.775.213,7
<i>Arrendamiento local</i>	4.000.000	6.426.000	6.882.246	7.370.885,5	7.894.218,3
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN	\$548.899.636	\$1.477.789.325	\$1.520.707.879	\$1.711.748.058	\$1.832.460.198

Fuente: Esta investigación

10.3. UTILIDAD OPERATIVA UNITARIA

La utilidad operativa unitaria se refiere a la diferencia entre el precio de venta y el costo unitario de producción. Es el margen de ganancia obtenido por unidad, antes de los gastos financieros y el pago de impuestos.

10.3.1. Utilidad operativa unitaria huevo impermeabilizado. Para determinar el precio de venta del huevo impermeabilizado, se considero los posibles consumidores que pagarían \$50 más por unidad, o \$1500 por panel; con respecto de las marcas disponibles en el mercado.

Cuadro 94. Valor de venta huevo impermeabilizado (\$)

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Extra	Valor comercial del huevo	280	299,88	321,17	343,97	368,40
	Valor que pagaría el consumidor	330	349,88	371,17	393,97	418,40
AA	Valor comercial del huevo	250	267,75	286,76	307,12	328,93
	Valor que pagaría el consumidor	300	317,75	336,76	357,12	378,93
A	Valor comercial del huevo	226,67	242,76	260,00	278,46	298,23
	Valor que pagaría el consumidor	276,67	292,76	310,00	328,46	348,23

Fuente: Esta investigación

Conocido el valor que pagaría el consumidor por el producto, se estableció el porcentaje de la utilidad operativa unitaria de los productos, para cada año. Para el primer año no se calculó el margen de utilidad operativa para comercialización en supermercados, ya que este margen es bajo, y no alcanza a cubrir el margen de intermediación de los supermercados obtienen por vender algunos tamaños de los huevos higienizados, margen que se encuentra alrededor del 7%.

Cuadro 95. Valor de venta huevo impermeabilizado

		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
			Utilidad operativa unitaria		Utilidad operativa unitaria		Utilidad operativa unitaria		Utilidad operativa unitaria		Utilidad operativa unitaria
Extra	Valor de venta directo del huevo impermeabilizado	\$330	7,9%	\$349	26,07%	\$371	27,22%	\$393	21,88%	\$418	24,40%
	Valor de venta a los supermercados			\$325	20,62%	\$345	21,74%	\$366	16,12%	\$389	18,77%
	Costo operacional redondeado	\$304		\$258		\$270		\$307		\$316	
AA	Valor de venta directo del huevo impermeabilizado	\$300	3,3%	\$317	22,08%	\$336	23,21%	\$357	17,65%	\$378	20,11%
	Valor de venta en los supermercados			\$295	16,27%	\$313	17,57%	\$332	11,45%	\$352	14,20%
	Costo operacional redondeado	\$290		\$247		\$258		\$294		\$302	
A	Valor de venta directo del huevo impermeabilizado	\$276	5,1%	\$292	23,63%	\$309	24,60%	\$328	19,21%	\$348	21,55%
	Valor de venta en los supermercados			\$272	18,01%	\$288	19,10%	\$305	13,11%	\$323	15,48%
	Costo operacional redondeado	\$262		\$223		\$233		\$265		\$273	

Fuente: Esta investigación

10.3.2. Utilidad operativa unitaria del huevo liquido pasteurizado. Para determinar el precio que pagarían las panaderías por el huevo liquido pasteurizado, se calculó el costo de un kilo de huevo en cáscara, y el valor de un litro de huevo sin cáscara, adicionándole el costo de mano de obra, que incluye el proceso de quebrado y agitación. Estos costos se pueden observar en los Cuadros 96, 97 y 99 del presente estudio.

Cuadro 96. Costo de un kilo de huevo en cáscara

	Extra	AA	A	B
Precio	\$280	\$250	\$226,6	\$210
Peso promedio (g)	69	65,95	59,45	52,95
Costo de un kilo de huevo	\$4.057,97	\$3.790,75	\$3.811,61	\$3.966,01
COSTO PROMEDIO DE UN KILO DE HUEVO	\$3.906,6			

Fuente: Esta investigación

El porcentaje de pérdidas, se obtuvo de varios factores en los que se incluye: peso de la cáscara (9%), pérdidas difíciles de recuperar adheridas a la cáscara del huevo (2%), y contenido recuperable perdido por la velocidad en el proceso de cascado (3%), para un total del 14%. Este valor es bajo, comparado con el valor teórico encontrado por el Instituto de estudios del huevo, que estima hasta un 25% de mermas, teniendo en cuenta rupturas en el almacenamiento, excesivo desperdicio en los utensilios y dosificaciones incorrectas.

Cuadro 97. Costo de 1 litro de huevo para las panaderías

Base de cálculo en Kg de huevo.	1
Porcentaje de cáscara y perdidas	14%
Peso promedio de Huevo (Kg)	0,86
Densidad del huevo	1,06
Cantidad de huevo (L)	0,811
Costo de un litro de huevo sin pasteurización ni mano de obra.	\$4.817,0
Mano de obra	\$538,7
COSTO TOTAL DE UN LITRO DE HUEVO, PARA LAS PANADERÍAS (L)	\$5.355,7

Fuente: Esta investigación

Cuadro 98. Valor adicional que pagarían las panaderías por el huevo liquido pasteurizado

Costo total de un litro de huevo para las panaderías (L)	\$5.355,67
Precio de venta al consumidor incluye IVA (L)	\$5.700,00
Excedente que pagarían las panaderías por litro	\$344,33

Fuente: Esta investigación

Cuadro 99. Utilidad operativa unitaria del huevo liquido pasteurizado (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio de venta al consumidor incluye IVA (L)	5.700,00	6.090,045	6.522,44	6.985,54	7.481,51
Costo de producción del huevo liquido pasteurizado (\$)	4.862,21	4.642,32	4.860,15	5.645,18	5.836,71
Precio de venta sin IVA (\$)	4.902,00	5.250,04	5.622,79	6.022,01	6.449,58
Utilidad operativa unitaria	0,81%	11,58%	13,56%	6,26%	9,50%

Fuente: Esta investigación

En el estudio de mercado, las panaderías afirmaron que comprarían el producto y pagarían un valor adicional, según la relación beneficio/costo. Teniendo en cuenta, que una panadería consume en promedio 100 huevos diarios (aproximadamente 5 litros de huevo liquido pasteurizado), y que la compra, preparación y manejo de los huevos en cáscara tiene un valor de \$26.800; significa que por los 5 litros de huevo pasteurizado pagaría un valor de \$ 28.500, con el que disminuirían de 35 a 40 minutos el tiempo de producción, minimizando cuellos de botella, reduciendo un 10% de desechos orgánicos, incrementando calidad, inocuidad, trazabilidad, homogeneidad, dosificación, versatilidad, practicidad y manejo, disminuyendo desperdicio, y ahorrando en el servicio público de agua, por lo que se podría afirmar que las panaderías si comprarían el producto.

10.4. INGRESOS

Los ingresos obtenidos por la venta de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, se observan en los Cuadros 100 y 101.

Cuadro 100. Ingresos por la venta de huevo líquido pasteurizado (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de Litros	44.986	72.800	72.800	72.800	72.800
Valor de venta de cada litro sin IVA (\$)	4.902	5.250,04	5.622,79	6.022,01	6.449,58
INGRESOS POR VENTA DEL HUEVO PASTEURIZADO	\$220.520.866,6	\$382.203.057,6	\$409.339.475	\$438.402.577	\$469.529.160

Cuadro 101. Ingresos obtenidos por la venta de huevos impermeabilizados (\$)

		Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Numero de huevos producidos		1.183.843	4.826.553	4.719.808	4.611.560	4.854.990
Extra	Numero de huevos	80.306	413.369	413.845	434.528	437.573
	Huevos vendidos punto de venta	80.306	248.022	248.307	260.717	262.544
	Huevos vendidos en los supermercados	NA	165.347	165.538	173.811	175.029
	Valor del huevo vendido en el punto de venta (\$)	330	349	371	393	418
	Valor del huevo vendido en los supermercados (\$)	NA	325	345	366	389
	Ingresos (\$)	26.500.980	140.297.453	149.232.507	166.076.607	177.829.673
AA	Numero de huevos	616.233	2.185.819	2.137.726	2.190.242	2.262.309
	Huevos vendidos punto de venta	616.233	1.311.492	1.282.636	1.314.146	1.357.386
	Huevos vendidos en los supermercados	NA	874.327	855.090	876.096	904.923
	Valor del huevo vendido en el punto de venta (\$)	300	317	336	378	378
	Valor del huevo vendido en los supermercados (\$)	NA	295	313	332	352
	Ingresos (\$)	184.869.900	673.669.429	698.608.866	787.611.060	831.624.804
A	Numero de huevos	487.304	2.227.365	2.168.237	1.986.790	2.155.108
	Huevos vendidos punto de venta	487.304	1.336.419	1.300.943	1.192.074	1.293.065
	Huevos vendidos por medio de los supermercados	NA	890.946	867.294	794.716	862.043
	Valor del huevo vendido en el punto de venta (\$)	276	292	309	328	348
	Valor del huevo vendido en los supermercados (\$)	NA	272	288	305	323
	Ingresos (\$)	134.495.904	632.571.660	651.772.059	633.388.652	728.426.509
INGRESOS TOTALES		\$345.866.784	\$1.446.538.542	\$1.499.613.432	\$1.587.076.319	\$1.737.880.986

Fuente: Esta investigación

Otro ingreso considerado, es la venta de gallinaza compostada, para lo que se determinó la cantidad de abono a producir, teniendo en cuenta que para la cama, se requieren 44.200 Kg de aserrín, y que las gallinas producen por cada kilogramo de alimento consumido 1,2 kilogramos de heces con un 85% de humedad, obteniendo una producción total de 143.516 Kilos de gallinaza por lote (Ver Cuadros 102 y 103).

Cuadro 102. Cantidad de gallinaza producida por lote de producción

Cantidad de aserrín en Kg	44.200
Cantidad de alimento consumido en toda la etapa Kg	551.755,8
Cantidad de Heces producidas (85% de humedad) Kg	662.106,9
Cantidad de heces secas producidas	99.316,0
Cantidad de abono Gallinaza compostada	143.516

Fuente: Esta investigación

Cuadro 103. Ingresos obtenidos por la venta de gallinaza compostada (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Gallinaza compostada en(Kg)	0	143.516	287.032	143.516	287.032
Valor de 1 kg de gallinaza compostada (\$)	160	171	183	196	210
INGRESOS POR VENTAS DE GALLINAZA COMPOSTADA	0	\$24.541.236	\$52.526.856	\$28.129.136	\$60.276.720

Fuente: Esta investigación

Los ingresos totales del proyecto, están conformados por los ingresos de la venta de huevo impermeabilizado, liquido pasteurizado y de gallinaza compostada , como se observa en el Cuadro 104.

Cuadro 104. Ingresos totales (\$)

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por huevo pasteurizado	220.520.867	382.203.057,6	409.339.474,7	438.402.577,4	469.529.160,4
Ingresos por huevo impermeabilizado	345.866.784	1.446.538.542	1.499.613.432	1.587.076.319	1.737.880.986
Ingresos por gallinaza compostada	0	24.541.236	52.526.856	28.129.136	60.276.720
Total ingresos	\$566.387.651	\$1.853.282.836	\$1.961.479.763	\$2.053.608.032	\$2.267.686.866

Fuente: Esta investigación

10.5. FINANCIACIÓN

Para la financiación del presente proyecto, se requiere solicitar un crédito al Banco Agrario de Colombia S.A., que maneja una tasa de interés del 12% efectivo anual con cuota fija. Se requieren tres préstamos: el primero en la etapa inicial, por un valor de \$ 940.629.292,44; el segundo en el transcurso del primer año, por un valor de \$ 619.410.476,59; y el último, en el segundo año por un valor de \$ 519.184.842,66.

Se solicitarán los créditos a largo plazo, pagando el primero a 15 años; el segundo a 14,61 años y el tercero a 14 años. Las amortizaciones de cada año se detallan en el Anexo 34. La amortización total se resume en el Cuadro 105.

Cuadro 105. Amortización total de todos los préstamos (\$)

Cuota	Valor a pagar	Interés	Capital	Saldo Total
Inicio				940.760.699,8
1	138.126.474,4	112.891.284,0	25.235.190,5	1.534.935.985,9
2	301.539.850,0	241.094.499,4	60.445.350,5	1.948.675.478,1
3	301.539.850,0	233.841.057,4	67.698.792,6	1.880.976.685,5
4	301.539.850,0	225.717.202,3	75.822.647,7	1.805.154.037,8
5	301.539.850,0	216.618.484,5	84.921.365,4	1.720.232.672,4
6	301.539.850,0	206.427.920,7	95.111.929,3	1.625.120.743,1
7	301.539.850,0	195.014.489,2	106.525.360,8	1.518.595.382,3
8	301.539.850,0	182.231.445,9	119.308.404,1	1.399.286.978,2
9	301.539.850,0	167.914.437,4	133.625.412,6	1.265.661.565,6
10	301.539.850,0	151.879.387,9	149.660.462,1	1.116.001.103,5
11	301.539.850,0	133.920.132,4	167.619.717,5	948.381.386,0
12	301.539.850,0	113.805.766,3	187.734.083,6	760.647.302,4
13	301.539.850,0	91.277.676,3	210.262.173,7	550.385.128,7
14	301.539.850,0	66.046.215,4	235.493.634,5	314.891.494,2
15	358.815.107,6	43.923.614,1	314.891.493,4	-0,1

Fuente: Esta investigación

11. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero, “consiste en determinar la rentabilidad comercial del proyecto a precios de mercado, basándose en los datos económicos”¹¹⁸. Se utilizan estados financieros para dar a conocer los cambios económicos experimentados en un periodo determinado, entre los que se encuentran: el estado de resultados, el flujo de efectivo, el balance general y el flujo neto de caja.

11.1. ESTADO DE RESULTADOS

Permite conocer las pérdidas o ganancias que se obtienen en un determinado tiempo productivo.

Se elabora aplicando el principio de causación, es decir que los gastos que en él se registran, no siempre son erogaciones en efectivo, pues la depreciación y la amortización de inversiones, se incluyen aunque no se hayan cancelado. Comprende todos los gastos inclusive los financieros; los ingresos por venta se registran en su totalidad, aunque una parte sea crédito, ya que se ha adquirido un derecho a recibir un pago¹¹⁹.

El Estado de resultados del presente proyecto, se observa en el Cuadro 106.

11.2. FLUJO DE EFECTIVO

El flujo de efectivo, determina el estado de liquidez del proyecto en un momento determinado. Por lo tanto, se registran los ingresos y los egresos en el momento en el que se reciben o se pagan, y se registran los costos fijos y variables efectivamente pagados. El flujo de efectivo del presente proyecto, se encuentra en el Cuadro 107.

¹¹⁸ MURCIA, Jairo Darío. *Proyectos: formulación y criterios de evaluación*. Bogotá: Alfaomega, 2009. p 320.

¹¹⁹ MENDEZ LOZANO, Rafael. *Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores*. 6 Ed. Bogotá: ICONTEC INTERNACIONAL, 2010. 478 p.

11.3. BALANCE GENERAL

Es un estado financiero que representa, la situación financiera de un proyecto o una empresa en una fecha determinada. Revela: el estado de los activos: representa los bienes, recursos y derechos de una empresa; pasivos: obligaciones totales de la empresa con entidades o personas diferentes a los propietarios; y patrimonio: capital contable o capital social, que hace referencia a todos los bienes o derechos de propiedad de los accionistas. El balance general del proyecto se observa en el Cuadro 108.

11.4. FLUJO NETO DE CAJA

Es el estado financiero que recoge todos los flujos monetarios, y es la base para realizar la evaluación financiera de un proyecto. El flujo de caja del proyecto se observa en el Cuadro 109.

Cuadro 106. Estado de resultados del proyecto (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	566.387.650,6	1.853.282.835,6	1.961.479.762,7	2.053.608.032,4	2.267.686.866,4
Costos directos de producción	458.702.402,6	1.299.711.725,5	1.325.315.577,4	1.497.318.679,3	1.597.114.073,4
Costos indirectos de producción	39.732.211,5	71.991.130,2	76.114.856,6	80.622.621,0	85.548.169,0
Costos totales de producción	498.434.614,1	1.371.702.855,8	1.401.430.434,0	1.577.941.300,3	1.682.662.242,4
UTILIDAD BRUTA	67.953.036,5	481.579.979,8	560.049.328,7	475.666.732,1	585.024.624,0
Gastos Administrativos	21.295.375,0	52.567.893,0	59.834.676,9	67.868.349,3	76.741.176,6
Gastos de Ventas	29.169.647,3	53.518.576,3	59.442.768,4	65.938.408,7	73.056.778,9
UTILIDAD OPERATIVA	17.488.014,2	375.493.510,5	440.771.883,4	341.859.974,1	435.226.668,5
Gastos financieros	112.891.284,0	241.094.499,4	233.841.057,4	225.717.202,3	216.618.484,5
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-95.403.269,8	134.399.011,1	206.930.826,1	116.142.771,8	218.608.184,0
Tasa de impuesto según ley 1429 del 29 diciembre	0,0	0,0	0,3	0,5	0,8
Impuestos a pagar (35%)		0,0	18.106.447,3	20.324.985,1	57.384.648,3
UTILIDAD NETA FINAL	\$-95.403.269,8	\$134.399.011,1	\$188.824.378,8	\$95.817.786,8	\$161.223.535,7

Fuente: Esta investigación

Cuadro 107. Flujo de efectivo del proyecto (\$)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Entradas						
Ingresos efectivo		566.387.650,6	1.828.231.580,8	1.935.329.722,9	2.025.861.746,1	2.237.448.371,2
Recaudo de cartera				25.051.254,8	26.150.039,8	27.746.286,3
Aportes						
Préstamo	940.639.292,4	619.410.476,6	474.184.842,7			
Total entradas	940.639.292,4	1.185.798.127,2	2.302.416.423,5	1.960.380.977,7	2.052.011.786,0	2.265.194.657,5
Salidas						
Inversión en activos fijos	772.824.344,3	378.223.883,3	405.077.779,0			
Inversión en activos diferidos	34.093.540,0					
Inversión en aves	111.787.184,4	111.787.184,4	69.107.063,6	152.165.735,4	160.571.227,8	232.027.939,4
Costos directos de producción sin depreciación de los galpones, cargos diferidos y amortización de las gallinas		385.631.386,7	1.121.590.383,0	1.136.425.028,0	1.301.858.049,4	1.396.955.441,9
costos fijos sin depreciación y cargos diferidos		17.253.945,0	39.978.407,5	44.102.133,9	48.609.898,3	53.535.446,3
Gastos de administración y ventas		50.465.022,3	106.086.469,3	119.277.445,3	133.806.758,0	149.797.955,5
Pago de intereses		112.891.284,0	241.094.499,4	233.841.057,4	225.717.202,3	216.618.484,5
Amortización del préstamo		25.235.190,5	60.445.350,5	67.698.792,6	75.822.647,7	84.921.365,4
Pago de impuestos		0,0	0,0	18.106.447,3	20.324.985,1	57.384.648,3
Total Salidas	918.705.068,7	1.081.487.896,2	2.043.379.952,4	1.771.616.639,8	1.966.710.768,4	2.191.241.281,4
Flujo neto de efectivo	21.934.223,7	104.310.231,0	259.036.471,0	188.764.337,9	85.301.017,6	73.953.376,1
Saldo inicial		21.934.223,7	126.244.454,7	385.280.925,7	574.045.263,6	659.346.281,2
SALDO FINAL DE EFECTIVO	\$21.934.223,7	\$126.244.454,7	\$385.280.925,7	\$574.045.263,6	\$659.346.281,2	\$733.299.657,3

Fuente: Esta investigación

Cuadro 108. Balance General del proyecto (\$)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS						
Efectivo	21.934.223,7	126.244.454,7	385.280.925,7	574.045.263,6	659.346.281,2	733.299.657,3
Cuentas por cobrar			25.051.254,8	26.150.039,8	27.746.286,3	30.238.495,2
Total activos corrientes	21.934.223,7	126.244.454,7	410.332.180,5	600.195.303,4	687.092.567,4	763.538.152,4
Muebles y enseres	13.618.000,0	14.113.000,0	14.643.145,0	14.643.145,0	14.643.145,0	14.643.145,0
Terrenos	77.000.000,0	77.000.000,0	77.000.000,0	77.000.000,0	77.000.000,0	77.000.000,0
Construcciones e edificaciones	399.107.057,3	689.931.790,7	1.001.405.080,1	1.001.405.100,1	1.001.405.100,1	1.001.405.100,1
Maquinaria y equipos	258.599.287,0	345.503.437,0	438.577.781,7	438.577.781,7	438.577.781,7	438.577.781,7
Vehículo isoterma	24.500.000,0	24.500.000,0	24.500.000,0	24.500.000,0	24.500.000,0	24.500.000,0
Aves	111.787.184,4	223.574.368,7	292.681.432,3	444.847.167,7	605.418.395,5	837.446.334,9
Amortización de las aves		39.533.733,2	146.537.524,5	259.922.849,8	379.878.255,6	504.531.663,0
Depreciación acumulada		49.075.433,8	145.386.999,7	246.086.238,6	346.785.477,4	447.484.716,2
Total activos fijos	884.611.528,7	1.286.013.429,4	1.556.882.914,8	1.494.964.106,1	1.434.880.689,2	1.441.555.982,4
Activo diferido	34.093.540,0	34.093.540,0	34.093.540,0	34.093.540,0	34.093.540,0	34.093.540,0
Amortización activo diferido		6.818.708,0	13.637.416,0	20.456.124,0	27.274.832,0	34.093.540,0
Total activo diferido	34.093.540,0	27.274.832,0	20.456.124,0	13.637.416,0	6.818.708,0	0,0
TOTAL ACTIVOS	940.639.292,4	1.439.532.716,1	1.987.671.219,3	2.108.796.825,5	2.128.791.964,6	2.205.094.134,8
PASIVO Y PATRIMONIO						
Impuestos por pagar		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Préstamo bancario	940.760.699,8	1.534.935.985,9	1.948.675.478,1	1.880.976.685,5	1.805.154.037,8	1.720.232.672,4
TOTAL PASIVO	940.760.699,8	1.534.935.985,9	1.948.675.478,1	1.880.976.685,5	1.805.154.037,8	1.720.232.672,4
Utilidades retenidas			-95.403.269,8	38.995.741,3	227.820.120,1	323.637.906,8
Utilidades del ejercicio		-95.403.269,8	134.399.011,1	188.824.378,8	95.817.786,8	161.223.535,7
PATRIMONIO		-95.403.269,8	38.995.741,3	227.820.120,1	323.637.906,8	484.861.442,5
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$940.760.699,8	\$1.439.532.716,1	\$1.987.671.219,3	\$2.108.796.805,5	\$2.128.791.944,6	\$2.205.094.114,9

Fuente: Esta investigación

Cuadro 109. Flujo Neto de Caja (\$)

Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Neta		-95.403.269,8	134.399.011,1	188.824.378,8	95.817.786,8	161.223.535,7
Depreciaciones Total		49.075.433,8	96.311.565,9	100.699.238,8	100.699.238,8	100.699.238,8
Amortización de diferidos		6.818.708,0	6.818.708,0	6.818.708,0	6.818.708,0	6.818.708,0
Amortización de gallinas		39.023.115,2	107.003.791,4	113.385.325,3	119.955.405,8	124.653.407,3
cuentas por cobrar			-25.051.254,8	-26.150.039,8	-27.746.286,3	-30.238.495,2
Variación de capital de trabajo		-17.676.094,1	-1.175.850,8	-5.233.977,5	-3.307.181,9	-3.541.991,8
Inversión en activos fijos	-772.824.344,3	-378.223.883,3	-405.077.779,0			
inversión en aves	-111.787.184,4	-111.787.184,4	-69.107.063,6	-152.165.735,4	-160.571.227,8	-232.027.939,4
Inversión en activos diferidos	-34.093.540,0					
Financiación	940.639.292,4	619.410.476,6	474.184.842,7			
Pago de capital		-25.235.190,5	-60.445.350,5	-67.698.792,6	-75.822.647,7	-84.921.365,4
Flujo neto de caja	21.934.223,7	86.002.111,5	257.860.620,2	158.479.105,6	55.843.795,8	42.665.098,0
Saldo anterior	0,0	21.934.223,7	107.936.335,3	365.796.955,5	524.276.061,1	580.119.856,9
SALDO SIGUIENTE	21.934.223,7	107.936.335,3	365.796.955,5	524.276.061,1	580.119.856,9	622.784.954,9

Fuente: Esta investigación

11.5. EVALUACIÓN FINANCIERA

Se la realiza con el objeto de identificar la rentabilidad financiera del proyecto y determinar si según esa rentabilidad, es conveniente invertir en él. “Hay tres criterios básicos para evaluar proyectos, que se les conoce como indicadores integrales de evaluación, ya que son el resultado de la interacción de todos los componentes de un proyecto, y son: el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo (B/C)”¹²⁰.

Los cálculos del valor presente neto y la relación beneficio costo, se procesaron con el programa Microsoft Office Excel. La tasa interna de retorno en el presente proyecto no se calculó, ya que según Sapag Chaín “la TIR ES cada vez es menos aceptada como criterio de evaluación, ya que en proyectos donde se generen inversiones durante la operación, puede encontrarse tantas tasas internas de retorno como inversiones realizadas”¹²¹.

11.5.1. Tasa de costo de oportunidad. La tasa del costo de oportunidad, el valor en porcentaje mínimo, que el inversionista aspira recibir por la inversión en un proyecto. Teniendo en cuenta que la DTF anual es de 5,43; que el valor máximo de la inflación en los últimos años es de 7,1%; y que es una inversión referente a la elaboración de productos que no están disponibles en el mercado de San Juan de Pasto, se estableció una tasa de costo de oportunidad del 20%.

11.5.2. Valor Presente Neto. “Es traer a valor presente la suma del flujo de dinero que se espera recibir en el futuro, menos la suma de las inversiones realizadas traídas al presente”¹²², y expresada a través de la siguiente formula.

$$VPN = \sum_{j=0}^j \frac{F_j}{(1 + TCO)^j} - \sum_{j=0}^j \frac{I_j}{(1 + TCO)^j}$$

Donde:

VPN = Valor presente neto

F = flujo de caja

I = inversión

TCO = tasa costo de oportunidad¹²³

¹²⁰ Ibíd. p. 324.

¹²¹ SAPAG CHAÍN, Nassir. Proyectos de inversión: formulación y evaluación. Mexico: Prentice Hall, 2007. p 255

¹²² MENDEZ LOZANO. Op. cit. p. 324.

¹²³ Ibíd. p. 325.

Cuadro 110. Cálculo del valor presente neto (\$)

Valor presente neto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja		86.002.111,5	257.860.620,2	158.479.105,6	55.843.795,8	42.665.098,0
Pago de Capital a los bancos		25.235.190,5	60.445.350,5	67.698.792,6	75.822.647,7	84.921.365,4
Beneficio percibidos por el proyecto		111.237.302,0	318.305.970,8	226.177.898,2	131.666.443,5	127.586.463,4
Valor presente del flujo de caja	559.404.239,0					
Inversión	940.639.292,4	619.410.476,6	474.184.842,7			
Valor presente de las inversiones en el primer y segundo año	845.470.426,8					
Valor presente Neto	-1.226.705.480,2					

Fuente: Esta investigación

Financieramente el proyecto no es viable ya que el VPN es negativo.

11.5.3. Relación beneficio costo. Es el cociente de la suma de los ingresos traído al presente, sobre los egresos traídos al presente. Si el valor es mayor que uno (1), refleja que el valor presente de los beneficios es mayor que el de los costos; si es igual a uno (1), indica que el beneficio neto apenas compensa el valor de la oportunidad; y si es menor, se afirma que el Valor Presente Neto de los egresos es mayor que el de los ingresos.

$$RBC = \frac{VPI}{VPE}$$

Cuadro 111. Relación beneficio costo

Año	Ingresos	VPI	Egresos	VPE
1	1.185.798.127,2	988.165.106,0	1.081.487.896,2	901.239.913,5
2	2.302.416.423,5	1.598.900.294,1	2.043.379.952,4	1.419.013.855,9
3	1.960.380.977,7	1.134.479.732,4	1.771.616.639,8	1.025.241.111,0
4	2.052.011.786,0	989.589.017,1	1.966.710.768,4	948.452.338,2
5	2.265.194.657,5	910.330.929,1	2.191.241.281,4	880.610.725,9
Suma		5.621.465.078,7		5.174.557.944,4
RELACION BENEFICIO COSTO			1,0864	

Fuente: Esta investigación

Aunque se obtiene un beneficio en el proyecto, el valor es muy bajo, ya que por cada peso invertido se obtendría solo 0,0864 centavos, y teniendo en cuenta la cantidad de dinero requerida para la inversión y los costos de operación, se recomienda no invertir en el proyecto.

11.5.4. Recuperación de la inversión. Para conocer si la inversión se recupera, se resta a las inversiones, el valor del flujo de caja y el capital abonado a los bancos por el concepto de deuda. En el Cuadro 112, se observa que en los cinco años de evaluación del proyecto no se recupera la inversión, y que queda un remanente de recuperación de \$1.097.326.310,1 haciendo inviable la inversión en el presente proyecto.

Cuadro 112. Recuperación de la inversión (\$)

Recuperación de la inversión	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja	21.934.223,7	86.002.111,5	257.860.620,2	158.479.105,6	55.843.795,8	42.665.098,0
Pago de capital		25.235.190,5	60.445.350,5	67.698.792,6	75.822.647,7	84.921.365,4
Inversión	940.639.292,4	619.410.476,6	474.184.842,7			
Saldo anterior	0,0	918.705.068,7	1.426.878.243,3	1.582.757.115,2	1.356.579.217,0	1.224.912.773,5
SALDO	918.705.068,7	1.426.878.243,3	1.582.757.115,2	1.356.579.217,0	1.224.912.773,5	1.097.326.310,1

Fuente: Esta investigación

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que en el mercado actual, los consumidores exigen productos más frescos, saludables, económicos y prácticos, se evaluó la factibilidad de incursionar en una empresa que de valor agregado al huevo de gallina, a través de procesos innovadores y poco desarrollados, a nivel regional y nacional.

En el estudio de mercado realizado, se encontró que los distribuidores encuestados comercializan 6.852.290 unidades de huevos mensuales, de los cuales el 91,4% corresponde a huevos de color marrón y el 8,6% a huevos de color blanco, siendo avícola Santa Anita el de mayor participación con el 41.2% del mercado, con sus distribuidoras huevos súper la 16 y avícola el Carmen.

En cuanto al huevo impermeabilizado, se puede incursionar en su comercialización en los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Pasto, ya que comprarían 9.864.522 unidades de huevos en el año 2012, con un precio máximo de \$277 para la categoría A, \$300 para la AA y \$330 para la Extra. Con respecto del huevo pasteurizado, se estima que para 2012, se puede comercializar 155.192 litros en las panaderías que tienen activos superiores a \$5.000.000.

La producción de huevo impermeabilizado en el primer año, está programada para cubrir un 12% de la cantidad de huevos potencialmente comercializables; en los siguientes 4 años del proyecto, esta producción puede cubrir del 43% al 47% de esta cantidad, de acuerdo al ciclo productivo de las aves. Mientras que la producción de huevo líquido pasteurizado para el primer año, es de 44.986 litros, que corresponden al 29% del producto que se puede comercializar y 72.800 litros por año, para los siguientes 4 años.

Se determinó que el lugar adecuado para la instalación de la granja y la planta de procesamiento es la vereda Cariaco Bajo del municipio de Consacá (N), y que para cumplir con la producción requerida, se necesita construir tres galpones con capacidad para alojar 10.600 aves en edad productiva y una planta de transformación de ovoproductos con una producción promedio de 16.000 huevos impermeabilizados/día y 200 Litros de huevo pasteurizado/día. El área destinada para la planta es de 280 m², que incluiría el área administrativa.

La granja, la planta y los procesos, cumplirán con las medidas de bioseguridad, Buenas Prácticas Veterinarias y de Manufactura, trazabilidad y sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control H.A.C.C.P.

En la validación del proceso de impermeabilización y pasteurización de huevo, se determinó que el proceso de lavado a 36°C y desinfección a 50 ppm de cloro, es el

más indicado para conservar el huevo, ya que es microbiológicamente seguro hasta los 15 días y conserva la mayoría de las características de frescura. La pasteurización a 64°C y 2,5 minutos, demostró tener eficacia en la inactivación enzimática de alfa-amilasa, indicando una pasteurización eficiente, que no afecta drásticamente las propiedades funcionales.

En cuanto al estudio técnico, se concluye que es viable la consecución de las aves, materias primas, insumos, maquinaria y equipos requeridos, dentro del país.

Se determinó que el modelo de constitución más adecuado para Huevos Primavera, es la Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.); según lo dispuesto en la Ley 1258 del 2008 y que para su correcto funcionamiento, estará estructurada por: Junta de Socios, Dirección General y las áreas de Mercadeo y Ventas, Producción, Contabilidad y finanzas. Se regirá bajo las normas tributarias, laborales y comerciales competentes.

La producción de huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, genera un alto impacto ambiental, relacionado con la producción de aguas residuales, desechos sólidos y emisiones atmosféricas. En cuanto a los efluentes, se mitigarán con un manejo racional del agua, detergentes biodegradables y sistema de tratamiento de aguas residuales. Los desechos sólidos serán compostados y transformados en abono orgánico. Las emisiones atmosféricas se deberán mitigar con un adecuado manejo de la cama y la utilización de barreras vivas.

El impacto social generado por el funcionamiento de la empresa Huevos Primavera en el municipio de Consacá es bajo en cuanto a la generación de empleos directos, pero impulsaría la economía local y el entorno empresarial y comercial del sector avícola en la región.

La inversión del proyecto se realizaría en tres fases: la primera con una inversión de \$940.760.699,8, la segunda en el transcurso del primer año por un valor de \$619.410.476,59 y la última inversión en el segundo año, por un valor de \$474.184.842,7. Para la financiación del presente proyecto, se requiere un crédito al Banco Agrario de Colombia S.A., que maneja una tasa de interés del 12% efectivo anual con cuota fija.

La utilidad operativa unitaria del huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado es baja, alcanzando un máximo en los periodos de evaluación del 27,2% y 13,56% respectivamente, por lo que se puede esperar que la utilidad neta del proyecto no sea alta, dificultando la capacidad de recuperación del capital invertido.

Se determinó que el proyecto no es viable financieramente, ya que el Valor Presente Neto es negativo (\$-1.226.705.480,2). Con respecto de la relación Beneficio/Costo, el valor es muy bajo ya que por cada peso invertido se obtendría solo 1, 0864 centavos en el periodo evaluado y teniendo en cuenta los recursos

requeridos para la inversión y los costos de operación, se recomienda no invertir en el proyecto. Cabe resaltar que tanto el VPN como la relación Beneficio/Costo, se evaluó a una Tasa de Oportunidad del 20%.

En los cinco años de evaluación de este proyecto, no se recupera la inversión y queda un remanente de recuperación de \$1.097.326.310, lo que hace inviable la inversión en el proyecto.

RECOMENDACIONES

- Fomentar una cultura de consumo de huevo fresco, adquirido en expendios que garanticen calidad y almacenamiento adecuado.
- Dados los actuales y futuros requerimientos de la inocuidad alimentaria, se sugiere la incorporación de técnicas de evaluación microbiológica ya introducidas en Europa, basadas en determinar el número de enterobacterias totales (tipos lactosa positiva y lactosa negativa), para garantizar la inocuidad alimentaria, y asegurar la calidad de los productos. Debe revisarse la normatividad colombiana, donde se establece el análisis de Coliformes fecales y totales, como indicadores de contaminación microbiana en algunos alimentos, porque esta técnica es el indicador con mayor tradición en la microbiología sanitaria, pero solo se basa en un grupo limitado de enterobacterias.
- Investigar el desarrollo de nuevos ovoproductos, de potencial comercialización a nivel industrial.
- Teniendo en cuenta que algunos estudios de factibilidad realizados en la Universidad de Nariño, basan la consecución de su capital en recursos provenientes de capital semilla, se sugiere realizar un estudio de viabilidad alterno, en el que los capitales no provengan de estas fuentes de financiación, sino de financiación bancaria, que muestre una información real de la viabilidad de los proyectos.
- Es importante generar una articulación entre las diferentes Facultades de la Universidad de Nariño, que unifique los conocimientos profesionales asociados a la producción primaria, transformación de materias primas y creación de empresa, para la formulación de proyectos productivos estructurados, afines a los requerimientos de desarrollo regional.
- Teniendo en cuenta la estrecha relación entre el sector primario y el sector manufacturero dentro de la agroindustria y dada la naturaleza y las diferencias existentes entre ellos, se recomienda considerar la inclusión de una asignatura de Contabilidad y Costos enfocada a la Producción Primaria, en el plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA DE CONSACÁ. Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. Consacá: La Alcaldía, 2001. p. 38.

----- . Sitio Oficial Consacá - Nariño, Colombia. Consacá: La Alcaldía, 2009 [citado 18 abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.consacana-rino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1m1--&m=f>>.

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Conoce a Pasto [Documento en línea]. Pasto: La Alcaldía, s.f. [citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <http://www.pasto.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=106&Itemid=5>.

----- . Monografía de Pasto, límites geográficos en aspectos administrativos. Pasto: La Alcaldía, 2002. 67 p.

ALIMENTOS SOLLA. Manual de Ponedoras. s./ : La empresa, s.f . 45 p.

AMALEV, Daniel. Huevos, subproductos y salmonelosis. En: Revista CICHA. Julio 2010. No, 81, p 56.

AMERICAN PETROLEUM. Product Information AMERICAN WHITE MINERAL OIL ISO 15: Aceite Mineral Blanco American ISO 15[Documento en línea]. EE.UU.: La compañía, Revisado 13 Sept. 2005. [Citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.widman.biz/specs/fda-15.pdf>>.

ASOCIACIÓN SOYA DE NICARAGUA. Las leguminosas. En: El nuevo diario. [Periódico informativo en línea]. Managua: (23, Nov., 2007) [citado en septiembre 2006] Disponible en Internet: <<http://impreso.elnuevodiario.com.ni/2007/11/23/suplemento/saludysexualidad/7395>>

BARBADO, José Luis. Cría de aves. Gallinas ponedoras y Pollos parrilleros. Buenos Aires: Albatros, 2004. 67 p.

BARROETA LAJUSTICIA, Ana C. Formación del huevo. En: Lecciones Sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. 85 p.

BUNDI, Clarence; DIGGINS, Ronald. La Producción Avícola. México: Continental, 1966. 490 p.

C.J., Giankoplis. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 3 ed. México: Cecsa, 1998. 1024 p.

CABALLERO, Luis. Contenido de yodo en huevos: una importante fuente de minerales, vitaminas y ácidos grasos omega-3 [Documento en Línea]. En; Revista Portales Médicos 26-11-2008 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1321/2/Contenido-de-yodo-en-huevos:-una-importante-fuente-de-minerales,-vitaminas-y-%E1cidos-grasos-omega-3>>.

CARDETTI, M.M. Efecto de la posición de almacenamiento del huevo sobre su calidad. En: Poultry. Science, Vol 58, 1979. 1474 p.

CASTELLÓ, J.A.; PONTES, M.; FRANCO, F. Producción de huevos. Arenys de Mar: Real Escuela Avicultura, 1989. 199 p.

CEPERO BRIZ, Ricardo. Producción de huevos: Situación actual y nueva normativa comunitaria. En: Lecciones sobre el huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. 26 p.

CLAYTON, Eric. Economía de la producción avícola. Zaragoza: Acribia, 1969. 192 p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1258. (5, diciembre, 2008). Por medio de la cual se crea la sociedad por acciones simplificada. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2008. no. 47.194. 20 p.

----- . DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL. Política Nacional de Sanidad e inocuidad para la cadena avícola [Documento en línea]. Bogotá : La institución, 30 de Abril de 2007 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/Subdireccion_Conpes/3468.pdf>.

----- . PROEXPORT. Inteligencia de Mercados: Potencialidad del Sector Avícola en los Mercados de Japón, China, Rusia y Centroamérica [Documento en línea]. Colombia : La institución: 2008 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.proexport.com.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo8844DocumentNo7308.PDF>>.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO (CORPONARIÑO). Sistema de tratamiento para aguas residuales industriales para trapiches paneleros. s./: CORPONARIÑO, s.f. 39 p.

DELPECH, Pierre. Criterios que deben tenerse en cuenta para mejorar la calidad de los huevos. En; L'Aviculteur, 1980. p. 43-51.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA DANE. Proyecciones Nacionales y Departamentales 2005 -2010. Documento en Línea]. DANE, Marzo 2010 (citando el 18 de junio 2010) Disponible en Internet: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf

DI MARINO S. El Alimento Huevo. Centro de Información Nutricional [Documento en Línea]. Argentina : Gallos Pedraglio , 2006 [citado 26 abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.gallospedragliofarm.com/elhuevoysalud.htm>>.

DIARIO EL PAIS. Se quiebra la producción de huevos en la región [Artículo en línea]. En: El País. Tuluá: (3, Feb., 2010) [Citado abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.elpais.com.co/historico/may262007/REG/huevos.html> 2010>

ECHEVERRI, Luis Ángel. Sistemas de producción avícola. Pasto: Udenar, 2001. 167 p.

ELEY, Adrian. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Zaragoza : Acribia, 1994. 207 p.

ENTREVISTA con Jesús Erazo. Zootecnista y ex funcionario Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA del municipio de Consacá. Consacá 23 mayo de 2011.

ENTREVISTA con Leidy Burbano, Direccion FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES FENAVI en NARIÑO. Pasto, Junio 2010.FANATICO, Anne y CONNER, Betsy. Small-Scale Egg Handling. [Manejo de huevos en baja escala] [Documento en inglés]. EE.U.U: ATTRA—National Sustainable Agriculture Information Service, 2009. 43 p..

FAO; OMS. Evaluaciones de riesgos de *Salmonella* en huevos y pollos para asar. Roma: Las organizaciones, 2005. p. 3.

FAO. Anuario Estadístico de la FAO 2010 [Documento en línea]. s.l.: La organización, 2010 [citado julio 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/es/>>.

FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Consumo per cápita pollo y huevo en Colombia

[Documento en línea]. Bogotá : FENAVI-FONAV, 2009 [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.fenavi.org/fenavi/index.php>>.

FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Guía ambiental para el subsector avícola [Documento en línea], 1 actualización. [Colombia]: 2007. Ministerio de Medio Ambiente, 2008 [citado 11 noviembre 2011]. Disponible en Internet: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/2773_Guia_Subsector_Avicola_2008_.pdf>. 39 p.

------. Mil beneficios del huevo. En: Revista COOMEVA. 2006. Edición Mayo, P 50-51

FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES – FENAVI; FONDO NACIONAL AVICOLA FONAV. (COLOMBIA). Reingeniería para la gallina de desecho [Artículo en línea]. En: Revista de avicultores. (9, Sept., 2002) [citado febrero 2011] Disponible en Internet: <<http://www.encolombia.com/veterinaria/fenaviultores8902-actualidad3.htm>>.

FUENTES, Pedro. Calidad interna del huevo y su conservación. En: Lecciones Sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. 67 p.

GOBERNACION DE NARIÑO. Consolidado Agropecuario de Nariño 2008. [Documento en Línea]. Pasto: La Gobernación, 2009 [Citado 3 Mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.gobernacion-narino.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1524&Itemid=56>.

------. San Juan de Pasto [Documento en línea.]. Pasto: La Gobernación, s.f. [citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <<http://turnarino.gobernar.gov.co/pasto.html>>.

GONZALEZ, Elsa; SERNA, Humberto. Fundamentos de Mercadeo. 1 ed. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia, 1995. 223 p.

GONZÁLEZ, Mateos, G. Factores que influyen sobre la calidad externa e interna del huevo. Madrid: Cyanamid Ibérica, 1981. 122 p.

GORDON, R.F. Enfermedades de las Aves. México: Manual moderno, 1980. 382 P.

GRIEVE, Daniel. En: 23º Seminario internacional de avicultura, 2005. Memorias. Bogotá: Amevea, 2005. 55 p.

HAYES, P.R. Microbiología e Higiene de los Alimentos. Zaragoza : Acribia, 1993, 303 p.

HINCAPIÉ, John Jairo; RODAS Z. Ramón. Manual de explotación de gallinas ponedoras: manual técnico. 1 ed. Zamorano: El autor, 2001. p. 6.

HY-LINE BRAND LAYERS. Hy-line variety brown: General management recommendations [Variedad Hy-Line Brown: Recomendaciones generales de manejo] [Documento en inglés]. USA: Hy-Line International, 2009. 41 p.

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. El libro del huevo. 2 ed. Madrid: El Instituto, 2003. 197 p.

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Manejo del huevo y los ovoproductos en la cocina. Madrid : El Instituto, 2007. 55 p.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO – ICA. Resolución 00189. (23, julio, 2005). Por la cual se establecen las medidas sanitarias para la prevención y control de la Enfermedad de Newcastle en la zona piloto de la Mesa de Los Santos perteneciente a los municipios de Piedecuesta y Los Santos en el Departamento de Santander. Bucaramanga: ICA, 2005. 15 p.

----- . Resolución 002896. (10, octubre, 2005). Por la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional. Bogotá: ICA, 2005. 4 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Industria alimentaria. Huevos de gallina frescos para consumo. NTC 1240. 1 Actualización. Bogotá: ICONTEC, 1987. 6 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. MSCMSF. Ecología Microbiana de los Alimentos.Vol 2. Zaragoza : Acribia, 1980. 345 p.

JAWETZ, Ernest *et al.* Microbiología Médica. México. D.F.: El Manual Moderno, 1992. 651 p.

KERN, Donald. Procesos de transferencia de calor. México: Cecsa, 1965. 981 p

LANCHEROS RUIZ, Carolina. Huevo en polvo hecho en Colombia ganó premio de la Organización de Estados Americanos OEA [Artículo en línea]. En: El Tiempo, Bogotá: (21,Jul.,2008)[Citado junio 2010]. Disponible en Internet: < [http://www.eltiempo.com/vidadehoy/ciencia/home/huevo-en-polvo-hecho-en-](http://www.eltiempo.com/vidadehoy/ciencia/home/huevo-en-polvo-hecho-en)

colombia-gano-premio-de-la-organizacion-de-estados-americanos-oea_4383276-1>.

LUINSON, Warren E. *et al.* Microbiología e inmunología: autoevaluación y repaso. México. D.F.: El Manual moderno, 1994. 816 p.

LUNA, Oswaldo, SOUZA, Julio. Evaluación de la calidad de los huevos que se consumen en Pasto, Nariño. Trabajo de grado Zootecnista. Pasto : Universidad de Nariño. Facultad de Zootecnia. Pasto. 1983. 65 p.

LUTMANM, Rick. Cómo criar gallinas. Buenos Aires: El Ateneo, 1990. 172 p.

MAGGY, Erica. Análisis de la Cadena Alimentaria. Ovoproductos [Documento en línea]. Argentina : Dirección Nacional de alimentos, s.f. [citado mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/carnes/ovoproductos/huevo_industrializado.htm>.

MANCERA MARTINEZ, Arturo *et al.* Identificación de *Salmonella enteritidis* en huevo para consumo en la ciudad de México. En: Técnica pecuaria en México. Vol 43, No.002 (may. – ago. 2005); p 229-237.

Mc. CABE, Warren L.*et al.* Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 4 ed. New York: Mc. Graw Hill, 1946. 945 p.

MENDEZ LOZANO, Rafael. Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores. 6 Ed. Bogota: ICONTEC INTERNACIONAL, 2010. 478 p.

MERCK. Microbiology Manual [Manual de Microbiología][Documento en inglés]. 12th Edition. Alemania: La empresa, s.f . p. 50.

MORO, Félix Martín. Contaminación y microbiología del huevo. En: Lecciones sobre el Huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 85.

MOUNTNEY, George; PARKHURST, Carmen. Tecnología de Productos Avícolas. España : Acribia, 1995, p. 386

MURCIA, Jairo Darío. Proyectos: formulación y criterios de evaluación. Bogotá: Alfaomega, 2009. 468 p.

OMS, FAO. Producción de Alimentos de Origen Animal. Codex Alimentarius. Primera Ed. Roma: 2007. p 169.

ORGANIZACIÓN INTERPROFESIONAL DEL HUEVO Y SUS PRODUCTOS. Guía de buenas prácticas de higiene en granjas avícolas de puesta. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2004. 202 p.

ORTIZ GARCÍA-NAO, Andrés. La granja de puesta: nutrición y sanidad del ave. En: Lecciones sobre el huevo. Madrid: Instituto de Estudios del Huevo, 2002. p. 30 – 42.

PÉREZ, Christian. ¿El huevo aumenta el colesterol? [Artículo en línea] En: Boletín Naturvida. 28-01-2010 [citado abril 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.natursan.net/el-huevo-aumenta-el-colesterol/>>

PASCUAL ANDERSON, R. Microbiología Alimentaria: Metodología analítica para alimentos y bebidas. Madrid: Díaz de Santos, 1992. 401 p.

PEDROZA, Javier. Manual de producción avícola. 2 ed. Tuluá: Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA, 2005. 130 p.

PETRUCCELLI, Miguel. Salmonelosis de las Aves. [Documento en Línea]. Argentina: Universidad Nacional de la Plata, s.f. [citado 22 junio 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.fcv.unlp.edu.ar/sitios-catedras/9/material/Salmonelosis%20de%20las%20aves.pdf>>.

PROTAIS, J. Variación en la calidad interna de los huevos según la temperatura del almacenaje. En: Noticiario Universidad Autónoma de Barcelona. Bul. Ploufragan: 1981. p. 39-41.

REDACCION ECONOMICA REVISTA VANGUARDIA. Al campo Colombia dobla producción de huevo pasteurizado. En: Revista Vanguardia [Artículo en línea], 02, feb., 2010 [citado abril 2010]. Disponible en Internet:

<<http://161.58.185.77/economia/local/52353-alcampo-colombia-dobla-produccion-de-huevo-pasteurizado>>.

RODRIGUEZ JEREZ, José Juan. El lavado de los huevos como medida de seguridad, En: Boletín CONSUMER EROSKY [Boletín informativo en línea]. España: Fundación EROSKY, (4 abr., 2005) [citado en septiembre 2006] Disponible en Internet: <<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/01/04/16044.php>>

RUIZ PÉREZ, Lidio. Calidad del huevo fresco, factores que le afectan, defectos y roturas; forma de evitarlo. En: Noticiario Universidad Autónoma de Barcelona, 1977. p. 515.

SAENZ PEÑA, Aer, *et al.* Cría de pollas ponedoras [Documento en línea]. [Buenos Aires]: INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, [citado septiembre 2011]. Disponible en Internet:

<http://inta.gob.ar/search?advanced_search=True&subType%3Alist=articuloconfererato&subType%3Alist=articulo&subType%3Alist=paper > . p. 7.

SANCHEZ HURTADO, Fernando. Evolución y organización del espacio geográfico de la franja cafetera del municipio de Consacá. Trabajo de Grado Especialista en metodología de la enseñanza de la geografía. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Humanas. 1996. 253 p.

SAPAG CHAÍN, Nassir. Proyectos de inversión: formulación y evaluación. Mexico: Prentice Hall, 2007. 478 p.

TOBAR, Luisa Fernanda. El consumo del huevo y la situación alimentaria y nutricional de la familia colombiana [Artículo en línea]. [Colombia]: FENAVI – FONAV [citado agosto 2010]. Disponible en Internet: <www.fenavi.org/fenavi/admin/uploaded/file/consumo-huevo.pdf>.

TORRES OROZCO, Juan. Aplicación de los indicadores de accesibilidad ofrecidos por el servicio de transporte público colectivo urbano de la ciudad de San Juan de Pasto. Trabajo de grado Especialista en vías y transporte. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y arquitectura, 2006. 129 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Egg – Grading Manual [Manual de clasificación de huevos] [Documento en inglés]. EE.UU: USDA, 2000. 56 p.

URIBE, Catalina y SUAREZ Marta. Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. [Documento en línea]. Cali: Corporación Editora Medica del Valle. 2006. Vol. 37 N°2. (Citando el 21 junio 2010). Disponible en Internet: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol37No2/html/PDF/cm37n2a10.pdf>

USA POULTRY AND EGG EXPORT COUNCIL. Productos de Huevo, guía para compradores. (EE.UU): La empresa, s.f. 37 p.

VALENZUELA, Emilia; DE SILVESTRE, José Antonio. Microbiología de Alimentos. Bogotá : Universidad a Distancia-UNISUR, 1992. 317 p.

VÁSQUEZ, Clotilde; DE COS, Ana y LOPEZ, Consuelo. Alimentación y Nutrición. Manual teórico práctico. 2 ed. Madrid: Díaz de Santos, 2005. 312 p.

WICK STRECKER, Saft. Huevos: Planificación Comercial Manual Práctico para la Recogida, Preparación Comercial y Venta. Zaragoza: Acribia, 1968. 183 p.

WOERNLE, Hellmut. Enfermedades de las Aves. Zaragoza: Acribia, 1996. 150 p.

ANEXOS

Anexo 1. Listados de panaderías con activos liquidados superiores a \$5.000.000.

ORDEN	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	ACTIVOS LIQUIDADOS
1	Caffeto	\$ 986.336.760
2	Panadería Don Rosendo	\$ 187.586.945
3	Panadería y Pastelería Alsacia	\$ 182.495.000
4	Panadería Baguette	\$ 182.415.789
5	Panadería 20 De Julio No. 2	\$ 160.188.015
6	Benettos	\$ 142.338.000
7	Pan Fiesta	\$ 100.260.840
8	Camposal Ltda.	\$ 76.908.000
9	Panadería y Pastelería La Espiga Las Américas	\$ 67.120.000
10	Panadería y Pastelería La Espiga 16	\$ 52.944.000
11	Panadería San Juan De Pasto	\$ 52.450.000
12	Almojábanas La 17	\$ 51.400.000
13	Panadería Y Pastelería La Merced La Aurora	\$ 50.000.000
14	Panadería Valladolid	\$ 46.824.431
15	Casa Pastelera	\$ 44.250.000
16	Panadería 20 De Julio Fabricación De Pasteles Y Punto De Venta	\$ 39.656.000
17	Molino Viejo	\$ 34.389.000
18	Panadería La Dorada	\$ 32.838.700
19	Victoria Regia	\$ 28.155.640
20	Proadenar	\$ 27.312.014
21	Las Palmas Pastelería	\$ 24.113.000
22	Pan Santafé Colombia	\$ 23.582.821
23	Panadería, Pastelería Y Cafetería Don King Pan.	\$ 16.843.000
24	Panadería Calima	\$ 15.900.000
25	Panadería Gourmet	\$ 15.200.000
26	Panadería Pastelera Y Restaurante Sulerna	\$ 15.025.000
27	Panadería y Pastelería Sofía	\$ 12.496.000
28	Su Pan Panadería La 12	\$ 12.000.000
29	Panificadora Pyter Pan	\$ 11.300.000
30	Flor De Trigo	\$ 10.598.000
31	O'Feh	\$ 10.520.000
32	Panificadora O'connor's	\$ 9.000.000
33	Panadería y Cafetería Pan Dorado	\$ 8.700.000
34	Pastelería Lorena	\$ 8.600.000
35	Manar 2	\$ 8.200.000
36	Panadería La Bogotanita	\$ 7.000.000
37	NIO, Nutrición Integral Orgánica	\$ 7.000.000
38	Panadería, Pastelería y Cafetería Manar	\$ 6.900.000
39	Inter Nacional	\$ 6.600.000
40	Panificadora Los Pinos E.U.	\$ 6.500.000
41	Pan Latino 20	\$ 6.200.000
42	Su Pan Panadería La Doce 2	\$ 6.000.000
43	La Especial	\$ 6.000.000
44	Panadería Don Pacho	\$ 6.000.000
45	Pan Latino 18	\$ 6.000.000
46	Panadería y Pastelería La Duquesa	\$ 5.990.000
47	Delicias San Vicente	\$ 5.700.000
48	Deli Pan	\$ 5.125.000
49	Leña Verde	\$ 5.000.000

Fuente: Registros Mercantiles de Cámara de Comercio 2010

Anexo 2. Encuesta dirigida a panaderías.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ENCUESTA DIRIGIDA A PANADERIAS EN LA CIUDAD DE PASTO



OBJETIVO. Conocer e identificar el consumo y las preferencias de huevo en las panaderías en el municipio de San Juan de Pasto.

- ¿Consumen Usted huevos? a. Sí ____ b. No ____
- ¿En que presentación?
a. Frescos ____ b. Pulverizados ____ c. Líquidos Pasteurizados ____
- ¿En qué lugar adquiere los huevos?
a. Supermercado ____ b. Distribuidora ____ c. Granja ____ d. Otro ____ ¿Cuál? _____
- Enumere en orden de importancia los factores más influyentes en la decisión de compra de los huevos para su establecimiento.
a. Tamaño ____ f. Frescura ____
b. Higiene ____ g. Cercanía ____
c. Precio ____ h. Abastecimiento oportuno ____
d. Procedencia (País) ____ i. Calidad ____
e. Servicio a domicilio ____
j. Otro ____ ¿Cuál? _____
- ¿Qué características le agradan del producto que le ofrece su proveedor? _____

- ¿Cuáles es el nombre de su proveedor? _____
- ¿Qué beneficios le ofrece su proveedor?
a. Crédito ____ (días) ____ b. Servicio a domicilio ____ c. Higiene y calidad del producto ____ d. Entrega oportuna ____
e. Disponibilidad ____ f. Incremento del producto ____ c. Obsequios ____ f. Otro ____ ¿Cuál?
- ¿Con qué frecuencia se abastece de huevos en su establecimiento? _____
- ¿Qué cantidad de huevos adquiere en cada abastecimiento? _____
- ¿Qué tamaño de huevo utiliza en su establecimiento?
Extra (AAA) ____ Super (AA) ____ A ____ B ____ C ____
- ¿A qué precio promedio adquiere el producto con sus proveedores? _____
- Enumere en orden de importancia los problemas que impidan la adquisición del producto
a. Suciedad ____ b. Poca frescura ____
c. Rupturas ____ d. Olor ____
e. Costo ____ f. Sabor ____
g. Calidad ____ h. Otro ____ ¿Cuál? _____

13. Seleccione las desventajas observadas en el proceso de producción de su empresa con respecto a la utilización de los huevos.

- a. Demora en el proceso de quebrado _____ e. Demora en el proceso de mezcla _____
b. Demora en la separación _____ f. Deterioro del producto separado (claras y yemas) _____
c. Limpieza de los huevos sucios _____
d. Bajos rendimientos de producto final debido a la frescura insuficiente _____
g. Otra _____ ¿Cuál? _____

14. ¿Conoce Ud. el huevo pasteurizado?

- a. Sí _____ b. No _____ (si su respuesta en Negativa, pase a la pregunta 16)

15. ¿En qué presentaciones lo conoce? _____

16. ¿Qué beneficios encuentra en este producto?

- a. Higiene _____ d. Facilidad de almacenamiento _____
b. Optimización del tiempo _____ e. Facilidad de dosificación _____
f. Otro _____ ¿Cuál? _____

17. ¿Es frecuente la utilización de claras y yemas separadas para la elaboración de sus productos? a. Si _____ b. No _____

18. ¿Que cantidad aproximada de yemas separa diariamente? _____

19. ¿Qué métodos utiliza o conoce para identificar la calidad y frescura de los huevos? _____

20. ¿Usted realiza algún tratamiento previo a los huevos antes de su uso como limpieza y selección?

- a. Sí _____ b. No _____ ¿Por qué? _____

21. Teniendo en cuenta que el huevo líquido pasteurizado es un producto de alta calidad higiénica, que por su proceso de elaboración es libre de agentes patógenos, de fácil dosificación, mezcla y almacenamiento, que optimiza el tiempo de producción y disminuye la generación de residuos sólidos, ¿Consumiría Usted huevos líquidos pasteurizados?.

- a. Sí _____ b. No _____ ¿Porque? _____

22. ¿Usted estaría dispuesto a pagar un mayor valor por este beneficio?

- a. Sí _____ b. No _____ ¿Porque? _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 3. Encuesta dirigida a consumidores.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ENCUESTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES DE HUEVO EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO



OBJETIVO. Conocer e identificar los gustos, preferencias y hábitos de consumo de huevos en la población de estratos 4, 5 y 6 en el municipio de San Juan de Pasto.

1. ¿Consumen Usted huevos? a. Sí ____ b. No ____ ¿Por qué? _____
2. ¿Quién realiza la compra de huevos en su núcleo familiar? _____
3. ¿Cuántos integrantes conforman su grupo familiar? ____ ¿Cuántos consumen huevos? ____
4. ¿Qué marcas de huevos conoce? _____
5. ¿Si usted tiene una marca preferida de huevos, cuál es y por qué la prefiere? _____
6. Señale los 3 factores más importantes en la decisión de compra de los huevos.
a. Tamaño ____ b. Frescura ____
c. Higiene ____ d. Cercanía ____
e. Precio ____ f. Procedencia (País) ____
g. Calidad ____ h. Presentación ____
i. Color ____ j. Otro ____ ¿Cuál? _____
7. ¿Con qué frecuencia compra el producto?
a. Diario ____ b. Semanal ____ c. Cada 15 días ____ d. Mensual ____
8. ¿Qué presentación adquiere?
a. Panal de 30 und. ____ b. Panal de 15 und. ____ c. Unidades ____
9. ¿Qué cantidad de huevos adquiere en cada compra? _____
10. ¿Cuál es el tamaño de huevo que usualmente consume?
a. Extra AAA (extra grande) ____ b. Súper AA (grande) ____ c. A (mediano) ____ d. B (pequeño) ____
11. ¿A qué precio promedio adquiere el producto? _____
12. ¿En que lugar adquiere el producto?
a. Supermercado ____ b. Distribuidor de huevos ____ c. Tienda ____ d. Otro ____ ¿Cuál? _____
13. Señale los 3 factores más importantes que impidan la adquisición del producto.
a. Suciedad ____ b. Poca frescura ____
c. Rupturas ____ d. Olor ____
e. Costo ____ f. Sabor ____
g. Otro ____ ¿Cuál? _____
14. ¿Usted lava los huevos antes de su consumo? a. Sí ____ b. No ____ ¿Por qué? _____
15. ¿Conoce los riesgos que puede ocasionar para su salud el consumo de huevos sucios o quebrados? a. Sí ____ b. No ____
16. ¿Consumiría Usted huevos de excelente calidad, frescos, con buena presentación, higienizados y debidamente empacados?
a. Sí ____ b. No ____
17. ¿Usted estaría dispuesto a pagar un mayor valor por este beneficio? a. Si ____ b. No ____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 4. Encuesta dirigida a distribuidores.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ENCUESTA DIRIGIDA A SUPERMERCADOS Y DISTRIBUIDORES
DE HUEVO EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO



OBJETIVO. Conocer e identificar las principales dificultades que poseen la comercialización y distribución de huevos en municipio de San Juan de Pasto.

1. ¿Qué tipo de huevo vende y/o comercializa?

DE COLOR ROJO ____					
	Extra	AA	A	B	C
FRECUENCIA DE APROVISIONAMIENTO					
CANTIDAD DE CADA APROVISIONAMIENTO					
PRECIO DE VENTA					
PRESENTACIONES DEL PRODUCTO					
DIAS DE ANTICIPACIÓN CON LOS QUE DEBE DE REALIZAR SUS PEDIDOS					
DE COLOR BLANCO ____					
	Extra	AA	A	B	C
FRECUENCIA DE APROVISIONAMIENTO					
CANTIDAD DE CADA APROVISIONAMIENTO					
PRECIO DE VENTA					
PRESENTACIÓN (UNIDADES)					
DIAS DE ANTICIPACIÓN CON LOS QUE DEBE DE REALIZAR SUS PEDIDOS					

2. ¿A qué clase de proveedores normalmente hace su pedido?
a. Granja ponedoras ____ b. Intermediarios ____ c. Depósitos ____ d. Otro ____ ¿Cuál? _____
3. ¿En qué región se encuentra ubicado su proveedor?
a. Nariño ____ b. Cauca ____ c. Valle del Cauca ____ d. Cundinamarca ____ e. Antioquia ____ f. Santander ____
g. Tulcán ____ f. Otra ____ ¿Cuál? _____
4. ¿Cuál es el nombre de la (s) empresa (s) que le provee los huevos? _____
5. ¿A qué sector está dirigida la venta de huevos?
a. Tiendas ____ b. Familias ____ c. Supermercados ____ d. Otro ____ ¿Cuál? _____
6. ¿Qué beneficios le ofrece su proveedor?
a. Crédito ____ (días) ____ b. Servicio a domicilio ____ c. Higiene y calidad del producto ____ d. Disponibilidad ____
d. Servicio posventa ____ e. Otro ____ ¿Cuál? _____
7. ¿Qué estímulos le ofrece su distribuidor para vender los huevos?
a. Descuentos ____ b. Incremento del producto ____ c. Obsequios ____ d. Otro ____ ¿Cuál? _____
8. ¿Cuál de las siguientes estrategias considera que mejoraría la venta del producto?
a. Precios más bajos ____ b. Mejor calidad higiénica ____ c. Servicio a domicilio ____ d. Otra ____ ¿Cuál? _____

9. ¿Cómo ha visto que se comporta el mercado de este producto últimamente?
 a. Va en aumento ____ b. Permanece constante ____ c. Disminuye ____
10. ¿Usted en su establecimiento realiza algún tipo de publicidad para incentivar el consumo del producto?
 a. Si ____ b. No ____ Mencionala _____
11. Señale en orden de importancia los problemas que tiene con los actuales proveedores del producto
 a. Tardan mucho en entregar ____ b. Producto defectuoso y sucio ____
 c. No entregan la cantidad solicitada ____ d. Ninguno ____
 e. Hay problemas en facturación ____
 f. Otro problema ____ ¿Cuál? _____
12. Señale el nivel de rechazo de los consumidores con respecto a los huevos que se encuentran sucios.
 a. Alto ____ b. Medio ____ c. Bajo ____ e. Indiferente ____
13. ¿Si se presentara un nuevo productor que no le ocasionara los problemas que tiene con sus actuales proveedores, y le ofreciera además huevos de excelente calidad, que asegure la higiene de los productos comprados, servicio a domicilio y con una buena presentación, altamente higienizada y debidamente empacada los compraría?
 a. Si ____ b. No ____ ¿Por qué? _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 5. Encuesta dirigida a Instituciones Prestadoras de Salud I.P.S.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ENCUESTA DIRIGIDA A INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SALUD IPS DE HUEVO EN LA
CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO



OBJETIVO. Conocer e identificar los gustos, preferencias y hábitos de consumo de huevos en las Instituciones Prestadoras de Salud en el municipio de San Juan de Pasto.

1. ¿Cuáles la cantidad de huevos que compra para el consumo en su institución? _____
2. ¿Qué presentación adquiere?
a. Panal de 30 und. _____ b. Panal de 15 und _____ c. Unidades _____
3. ¿Cuál es el tamaño de huevo que usualmente consume?
a. Extra AAA (extragrande) _____ b. Súper AA (grande) _____ c. A (mediano), _____ d. B (pequeño) _____
4. ¿A qué precio promedio adquiere el producto? _____
5. _____
6. ¿Con qué frecuencia compra el producto?
a. Diario _____ b. Semanal _____ c. Cada 15 días _____ d. Mensual _____
7. ¿En qué lugar adquiere el producto?
a. Supermercado _____ b. Distribuidor de huevos _____ c. Tienda _____ d. Otro _____ ¿Cuál? _____
8. ¿Cuáles el nombre de su proveedor? _____
9. ¿Qué beneficios le ofrece su proveedor?
a. Crédito _____ (días) _____ b. Servicio a domicilio _____ c. Higiene y calidad del producto _____ d. Entrega oportuna _____
e. Disponibilidad _____ f. Incremento del producto _____ c. Obsequios _____ f. Otro _____ ¿Cuál? _____
10. Señale los 3 factores más importantes que influyen en la decisión de compra de los huevos.
a. Tamaño _____ b. Frescura _____
c. Higiene _____ d. Cercanía _____
e. Precio _____ f. Procedencia (País) _____
g. Calidad _____ h. Presentación _____
i. Color _____ j. Otro _____ ¿Cuál? _____
11. Señale los 3 factores más importantes que impidan la adquisición del producto.
a. Suciedad _____ b. Poca frescura _____
c. Rupturas _____ d. Olor _____
e. Costo _____ f. Sabor _____
g. Otro _____ ¿Cuál? _____
12. ¿Usted lava los huevos antes de su consumo? a. Sí _____ b. No _____ ¿Por qué? _____
13. ¿Actualmente en su institución se está implementando algún sistema de calidad que garantice la inocuidad de los productos ofrecidos a sus usuarios?
14. ¿Consumiría Usted huevos de excelente calidad, frescos, con buena presentación, higienizados y debidamente empacados?
a. Sí _____ b. No _____
15. ¿Usted estaría dispuesto a pagar un mayor valor por este beneficio? a. Si _____ b. No _____

MUCHAS GRACIAS

Anexo 6. Cálculo de las unidades Haugh, evaluadas en el día 1, 15 y 25.

		Temperatura	Concentración de cloro	Prom. Uni. Haugh	Muestra 1			Muestra 2			
		°C	PPM	%	Uni. Haugh	Albumen dens	Peso Huevo	Uni. Haugh	Albumen dens	Peso Huevo	
Día 1	Repetición 1	36	50	91,56	90,644	6	59,19	92,475	6,3	57,83	
		36	100	90,253	89,443	5,8	59,77	91,062	6,1	59,83	
		25	50	91,231	90,318	6	60,96	92,144	6,25	58,23	
		25	100	90,67	89,945	5,9	60,03	91,395	6,1	58,02	
	Repetición 2	36	50	90,69	89,421	5,85	61,36	91,96	6,25	59,25	
		36	100	89,89	88,99	5,75	60,69	90,789	6	58,41	
		25	50	90,747	89,571	5,85	60,56	91,923	6,2	57,97	
		25	100	91,12	90,299	5,95	59,59	91,9408	6,2	57,91	
	Testigo				90,95	89,998	5,9	60,27	91,9	6,2	58,13
	Testigo				90,1	89,019	5,75	60,54	91,181	6,1	59,18
Día 15	Repetición 1	36	50	89,86	88,600	5,65	59,79	91,116	6,05	58,09	
		36	100	85,61	84,753	5	59,85	86,467	5,3	60,34	
		25	50	90,159	89,078	5,7	58,77	91,241	6,05	57,42	
		25	100	86,6	85,7777	5,1	57,88	87,422	5,4	58,51	
	Repetición 2	36	50	89,659	88,628	5,6	58,2	90,690	6	58,94	
		36	100	85,87	84,994	5	58,71	86,746	5,3	58,96	
		25	50	89,8	88,498	5,6	58,86	91,103	6,1	59,61	
		25	100	86,32	85,284	5	57,5	87,355	5,4	58,84	
	Testigo				82,17	81,069	4,4	59,05	83,271	4,7	58
	Testigo				82,45	81,411	4,4	57,58	83,489	4,8	59,91
Día 25	Repetición 1	36	50	85,069	83,802	4,8	58,47	86,337	5,2	58,07	
		36	100	79,5699	78,289	4	59,08	80,8509	4,35	58,54	
		25	50	89,498	89,414	5,7	57,04	89,5816	5,6	58,44	
		25	100	79,569	78,08	3,95	58,47	81,057	4,35	57,66	
	Repetición 2	36	50	85,3099	83,894	4,8	58,05	86,726	5,25	57,62	
		36	100	79,81	78,933	4,1	59,35	80,687	4,3	57,8	
		25	50	89,339	88,536	5,6	58,67	90,143	5,9	58,97	
		25	100	79,910	79,1517	4,1	59,93	80,668	4,3	57,2	
	Testigo				67,8299	67,049	2,6	58,59	68,610	2,8	59,42
	Testigo				67,589	67,013	2,65	60,16	68,166	2,7	57,96

Anexo 7. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo” en el día 1.

A través del análisis estadístico de varianza, se determinó que en la variable de respuesta “calidad del huevo”, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los 5 tratamientos evaluados en el primer día, con un nivel de confianza del 95,0%.

Resumen estadístico de la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 1

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
TESTD1	90,525	0,601	0,664%	90,10	90,95
T1D1	91,125	0,615	0,675%	90,69	91,56
T2D1	90,072	0,257	0,285%	89,89	90,25
T3D1	90,989	0,342	0,376%	90,75	91,23
T4D1	90,895	0,318	0,350%	90,67	91,12
TOTAL	90,721	0,524	0,578%	89,89	91,56

Fuente: Esta investigación

ANOVA para la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 1

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,451	4	0,363	1,77	0,271
Intra grupos	1,024	5	0,205		
Total (Corr.)	2,475	9			

Fuente: Esta investigación

La igualdad estadística de los tratamientos se puede comprobar también con los métodos de comparación múltiples o pruebas de rangos múltiples, utilizando el procedimiento de Diferencia Mínima Significativa (LSD) de Fisher.

Pruebas de Rangos Múltiples “calidad del huevo” medida en el día 1

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T2D1	2	90,072	X
TESTD1	2	90,525	X
T4D1	2	90,895	X
T3D1	2	90,989	X
T1D1	2	91,125	X

Contraste	Significativa	Diferencia	+/- Límites
TESTD1 - T1D1		-0,600	1,163
TESTD1 - T2D1		0,454	1,163
TESTD1 - T3D1		-0,464	1,163
TESTD1 - T4D1		-0,370	1,163
T1D1 - T2D1		1,054	1,163
T1D1 - T3D1		0,136	1,163
T1D1 - T4D1		0,23	1,163
T2D1 - T3D1		-0,918	1,163
T2D1 - T4D1		-0,824	1,163
T3D1 - T4D1		0,094	1,163

Fuente: Esta investigación

Anexo 8. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo” en el día 15.

A través del análisis de varianza, se determinó que en la variable de respuesta “calidad del huevo”, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los 5 tratamientos evaluados en el día 15, con un nivel de confianza del 95,0%.

Resumen estadístico para la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 15

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
TESTD15	82,310	0,198	0,241%	82,17	82,45
T1D15	89,760	0,142	0,158%	89,66	89,86
T2D15	85,740	0,184	0,214%	85,61	85,87
T3D15	89,980	0,254	0,282%	89,80	90,16
T4D15	86,460	0,198	0,229%	86,32	86,60
Total	86,850	2,995	3,448%	82,17	90,16

Fuente: Esta investigación

ANOVA para la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 15

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	80,510	4	20,127	511,26	0,0000
Intra grupos	0,197	5	0,0394		
Total (Corr.)	80,706	9			

Fuente: Esta investigación

Para identificar los tratamientos que tienen una diferencia estadísticamente significativa entre sí, se empleó el método de comparación múltiples o pruebas de rangos múltiples, utilizando el procedimiento LSD de Fisher. En la parte inferior del Cuadro de esta prueba, se denotan con un asterisco los pares de tratamientos que presentan una diferencia estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 95%, en donde se puede observar que solo dos de los tratamientos evaluados en el día 15 no son estadísticamente diferentes (T1D15 y T3D15).

En la parte superior del cuadro de la Prueba de Rangos Múltiples, se puede verificar que los tratamientos T1 y T3 evaluados en el día 15, no son estadísticamente diferentes, ya que comparten una “X” en una misma columna.

Pruebas de Rangos Múltiples “calidad del huevo” medida en el día 15

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
TESTD15	2	82,310	X			
T2D15	2	85,740		X		
T4D15	2	86,460			X	
T1D15	2	89,760				X
T3D15	2	89,980				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
TESTD15 - T1D15	*	-7,450	0,510
TESTD15 - T2D15	*	-3,430	0,510
TESTD15 - T3D15	*	-7,670	0,510
TESTD15 - T4D15	*	-4,150	0,510
T1D15 - T2D15	*	4,020	0,510
T1D15 - T3D15		-0,220	0,510
T1D15 - T4D15	*	3,300	0,510
T2D15 - T3D15	*	-4,240	0,510
T2D15 - T4D15	*	-0,720	0,510
T3D15 - T4D15	*	3,520	0,510

Fuente: Esta investigación

Anexo 9. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la variable “calidad del huevo”, el día 25.

A través del análisis estadístico de varianza, se determinó que en la variable de respuesta “calidad del huevo”, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los 5 tratamientos evaluados en el día 25, con un nivel de confianza del 95,0%.

Resumen estadístico para la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 25

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
TEST25	67,710	0,170	0,252%	67,59	67,83
T1D25	85,189	0,170	0,199%	85,07	85,31
T2D25	79,690	0,170	0,213%	79,57	79,81
T3D25	89,419	0,112	0,126%	89,34	89,50
T4D25	79,740	0,241	0,302%	79,57	79,91
Total	80,349	7,693	9,575%	67,59	89,50

Fuente: Esta investigación

ANOVA para la variable de respuesta “calidad del huevo” medida en el día 25

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	532,500	4	133,125	4.222,49	0,0000
Intra grupos	0,158	5	0,032		
Total (Corr.)	532,657	9			

Fuente: Esta investigación

A través del método de comparación múltiple o prueba de rangos múltiples, se identificó con el procedimiento LSD de Fisher, que solo dos de los tratamientos evaluados en el día 25 son estadísticamente iguales (T2D25 y T4D25). En la parte inferior del cuadro de esta prueba, se marca con un asterisco los pares de tratamientos que presentan diferencias estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 95%. En la parte superior del cuadro de la prueba de rangos múltiples, se puede verificar que los tratamientos T2 y T4 evaluados en el día 25, no son estadísticamente diferentes ya que comparten una “X” en una misma columna.

Pruebas de Rangos Múltiples “calidad del huevo” medida en el día 25

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
TESTD25	2	67,710	X			
T2D25	2	79,690		X		
T4D25	2	79,740		X		
T1D25	2	85,189			X	
T3D25	2	89,419				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
TESTD25 - T1D25	*	-17,480	0,456
TESTD25 - T2D25	*	-11,981	0,456
TESTD25 - T3D25	*	-21,709	0,456
TESTD25 - T4D25	*	-12,030	0,456
T1D25 - T2D25	*	5,500	0,456
T1D25 - T3D25	*	-4,229	0,456
T1D25 - T4D25	*	5,450	0,456
T2D25 - T3D25	*	-9,729	0,456
T2D25 - T4D25		-0,050	0,456
T3D25 - T4D25	*	9,679	0,456

Fuente: Esta investigación

Anexo 10. Variación de peso, evaluados en los días 15 y 25.

		Temperatura	Concentración de cloro	Promedio variación peso del huevo	Muestra 1			Muestra 2			
		°C	PPM		% Perdida de peso	Peso inicial	Peso final	% Perdida de Peso	Peso inicial	Peso final	
Dia 15	Repetición 1	36	50	0,004087608	0,003933781	61,01	60,77	0,004241436	61,3	61,04	
		36	100	0,004711976	0,004740111	61,18	60,89	0,004683841	59,78	59,5	
		25	50	0,001775698	0,001752541	57,06	56,96	0,001798855	61,15	61,04	
		25	100	0,001799574	0,001734742	63,41	63,3	0,001864407	59	58,89	
		Control			0,005219555	0,005357143	56	55,7	0,005081967	61	60,69
	Repetición 2	36	50	0,004267933	0,004418522	56,58	56,33	0,004117344	58,29	58,05	
		36	100	0,004456895	0,004372158	57,18	56,93	0,004541632	59,45	59,18	
		25	50	0,001626	0,001731002	57,77	57,67	0,001520784	59,18	59,09	
		25	100	0,00193990	0,001781896	56,12	56,02	0,002097902	57,2	57,08	
		Control			0,00504394	0,005050505	59,4	59,1	0,005037374	61,54	61,23
	Dia 25	Repetición 1	36	50	0,004987161	0,004917227	61,01	60,71	0,005057096	61,3	60,99
			36	100	0,006778095	0,006864989	61,18	60,76	0,006691201	59,78	59,38
25			50	0,002283878	0,002278304	57,06	56,93	0,002289452	61,15	61,01	
25			100	0,002205622	0,002207854	63,41	63,27	0,00220339	59	58,87	
Control				0,02632904	0,026428571	56	54,52	0,026229508	61	59,4	
Repetición 2		36	50	0,004785194	0,004595263	56,58	56,32	0,004975124	58,29	58	
		36	100	0,006599569	0,006470794	57,18	56,81	0,006728343	59,45	59,05	
		25	50	0,002136945	0,002077203	57,77	57,65	0,002196688	59,18	59,05	
		25	100	0,002118089	0,002138275	56,12	56	0,002097902	57,2	57,08	
		Control			0,026128061	0,026094276	59,4	57,85	0,026161846	61,54	59,93

Fuente: Esta investigación

Anexo 11. Verificación de la existencia de diferencias significativas en la pérdida de peso del huevo.

A través del análisis de varianza, se identificó que existen diferencias estadísticamente significativas entre las pérdidas de peso de los tratamientos evaluados en el día 15, con un nivel de confianza del 95%.

Resumen estadístico para la variación del peso del huevo entre los tratamientos evaluados en el día 15

	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
T1D15	0,418	0,013	3,047%	0,41	0,43
T2D15	0,458	0,018	3,933%	0,45	0,47
T3D15	0,169	0,009	5,275%	0,166	0,18
T4D15	0,187	0,010	5,329%	0,18	0,19
TESTD15	0,513	0,012	2,411%	0,50	0,52
Total	0,349	0,151	43,294%	0,16	0,52

Fuente: Esta investigación

ANOVA para el análisis de la variación del peso del huevo entre los tratamientos evaluados en el día 15

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,020	4	0,051	312,44	0,0000
Intra grupos	0,001	5	0,0001		
Total (Corr.)	0,206	9			

Fuente: Esta investigación

Para identificar cuales tratamientos tienen pérdidas de peso estadísticamente diferentes, se efectuó una comparación de esta variable de respuesta con el método de pruebas de rangos múltiples utilizando la metodología de LSD de Fisher, con un nivel de confianza del 95%, dando como resultado que los tratamientos 3 y 4 evaluados en el día 15, tienen pérdidas de peso que no son estadísticamente diferentes. Los tratamientos estadísticamente diferentes se pueden observar en la parte inferior del cuadro de prueba de rangos múltiples de la prueba de rangos múltiples, y se caracterizan por estar marcados con un asterisco. En el cuadro superior de la prueba de rangos múltiples se puede comprobar que entre los tratamientos 3 y 4 no hay una diferencia estadística significativa, ya que comparten una "X" en una misma columna.

Pruebas de Rangos Múltiples “variación del peso del huevo” medida en el día 15

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
T3D15	2	0,169	X			
T4D15	2	0,187	X			
T1D15	2	0,418		X		
T2D15	2	0,458			X	
TESTD15	2	0,513				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1D15 - T2D15	*	-0,041	0,033
T1D15 - T3D15	*	0,249	0,033
T1D15 - T4D15	*	0,231	0,033
T1D15 - TESTD15	*	-0,090	0,033
T2D15 - T3D15	*	0,290	0,033
T2D15 - T4D15	*	0,272	0,033
T2D15 - TESTD15	*	-0,055	0,033
T3D15 - T4D15		-0,0180	0,033
T3D15 - TESTD15	*	-0,344	0,033
T4D15 - TESTD15	*	-0,326	0,033

Fuente: Esta investigación

Anexo 12. Verificación de la existencia de diferencias en la pérdida variación de peso, en el día 25.

A través del análisis estadístico de varianza, se identificó que existen diferencias estadísticamente significativas entre las pérdidas de peso de los tratamientos evaluados en el día 25, con un nivel de confianza del 95%.

Resumen estadístico para la variación del peso del huevo entre los tratamientos evaluados en el día 25

	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo
T1D25	0,489	0,014	2,923%	0,48	0,50
T2D25	0,669	0,013	1,907%	0,65	0,68
T3D25	0,217	0,005	2,238%	0,21	0,22
T4D25	0,223	0,007	3,295%	0,22	0,23
TESTD25	2,625	0,010	0,400%	2,62	2,63
Total	0,845	0,956	113,131%	0,21	2,63

Fuente: Esta investigación

ANOVA para el análisis de la variación del peso del huevo entre los tratamientos evaluados en el día 25

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	8,218	4	2,054	18.526,69	0,0000
Intra grupos	0,001	5	0,0001		
Total (Corr.)	8,218	9			

Fuente: Esta investigación

Con la prueba de rangos múltiples utilizando el procedimiento de LSD de Fisher, se identificó que solo los tratamientos 3 y 4 evaluados en el día 25 no son estadísticamente diferentes con un nivel de confianza del 95%. Los tratamientos estadísticamente diferentes se identifican en la parte inferior del cuadro de la prueba de rangos múltiples con un asterisco.

En la parte superior de la prueba de rangos múltiples se comprueba la no diferencia estadística de los tratamientos 3 y 4 al compartir una "X" en una misma columna.

Pruebas de Rangos Múltiples “variación del peso del huevo” medida en el día 25

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
T3D25	2	0,217	X			
T4D25	2	0,223	X			
T1D25	2	0,489		X		
T2D25	2	0,668			X	
TESTD25	2	2,625				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1D25 - T2D25	*	-0,180	0,027
T1D25 - T3D25	*	0,271	0,027
T1D25 - T4D25	*	0,265	0,027
T1D25 - TESTD25	*	-2,137	0,027
T2D25 - T3D25	*	0,452	0,027
T2D25 - T4D25	*	0,446	0,027
T2D25 - TESTD25	*	-1,957	0,027
T3D25 - T4D25		-0,007	0,027
T3D25 - TESTD25	*	-2,408	0,027
T4D25 - TESTD25	*	-0,240	0,027

Fuente: Esta investigación

Anexo 13. Resumen estadístico para el tamaño de la cámara de aire, en el día 1.

Se identificó que entre todos los tratamientos evaluados en el primer día no existen diferencias significativas para un nivel de confianza del 95%.

Resumen estadístico para la variable de respuesta “tamaño de la cámara de aire” de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 1

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
T1D1	1,950	0,071	3,626%	1,90	2,0
T2D1	2,150	0,071	3,289%	2,10	2,2
T3D1	2,025	0,106	5,238%	1,95	2,1
T4D1	2,125	0,106	4,991%	2,05	2,2
TESTD1	1,925	0,106	5,510%	1,85	2,0
Total	2,035	0,119	5,797%	1,85	2,2

Fuente: Esta investigación

ANOVA para el tamaño de la cámara de aire de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 1

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,082	4	0,020	2,33	0,1894
Intra grupos	0,044	5	0,010		
Total (Corr.)	0,125	9			

Fuente: Esta investigación

A través de una comparación de las variables de respuesta “tamaño de la cámara de aire” de los huevos evaluados en el primer día, con la metodología de rangos múltiples con la prueba de LSD de Fisher para un nivel de confianza del 95%, se puede comprobar que los tratamientos no son estadísticamente diferentes, al no existir diferencias estadísticamente significativas, esto se puede observar en el cuadro de las Pruebas de Rangos Múltiples.

Prueba de Rangos Múltiples para la variable “tamaño cámara de aire” en el día 1

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
TESTD1	2	1,925	X
T1D1	2	1,950	X
T3D1	2	2,025	X
T4D1	2	2,125	X
T2D1	2	2,150	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1D1 - T2D1		-0,200	0,240
T1D1 - T3D1		-0,075	0,240
T1D1 - T4D1		-0,175	0,240
T1D1 - TESTD1		0,025	0,240
T2D1 - T3D1		0,125	0,240
T2D1 - T4D1		0,025	0,240
T2D1 - TESTD1		0,225	0,240
T3D1 - T4D1		-0,100	0,240
T3D1 - TESTD1		0,100	0,240
T4D1 - TESTD1		0,200	0,240

Fuente: Esta investigación

ANEXO 14. Verificación de la existencia de diferencias en la variable “tamaño cámara de aire”, en el día 15.

Se determinó que en la variable de respuesta “tamaño cámara de aire” para los tratamientos evaluados en el día 15 existen diferencia estadísticamente significativa.

Resumen estadístico para la variable de respuesta “tamaño de la cámara de aire” de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 15

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
T1D15	4,400	0,141	3,214%	4,30	4,50
T2D15	5,025	0,106	2,112%	4,95	5,10
T3D15	3,975	0,106	2,668%	3,90	4,05
T4D15	4,400	0,071	1,607%	4,35	4,45
TESTD15	6,200	0,071	1,140%	6,15	6,25
Total	4,800	0,822	17,116%	3,90	6,25

Fuente: Esta investigación

ANOVA para la variable “tamaño de la cámara de aire” de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 15

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6,023	4	1,506	143,39	0,0000
Intra grupos	0,053	5	0,011		
Total (Corr.)	6,075	9			

Fuente: Esta investigación

Para conocer que tratamientos presentan diferencias significativas entre si, se empleo el método de comparación de rangos múltiples, utilizando el procedimiento de LSD de Fisher. En la parte inferior del cuadro de prueba de rangos múltiples, se observa que solo entre los tratamientos 1 y 4 evaluados en el día 15 no se muestran diferencias estadísticamente significativas. Los pares de tratamientos que presentan dichas diferencias se identifican por estar marcados con un asterisco, indicando que su valor supera los límites de LSD. En la tabla superior de la prueba de rangos múltiples se puede observar también que los tratamientos 1 y 4 son estadísticamente iguales ya que comparten una “X” en una misma columna.

Prueba de Rangos Múltiples para la variable “tamaño cámara de aire” en el día 15

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
T3D15	2	3,975	X			
T1D15	2	4,400		X		
T4D15	2	4,400		X		
T2D15	2	5,025			X	
TESTD15	2	6,200				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1D15 - T2D15	*	-0,625	0,263
T1D15 - T3D15	*	0,425	0,263
T1D15 - T4D15		0,000	0,263
T1D15 - TESTD15	*	-1,800	0,263
T2D15 - T3D15	*	1,050	0,263
T2D15 - T4D15	*	0,625	0,263
T2D15 - TESTD15	*	-1,175	0,263
T3D15 - T4D15	*	-0,425	0,263
T3D15 - TESTD15	*	-2,225	0,263
T4D15 - TESTD15	*	-1,8	0,263

Fuente: Esta investigación

Anexo 14. Verificación de la existencia de diferencias en el tamaño de la cámara de aire, en el día 25.

A través del análisis estadístico de varianza, se identificó que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tamaños de la cámara de aire de los tratamientos evaluados en el día 25.

Resumen estadístico para el tamaño de la cámara de aire de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 25

	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
T1D25	4,725	0,106	2,245%	4,65	4,80
T2D25	5,800	0,141	2,438%	5,70	5,90
T3D25	4,075	0,106	2,603%	4,00	4,15
T4D25	5,600	0,141	2,525%	5,50	5,70
TESTD25	9,000	0,071	0,786%	8,95	9,05
Total	5,840	1,791	30,670%	4,00	9,05

Fuente: Esta investigación

ANOVA para el tamaño de la cámara de aire de los huevos entre los tratamientos evaluados en el día 25

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	28,807	4	7,202	533,45	0,0000
Intra grupos	0,068	5	0,014		
Total (Corr.)	28,874	9			

Fuente: Esta investigación

Se determinó con la prueba de rangos múltiples con la metodología de LSD de Fisher con un nivel de confianza del 95%, que los tratamientos 2 y 4 evaluados en el día 25 no presentan diferencia significativa entre ellos.

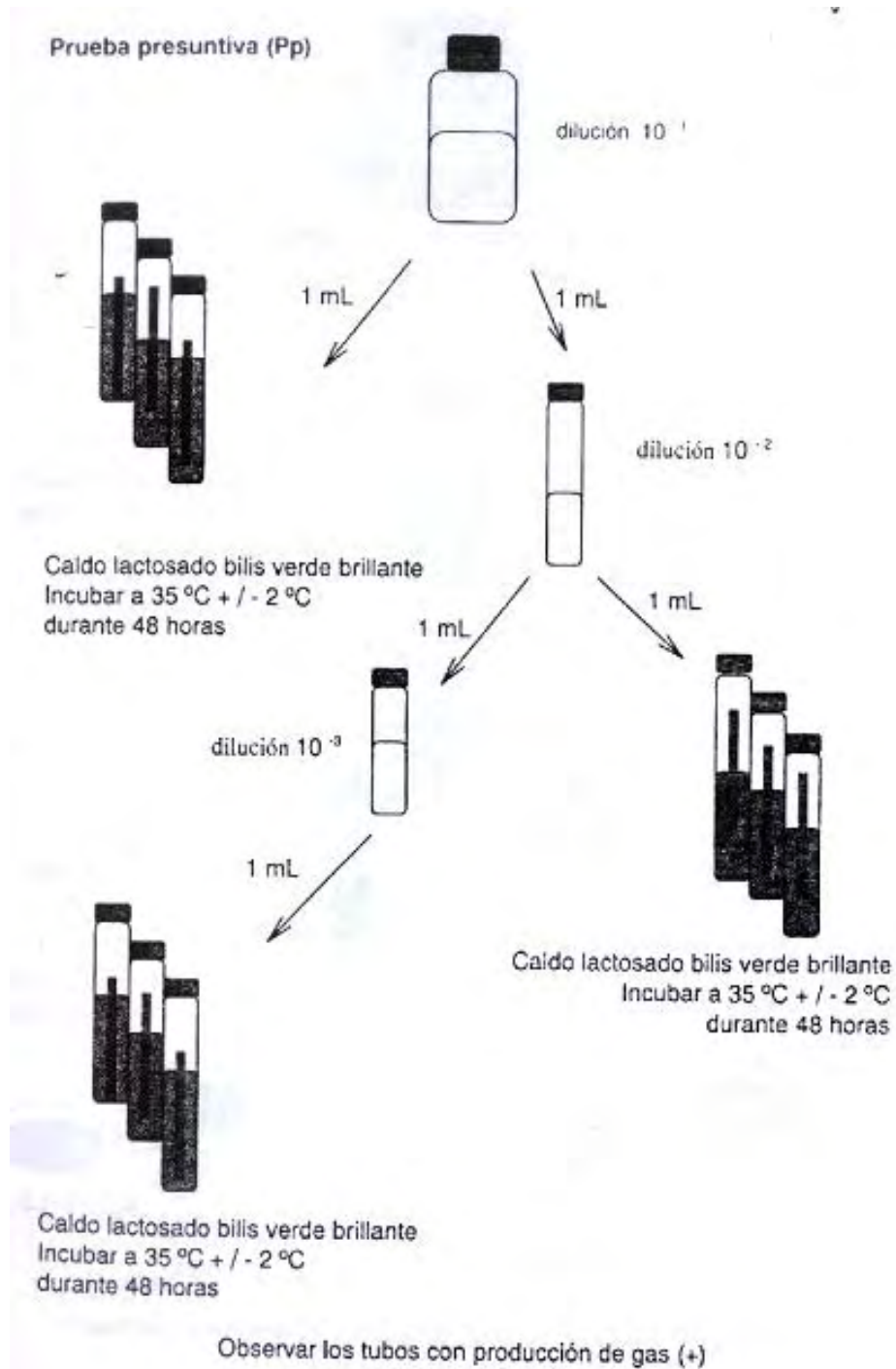
Prueba de Rangos Múltiples para la variable “tamaño cámara de aire” en el día 25

	Casos	Media	Grupos Homogéneos			
T3D25	2	4,075	X			
T1D25	2	4,725		X		
T4D25	2	5,600			X	
T2D25	2	5,800			X	
TESTD25	2	9,000				X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1D25 - T2D25	*	-1,075	0,299
T1D25 - T3D25	*	0,650	0,299
T1D25 - T4D25	*	-0,875	0,299
T1D25 - TESTD25	*	-4,275	0,299
T2D25 - T3D25	*	1,725	0,299
T2D25 - T4D25		0,200	0,299
T2D25 - TESTD25	*	-3,200	0,299
T3D25 - T4D25	*	-1,525	0,299
T3D25 - TESTD25	*	-4,925	0,299
T4D25 - TESTD25	*	-3,400	0,299

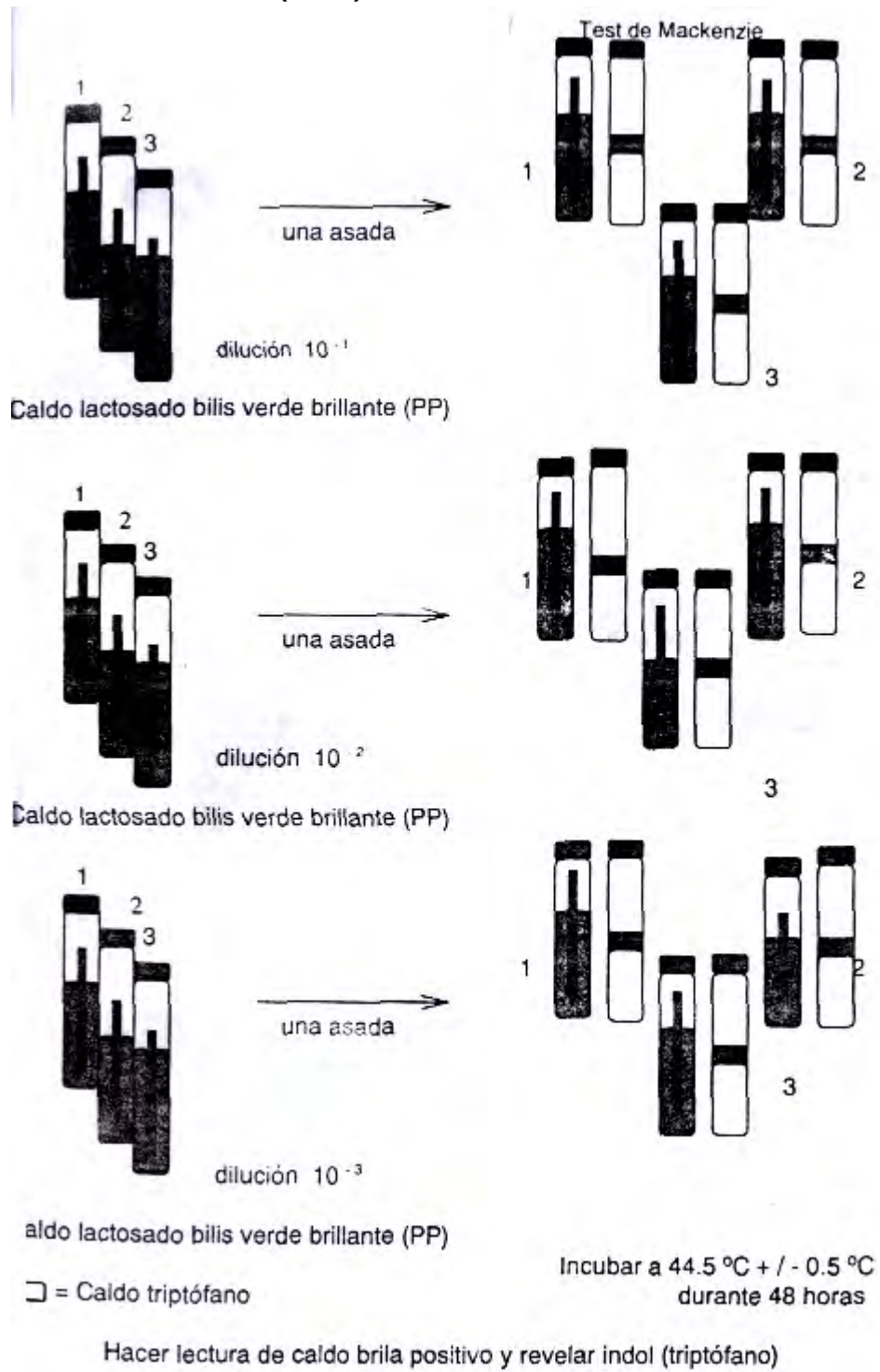
Fuente: Esta investigación

Anexo 15. Determinación de coliformes en alimentos en Número Más Probable (NMP)



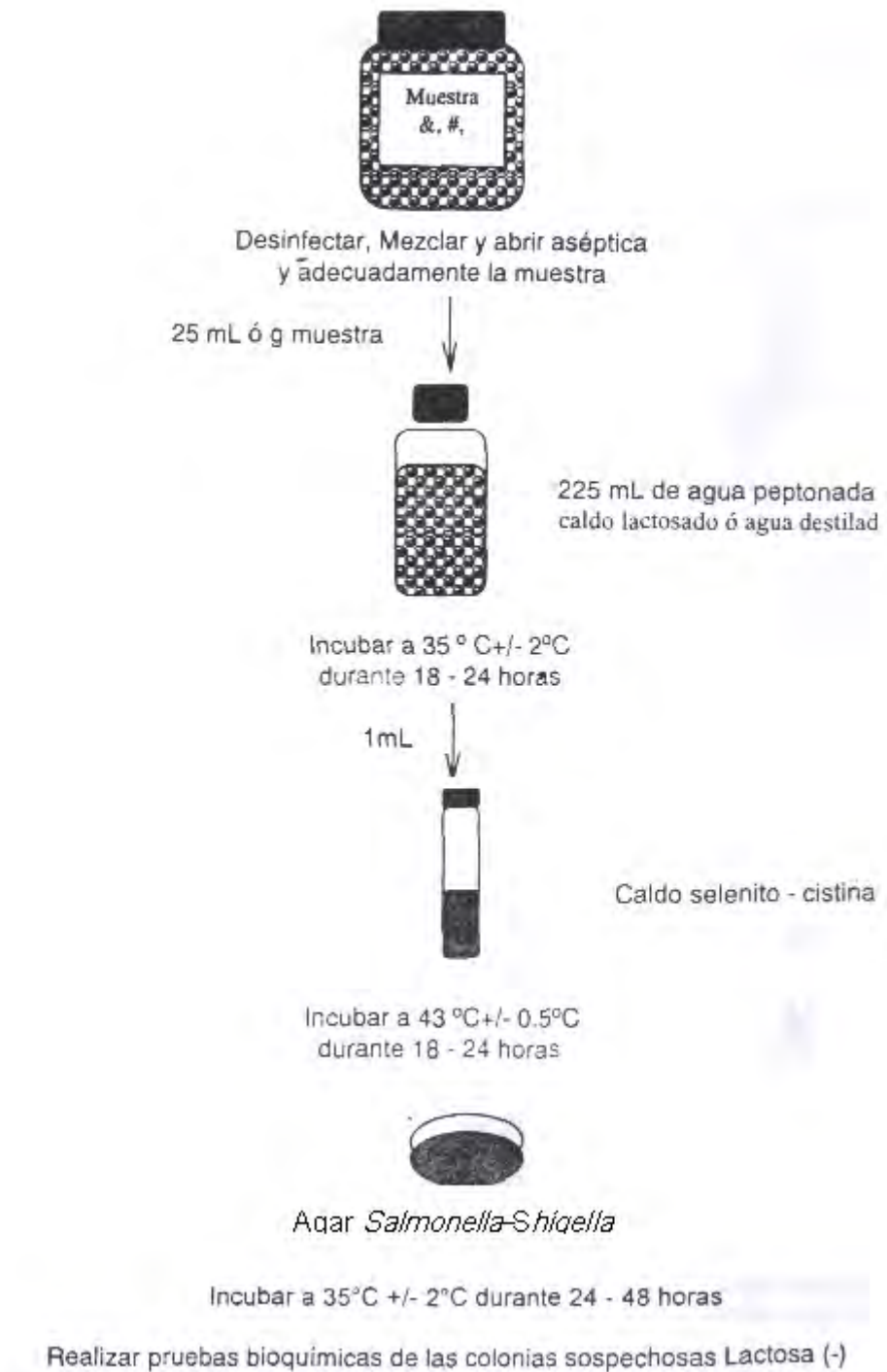
Fuente: Manual de procedimientos para análisis microbiológicos de alimentos INVIMA

Anexo 16. Determinación de coliformes de origen fecal en alimentos en Número Más Probable (NMP)



Fuente: Manual de procedimientos para análisis microbiológicos de alimentos INVIMA

Anexo 17. Determinación de salmonella



Fuente: Manual de procedimientos para análisis microbiológicos de alimentos INVIMA

Anexo 18. Análisis de coliformes totales y fecales en el interior y en la cascara, en el día 1.

			Análisis microbiológico interno del huevo								Análisis microbiológico externo del huevo							
			Coliformes totales				Coliformes fecales				Coliformes totales				Coliformes fecales			
Repetición 1	Temperatura	Concentración de cloro	Tubos Exp(-1)	Tubos Exp(-2)	Tubos Exp (-3)	NMP	Tubos Exp(-1)	Tubos Exp(-2)	Tubos Exp(-3)	NMP	Tubos Exp(-1)	Tubos Exp(-2)	Tubos Exp(-3)	NMP	Tubos Exp(-1)	Tubos Exp(-2)	Tubos Exp(-3)	NMP
		36	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	36	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	50	3	3	3	≤2400	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0
	25	100	3	3	3	≤2400	1	1	2	15	3	3	3	≤2400	2	0	1	14
	Testigo		0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	≤2400	2	1	3	34
Repetición 2	36	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	36	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	50	3	3	2	1100	2	0	0	9	2	1	1	20	0	0	0	0
	25	100	3	3	3	≤2400	2	3	3	53	3	3	3	≤2400	2	2	3	42
	Testigo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	≤2400	3	1	2

Fuente: Esta investigación

Anexo 19. Análisis de coliformes totales y fecales en el interior y en la cáscara, en los tratamientos 1, 2 y testigo evaluados en los días quince y veinticinco.

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Testigo			
	Día 15		Día 25		Día 15		Día 25		Día 15		Día 25	
	Interno	Cáscara	Interno	Cáscara	Interno	Cáscara	Interno	Cáscara	Interno	Cáscara	Interno	Cáscara
Tubos Exp (-1)	0	0	0	2	0	0	0	2	0	3	0	0
Tubos Exp (-2)	0	0	2	3	0	0	3	3	0	3	0	1
Tubos Exp (-3)	0	0	3	3	0	0	3	3	0	2	0	0
NMP Coliformes Totales	0	0	16	53	0	0	19	53	0	1100	0	3
Tubos Exp (-1)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Tubos Exp (-2)	0	0	1	3	0	0	2	2	0	2	0	1
Tubos Exp (-3)	0	0	0	2	0	0	3	3	0	1	0	0
NMP Coliformes Fecales	0	0	3	24	0	0	16	16	0	28	0	3

Fuente: Esta investigación

Anexo 20. Prueba de alfa amilasa.

Esta prueba se realiza en dos partes, la primera consta en la preparación de reactivos, y la segunda, la aplicación de la técnica, que se describen a continuación.

Preparación de los reactivos.

- a. Solución reciente de almidón.** Se mezclaron 0,7 g de almidón con un poco de agua caliente para que se disuelva. Luego se adicionó la mezcla a un recipiente que contenía 50 ml de agua hirviendo y se dejó hervir durante un minuto. Posteriormente se enfrió y se agregaron 3 gotas de tolueno y se completó la solución con agua destilada hasta que se obtuvieron 100 ml. Esta solución se refrigeró a 4°C.
- b. Solución de yodo 0,001 M.** Se realizó disolviendo 1,27 g de yodo en 3,6 g de yoduro potásico y 20 ml de agua, a esta solución se le adiciono agua hasta completar los 100 ml, y de manera posterior se diluyo 1 ml de esta solución en 99 ml de agua.
- c. Solución al 15% (peso/volumen) de ácido cloro acético.** Se preparó disolviendo 15 gr de ácido acético en 100 ml de agua.

Aplicación de la técnica. Se pesaron 15 g de huevo líquido en un beaker y se adicionó 2 ml de la solución reciente de almidón. Se mezcló y se calentó en baño María, regulando la temperatura a 44,5 °C, durante 30 minutos. A continuación se enfrió la mezcla y se tomó 5 ml de la misma, en un tubo Falcón para centrifuga, que contenía 5 ml de solución de ácido tricloroacético. Se mezcló y se adicionó 15 ml de agua destilada.

La mezcla obtenida se centrifugó a 5000 rpm, durante 10 minutos. Luego se tomó 10 ml del sobrenadante y se lo transfirió a un tubo de ensayo que contenía 2 ml de solución de yodo 0,001 M. Se examinó el color: si la solución se torna azul – violeta, indica la presencia de almidón y por tanto, ausencia de la enzima alfa amilasa; que al no estar presente, no ha podido desdoblar el almidón.

Anexo 21. Plan nacional oficial de vacunación para ponedoras comerciales

Edad	Enfermedad	Cepa Vacuna	Vía de aplicación
1 días	Marek	HVT, SB1 Rispen CVI 998	Oculonasal
9 días	Gumborro	Intermedia	Oculonasal
12 días	New Castle + Bronquitis	La sota +mas H120	Oculonasal
21 días	Gumborro	Intermedia	Oculonasal y/o agua de bebida
28 días	New Castle + bronquitis	La sota +mas H120-M41	Oculonasal – intramuscular
30 días	Micoplasma	P	Oculonasal
7 Semana	Pasteurella + Viruela	Bacteriana s1, 3,4,5+ gallina	I:M Pechuga y alar
8 Semana	Salmonella	S. enteritidis	Subcutanea
10 Semana	New Castle + Bronquitis	La sota +mas H120-M41	Ocular
12 Semana	Pasteurella	Bacteriana s1, 3,4,5	I:M Pechuga
14 Semana	Coriza infecciosa	Modesto Ha14,18, H221,2403	I:M Pechuga-pierna
14 Semana	Encefalomielitis aviar	Calnek	Agua de bebida
17 Semana	New Castle + Bronquitis infecciosa + EDS	La sotta, Mass. Bc 14	I:M Pechuga
18 Semana	Coriza infecciosa	Modesto Ha14,18, H221,2403	I:M Pechuga- pierna
46 Semana	New Castle + Bronquitis	La sota +mas H120-M41	Agua de bebida

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario ICA

Anexo 22. Ficha técnica huevo impermeabilizado.

FICHA TECNICA HUEVO IMPERMEABILIZADO															
	HUEVOS PRIMAVERA Nit. 12345678-9	Fecha emisión: dd-mm-aa Versión: 1	Código: HI-123 1 de 1												
Marca Comercial del Producto	HUEVO HIGIENIZADO PRIMAVERA														
Nombre del Producto	Huevo Impermeabilizado														
Descripción	Huevo en cáscara sometido a un proceso de remojo, lavado enjuague, desinfección, secado y aceitado, destinado a servir de materia prima para la elaboración de productos alimenticios para el consumo humano.														
Calidad, Requisitos Mínimos	Cumplir con lo establecido en la norma técnica NTC 1240. Deben estar libres de contaminación y cumplir con las buenas prácticas de manufactura según decreto 3075.														
Clasificación de Peso	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamaño</th> <th>Peso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extra</td> <td>69 en adelante</td> </tr> <tr> <td>AA</td> <td>63 a 68,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>56,0 a 62,9</td> </tr> </tbody> </table>			Tamaño	Peso	Extra	69 en adelante	AA	63 a 68,9	A	56,0 a 62,9				
Tamaño	Peso														
Extra	69 en adelante														
AA	63 a 68,9														
A	56,0 a 62,9														
Composición	100% Huevo entero de gallina														
Características físicas	Cáscara: Entera sin roturas, limpia. Clara: transparente limpia de buen olor, ligeramente líquida. Yema: Color amarillo, en el centro del huevo al ovoscopio Color marrón, limpio, sin residuos de materias fecales, plumas, etc.														
Características organolépticas	Olor, color y sabor: característicos del producto.														
Composición química	<table> <tbody> <tr> <td>PH</td> <td>7.2 – 7.9</td> </tr> <tr> <td>°BRIX a 20 °C</td> <td>23.5 – 24,5 °BRIX</td> </tr> <tr> <td>Grasa</td> <td>9.5 –10 %</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>11% mín.</td> </tr> <tr> <td>Extracto seco (%)</td> <td>23.5 % mín.</td> </tr> </tbody> </table>			PH	7.2 – 7.9	°BRIX a 20 °C	23.5 – 24,5 °BRIX	Grasa	9.5 –10 %	Proteínas	11% mín.	Extracto seco (%)	23.5 % mín.		
PH	7.2 – 7.9														
°BRIX a 20 °C	23.5 – 24,5 °BRIX														
Grasa	9.5 –10 %														
Proteínas	11% mín.														
Extracto seco (%)	23.5 % mín.														
Características microbiológicas	<table> <tbody> <tr> <td>Recuentos total aerobios(ufc/g)</td> <td>100.000 ufc/g</td> </tr> <tr> <td>Enterobacterias</td> <td>100 ufc/g</td> </tr> <tr> <td><i>Salmonella</i> en 25gr</td> <td>Ausencia/25g</td> </tr> <tr> <td><i>Staphylococcus aureus</i>/g</td> <td>Ausencia/1g</td> </tr> <tr> <td><i>E. coli</i></td> <td>Ausencia/1g</td> </tr> </tbody> </table>			Recuentos total aerobios(ufc/g)	100.000 ufc/g	Enterobacterias	100 ufc/g	<i>Salmonella</i> en 25gr	Ausencia/25g	<i>Staphylococcus aureus</i> /g	Ausencia/1g	<i>E. coli</i>	Ausencia/1g		
Recuentos total aerobios(ufc/g)	100.000 ufc/g														
Enterobacterias	100 ufc/g														
<i>Salmonella</i> en 25gr	Ausencia/25g														
<i>Staphylococcus aureus</i> /g	Ausencia/1g														
<i>E. coli</i>	Ausencia/1g														
Valor nutricional (por cada 100 g)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ingredientes</th> <th>Huevo entero de gallina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor energético/100 g</td> <td>158 Kcal</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>12,8 g</td> </tr> <tr> <td>Hidratos de Carbono</td> <td>0,7 g</td> </tr> <tr> <td>Grasas</td> <td>11,5 g</td> </tr> <tr> <td>Cenizas</td> <td>1,0 g</td> </tr> </tbody> </table>			Ingredientes	Huevo entero de gallina	Valor energético/100 g	158 Kcal	Proteínas	12,8 g	Hidratos de Carbono	0,7 g	Grasas	11,5 g	Cenizas	1,0 g
Ingredientes	Huevo entero de gallina														
Valor energético/100 g	158 Kcal														
Proteínas	12,8 g														
Hidratos de Carbono	0,7 g														
Grasas	11,5 g														
Cenizas	1,0 g														
Condiciones de conservación	Mantener a temperaturas menores a 25 °C y humedad entre 70 al 85%. Lejos de olores extraños.														
Periodo de caducidad	15 días en las condiciones mencionadas anteriormente.														
Modo de empleo	En función del sistema productivo de cada usuario. Sin necesidad de recomendaciones específicas.														
Condiciones del transporte	Transporte exclusivo de alimentos. Manejar con cuidado														
Presentaciones comerciales y material de envase	Bandeja de pulpa termoprensada con compartimientos que permitan colocar el huevo verticalmente, recubierta con una película de poliolefina termoencogible. Rotulo donde se indica: Nombre comercial, Nombre del Producto, Tamaño del huevo, Nombre y datos de la empresa, Fecha de empaque y de vencimiento.														
Elaborado por:	Revisado por	Aprobado por:													

Anexo 23. Ficha técnica huevo pasteurizado.

FICHA TÉCNICA HUEVO LÍQUIDO PASTEURIZADO																													
HUEVOS PRIMAVERA		Fecha emisión: dd-mm-aa		Código: HP-123																									
Nit. 12345678-9		Versión: 1		1 de 1																									
Marca Comercial del Producto	HUEVO LIQUIDO PASTEURIZADO PRIMAVERA																												
Nombre del Producto	Huevo Entero Líquido Pasteurizado																												
Descripción	Producto obtenido a partir de huevo completo, líquido, homogeneizado y pasteurizado, una vez eliminadas la cáscara y membranas, que podrán ser completados por otros productos alimenticios o aditivos y destinados a servir de materia prima para la elaboración de productos alimenticios para el consumo humano.																												
Composición	100% Huevo entero de gallina																												
Características organolépticas	Olor, color y sabor: característicos del producto.																												
Composición química	PH	7.2 – 7.9																											
	°BRIX a 20 °C	23.5 – 24,5 °BRIX																											
	Grasa	9.5 –10 %																											
	Proteínas	11% mín.																											
	Extracto seco (%)	23.5 % mín.																											
Características microbiológicas	Recuentos total aerobios(ufc/g)	100.000 ufc/g																											
	Enterobacterias	100 ufc/g																											
	<i>Salmonella</i> en 25g	Ausencia/25g																											
	<i>Staphylococcus aureus</i> /g	Ausencia/1g																											
	<i>E. coli</i>	Ausencia/1g																											
Valor nutricional (por cada 100 g)	<table border="1"> <tr> <td>Ingredientes</td> <td colspan="4">Huevo entero de gallina, homogeneizado y pasteurizado.</td> </tr> <tr> <td>Valor energético/100 g</td> <td colspan="4">131.1 Kcal</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td colspan="4">11 g</td> </tr> <tr> <td>Hidratos de Carbono</td> <td colspan="4">Trazas</td> </tr> <tr> <td>Grasas</td> <td colspan="4">10 g</td> </tr> </table>				Ingredientes	Huevo entero de gallina, homogeneizado y pasteurizado.				Valor energético/100 g	131.1 Kcal				Proteínas	11 g				Hidratos de Carbono	Trazas				Grasas	10 g			
Ingredientes	Huevo entero de gallina, homogeneizado y pasteurizado.																												
Valor energético/100 g	131.1 Kcal																												
Proteínas	11 g																												
Hidratos de Carbono	Trazas																												
Grasas	10 g																												
Equivalencia de 1L de Huevo Pasteurizado con huevo fresco	<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="4">Tamaño Huevo fresco</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AAA</td> <td>AA</td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Tamaño</td> <td>15 und.</td> <td>17 und.</td> <td>20 und.</td> <td>23 und.</td> </tr> </table>					Tamaño Huevo fresco					AAA	AA	A	B	Tamaño	15 und.	17 und.	20 und.	23 und.										
	Tamaño Huevo fresco																												
	AAA	AA	A	B																									
Tamaño	15 und.	17 und.	20 und.	23 und.																									
Condiciones de conservación	Mantener en refrigeración entre 0 – 4 °C.																												
Periodo de caducidad	15 días en las condiciones mencionadas anteriormente. 72 horas una vez abierto el envase en las condiciones de refrigeración y manipulación adecuadas.																												
Modo de empleo	En función del sistema productivo de cada usuario. Sin necesidad de recomendaciones específicas.																												
Condiciones del transporte	Transporte exclusivo de ovoproductos, entre 0 – 4 °C.																												
Presentaciones comerciales y material de envase	Botella de polietileno de alta densidad y bolsa de polietileno de baja densidad de 3 y 5 L. Embalaje en canastas plásticas retornables de 8 unidades de 3 L y 4 unidades de 5 L.																												
Elaborado por:	Revisado por:		Aprobado por:																										

Anexo 24. Inversiones

Inversión en muebles y enseres (\$)

Detalle	Inversión inicial			Año 1			Año 2			Vida útil (Años)
	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Escritorios Gerencia	1	300.000	300.000							5
Escritorio para Jefes de producción primaria, industrial, contabilidad y finanzas, mercadeo y ventas	4	140.000	560.000							5
Mesa auxiliar plástica para área de mercadeo y galpones	2	60.000	120.000	1	60.000	60.000	1	64.260	64.260	5
Sillas ergonómicas para escritorios	5	80.000	400.000							5
Sillas sencillas interlocutoras	8	56.000	448.000							5
Sillas plásticas para las mesas auxiliares	4	20.000	80.000	2	20.000	40.000	2	21.420	42.840	5
Archivadores	2	135.000	270.000							5
Computadores de escritorio	5	820.000	4.100.000							5
Impresoras multifuncionales	2	140.000	280.000							5
Cajas registradoras	1	325.000	325.000							5
Vitrina refrigeradora	1	2.700.000	2.700.000							5
Canastillas plásticas	32	15.000	480.000							5
Estantes	45	79.000	3.555.000	5	79.000	395.000	5	84.609	423.045	5
TOTAL			\$13.618.000			\$495.000			\$530.145	

Fuente: Esta investigación

Inversión en terrenos e infraestructura física (\$)

Construcciones y Edificaciones	Inversión inicial			Año 1			Año 2			Vida útil (Años)
	Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	
Terrenos (2,5 hectáreas)	2	25.000.000	50.000.000							
Terrenos (2,7 hectáreas)	1	27.000.000	27.000.000							
Galpones	1	290.824.733	290.824.733	1	290.824.733,3	290.824.733	1	311.473.289	311.473.289	20
Infraestructura física planta	1	108.282.324	108.282.324							20
VALOR TOTAL			\$476.107.057			\$290.824.733			\$311.473.289	

Fuente: Esta investigación

Equipos para la cría y levante de pollitas

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Vida útil (Años)
Comederos cría	112	12.000	1.344.000	10
Bebedores cría	112	12.000	1.344.000	10
Criadoras con pipeta de gas de 100lb incluida	19	339.323	6.447.137	10
Cercas protectoras	90	15.000	1.350.000	10
Despicadora	1	2.700.000	2.700.000	10
TOTAL			\$13.185.137	

Fuente: Esta investigación

Equipos para planta

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Vida útil (Años)
Ovoscopio y clasificadora	1	12.400.000	12.400.000	10
Lavadora	1	14.250.000	14.250.000	10
Impresora de huevos	1	2.730.000	2.730.000	10
Empacadora	1	6.650.000	6.650.000	10
Pasteurizadora batch	1	46.900.000	46.900.000	10
Acumulador de hielo	1	10.350.000	10.350.000	10
Cascadora	1	50.430.000	50.430.000	10
Envasadora	1	6.400.000	6.400.000	10
Refrigeradores	2	4.200.000	8.400.000	10
TOTAL			\$158.510.000	

Fuente: Esta investigación

Vehículo isoterma

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Vida útil (Años)
Vehículo isoterma de 1 tonelada.	1	24.500.000	24.500.000	5

Fuente: Esta investigación

Inversión en equipos de producción de huevos (\$)

Detalle	Inversión inicial			Año 1			Año 2			Vida útil (Años)
	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Comederos tubulares	445	16.800	7.476.000	445	16.800	7.476.000	445	17.992,80	8.006.796,00	10
Bebedores tipo fuente	371	22.000	8.162.000	371	22.000	8.162.000	371	23.562,00	8.741.502,00	10
Nidales	213	319.300	68.010.900	213	319.300	68.010.900	213	341.970,30	72.839.673,90	10
Lámparas	10	29.550	295.500	10	29.550	295.500	10	31.648,05	316.480,5	10
Carro recolector de huevos	1	340.000	340.000	1	340.000	340.000	1	364.140,00	364.140,00	10
Ventiladores	4	58.000	232.000	4	58.000	232.000	4	62.118,00	248.472,00	10
Exterminador de insectos	2	376.000	752.000	2	376.000	752.000	2	402.696,00	805.392,00	10
Báscula de piso	1	260.000	260.000	1	260.000	260.000	1	278.460,00	278.460,00	10
Higrómetro	1	605.000	605.000	1	605.000	605.000	1	647.955,00	647.955,00	10
Bandejas plásticas	235	970	227.950	235	970	227.950	235	1.038,87	244.134,45	5
Estibas plásticas	2	206.000	412.000	2	206.000	412.000	2	220.626,00	441.252,00	5
TOTAL			\$86.773.350			\$86.773.350			\$92.934.257,85	

Fuente: Esta investigación

Inversión en otros equipos para los galpones (\$).

	Inversión inicial			Año 1			Año 2			
Otros equipos										
Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil (Años)
Carreta Galpón	1	88.300	88.300	1	88.300	88.300	1	94.569,30	94.569,3	5
Machetes Galpón	2	12.250	24.500	2	12.250	24.500	2	13.119,75	26.239,5	5
Palas Galpón	2	9.000	18.000	2	9.000	18.000	2	9.639,00	19.278,0	5
			\$130.800			\$130.800			\$140.086,8	

Fuente: Esta investigación

Anexo 25. Costo de cría y levante de pollitas

- Costo de compra de la pollita.** El valor inicial de la pollita es de \$2.200, y su costo se incrementa con el tiempo en un 7,1% anual, el cual es el mayor valor de la inflación registrado en Colombia en los últimos años. Este valor también se tomo para realizar las proyecciones económicas del presente estudio, ya que con una inflación tan variable por situaciones económicas y medioambientales ocurridas últimamente en el país, se debe tomar el mayor valor para realizar los pronósticos económicos.
- Costo de alimentos.** Un lote de 11.177 pollitas en las etapas de cría consume 17.373 kilos; en levante 37.806,2 kilos; y en prepostura 5.740,35 kilos, con un costo de \$945, \$1.170 y \$1.350, respectivamente. El consumo de agua es de 140 m³, y su costo en Cariaco es de \$250 por metro cubico.
- Costo de mano de obra.** Los costos a pagar, se regirán de acuerdo con la Ley 1429 del 29 de diciembre del 2010. Esta ley reglamenta la exención a las nuevas empresas, del pago de aportes parafiscales y salud en los 2 primeros años, el tercer año solo se pagará el 25%, el cuarto año el 50%, el quinto año el 75%, y a partir del sexto año se pagará el 100% de estos valores.

Mano de obra de galponeros para la fase de cría y levante de pollitas (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	566.700	606.935	650.028	696.180	745.608
Auxilio de transporte mensual	67.800	72.613	77.769	83.291	89.204
Aporte a Salud mensual	0	0	13.001	27.847	44.737
Aportes pensiones mensual	0	0	18.891	40.465	65.008
Aportes ARP	0	0	4.063	8.702	13.980
Neto a pagar mensual por seguridad social y transporte	67.800	72614	113.724	160.306	212.929
Aportes parafiscales	0	0	14.625	31.328	50.328
Prestaciones mensuales	118.535	126951	150.590	176.946	206.285
Mes trabajado Galponero	4	4,0	4,0	4,0	4,0
Mes trabajado auxiliar de galpón	4	4	4	4	4
Valor pagado Galponero	3.012.139	3.226.001	3.657.368	4.133.727	4.659.293
Valor pagado auxiliar del galpón	1.184.846	1.196.357	1.408.663	1.645.086	1.907.980
TOTAL	\$4.196.985	\$4.422.357	\$5.066.031	\$5.778.813	\$6.567.272

Fuente: Esta investigación

- **Costo de dotación galponeros.** En este ítem, solo se tiene en cuenta el 70% de los costos a pagar por dotación, ya que solo son 4 meses de mantenimiento de las pollitas y la dotación se entrega cada 6 meses legalmente.

Costos de dotación galponeros (\$)

Costos de dotación directa	Año 1		
	Detalle	Cantidad	Valor unitario
Tapabocas	4	1.800	5.040
Botas blancas industriales por pares	2	43.000	60.200
Overol impermeable	2	48.000	67.200
Cinturón ergonómico	2	28.500	39.900
Cofias	4	2.800	7.840
Cinturón ergonómico	2	28.500	39.900
TOTAL			\$220.080

Fuente: Esta investigación

- **Consumo de gas.** En los primeros días de vida, las pollitas se mantendrán a una temperatura adecuada utilizando criadoras a gas, las cuales consumen 2.415 libras de gas propano por cada lote de 11.177 aves y que tiene un costo de \$2.642.010.
- **Costo de vacunas y vitaminas.** En el siguiente cuadro, se encuentra el valor de los costos de las vacunas, vitaminas y electrolitos, para un lote de 11.177 pollitas.

	Dosis	Valor dosis por ave (\$)	Total (\$)
Numero de Gallinas 11.177			
Gumorro	22.354	11	245.894
Vacuna New Castle y bronquitis	55.885	10	558.850
Vacuna Pasteurella Viruela Presentación 10 g, utilizar 1g por litro	22.354	12,2	272.718,8
Coriza infecciosa	44.708	106,8	4.774.814,4
Complejo vitamínico AB y D los 3 primeros días	9	6.000	54.000
Azúcar 10 g por L de agua primeras 72 horas			
Cantidad agua azucarada	17.570		
Cantidad azúcar	175,7	1.940	340.859,2
TOTAL			\$1.472.321,9

Fuente: Esta investigación

- **Depreciaciones.** Son las pérdidas del valor en un activo, producidas por factores como la edad y la obsolescencia. Se las considera como valores virtuales, ya que tienen el efecto de un costo sin serlo, permiten la recuperación de la inversión realizada en el proyecto, al sumarlo en los costos de los productos.

Al valor de la inversión de las gallinas, se le suma la depreciación de los equipos de cría y reposición, y el valor generado por el deterioro del galpón, durante el albergue de las aves en el periodo de cría hasta prepostura.

Valor de la depreciación de los equipos de cría y levante (\$)

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación Anual	Año 1 (\$)
Comederos cría	1.344.000	0,1	134.400
Bebedores cría	1.344.000	0,1	134.400
Criadoras con pipeta de gas de 100lb incluida	6.447.137	0,1	644.713,7
Cercas protectoras	1.350.000	0,1	135.000
Despicadora	2.700.000	0,1	270.000
TOTAL	\$13.185.137	0,1	\$1.318.513,7

Fuente: Esta investigación

Valor de la depreciación del galpón

Detalle	Cantidad	Valor total (\$)	Depreciación mensual (%)	Valor de la depreciación en el tiempo de uso (4,2meses) (\$)
Galpón 1	1	288.000.000	0,0042	5.040.000
Compostera	1	1.200.000	0,0042	21.000
Tanque séptico instalado	1	174.833,3	0,0042	3.059,6
Tanque de reserva de agua	1	1.449.900	0,0042	25.373,3
TOTAL		\$290.824.733,3		\$5.089.432,8

Fuente: Esta investigación

- **Mano de obra Jefe de producción primaria.** Es el costo que se pagará por el manejo de pollitas. Este costo es un pago parcial, representado por el manejo de las pollitas en la fase de reposición.

Costo mano de obra Jefe de producción primaria para el mantenimiento de las aves (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Salario básico por mes	660.000	706.860	757.047,1	810.797,4	868.364
Auxilio de transporte mensual	0	0	0	0	0
Aporte a Salud mensual	0	0	15.140,9	32.431,9	52.101,8
Aportes pensiones mensual	0	0	22.001,7	47.127,6	75.710,5
Aportes ARP	0	0	4.731,5	10.135	16.281,8
Neto a pagar por mes salud y transporte	0	0	41.874,2	89.694,5	144.094,2
Aportes parafiscales	0	0	17.033,6	36.485,9	58.614,6
Prestaciones mensuales	138.050	147.851	175.382,6	206.077,7	240.247,4
Mes trabajado por jefe de producción primaria	4	4	4	4	4
Valor pagado al Jefe de producción primaria	\$3.192.200	\$3.418.845	\$3.897.215	\$4.426.278,1	\$5.010.822

Fuente: Esta investigación

- **Costos de dotación Jefe de producción primaria.** En este ítem, solo se tiene en cuenta el 70% de los costos a pagar por dotación, ya que solo son 4 meses de mantenimiento de las pollitas y la dotación se entrega cada 6 meses legalmente.

Costos de dotación Jefe de producción primaria

Detalle	Cantidad	Valor unitario por 6 meses (\$)	Valor total (\$)
Tapabocas	2	1.800	3.600
Botas blancas industriales por pares	1	43.000	43.000
Overol impermeable	1	48.000	48.000
Cofias	2	2.800	5.600
Batas visita	1	14.500	14.500
TOTAL			\$80.290

Fuente: Esta investigación

- **Consumo de servicios públicos.** En el galpón se cuenta con diez bombillos de 35w, que en la etapa de reposición de las aves, consumen 168 Kw con un costo de \$421,87 cada Kw, al cual se le incrementa un 20% de tarifa comercial, generando un valor total de \$85.048,99.

Teniendo en cuenta que en el galpón permanecerá un operario, el consumo de agua indirecto es de 5 metros cúbicos en el mes. El costo del metro cubico en la vereda Cariaco es de \$250, por tanto en valor a pagar mensualmente será de \$5.250.

- **Costo diferido por el uso de la cama.** Se estimó el costo que tiene la utilización de la cama en la fase de reposición.

Costo de la cama para las aves en fase de reposición

Detalle	
Tamaño de la planta	1.326 m ²
Cantidad de aserrín para 1,5 m ²	1 bulto
Costo de aserrín (bulto)	\$2.600
Cantidad de aserrín (bultos)	884
Costo total de aserrín	\$2.298.400
Cal para desinfectar Kg	280
Precio kg	\$400
Costo total de la cal	\$112.000
Costo total de la cama	\$2.410.400
Equivalente de uso de la cama en etapa de reposición	0,2125
Costo de la cama en etapa de reposición	\$512.210

Fuente: Esta investigación

Anexo 26. Costos de producción anual de huevos

- **Amortización del costo de las gallinas.** Es el costo que se le agrega al huevo sin procesar, con el objeto de recuperar el valor de la inversión inicial en aves. Se determinó restándole al costo inicial del ave, el valor que pagarían en el momento de su descarte, este valor se lo divide entre las semanas productivas de las aves, y se lo multiplica por las semanas que están en producción en dicho año.

Valor de la amortización de las aves por año (\$)

		Galpón 1		Galpón 2		Galpón 3		Total Amortización
	Numero de aves							
Año 1	Valor unitario	10.496,45		10.496,45		10.496,45		
	Valor pagado por descarte	4.500,00		4.500,00		4.500,00		
	Valor del ave	5.996,45		5.996,45		5.996,45		
	Semanas empleadas	35,00		4,00		0,00		
	Valor total de la amortización	35.478.991,00	0,00	4.054.742,20	0,00	0,00		39.533.733,20
Año 2	Valor unitario	10.496,45		10.496,45		10.714,28		
	Valor pagado por descarte	4.500,00		4.500,00		4.819,50		
	Valor del ave	5.996,45		5.996,45		5.894,78		
	Semanas empleadas	28,00		52,00		26,00		
	Valor total de la amortización	28.383.193,00		52.711.644,00		25.908.954,03		107.003.791,03
Año 3	Valor unitario	11.519,28		11.519,28	10.496,45	10.714,28		
	Valor pagado por descarte	5.161,69		5.161,69	4.500,00	4.819,50		
	Valor del ave	6.357,60		6.357,60	5.996,45	5.894,78		
	Semanas empleadas	47,00		17,00	7,00	37,00		
	Valor total de la amortización	50.512.637,00		18.270.528,00	7.095.798,27	37.506.362,00		113.385.325,27
Año 4	Valor unitario	12.385,21	11519,28	11.519,28		12.385,21		
	Valor pagado por descarte	5.528,15	5161,69	5.161,69		5.528,15		
	Valor del ave	6.857,07	6357,60	6.357,60		6.857,07		
	Semanas empleadas	8,00	16,00	46,00		38,00		
	Valor total de la amortización	9.273.342,00	17195791,00	49.437.899,60		44.048.373,30		119.955.405,90

Valor de la amortización de las aves por año (\$). (Continuación)

		Galpón 1		Galpón 2		Galpón 3		Total Amortización
Año 5	Valor unitario	12.385,21		13.316,66		11.519,28		
	Valor pagado por descarte	5.528,15		5.920,66		5.161,68		
	Valor del ave	6.857,07		7.396,00		6.357,60		
	Semanas empleadas	52,00		30,00		25,00		
	Valor total de la amortización	60.276.721,00		37.508.262,00		26.868.423,70		124.653.406,70

Fuente: Esta investigación

- **Mano de obra indirecta.** Es el valor que se pagará cada año al jefe de producción primaria responsable de la explotación.

Mano de obra indirecta en la producción de huevos (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	600.000	642.600	688.225	737.089	789.422
Auxilio de transporte mensual no aplica	0	0	0	0	0
Aporte a Salud mensual	0	0	13.764	29.484	47.365
Aportes pensiones mensual	0	0	20.002	42.843	68.828
Aportes ARP	0	0	4.301	9.214	14.802
Neto a pagar por mes salud y transporte	0	0	38.067	81.540	130.995
Aportes parafiscales	0	0	15.485	33.169	53.286
Prestaciones mensuales	125.500	134411	159.439	187.343	218.407
Mes trabajado Jefe de producción primaria	8	12	12	12	12
TOTAL	\$5.804.000	\$9.324.126	\$10.628.769	\$12.071.668	\$13.665.879

Fuente: Esta investigación

- **Costos de dotación mano de obra indirecta.** En el primer año, solo se causará el valor de una dotación y el 30% adicional de la misma, dado que en este año ya se realizó un pago por el 70% por concepto de una dotación en la fase de reposición, además solo se laborarán ocho meses. En el segundo año, debido a que la producción y el trabajo se duplican, se aumenta al doble el valor de la dotación. En los años siguientes, se incrementara en relación con la inflación esperada.

Costos de dotación indirecta (\$)

Detalle	Año 1			Año 2		
	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Tapabocas	2	1.800	3.600	4	1.927,8	7.711,2
Botas blancas por pares	2	43.000	86.000	4	46.053	184.212
Overol impermeable	2	48.000	96.000	4	51.408	205.632
Cofias	2	2.800	5.600	4	2.998,8	11.995,2
Batas Visitante	2	14.500	29.000	4	15.529,5	62.118
TOTAL			\$226.806			\$471.668,4

Fuente: Esta investigación

- **Materiales indirectos en la producción de huevos.** Estas erogaciones incluyen utensilios, elementos de aseo (detergentes y desinfectantes) y costo de la cama para las gallinas. Para calcular este último valor, se tomó el valor de la cama por cada año y se lo dividió por el número de semanas de vida útil, posteriormente se lo multiplicó por las semanas de producción de los lotes de las aves.

Materiales indirectos en la producción de huevos (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Elementos aseo Galpones					
Desinfectantes	30.000	32.130	34.411,2	36.854,4	39.471,1
Detergentes	25.000	26.775	28.676	30.712,0	32.892,6
Utensilios de Aseo	300.000	321.300	344.112	368.544,3	394.710,9
Costo de la Cama para las gallinas	2.410.400	2.581.538	2.764.828	2.961.130,44	3.171.370,6
Costo semanal de la cama	30.130	322.69,2	34.560,3	37.014,1	39.642,1
Costo anual del uso de la cama	1.175.070	3.420.538	4.078.121	3.997.526,0	4.202.066,1
COSTO TOTAL	\$1.530.070	\$3.800.743	\$4.485.320	\$4.433.636,8	\$4.669.140,7

Fuente: Esta investigación

- **Depreciaciones.** Incluyen los valores por desgaste o pérdida de valor de los activos fijos como: galpones, equipos avícolas, muebles y enseres de los galpones, y otros equipos auxiliares para los galpones.
 - **Depreciaciones de los galpones.** Este valor, se calculó multiplicando la depreciación mensual de los galpones por los meses utilizados, y restándole los meses que se ya se han contemplado en la fase de reposición.

Depreciación anual de los galpones (\$)

		Galpón 1	Galpón 2	Galpón 3	TOTAL
Valor de los galpones		290.824.733,3	290.824.733	311.473.289	
	Depreciación mensual	0,42%	0,42%	0,42%	
Año 1	Depreciaciones	14.541.236,7	5.780.141,6	0	
	Valor pagado en reposición	5.040.000	5.040.000	0	
	Valor de la depreciación	9.501.236,7	740.141,6	0	\$10.241.378,2
Año 2	Depreciaciones	14.541.236,7	14.541.236,7	12.848.273,2	
	Valor pagado en reposición	3.557.647,7	0	5.191.221,49	
	Valor de la depreciación	10.983.589,6	14.541.236,7	7.657.051,7	\$33.181.878
Año 3	Depreciaciones	14.541.236,7	14.541.236,7	15.573.664,5	
	Valor pagado en reposición	1.482.352,9	5.040.000	916.097,9	
	Valor de la depreciación	13.058.883,7	9.501.236,7	14.657.566,6	\$37.217.687
Año 4	Depreciaciones	14.541.236,7	14.541.236,7	15.573.664,5	
	Valor pagado en reposición	5.040.000	0	4.275.123,6	
	Valor de la depreciación	9.501.236,7	14.541.236,7	11.298.540,9	\$35.341.014,2
Año 5	Depreciaciones	14.541.236,7	14.541.236,7	15.573.664,5	
	Valor pagado en reposición	0	5.040.000	0	
	Valor de la depreciación	14.541.236,7	9501.236,7	15.573.664,5	\$39.616.137,8

Fuente: Esta investigación

- **Depreciación de equipos para los galpones.** Se calcularon las depreciaciones de los equipos de cada galpón por separado, ya que se compran y utilizan en periodos diferentes, de tal manera, que los equipos del primer galpón se utilizan 8 meses en el primer año; los del segundo 4,7 meses y los del tercer galpón, se los utiliza a partir del segundo año por 9,9 meses.

Depreciaciones equipos para el galpón 1

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación Anual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Comederos tubulares	7.476.000	10%	498.400,0	747.600
Bebedores tipo fuente	8.162.000	10%	544.133,3	816.200
Nidales	68.010.900	10%	4.534.060,0	6.801.090
Lámparas	295.500	10%	19.700,0	29.550
Carro recolector de huevos	340.000	10%	22.666,7	34.000
Ventiladores	232.000	10%	15.466,7	23.200
Exterminador de insectos	752.000	10%	50.133,3	75.200
Báscula de piso	260.000	10%	17.333,3	26.000
Higrómetro	605.000	10%	40.333,3	60.500
Bandejas plásticas	227.950	20%	30.393,3	45.590
Estibas plásticas	412.000	20%	54.933,3	82.400
TOTAL	\$86.773.350		\$5.827.553,3	\$8.741.330

Fuente: Esta investigación

Depreciación equipos para el galpón 2

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Comederos tubulares	7.476.000	0,8%	297.171	747.600
Bebedores tipo fuente	8.162.000	0,8%	324.439,5	816.200
Nidales	68.010.900	0,8%	2.703.433,28	6.801.090
Lámparas	295.500	0,8%	11.746,125	29.550
Carro recolector de huevos	340.000	0,8%	13.515	34.000
Ventiladores	232.000	0,8%	9.222	23.200
Exterminador de insectos	752.000	0,8%	29.892	75.200
Báscula de piso	260.000	0,8%	10.335	26.000
Higrómetro	605.000	0,8%	24.048,75	60.500
Bandejas plásticas	227.950	1,7%	18.122,025	45.590
Estibas plásticas	412.000	1,7%	32.754	82.400
TOTAL	\$86.133.400		\$3.474.678,68	\$8.741.330

Fuente: Esta investigación

Depreciación equipos para el galpón 3

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Comederos tubulares	8.006.796	0,83%	660.560,7	800.679,6
Bebedores tipo fuente	8.741.502	0,83%	721.173,9	874.150,2
Nidales	72.839.673,9	0,83%	6.009.273,1	7283.967,4
Lámparas	316.480,5	0,83%	26.109,6	31.648,1
Carro recolector de huevos	364.140	0,83%	30.041,6	36.414
Ventiladores	248.472	0,83%	20.498,9	24.847,2
Exterminador de insectos	805.392	0,83%	66.444,8	80.539,2
Báscula de piso	278.460	0,83%	22.972,9	27.846
Higrómetro	647.955	0,83%	53.456,3	64.795,5
Bandejas plásticas	244.134,5	1,70%	41.087,8	49.803,4
Estibas plásticas	441.252	1,70%	74.262,7	90.015,4
TOTAL	\$92.934.257,9		\$7.725.882,4	\$9.364.705,9

Fuente: Esta investigación

- **Depreciación de muebles, enseres y equipo de cómputo.** En el siguiente cuadro, se encuentra el valor de la depreciación de estos ítems por cada galpón.

Depreciación de muebles enseres y equipo de cómputo

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)
Escritorio	1	140.000	140.000	1,7%	28.000	28.000	28.000
Sillas ergonómicas	1	80.000	80.000	1,7%	16.000	16.000	16.000
Computador	1	820.000	820.000	1,7%	164.000	164.000	164.000
Mesa galpón 1	1	60.000	60.000	1,7%	12.000	12.000	12.000
Sillas plásticas para galpón 1	2	20.000	40.000	1,7%	8.000	8.000	8.000
Estante para galpón 1	5	79.000	395.000	1,7%	79.000	79.000	79.000
Mesa galpón 2	1	60.000	60.000	1,7%	4.770	12.000	12.000
Sillas plásticas para galpón 2	2	20.000	40.000	1,7%	3.180	8.000	8.000
Estante para galpón 2	5	79.000	395.000	1,7%	31.402,5	79.000	79.000
Mesa galpón 3	1	64.260	64.260	1,7%	0	10.602,9	12.852
Sillas plásticas para galpón 3	2	21.420	42.840	1,7%	0	7.068,6	8.568
Estante para galpón 3	5	84.609	423.045	1,7%	0	69.802,4	84.609
				TOTAL	\$346.352,5	\$493.473,92	\$512.029

Fuente: Esta investigación

- **Depreciación de otros equipos.** Se requiere de otros equipos para el aseo de los galpones, el compostaje de la gallinaza y aves muertas.

Otros equipos utilizados en los galpones (\$)

Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)
Carreta Galpón 1	1	88.300	88.300	1,7%	17.660	17.660	17.660
Machete Galpón 1	2	12.250	24.500	1,7%	4.900	4.900	4.900
Palas Galpón 1	2	9.000	18.000	1,7%	3.600	3.600	3.600
Carreta Galpón 2	1	88.300	88.300	1,7%	7.019,9	17.660	17.660
Machete Galpón 2	2	12.250	24.500	1,7%	1.947,7	4.900	4.900
Palas Galpón 2	2	9.000	18.000	1,7%	1.431	3.600	3.600
Carreta Galpón 3	1	94.569,3	94.569,3	1,7%	0	15.603,9	18.913,9
Machete Galpón 3	2	13.119,75	26.239,5	1,7%	0	4.329,52	5.247,9
Palas Galpón 3	2	9.639	19.278	1,7%	0	3.180,87	3.855,6
TOTAL					\$36.558,6	\$75.434,3	\$80.337,4

Fuente: Esta investigación

En el siguiente cuadro, se observa el valor total de las depreciaciones que se pagará en los primeros 5 años del proyecto.

Valor total de las depreciaciones (\$)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación de construcciones y edificaciones	10.241.378,2	33.181.878	37.217.687	35.341.014,2	39.616.137,8
Equipos para galpón 1	5.827.553,3	8.741.330	8.741.330	8.741.330	8.741.330
Equipos para galpón 2	3.474.678,9	8.741.330	8.741.330	8.741.330	8.741.330
Equipos para galpón 3	0	7725.882,4	9.364.705,9	9.364.705,9	9.364.705,9
Muebles y enseres	346.352,5	493.473,9	512.029	512.029	512.029
Otros equipos	36.558,6	75.434,3	80.337,4	80.337,4	80.337,4
TOTAL	\$19.926.521,3	\$58.959.328,6	\$64.657.419,3	\$62.780.746,6	\$67.055.870,1

Fuente: Esta investigación

- **Consumo de energía.** Para calcular el valor de la energía, se estimó el número de Kw consumidos por los equipos, multiplicando su potencia por el número de equipos, por horas utilizadas, por días operados y luego por semanas empleadas; a este valor se le multiplicó el valor del Kw proyectado en cada año.

Costo de la energía consumida en los galpones en el primer año

Equipo	Número de equipos	Potencia de los bombillos (w)	Año 1		
			Valor energía en Kw/h (\$)	Kw consumidos	Valor a pagar (\$)
Galpón 1 Numero de bombillos	10	0,035	506,2	352,8	178.602,9
Extractor	4	0,08	506,2	322,6	163.294,1
Exterminador eléctrico	1	0,058	506,2	116,9	59.194,1
Galpón 2 Numero de bombillos	10	0,035	506,2	39,2	19.844,8
Extractor	4	0,08	506,2	35,8	18.143,8
Exterminador eléctrico	1	0,058	506,2	12,9	6.577,1
Galpón 3 Numero de bombillos	10	0,035	506,2	0	0
Extractor	4	0,08	506,2	0	0
Exterminador eléctrico	1	0,058	506,2	0	0
TOTAL					\$445.656,7

Fuente: Esta investigación

- **Mantenimiento y reparación.** De acuerdo con el valor de la infraestructura física, los equipos, los muebles, enseres y otros equipos, se asignó un 0,5% anual para el mantenimiento de los mismos. Anualmente, este valor crece con respecto del incremento anual esperado de la inflación.

Costos de mantenimiento en los primeros dos años (\$)

	Año 1	Año 2
Galpón 1	1.454.123,7	1.557.366,4
Galpón 2	1.454.123,7	1.557.366,4
Galpón 3	0	1.454.123,7
Equipos para galpón 1	430.667	461.244,4
Equipos para galpón 2	430.667	461.244,4
Equipos para galpón 3	0	464.671,3
Muebles y enseres general	5.200	5.569,2
Muebles y enseres galpón 1	2.475	2.650,7
Muebles y enseres galpón 2	2.475	2.650,7
Muebles y enseres galpón 3	0	2.650,7
Otros equipos galpón 1	654	700,4
Otros equipos galpón 2	654	700,4
Otros equipos galpón 3	0	700,4
TOTAL	\$3.781.039,3	\$5.971.639,2

Fuente: Esta investigación

- **Costos diferidos.** Son inversiones iniciales previas, que se realizan en el momento de entrar en funcionamiento la empresa, permitiendo cargar su costo durante los primeros 5 años de funcionamiento del proyecto; aunque este no constituya una erogación, genera una disminución de la base gravable y una recuperación del capital invertido en la puesta en marcha de la empresa. Del valor de los costos diferidos, el 50% se lo incluyó en los costos de producción de los huevos, y el 50% en la producción de los huevos impermeabilizados y líquidos pasteurizados.

Gastos diferidos (\$)

Costos de gastos diferidos	Año1	Año 2	Año3	Año 4	Año 5
\$17.046.770	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354	3.409.354

Fuente: Esta investigación

- **Manejo ambiental.** En el siguiente cuadro, se muestra el costo que se debe pagar en capacitación, manejo de residuos peligrosos y elementos empleados para el manejo ambiental.

Costos de manejo ambiental (\$)

Manejo ambiental	Año 1	Año 2
Capacitación	204.000	218.484
Manejo de Residuos peligrosos EMAS	100.000	107.100
Guantes de Carnaza Largo por pares	26.700	28.595,7
Zaranda	106.500	114.061,5
COSTO TOTAL	\$437.200	\$468.241,2

Fuente: Esta investigación

- **Materia prima.** Se calculó la cantidad de alimento consumido por las pollitas y su costo, tanto en la fase de prepostura, postura 1 y postura 2. Estos valores de los alimentos no poseen IVA, ya que el huevo es un producto no grabado con este impuesto. La DIAN, devuelve el valor del IVA al productor, únicamente del alimento requerido en la fase productiva del ave.

Costo de materias primas utilizadas en la producción de huevo

		Prepostura	Postura 1	Postura 2	TOTAL
Año 1	Cantidad (kg)	57.770	239.757	0	
	Valor unitario (\$)	1.134	977	914	
	Total (\$)	65.510.235	234.021.911	0	\$299.532.146
Año 2	Cantidad (kg)	39.588	534.486	256.453	
	Valor unitario (\$)	1.215	1.046	979	
	Total (\$)	48.079.606	558.741.486	250.902.152	\$857.723.244
Año 3	Cantidad (kg)	64.905	533.881	240.261	
	Valor unitario (\$)	1.301	1.120	1.048	
	Total (\$)	64905	597.734.525	251.749.709	\$849.549.139
Año 4	Cantidad (kg)	64.905	495.008	278.552	
	Valor unitario (\$)	1.394	1.200	1.123	
	Total (\$)	90.418.235	593.561.229	312.595.572	\$996.575.036
Año 5	Cantidad (Kg)	32.453	511.906	287.183	
	Valor unitario (\$)	1.493	1.285	1.202	
	Total (\$)	48.418.965	657.404.812	345.163.436	\$1.050.987.213

Fuente: Esta investigación

- **Mano de obra directa.** Por cada galpón, se contará con un operario para el manejo de las aves. Un auxiliar que esta rotando entre los tres galpones, encargado del manejo de las aves muertas, compostación, mantenimiento de las cercas vivas y otras labores. Se liquidará a cada operario según lo establecido en la Ley de formación y generación de empleo 1429 del 29 de diciembre del 2010.

Costos de mano de obra directa en la producción de huevos (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	566.700	606.935,7	650.028,1	696.180,1	745.608,9
Auxilio de transporte mensual	67.800	72.613,8	77.769,4	83.291,01	89.204,7
Aporte a Salud mensual	0	0	13.000,6	27.847,21	44.736,5
Aportes pensiones mensual	0	0	18.891,4	40.465,47	65.007,8
Aportes ARP	0	0	4.062,7	8.702,252	13.980,2
Neto a pagar por mes salud y transporte	67.800	72.613,8	113.724,1	160.305,9	212.929,1
Aportes parafiscales	0	0	14.625,6	31.328,105	50.328,6
Prestaciones mensuales	118.534,8	126.950,7	150.589,9	176.945,8	206.285,1
Mes trabajado Galponero 1	8	7	10,9	6,06	12
Mes trabajado Galponero 2	1	12	6,1	11,2	6,7
Mes trabajado Galponero 3	0	6,06	9,1	8,86	6,3
Mes trabajado auxiliar de galpón	8	12	12	12	12
Valor pagado galponero 1	6.024.278	5.645.502	10.025.738	6.413.285	13.977.878
Valor pagado galponero 2	753.034,8	9.678.003	5.647.813	11.702.681	7.925.308
Valor pagado galponero 3	0	4.955.648	8.422.864	9.178.649	7.487.437
Valor pagado auxiliar del galpón	6.024.278	9.678.003	10.858.381	12.401.182	13.977.878
TOTAL	\$12.801.591	\$29.957.155	\$34.954.796	\$39.695.797	\$43.368.501

Fuente: Esta investigación

- **Consumo de agua.** En el siguiente cuadro, se indica la cantidad de agua y el valor que se pagará en la fase inicial de producción de huevos.

Consumo de agua en la fase inicial de producción de huevos (\$)

	Cantidad	Valor unitario	Total (\$)
Año 1	684,3	250	171.078
Año 2	1910,2	267,8	511.459
Año 3	1929,8	286,8	553.390
Año 4	1928,5	307,1	592.269
Año 5	1912,5	328,9	629.084

Fuente: Esta investigación

- **Dotación mano de obra directa.** Se estimó el valor anual de la dotación para cada año de evaluación del proyecto, y se le restó el valor ya estimado en la fase de reposición.

Dotación anual para la mano de obra directa (\$)

		Tapabocas	Botas Industriales	Overol impermeable	Cinturón ergonómico	Cofias	Total
Año 1	Cantidad (Kg)	10	10	10	5	10	
	Valor unitario (\$)	1.800	43.000	480.00	28.500	2.800	
	Valor Total (\$)	18.000	430.000	480.000	142.500	28.000	\$1.098.500
Año 2	Cantidad (Kg)	16	16	16	8	16	
	Valor unitario (\$)	1.927,8	46.053	51.408	30.523,5	2.998,8	
	Valor Total (\$)	30.844,8	736.848	822.528	244.188	47.980,8	\$1.882.389
Año 3	Cantidad (Kg)	16	16	16	8	16	
	Valor unitario (\$)	2.064,7	49.322,7	55.057,9	32.690,7	3.211,7	
	Valor Total (\$)	33.034,8	789.164,2	880.927,5	261.525,3	51.387,4	\$201.603
Año 4	Cantidad (Kg)	16	16	16	8	16	
	Valor unitario (\$)	2.211,3	52.824,7	58.967,9	35.011,7	3.439,7	
	Valor Total (\$)	35.380,3	845.194,9	943.473,3	280.093,6	55.035,9	\$2.159.178
Año 5	Cantidad (Kg)	16	16	16	8	16	
	Valor unitario (\$)	2.368,3	56.575,2	63.153,7	37.497,5	3.683,9	
	Valor Total (\$)	37.892,2	905.203,7	1.010.459,9	299.980,3	58.943,5	\$2.312.479

Fuente: Esta investigación

Valor de dotación anual a cancelar (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor dotación	1098.500	1.882.389,6	2.016.039,3	2.159.178,0	2.312.479,7
Valor semanal pagado en la fase de reposición	12.945,9	13.865,0	14.849,5	15.903,8	17.032,9
Semanas	34	29	25	31	17
Valor total pagado fase de reposición	440.160	402.086,2	371.236,4	493.016,9	289.559,9
VALOR DOTACIÓN	\$658.340	\$1.480.303,4	\$1.644.802,8	\$1.666.161,2	\$2.022.919,8

Fuente: Esta investigación

Anexo 27. Costos indirectos de producción.

- **Mano de obra indirecta.** Son las erogaciones representadas por el pago del Jefe de producción industrial.

Costo de mano de obra indirecta (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	1.200.000	1.285.200	1.376.449,2	1.474.177	1.578.843,7
Aporte a Salud mensual	0	0	27.528,9	58.967,1	94.730,6
Aportes pensiones mensual	0	0	40.003,1	85.686,5	137.655,4
Aportes ARP	0	0	8.602,8	18.427,2	29.603,3
Valor mensual a pagar por salud	0	0	76.134,8	163.080,8	261.989,4
Aportes parafiscales	0	0	30.970,1	66.337,9	106.571,9
Prestaciones mensuales	251.000	268.821	318.877,4	374.686,7	436.813,4
Meses trabajados Jefe de producción industrial	8,16	12	12	12	12
Valor pagado Jefe de producción industrial	\$5.329.500	\$18.648.252	\$21.257.537	\$24.143.335	\$27.331.757,4
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$3.997.125	\$13.986.189	\$15.943.153	\$18.107.502	\$20.498.818,1
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$1.332.375	\$4.662.063	\$5.314.384,3	\$6.035.834	\$6.832.939,4

Fuente: Esta investigación

- **Costos de dotación mano de obra indirecta.** Está conformado por la indumentaria del Jefe de producción industrial y la de un visitante que desee ingresar a la planta.
- **Materiales indirectos de producción.** Son los costos destinados a la compra de desinfectantes y materiales de aseo.

Costos de dotación indirecta

Costos de dotación indirecta	Año 1			Año 2		
	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Tapabocas	3	1.800	5.400	4	1.927,8	7.711,2
Botas blancas industriales por pares	3	43.000	129.000	4	46.053	184.212
Overol impermeable	3	48.000	144.000	4	51.408	205.632
Cofias	3	2.800	8.400	4	2.998,8	11.995,2
Batas Visitante	1	14.500	14.500	2	15.529,5	31.059

Fuente: Esta investigación

Costos de dotación indirecta (\$) (Continuación)

Costos de dotación indirecta	Año 1			Año 2		
	Detalle	Cantidad	Valor unitario (\$) / Valor total (\$)	Cantidad	Valor unitario (\$) / Valor total (\$)	Valor total (\$)
TOTAL			\$301.300			\$440.609,4
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado			75%			75%
Costo de producción huevo higienizado			\$225.975			\$330.457,1
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado			25%			25%
Costo de producción de huevo pasteurizado			\$75.325			\$110.152,4

Fuente: Esta investigación

Costos de materiales indirectos (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Desinfectantes	30.000	32.130	34.411,2	36.854,4	39.471,1
Detergentes	25.000	26.775	28.676	30.712	32.892,6
Utensilios de Aseo	300.000	321.300	344.112	368.544	394.711
TOTAL	\$355.000	\$380.205	\$407.200	\$436.111	\$467.075
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$266.250	\$285.154	\$305.400	\$327.083	\$350.306
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$88.750	\$95.051	\$101.800	\$109.028	\$116.769

Fuente: Esta investigación

- **Depreciaciones.** El huevo impermeabilizado y líquido pasteurizado, comparten los valores de las depreciaciones de construcciones y edificaciones, muebles, enseres y vehículo de transporte

Depreciación de construcciones y edificaciones

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Planta (280 m ²)	98.000.000	0,4%	3.266.666,7	4.900.000
Zonas de parqueo	6.500.000	0,4%	216.666,7	325.000
Sistema tratamiento aguas residuales.	3.782.324	0,4%	126.077,5	189.116,2
Tanques de reserva agua	433.050	0,4%	14.435	21.652,5
Total construcciones y edificaciones	\$108.715.374		\$3.623.845,8	\$5.435.768,7
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado			75%	75%
Costo de producción huevo higienizado			\$2.717.884,4	\$4.076.826,5
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado			25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado			\$905.961,4	\$1.358.942,2

Fuente: Esta investigación

Depreciación de muebles, enseres y equipos de computo (\$)

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Escritorios Gerencia	300.000	1,7%	40.000	60.000
Escritorios jefes: de producción, contabilidad y mercadeo	420.000	1,7%	56.000	84.000
Mesa auxiliar para área de mercadeo	60.000	1,7%	8.000	12.000
Sillas ergonómicas para los escritorios	320.000	1,7%	42.666,7	64.000
Sillas sencillas interlocutoras	448.000	1,7%	59.733,3	89.600
Sillas plásticas para las mesas auxiliares	40.000	1,7%	5.333,3	8.000
Archivadores	270.000	1,7%	36.000	54.000
Computadores de escritorio	3.280.000	1,7%	437.333,3	656.000
Impresoras multifuncionales	280.000	1,7%	37.333,3	56.000
Cajas registradoras	325.000	1,7%	43.333,3	65.000
Vitrina	2.700.000	1,7%	360.000	540.000
Canastillas plásticas	480.000	1,7%	64.000	96.000
Estantes	3.160.000	1,7%	421.333,3	632.000
TOTAL	\$12.083.000		\$1.611.066,7	\$2.416.600
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado			75%	75%
Costo de producción huevo higienizado			\$1.208.300	\$1.812.450
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado			25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado			\$402.766,7	\$604.150

Fuente: Esta investigación

Depreciación del vehículo de transporte

Detalle	Cantidad	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)
Vehículo isotermo de 1 tonelada.	1	24.500.000	1,7%	3.266.666,7	4.900.000
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado				75%	75%
Costo de producción huevo higienizado				\$2.450.000	\$3.675.000
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado				25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado				\$816.666,7	\$1.225.000

Fuente: Esta investigación

- **Servicios públicos de consumo indirecto.** Para conocer el consumo de energía eléctrica de los equipos no empleados directamente en la producción, se multiplicó su potencia por el número de equipos y por el tiempo de utilización, y este resultado por el valor del Kw/ hora.

Consumo de energía

		Bombillos	Equipo de computo	impresora multifuncional	Cafetera	TOTAL
	Número de equipos	28	4	2	1	
	Potencia de los equipos (Kw)	0,035	0,3	0,15	0,9	
Año 1	Valor de un Kw/H (\$)	506,2	506,2	506,2	506,2	
	Kw consumidos	940,8	2.304	288	108	
	Valor a pagar (\$)	476.274,4	1.166.386,2	145.798,3	54.674,4	\$1.843.133
Año 2	Valor de un Kw/H (\$)	542,2	542,2	542,2	542,2	
	Kw consumidos	1.411,2	3.456	432	162	
	Valor a pagar (\$)	765.134,8	1.873.799,4	234.224,9	87.834,4	\$2.960.993

Fuente: Esta investigación

Otro servicio público es el consumo de agua; estimado en 63 litros diarios por persona, y dado que en la planta trabajarán 9 personas, se utilizarán 567 litros diarios de agua, implicando un consumo de 17,1 m³, razón por la que se pagaría aproximadamente \$4.300 pesos mensuales.

Por las condiciones geográficas y de desarrollo del lugar, para la comunicación se contará con dos planes de telefonía celular y de internet móvil, que tienen un valor mensual de \$125.000 y \$83.300 respectivamente.

Costos de servicios públicos de consumo indirecto (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Consumo de agua	52.000	55.692	59.646,1	63.881,0	68.416,5
Consumo de energía eléctrica	1.843.133,2	2.960.993,4	3.171.223,9	3.396.380,9	3.637.523,9
Consumo de internet móvil	999.600	1.070.571,6	1.146.582,2	1.227.989,5	1.315.176,7
Plan de telefonía celular	1.500.000	1.606.500	1.720.561,5	1.842.721,4	1.973.554,6
Costo Total de servicios públicos	\$4.394.733,2	\$5.693.757,0	\$6.098.013,8	\$653.0972,7	\$6.994.671,8
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$3.296.049,9	\$4.270.317,8	\$4.573.510,3	\$4.898.229,5	\$5.246.003,9
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$1.098.683,3	\$1.423.439,3	\$1.524.503,4	\$1.632.743,2	\$1.748.667,9

Fuente: Esta investigación

- Costos de mantenimiento.** La infraestructura física, maquinaria, vehículos de transporte, equipos y enseres de oficina, sufren un desgaste o deterioro con el tiempo o suelen presentar alguna dificultad, por lo que se hace indispensable asignar un porcentaje de mantenimiento sumado al costo del producto con el fin de tener recursos disponibles para su reparación. El porcentaje destinado será del 0,5% del valor estos activos para el primer año; para los siguientes años este valor incrementará de acuerdo al valor de la inflación.

Costos de mantenimiento (\$)

Mantenimiento y reparación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones y edificaciones	543.576,9	582.170,8	623.504,9	667.773,8	715.185,4
Equipos para oficina	60.415	64.704,5	69.298,5	74.218,7	79.488,2
Vehículo isoterma	122.500	131.197,5	140.512,5	150.488,9	161.173,6
Valor Total	\$726.491,9	\$778.072,8	\$833.315,9	\$892.481,4	\$955.847,6
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$544.868,9	\$583.554,6	\$624.986,9	\$669.361,0	\$716.885,7
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$181.622,9	\$194.518,2	\$208.328,9	\$223.120,4	\$238.961,9

Fuente: Esta investigación

- **Costos de transporte.** Se requiere un vehículo isoterma para transportar los productos, que hará recorridos entre Consacá y Pasto. Se estima un costo diario de combustible de \$16.000 pesos en el primer año, y de \$32.000 pesos diarios a partir del segundo año.

Costos de transporte (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor de consumo de combustible diario	16.000	32.130	34.411,2	36.854,4	39.471,1
Mes de uso	8	12	12	12	12
Costo Total anual	\$3.840.000	\$11.566.800	\$12.388.043	\$13.267.594	\$14.209.593
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$2.880.000	\$8.675.100	\$9.291.032	\$9.950.695,4	\$10.657.195
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$960.000	\$2.891.700	\$3.097.011	\$3.316.898,5	\$3.552.398

Fuente: Esta investigación

- **Costos diferidos.** De los costos diferidos que se aplicarán a la fase de producción, el 75% los asumirán los huevos impermeabilizados y el 25% restante el huevo líquido pasteurizado.

Costos diferidos (\$)

Costos de gastos diferidos	Año1	Año 2	Año3	Año 4	Año 5
\$17.046.770	\$3.409.354	\$3.409.354	\$3.409.354	\$3.409.354	\$3.409.354
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$2.557.016	\$2.557.016	\$2.557.016	\$2.557.015,5	\$2.557.016
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$852.338,5	\$852.338,5	\$852.338,5	\$852.338,5	\$852.338,5

Fuente: Esta investigación

- **Costos de seguros.** Además del seguro obligatorio para automotores SOAT, es necesario comprar un seguro contra todo riesgo, que proteja la inversión del automotor por alguna eventualidad.

Costos de seguros (\$)

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
SOAT	423.700	453.782,7	486.001,3	520.507,4	557.463,4
Seguro todo riesgo	1.090.670	1.168.108	1.251.043	1.339.867,3	1.434.998
TOTAL	\$1.514.370	\$1.621.890	\$1.737.044	\$1.860.374,6	\$1.992.461
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$1.135.778	\$1.216.418	\$1.302.783	\$1.395.281	\$1.494.346
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$378.592,5	\$405.472,6	\$434.261,1	\$465.093,66	\$498.115,3

Basado: Costos de La Previsora S.A.

Anexo 28. Gastos administrativos

Gasto de mano de obra Gerente general (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario mensual	1.500.000	1.606.500	1.720.562	1.842.721,4	1.973.555
Aporte a Salud mensual	0	0	34.411,2	73.708,9	118.413,3
Aportes pensiones mensual	0	0	50.003,8	107.108,2	172.069,3
Aportes ARP	0	0	10.753,5	23.034,0	37.004,2
Neto a pagar por mes salud y transporte	0	0	95.168,6	203.851,1	327.486,7
Aportes parafiscales	0	0	38.712,6	82.922,5	133.214,9
Prestaciones mensuales	313.750	336.026,3	398.596,7	468.358,4	546.016,8
Meses trabajados Gerente General	8	12	12	12	12
TOTAL PAGADO GERENTE GENERAL	\$8.161.875	\$23.310.315	\$26.571.922	\$30.179.169	\$34.164.697

Fuente: Esta investigación

Mano de obra pagada al Jefe de mercadeo (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario mensual	1.200.000	1.285.200	1.376.449	1.474.177,1	1.578.844
Auxilio de transporte mensual	0	0	0	0	0
Aporte a Salud mensual	0	0	27.528,9	58.967,1	94.730,6
Aportes pensiones mensual	0	0	40.003,1	85.686,5	137.655,4
Aportes ARP	0	0	8.602,8	18.427,2	29.603,3
Neto a pagar por mes salud y transporte	0	0	76.134,9	163.080,8	261.989,4
Aportes parafiscales	0	0	30.970,1	66.337,9	106.571,9
Prestaciones mensuales	251.000	268.821	318.877,4	374.686,7	436.813,4
Meses trabajados jefe de mercadeo y ventas	8	12	12	12	12
TOTAL PAGADO JEFE DE MERCADEO Y VENTAS	\$6.529.500	\$18.648.252	\$21.257.537	\$24.143.335	\$27.331.757

Fuente: Esta investigación

Mano de obra Jefe de contabilidad (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario mensual	600.000	642.600	688.224,6	737.088,5	789.421,8
Aporte a Salud mensual	0	0	13.764,5	29.483,5	47.365,3
Aportes pensiones mensual	0	0	20.001,5	42.843,3	68.827,7
Aportes ARP	0	0	4.301,4	9.213,6	14.801,7
Neto a pagar por mes salud y transporte	0	0	38.067,4	81.540,4	130.994,7
Aportes parafiscales	0	0	15.485,1	33.168,9	53.285,9
Prestaciones mensuales	125.500	134.411	159.438,7	187.343,3	218.406,7
Meses trabajados por el encargado del área de Contabilidad	8	12	12	12	12
TOTAL PAGADO JEFE DE CONTABILIDAD.	\$5.804.000	\$9.324.126	\$10.628.769	\$12.071.668	\$13.665.879

Fuente: Esta investigación

Costo total de la mano de obra administrativa (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Valor pagado Gerente general	8.161.875	23.310.315	26.571.922	30.179.169	34.164.697
Valor pagado al Jefe de mercadeo y ventas	6.529.500	18.648.252	21.257.537	24.143.335	27.331.757
Valor pagado Jefe de contabilidad	5.804.000	9.324.126	10.628.769	12.071.668	13.665.879
VALOR TOTAL PAGADO MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA	\$20.495.375	\$51.282.693	\$58.458.228	\$66.394.172	\$75.162.333
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$15.371.531,3	\$38.462.019,8	\$43.843.671	\$49.795.629	\$56.371.750
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$5.123.843,8	\$12.820.673,3	\$14.614.557	\$16.598.543	\$18.790.583

Fuente: Esta investigación

Gasto suministros de oficina (\$)

Papelería y suministros de oficina	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor mensual	100.000	107.100	114.704,1	122.848,1	131.570,3
Meses de operación	8	12	12	12	12
TOTAL ANUAL	\$800.000	\$1.285.200	\$1.376.449	\$1.474.177	\$1.578.844
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$600.000	\$963.900	\$1.032.337	\$1.105.633	\$1.184.133
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$200.000	\$321.300	\$344.112,3	\$368.544,3	\$394.710,9

Anexo 29. Gastos de ventas

Son los valores pagados a los empleados que se ocuparán de la venta de los productos en el punto de venta. Se contratarán dos vendedores para la empresa, pero debe tenerse en cuenta que en el primer año cuando aun no se alcanza los niveles óptimos de producción, se contratará un solo vendedor. El segundo vendedor se contratará a partir del último mes del primer año.

De igual manera, se especifican los valores por el concepto de estrategias para conocer el producto, distribución, ventas comunicación y servicio. En distribución se incluye el costo de transporte. El costo de arrendamiento del punto de venta, incluye el valor del arrendamiento por \$500.000 mensuales en el primer año, y que se incrementara año tras año según el valor estimado de la inflación.

Valor pagado mano de obra vendedores punto de venta (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	566.700	606.935,7	650.028,1	696.180,1	745.608,9
Auxilio de transporte mensual	67.800	72.613,8	77.769,4	83.291,0	89.204,7
Aporte a Salud mensual	0	0	13.000,6	27.847,2	44.736,5
Aportes pensiones mensual	0	0	18.891,4	40.465,5	65.007,8
Aportes ARP	0	0	4.062,7	8.702,3	13.980,2
Neto a pagar por mes salud y transporte	67.800	72.613,8	113.724,1	160.305,9	212.929,1
Aportes parafiscales	0	0	14.625,6	31.328,1	50.328,6
Prestaciones mensuales	118.534,8	126.950,7	150.589,9	176.945,8	206.285,1
Meses trabajados por el vendedor 1	8	12	12	12	12
Meses trabajados por el vendedor 2	1	12	12	12	12
Valor pagado al vendedor 1	6.024.278	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
Valor pagado al vendedor 2	1.227.634,8	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
TOTAL	\$7.251.912,8	\$19.356.005,2	\$21.944.209	\$24.802.364	\$27.955.757

Fuente: Esta investigación

Valor pagado mano de obra vendedor móvil (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	850.050	910.403,6	975.042,2	1.044.270	1.118.413
Auxilio de transporte mensual	67.800	72.613,8	77.769,4	83.291,0	89.204,7
Aporte a Salud mensual	0	0	19.500,8	41.770,8	67.104,8
Aportes pensiones mensual	0	0	28.337,2	60.698,2	97.511,7
Aportes ARP	0	0	6.094,0	13.053,4	20.970,3
Neto a pagar por mes salud y transporte	67.800	72.613,8	131.701,4	198.813,4	274.791,4
Aportes parafiscales	0	0	21.938,5	46.992,2	75.492,9
Prestaciones mensuales	177.802,1	190.426,1	225.884,8	265.418,7	309.427,7
Meses trabajados jefe de mercadeo y ventas	8	12	12	12	12
TOTAL PAGADO AL DISTRIBUIDOR	\$5.167.734,6	\$14.081.321,1	\$15.991.541	\$18.102.027	\$20.431.590

Fuente: Esta investigación

Total Mano de obra área de mercadeo y ventas (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Valor pagado al vendedor 1	6.024.278	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
Valor pagado al vendedor 2	1.227.634,8	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
Valor pagado al vendedor móvil	5.167.734,6	14.081.321,1	15.991.541	18.102.027	20.431.590
TOTAL PAGADO POR MANO DE OBRA EN EL ÁREA DE MERCADEO Y VENTAS	\$12.419.647,3	\$33.437.326,3	\$37.935.750	\$42.904.392	\$48.387.347
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$9.314.735,5	\$25.077.994,7	\$28.451.812	\$32.178.294	\$36.290.510
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$3.104.911,8	\$8.359.331,6	\$9.483.937	\$10.726.098	\$12.096.837

Fuente: Esta investigación

Presupuesto de mezcla de mercado

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Estrategias de producto, campañas educativas demostrativas, premios lealtad, Club cocina.	2.400.000	2.570.400	2.752.898	2.948.354	3.157.687
Estrategias de distribución	5.400.000	5.783.400	6.194.021	6.633.797	7.104.797
Estrategias de ventas: Ferias, exposiciones, capacitación vendedores, integraciones.	2.700.000	2.891.700	3.097.011	3.316.898	3.552.398
Estrategias de comunicación: Directorio, diseño de la página de internet, atención al cliente.	1.250.000	1.338.750	1.433.801	1.535.601	1.644.629
Estrategias de servicio	1.000.000	1.071.000	1.147.041	1.228.481	1.315.703
TOTAL PRESUPUESTO MEZCLA DE MERCADO	\$12.750.000	\$13.655.250	\$14.624.773	\$15.663.132	\$16.775.214
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$9.562.500	\$10.241.437,5	\$10.968.580	\$11.747.349	\$12.581.410
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$3.187.500	\$3.413.812,5	\$3.656.193	\$3.915.783	\$4.193.803

Fuente: Esta investigación

Otros Gastos en el área de ventas (\$)

	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrendamiento local comercial	4.000.000	6.426.000	6.882.246	7.370.885	7.894.218
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$3.000.000	\$4.819.500	\$5.161.685	\$5.528.164	\$5.920.664
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo huevo pasteurizado	\$1.000.000	\$1.606.500	\$1.720.562	\$1.842.721	\$1.973.555

Fuente: Esta investigación

Anexo 30. Costos compartidos de producción de huevos.

Costo de mano de obra directa (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año 4	Año 5
Salario básico por mes	566.700	606.935,7	650.028,1	696.180,1	745.608,9
Auxilio de transporte mensual	67.800	72.613,8	77.769,4	83.291,0	89.204,7
Aporte a Salud mensual	0	0	13.000,6	27.847,2	44.736,5
Aportes pensiones mensual	0	0	18.891,4	40.465,5	65.007,8
Aportes ARP	0	0	4.062,7	8.702,3	13.980,2
Neto a pagar por mes salud y transporte	67.800	72.613,8	113.724,1	160.305,9	212.929,1
Aportes parafiscales	0	0	14.625,6	31.328,1	50.328,6
Prestaciones mensuales	118.534,8	126.950,7	150.589,9	176.945,8	206.285,1
Operario planta 1	8	12	12	12	12
Operario planta 2	8	12	12	12	12
Operario planta 3	0	12	12	12	12
Valor pagado operario planta 1	6.024.278	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
Valor pagado operario planta 2	3.625.956,4	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
Valor pagado operario planta 3	0	9.678.002,6	10.972.105	12.401.182	13.977.878
TOTAL	\$9.650.234,4	\$29.034.007,8	\$32.916.314	\$37.203.547	\$41.933.635
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado	75%	75%	75%	75%	75%
Costo de producción huevo higienizado	\$7.237.675,8	\$21.775.505,9	\$24.687.235	\$27.902.660	\$31.450.227
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado	25%	25%	25%	25%	25%
Costo de producción de huevo pasteurizado	\$2.412.558,6	\$7.258.501,9	\$8.229.078	\$9.300.887	\$10.483.409

Fuente: Esta investigación

Costos de dotación mano de obra directa

Detalle	Año 1			Año 2		
	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Tapabocas	8	1.800	14.400	12	19.27,8	23.133,6
Botas blancas industriales	8	43.000	344.000	12	46.053	552.636
Overol impermeable	8	48.000	384.000	12	51.408	616.896
Cinturón ergonómico	8	28.500	228.000	12	30.523,5	366.282
Cofias	8	2.800	22.400	12	2.998,8	35.985,6
Cinturón ergonómico	8	28.500	228.000	12	30.523,5	366.282
TOTAL			\$1.220.800			\$1.961.215,2
Porcentaje de los costos huevo impermeabilizado			75%			75%
Costo de producción huevo higienizado			\$915.600			\$1.470.911,4
Porcentaje de los costos huevo pasteurizado			25%			25%
Costo de producción de huevo pasteurizado			\$305.200			\$490.303,8

Fuente: Esta investigación

Anexo 31. Costos de producción huevo impermeabilizado

- **Costo total de la depreciación de equipos e infraestructura utilizada para la impermeabilización de huevos.** Conformado por el costo correspondiente de depreciación de los equipos e infraestructura compartido con los huevos pasteurizados, más la depreciación de los equipos utilizados solo para la impermeabilización.

Costos de depreciación equipos de impermeabilización (\$)

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación Anual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Ovoscopio y clasificadora	12.400.000	0,83%	826.666,7	1.240.000	1.240.000	1.240.000	1.240.000
Lavadora	14.250.000	0,83%	950.000	1.425.000	1.425.000	1.425.000	1.425.000
Impresora de huevos	2.730.000	0,83%	182.000	273.000	273.000	273.000	273.000
Empacadora	6.650.000	0,83%	443.333,3	665.000	665.000	665.000	665.000
TOTAL	\$36.030.000		\$2.402.000	\$3.603.000	\$3.603.000	\$3.603.000	\$3.603.000

Fuente: Esta investigación

Costo total de depreciación para huevo impermeabilizado (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones y edificaciones	2.717.884,4	4.076.826,5	4.076.826,5	4.076.826,5	4.076.826,5
Equipos para impermeabilización	2.402.000	3.603.000	3.603.000	3.603.000	3.603.000
Muebles y enseres	1.208.300	1.812.450	1.812.450	1.812.450	1.812.450
Vehículo de transporte	2.450.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000
TOTAL	\$8.778.184,4	\$13.167.276,5	\$13.167.276,5	\$13.167.276,5	\$13.167.276,5

Fuente: Esta investigación

- **Costo total de mantenimiento y reparación de equipos e infraestructura utilizada en la impermeabilización de los huevos.** Además de los costos de reparación que le corresponden y que comparte con los del huevo pasteurizado, se contempla el costo de reparación de los equipos que son utilizados para el proceso de impermeabilización, el cual corresponde al 0,05% del valor de los equipos.

Costo total de reparación para equipos e infraestructura, utilizados en la impermeabilización de huevo (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de producción huevo higienizado	544.868,9	583.554,6	624.986,9	669.361,0	716.885,7
Equipos para planta Huevo higienizado	180.150	192.940,7	206.639,4	221.310,8	237.023,9
TOTAL	\$725.018,9	\$776.495,2	\$831.626,4	\$890.671,9	\$953.909,6

Fuente: Esta investigación

- **Costos de materia prima.** Está constituido por el valor que tienen los huevos de tamaño Extra, AA y A utilizados en el proceso de impermeabilización.

Valor de la materia prima para impermeabilización de huevos

Tamaño		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Extra	Cantidad	80.306	413.369	413.845	434.528	437.573
	Valor unitario (\$)	205,3	190,5	195,6	225,3	229,3
	Valor total (\$)	16.483.318,4	78.749.453,1	80.968.136,4	97.886.879,1	100.347.099,4
AA	Cantidad	616.233	2.185.819	2.137.726	2.190.242	2.262.309
	Valor unitario (\$)	196,2	182,1	187,0	215,3	219,2
	Valor total (\$)	120.894.715	398.005.934,9	399.755.253,2	471.589.935	495.874.686,9
A	Cantidad	487.304	2.227.365	2.168.237	1.986.790	2.155.108
	Valor unitario (\$)	176,8	164,1	168,6	194,1	197,6
	Valor total (\$)	86.178.592,8	365.597.991,9	365.498.795,8	385.621.686	425.820.057,4
VALOR TOTAL MATERIA PRIMA		\$223.556.625,9	\$842.353.379,9	\$846.222.185,5	\$955.098.499,9	\$1.022.041.843,7

Fuente: Esta investigación

- **Materiales directos de fabricación.** Son aquellos que participan de manera directa, en el proceso productivo para facilitar la producción y transformación, tales como: empaque, etiquetas, aceite mineral, jabón, desinfectante, entre otros. Como ningún proceso es 100% eficiente, y se generan desperdicios por defectos o mala utilización, se incrementó un 2% a la cantidad de materiales directos requeridos.

- **Consumo de servicios públicos directos.** Representado por el costo del agua consumida en el lavado de los huevos y de la energía requerida para la operación de las maquinas.

Costo de materiales directos de fabricación huevo impermeabilizado.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades	1.183.843	4.826.553	4.719.808	4.611.560	4854.990
Panales de 30 Unidades	32.201	131.283	128.379	125.435	132.056
Costo unitario panel de 30 unidades (\$)	115	123,2	131,9	141,3	151,3
Costo total de los panales de 30 unidades (\$)	3.703.115	16.169.470,7	16.934.437,3	17.720.867,9	19.980.845,5
Panales de 15 unidades	16.101	65.642	64.190	62.718	66.028
Costo unitario panel de 15 unidades (\$)	65	69,6	74,6	79,9	85,5
Costo de los panales de 15 unidades (\$)	1.046.565	4.569.667,8	4.785.856,5	5.008.111,3	5.646.760,7
Costos total panales (\$)	4.749.680	20.739.138,5	21.720.293,8	22.728.979,1	25.627.606,2
Película poliolefina para 30 unidades metros	26.276,02	107.126,9	104.757,3	102.354,9	107.757,7
Película poliolefina para 15 unidades metros	6.569,2	26.781,9	26.189,5	25.588,9	26.939,4
Total Metros	32.846	133.909	130.947	127.944	134.698
Costo metro (\$)	206	220,6	236,3	253,1	271,0
Costo total Película poliolefina (\$)	6.766.276	29.543.807,0	30.941.525,0	32.378.412,9	36.507.849,6
ml de jabón por Huevo	0,8	0,8058	0,8058	0,8058	0,8
Precio ml (\$)	20	21,42	22,98	24,57	26,3
Costo total jabón (\$)	19.078.813,8	83.307.443,9	87.249.015,0	91.300.579,6	102.944.579
Cantidad ml desinfectante por Huevo	0,00102	0,00102	0,00102	0,00102	0,00102
Precio ml (\$)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,97
Cantidad total ml de desinfectante redondeado	1.208	4.924	4.815	4.704	4.953
Costo total de desinfectante (\$)	1.812	7.910,4	8.284,5	8.668,2	9.775,0
Cantidad aceite por unidad (ml)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Precio ml (\$)	0,16	0,16	0,18	0,20	0,21
Cantidad total de aceite ml	1.207.519,9	4.923.084,1	4.814.204,2	4.703.791,2	4.952.089,8
Costo total de aceite (\$)	193.203,2	843.619,7	883.534,3	924.562,8	1.042.476,7
Numero de etiquetas	48.302	196.925	192.569	188.153	198.084
Costo de etiqueta unidad (\$)	40	42,84	45,9	49,4	52,6
Costo etiqueta Total (\$)	1.932.080	8.436.267	8.835.381,5	9.245.694,8	10.424.788,9
COSTO TOTAL MATERIALES	\$32.721.864,97	\$142.878.186,5	\$149.638.034,2	\$156.586.897,4	\$176.557.075,4

Fuente: Esta investigación

Consumo de agua en el proceso de impermeabilización

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Cantidad de huevos a impermeabilizar	1.183.843	4.826.553	4.719.808	4.611.560	4.854.990
Agua necesaria para lavar un huevo (L)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Agua lavado huevos (L)	76.073,8	310.154,3	303.294,9	296.338,8	311.981,7
Agua lavado huevos (m ³)	76,1	310,2	303,3	296,3	312,0
Valor m ³ (\$)	250	267,75	286,8	307,1	328,9
TOTAL	\$19.018,4	\$83.043,8	\$86.972,9	\$91.011,6	\$10.2618,8

Fuente: Esta investigación

- **Consumo de energía.** El consumo de energía se calcula al igual que los otros equipos, multiplicando la potencia del equipo, por el tiempo utilizado y el costo comercial del Kw/h.

Costo de energía eléctrica en el proceso de impermeabilización de los huevos (\$)

		Ovoscopio	Clasificadora	Lavadora	Empacadora
Kw/H Diario		0,06066	10,1	16,2	6,615
Kw/H Mensual		1,82	303,3	486	198,45
Año 1	Costo Unitario	506,2	506,2	506,2	506,2
	Valor Año 1	\$7.370,1	\$1.228.350,4	\$1.968.276,7	\$803.712,97
Año 2	Costo Unitario	542,2	542,2	542,7	542,9
	Valor Año 2	\$11.840,1	\$1.973.345,0	\$3.162.036,5	\$1.291.164,9
Año 3	Costo Unitario	580,7	580,7	580,7	580,7
	Valor Año 3	\$12.680,7	\$2.113.452,5	\$3.386.541,1	\$1.382.837,6
Año 4	Costo Unitario	621,9	621,9	621,9	621,9
	Valor Año 4	\$13.581,0	\$2.263.507,6	\$3.626.985,5	\$1.481.019,1
Año 5	Costo Unitario	666,1	666,1	666,1	666,1
	Valor Año 5	\$14.545,3	\$2.424.216,6	\$3.884.501,5	\$1.586.171,4

Fuente: Esta investigación

Valor total de los servicios públicos (\$)

Servicios públicos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo consumo de agua	19.018,4	83.043,8	86.972,9	91.011,6	102.618,8
Costo consumo de energía	4.007.710,2	6.438.386,4	6.895.511,9	7.385.093,2	7.909.434,8
TOTAL	\$4.026.728,6	\$6.521.430,2	\$6.982.484,8	\$7.476.104,9	\$8.012.053,6

Fuente: Esta investigación

Anexo 32. Costos de Producción huevo líquido impermeabilizado

- **Costo total de la depreciación de equipos e infraestructura para la pasteurización de los huevos.** Está conformado por el costo correspondiente de depreciación de los equipos e infraestructura, que comparte con los huevos impermeabilizados, más la depreciación de los equipos utilizados solo para la pasteurización.

Costos de depreciación equipos para la pasteurización (\$)

Detalle	Valor total (\$)	Depreciación mensual	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Pasteurizadora batch	46.900.000	0,83%	3.126.666,7	4.690.000	4.690.000	4.690.000	4.690.000
Acumulador de hielo	10.350.000	0,83%	690.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000
Cascadora	50.430.000	0,83%	3.362.000	5.043.000	5.043.000	5.043.000	5.043.000
Envasadora	6.400.000	0,83%	426.666,7	640.000	640.000	640.000	640.000
Refrigeradores 2	8.400.000	0,83%	560.000	840.000	840.000	840.000	840.000
TOTAL	\$122.480.000		\$8.165.333,3	\$12.248.000	\$12.248.000	\$12.248.000	\$12.248.000

Fuente: Esta investigación

Costo total de depreciación para el huevo líquido pasteurizado (\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones y edificaciones	905.961,5	1.358.942,2	1.358.942,2	1.358.942,2	1.358.942,2
Equipos para planta	8.165.333,3	12.248.000	12.248.000	12.248.000	12.248.000
Muebles y enseres	402.766,7	604.150	604.150	604.150	604.150
Vehículo de transporte	816.666,7	1.225.000	1.225.000	1.225.000	1.225.000
TOTAL	\$10.290.728,1	\$15.436.092,2	\$15.436.092,2	\$15.436.092,2	\$15.436.092,2

Fuente: Esta investigación

- **Costo total de mantenimiento y reparación de equipos e infraestructura utilizada en la pasteurización de los huevos.** Comprende los valores que designados para mantenimiento y reparación de los equipos de pasteurización, y los rubros de reparación que comparte con los huevos impermeabilizados.

Costo total de reparación para equipos e infraestructura en la pasteurización de huevos (\$)

Mantenimiento y reparación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de producción huevo pasteurizado	181.623,0	194.518,2	208.329,0	223.120,3	238.961,9
Equipos para planta huevo pasteurizado	612.400	655.880,4	702.447,9	752.321,7	805.736,6
TOTAL	\$794.023,0	\$850.398,6	\$910.776,9	\$975.442,1	\$1.044.698,5

Fuente: Esta investigación

- **Costos de materia prima.** Es el valor que tienen los huevos de tamaño A, B, C, D, utilizados en la pasteurización.

Costo de materia prima para la pasteurización de huevos (\$)

Tamaño		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	Cantidad	448.656	495.572	468.412	597.326	681.581
	Valor unitario (\$)	176,8	164,1	168,6	194,1	197,6
	VALOR TOTAL	\$79.343.782,8	\$81.342.810,0	\$78.960.013,1	\$115.936.691	\$134.671.144,3
B	Cantidad	408.080	918.760	919.522	848.093	818.737
	Valor unitario (\$)	157,5	146,2	150,1	172,9	170,0
	VALOR TOTAL	\$64.277.479,4	\$134.316.261,4	\$138.056.045,5	\$146.611.173	\$144.083.947,3
C	Cantidad	130.758	157.081	192.332	182.187	113.576
	Valor unitario (\$)	141,1	131,0	134,5	154,9	157,7
	VALOR TOTAL	\$18.456.614,8	\$20.578.818,0	\$25.877.070,3	\$28.223.523,2	\$17.911.336,9
D	Cantidad	20.772	15.955	24.494	24.261	12.471
	Valor unitario (\$)	126,3	117,2	120,4	138,6	141,1
	VALOR TOTAL	\$2.623.031,9	\$1.869.971,8	\$2.948.253,0	\$3.362.358,5	\$1.759.479,4

Fuente: Esta investigación

- **Costos de materiales directos.** Son los elementos que participan directamente en el proceso de pasteurización de huevos, entre ellos se encuentran: empaques, jabón, desinfectante y etiquetas. Se adiciono un 2% de materiales directos requeridos, para subsanar el déficit causado por desperdicio.

Materiales directos utilizados en la fabricación de huevo líquido pasteurizado

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Litros redondeados	44.986	72.800	72.800	72.800	72.800
Botellas de 3 Litros	1.530	2.476	2.476	2.476	2.476
Costo unitario empaque 3 L (\$)	300	321,3	344,1	368,5	394,7
Costo total de los empaques de 3 L (\$)	459.000	795.538,8	852.022,01	912.515,6	977.304,2
Botella de 5 Litros	3.671	5.941	5.941	5.941	5.941
Costo unitario empaque 5 L (\$)	350	374,9	401,5	429,9	460,5
Costo total de los empaques de 5 L (\$)	1.284.850	2.226.983,9	2.385.099,7	2.554.441,8	2.735.807,2
Bolsa de 5 Litros	5.507	8.911	8.911	8.911	8.911
Costo unitario empaque bolsa 5 L (\$)	150	160,7	172,1	184,3	197,4
Costo total empaque bolsa 5 L (\$)	826.050	1.431.552,2	1.533.192,4	1.642.049,0	1.758.634,5
Costo total empaques (\$)	2.569.900	4.454.074,8	4.770.314,1	5.109.006,4	5.471.745,87
Cantidad jabón por unidad (ml)	0,8058	0,8058	0,8058	0,8058	0,8058
Precio ml (\$)	20	21,42	22,94	24,57	26,31
Costo total jabón (\$)	14.499.887,5	25.130.903,6	26.915.197,8	28.826.176,8	30.872.835,4
Cantidad desinfectante por unidad (ml)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Precio ml (\$)	1,5	1,61	1,72	1,84	1,97
Cantidad total de desinfectante (ml)	899,72	1.456	1.456	1.456	1.456
Cantidad total de desinfectante (ml)	900	1.456	1.456	1.456	1.456
Costo total de desinfectante (\$)	1.350	2.339,1	2.505,1	2.683,0	2.873,5
Cantidad de etiquetas	5.201	8.417	8.417	8.417	8.417
Valor unitario (\$)	35	37,5	40,1	43,0	46,0
Costo total de etiquetas (\$)	182.035	315.511,3	337.912,5	361.904,3	387.599,5
COSTO TOTAL DE MATERIALES DIRECTOS	\$17.253.172,5	\$29.902.828,7	\$32.025.929,6	\$34.299.770,6	\$36.735.054,3

Fuente: Esta investigación

- **Costo de servicios públicos directos.** Representado por los costos del consumo de agua y energía requeridos para la producción, de huevo líquido pasteurizado.

Consumo de agua en el proceso de pasteurización de huevos

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Cantidad de huevos a Pasteurizar	1.008.266	1.587.368	1.604.760	1.651.867	1.626.365
Agua necesaria para lavar un huevo (L)	0,0646	0,06426	0,06426	0,06426	0,06426
Agua de avado (L)	64.791,2	102.004,3	103.121,9	106.149,0	104.510,2
Agua de lavado m ³ (\$)	64,8	102,0	103,1	106,1	104,5
Valor m ³ (\$)	250	267,8	286,8	307,1	328,9
VALOR TOTAL	\$16.197,8	\$27.311,6	\$29.571,3	\$32.600,5	\$34.376,1

Fuente: Esta investigación

Consumo de energía en el proceso de pasteurización de huevos (\$)

	Lavadora	Envasadora	Refrigeradores	Calderín marmita	Motor agitador	Cascadora
Kw/h mensual	60,3	90	720	453,5	3,1	45
Año 1	Costo unitario	506,2	506,2	506,2	506,2	506,2
	Valor año 1	\$244.212,1	\$364.495,7	\$2.915.965,4	\$1.836.441,2	\$12.507,1
Año 2	Costo unitario	542,2	542,2	542,2	542,2	542,2
	Valor año 2	\$392.326,7	\$585.562,3	\$4.684.498,5	\$2.950.242,8	\$20.092,7
Año 3	Costo unitario	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7
	Valor año 3	\$420.181,9	\$627.137,2	\$5.017.097,9	\$3.159.710,1	\$21.519,3
Año 4	Costo unitario	621,9	621,9	621,9	621,9	621,9
	Valor año 4	\$450.014,9	\$671.664,0	\$5.373.311,8	\$3.384.049,5	\$23.047,2
Año 5	Costo unitario	666,1	666,1	666,1	666,1	666,1
	Valor año 5	\$481.965,9	\$719.352,1	\$5.754.817,0	\$3.624.317,0	\$24.683,5

Fuente: Esta investigación

Consumo de servicios públicos en el proceso de pasteurización (\$)

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Costo consumo de agua	16.197,8	27.311,6	29.571,3	32.600,5	34.376,1
Costo consumo de energía	5.555.869,5	8.925.504,3	9.559.215,1	10.237.919,3	10.964.811,6
COSTO TOTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	\$5.572.067,2	\$8.952.815,9	\$9.588.786,3	\$10.270.519,8	\$10.999.187,7

Fuente: Esta investigación

- **Costo de producción de un litro de huevo pasteurizado.** Para calcular el costo de producción de un litro de huevo líquido pasteurizado, se dividió el costo total anual que se genera en esta producción, sobre el número de litros producidos.

Anexo 33. Amortizaciones anuales de créditos

Amortización primer crédito (\$)

Cuota	Valor a pagar fijo	Capital	Interés	Interés acumulativo	Saldo
Inicio					940.760.699,8
1	138.126.474,4	25.235.190,5	112.891.284,0	112.891.284,0	915.525.509,3
2	138.126.474,4	28.263.413,3	109.863.061,1	222.754.345,1	887.262.096,0
3	138.126.474,4	31.655.022,9	106.471.451,5	329.225.796,6	855.607.073,1
4	138.126.474,4	35.453.625,7	102.672.848,8	431.898.645,4	820.153.447,5
5	138.126.474,4	39.708.060,7	98.418.413,7	530.317.059,1	780.445.386,7
6	138.126.474,4	44.473.028,0	93.653.446,4	623.970.505,5	735.972.358,7
7	138.126.474,4	49.809.791,4	88.316.683,0	712.287.188,5	686.162.567,2
8	138.126.474,4	55.786.966,4	82.339.508,0	794.626.696,6	630.375.600,9
9	138.126.474,4	62.481.402,3	75.645.072,1	870.271.768,7	567.894.198,6
10	138.126.474,4	69.979.170,6	68.147.303,8	938.419.072,6	497.915.028,0
11	138.126.474,4	78.376.671,1	59.749.803,4	998.168.875,9	419.538.357,0
12	138.126.474,4	87.781.871,6	50.344.602,8	1.048.513.478,7	331.756.485,2
13	138.126.474,4	98.315.696,2	39.810.778,2	1.088.324.257,0	233.440.789,1
14	138.126.474,4	110.113.579,8	28.012.894,7	1.116.337.151,7	123.327.209,3
15	138.126.474,4	123.327.209,3	14.799.265,1	1.131.136.416,8	0,0

Fuente: Esta investigación

Amortización segundo crédito (\$)

Cuota	Valor a pagar fijo	Capital	Interés	Interés acumulativo	Saldo
Inicio					619.410.476,6
1	91.872.517,4	17.543.260,2	74.329.257,2	74.329.257,2	601.867.216,4
2	91.872.517,4	19.648.451,5	72.224.065,9	146.553.323,2	582.218.764,9
3	91.872.517,4	22.006.265,6	69.866.251,8	216.419.574,9	560.212.499,3
4	91.872.517,4	24.647.017,5	67.225.499,9	283.645.074,9	535.565.481,8
5	91.872.517,4	27.604.659,6	64.267.857,8	347.912.932,7	507.960.822,2
6	91.872.517,4	30.917.218,8	60.955.298,7	408.868.231,3	477.043.603,4
7	91.872.517,4	34.627.285,0	57.245.232,4	466.113.463,7	442.416.318,4
8	91.872.517,4	38.782.559,2	53.089.958,2	519.203.421,9	403.633.759,2
9	91.872.517,4	43.436.466,3	48.436.051,1	567.639.473,0	360.197.292,8
10	91.872.517,4	48.648.842,3	43.223.675,1	610.863.148,2	311.548.450,6
11	91.872.517,4	54.486.703,4	37.385.814,1	648.248.962,3	257.061.747,2
12	91.872.517,4	61.025.107,8	30.847.409,7	679.096.371,9	196.036.639,5
13	91.872.517,4	68.348.120,7	23.524.396,7	702.620.768,7	127.688.518,8
14	91.872.517,4	76.549.895,2	15.322.622,2	717.943.390,9	51.138.623,6
15	57.275.257,6	51.138.622,8	6.136.634,8	724.080.025,7	0,8

Fuente: Esta investigación

Amortización tercer crédito (\$)

Cuota	Valor a pagar fijo	Capital	Interés	Interés acumulativo	Saldo
Inicio					474.184.842,7
1	71.540.858,1	14.638.677,0	56.902.181,1	56.902.181,1	459.546.165,7
2	71.540.858,1	16.395.318,2	55.145.539,9	112.047.721,0	443.150.847,5
3	71.540.858,1	18.362.756,4	53.178.101,7	165.225.822,7	424.788.091,1
4	71.540.858,1	20.566.287,2	50.974.570,9	216.200.393,6	404.221.803,9
5	71.540.858,1	23.034.241,6	48.506.616,5	264.707.010,1	381.187.562,2
6	71.540.858,1	25.798.350,6	45.742.507,5	310.449.517,6	355.389.211,6
7	71.540.858,1	28.894.152,7	42.646.705,4	353.096.222,9	326.495.058,9
8	71.540.858,1	32.361.451,0	39.179.407,1	392.275.630,0	294.133.607,9
9	71.540.858,1	36.244.825,2	35.296.032,9	427.571.663,0	257.888.782,7
10	71.540.858,1	40.594.204,2	30.946.653,9	458.518.316,9	217.294.578,5
11	71.540.858,1	45.465.508,7	26.075.349,4	484.593.666,3	171.829.069,9
12	71.540.858,1	50.921.369,7	20.619.488,4	505.213.154,7	120.907.700,2
13	71.540.858,1	57.031.934,1	14.508.924,0	519.722.078,7	63.875.766,1
14	71.540.858,1	63.875.766,2	7.665.091,9	527.387.170,6	-0,1

Fuente: Esta investigación