

**ANALISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION DE  
POLLO ENTERO Y PRESAS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE  
POLLOSAN S.A**

**ELKIN JOVANY SÁNCHEZ ÁLVAREZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2010**

**ANALISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION DE  
POLLO ENTERO Y PRESAS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE  
POLLOSAN S.A**

**ELKIN JOVANY SÁNCHEZ ÁLVAREZ**

**Proyecto de Grado Para optar por el Título de  
Ingeniero Industrial**

**Director:**

**WILLIAM EDUARDO VARGAS RUIZ  
Ingeniero Industrial**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2010**

## **DEDICATORIA**

*Le dedico el presente proyecto a mi madre quien con su nobleza y su amor ha sido el gran motor de mi vida. Doy gracias a Dios por concederme como madre un ser tan maravilloso y doy gracias a mi madre por tantos años de esfuerzo en pro de mi bienestar y el de todos mis hermanos. Gracias mamá por ser un ángel en la tierra, por darme tu amor incondicional, por ser mi motivación y ayudarme siempre que lo he necesitado. Gracias por qué has hecho tanto por mí, que puedo afirmar que una vida no me alcanza para compensártelo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por concederme la vida y por acompañarme durante todo este tiempo brindándome todas las herramientas que he necesitado para superar las dificultades.*

*A Johanna Katerine Almeyda Osorio por estar conmigo en los buenos y malos momentos alegrando mis días con su especial forma de ser, por darme su amor y apoyarme en el desarrollo de actividades que conducen a mi crecimiento personal, por contribuir en mi desarrollo emocional y por cuidar, mejor que nadie, mi corazón el cual le he entregado sinceramente.*

*A la universidad Industrial de Santander (UIS) y a todos los maestros que contribuyeron en mi formación profesional, gracias por transmitirme sus conocimientos y experiencias, convirtiéndome de esta manera en una mejor persona.*

*Al director de la planta de beneficio de Pollosan S.A, Israel Barrutia Barreto por depositar en mí su confianza y darme la oportunidad de ejercer como jefe de planta varios meses, vivencia que contribuyó significativamente en mi formación personal y profesional.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>1. Planteamiento del problema</b> .....	<b>19</b>
1.1 <b>Objetivo general</b> .....	<b>20</b>
1.2 <b>Objetivos específicos</b> .....	<b>20</b>
1.2.1 <b>Alcance</b> .....	<b>20</b>
1.2.2 <b>ENTIDADES INTERESADAS</b> .....	<b>21</b>
1.3. <b>DESCRIPCION DE LA EMPRESA</b> .....	<b>21</b>
1.3.1 <b>Reseña histórica</b> .....	<b>21</b>
1.3.2 <b>Tamaño</b> .....	<b>22</b>
1.3.3 <b>Procesos</b> .....	<b>22</b>
1.3.4 <b>plan estratégico</b> .....	<b>23</b>
1.3.4.1 <b>Misión</b> .....	<b>23</b>
1.3.4.2 <b>Visión</b> .....	<b>23</b>
1.3.4.3 <b>Estructura organizacional</b> .....	<b>24</b>
1.3.4.4 <b>Clientes</b> .....	<b>25</b>
1.3.4.5 <b>Proceso de producción de pollo entero y presas</b> .....	<b>26</b>
1.4 <b>ESTADO DE ARTE</b> .....	<b>28</b>
1.4.1 <b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>28</b>
1.4.1.1 <b>Proceso de beneficio de aves</b> .....	<b>28</b>
1.4.1.2 <b>Descargue de huacales</b> .....	<b>28</b>
1.4.1.3 <b>Colgado en la línea</b> .....	<b>28</b>
1.4.1.4 <b>Aturdimiento o insensibilizado</b> .....	<b>28</b>
1.4.1.5 <b>Sacrificio y desangre</b> .....	<b>29</b>
1.4.1.6 <b>Escaldado</b> .....	<b>29</b>
1.4.1.7 <b>Evisceración</b> .....	<b>30</b>
1.4.1.8 <b>Pre-enfriamiento de la carcasa</b> .....	<b>31</b>
1.4.1.9 <b>Enfriamiento final</b> .....	<b>32</b>
1.4.1.10 <b>Empaque</b> .....	<b>32</b>
1.4.1.11 <b>Desprese</b> .....	<b>33</b>
1.4.2. <b>MEJORA DE PROCESOS</b> .....	<b>33</b>
1.4.2.1 <b>DEFINICIONES</b> .....	<b>33</b>
1.4.3 <b>DEFINICION DE TIEMPOS ESTANDAR</b> .....	<b>35</b>
<b>2. PLANTA DE BENEFICIO DE POLLOSAN S.A</b> .....	<b>36</b>
2.1. <b>LINEA 1</b> .....	<b>38</b>
2.1.2 <b>ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>39</b>
2.1.3 <b>Descargue</b> .....	<b>39</b>
2.1.4 <b>Colgado de pollos</b> .....	<b>40</b>
2.2 <b>Cálculos del tiempo estándar</b> .....	<b>42</b>
2.2.1 <b>mejora</b> .....	<b>44</b>
2.2.2 <b>Surtidores de banda</b> .....	<b>44</b>

2.2.3 lavado de huacales .....	45
2.2.4 Insensibilizado .....	45
2.2.5 yugulado .....	47
2.2.6 Desangre.....	47
2.2.7 escaldado.....	48
2.2.8 desplume .....	50
2.2.9 Transferencia .....	53
2.2.9.1 Mejoras.....	55
2.3. Propuestas de mejora .....	56
2.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LINEA 1 .....	65
2.4.1 Metodología .....	65
3. LINEA 2.....	67
3.1 ASPECTOS GENERALES.....	68
3.2. DESCRIPCCION POR ACTIVIDAD.....	68
3.2.1 Descloacado .....	69
3.2.2 Corte abdominal.....	69
3.2.3 Evisceradora.....	70
3.2.4 Extracción de viseras .....	70
3.2.5 Extracción de buches.....	71
3.2.6 Corte de cuello .....	72
3.2.7 Revisión interior-exterior .....	72
3.2.8 Revisión final.....	73
3.2.9 Inspección manual final .....	73
3.3. PROPUESTAS DE MEJORA.....	74
3.4. COSTOS DE PRODUCCION DEL AREA DE EVISCERACION .....	77
4. EMPAQUE .....	78
4.1 ASPECTOS GENERALES.....	79
4.1.2 Pre-enfriamiento .....	79
4.1.3 Enfriamiento .....	81
4.1.4. Marinado de pollo entero .....	84
4.1.5 Tambor escurridor .....	87
17.1.6. Clasificación.....	90
4.1.7 Embudado.....	92
4.1.8 Clipeado .....	94
4.2. MEJORAS EN EL ÁREA DE EMPAQUE.....	96
4.3. COSTOS DE PRODUCCION DE DEL AREA DE EMPAQUE .....	102
5. AREA DE DESPRESE .....	104
5.1 ASPECTOS GENERALES.....	105
5.1.1 Despresado automático de las carcasas.....	105
5.1.2 Tipos de corte .....	106
5.1.3 Colgado.....	107
5.1.4 Mejoras en el desprese automático.....	109
5.1.5 Marinado de presas por inyección .....	110

5.1.6 IQF (Individual quick frozen .....	111
5.1.7 Glaseado .....	112
5.1.8 Empaque en bolsa de presas salidas del IQF .....	114
5.2. MEJORA EN EL IQF .....	115
5.3. ELABORACIÓN DE LA PICADA .....	116
5.3.1 Picar pollo .....	118
5.3.2 Resumen .....	120
5.3.3 Armar picada .....	120
5.3.5. Conclusión del proceso de picada .....	124
5.3.6 Mejoras al proceso de la picada .....	124
5.4. ELABORACION DE FILETES .....	126
5.4.1 Filete de pechuga sin lomito .....	127
5.4.2 Filete con lomito .....	128
5.4.3 Filete para laminado .....	129
5.4.3.1 Conclusión.....	130
5.4.4 Filete para lomito sacado de pechuga maltratada.....	131
5.4.5 Filete de pernil.....	132
5.5. COSTOS DE PRODUCCION DEL AREA DE DESPRESE .....	133
6. DESPACHOS .....	136
6.1 ASPECTOS GENERALES.....	136
6.2 DEMORAS EN DESPACHO .....	137
6.2.1 Resumen .....	137
6.2.2 Tiempo de carga de vehículos .....	138
6.2 RESUMEN LAS MEDICIONES DESPUES DE LAS MEJORAS.....	140
7 RESULTADOS .....	142
8. CONCLUSIONES .....	144
9. RECOMENDACIONES.....	146
10. BIBLIOGRAFIA .....	148
11. ANEXOS .....	149

## Lista de graficas

Grafica 1. Plano general de la planta.....	37
Grafica 2. Distribución del área de sacrificio.....	38
Grafica 3. Colgado.....	41
Grafica 4. Croquis lavado de huacales.....	45
Grafica 5. Croquis de transferencia.....	53
Grafica 6. Diagrama causa-efecto para el problema de maltrato de las aves en el área de sacrificio.....	55
Grafica 7. Distribución del área de eviscerado.....	67
Grafica 8. Evisceración.....	71
Grafica 9. Distribución del área de empaque.....	78
Grafica 10. Anterior transporte de pollo sin marinar.....	88
Grafica. 11. nuevo transporte de pollo sin marinar.....	89
Grafica 12. Clasificación automática.....	91
Grafica 13. Croquis del puesto de embudado.....	92
Grafica 14. Actividad de clipeado.....	94
Grafica 15. Diagrama causa-efecto para el área de empaque.....	96
Grafica 16. Distribución de área de desprese.....	104
Grafica 17. Croquis del desprese automático .....	105
Grafica 18. Croquis del marinado .....	110
Grafica 19. Croquis del puesto de empaque de presas IQF.....	114
Grafica 20. Distribución anterior del proceso de la picada.....	116
Grafica 21. Nueva distribución del proceso de la picada. ....	117
Grafica 22. Croquis del puesto de armado de picada.....	120
Grafica 23. Croquis del sellado de picada.....	121
Grafica 24.croquis del puesto de filete .....	125
Grafica 25. De distribución de costos.....	134
Grafica 26. Diagrama horas perdidas.....	137
Grafica 27. Diagrama causa-efecto en despachos.....	138
Grafica 28. Diagrama horas perdidas después de las mejoras.....	141

## Lista de figuras

Figura 1. Organigrama.....	24
Figura 2. Puntos de venta.....	25
Figura 3. Proceso general.....	26
Figura 4. Marinado por inyección.....	84
Figura 5. IQF.....	112
Figura 6. Conclusión del proceso de la picada.....	123

## Lista de tablas

Tabla 1. Duración del recorrido.....	39
Tabla 2. Aves por huacal.....	40
Tabla 3. Mejora en el colgado.....	44
Tabla 4. Tiempo de desangre.....	48
Tabla 5. Tiempo de escaldado 1.....	49
Tabla 6. Tiempo de escaldado 2.....	50
Tabla 7. Tiempo de desplume.....	51
Tabla 8. Mejora en desplume.....	52
Tabla 9. Personas necesaria en transferencia.....	54
Tabla 10. Mejora en transferencia.....	55
Tabla 11. Resumen de costos línea 1.....	66
Tabla 12. Tiempo de eviscerado.....	68
Tabla 13. Resume costos línea 2.....	77
Tabla 14. # de operarios en embudo.....	93
Tabla 15. Operarios necesarios según la velocidad del proceso.....	95
Tabla 16. Resumen costos de empaque.....	103
Tabla 17 resumen del trozado de pollo.....	120
Tabla 18. Tiempo estándar filete sin lomito.....	128
Tabla 19. Tiempo estándar filete con lomito.....	129
Tabla 20. Tiempo estándar filete para laminado.....	131
Tabla 21. Tiempo estándar filete para lomito.....	132
Tabla 22. Tiempo estándar filete de pernil.....	132
Tabla 23. Resumen de demoras.....	137
Tabla 24 Tiempo de cargue de vehículos.....	138
Tabla 25. Resumen de las demoras después de las mejoras.....	140

## Lista de fotos

Foto 1. Planta de beneficio.....	36
Foto 2.descargue de huacales.....	39
Foto 3. Colgado.....	40
Foto 4. Insensibilizado.....	45
Foto 5. Yugulador.....	47
Foto 6. Escaldado.....	50
Foto 7. Desplume.....	50
Foto 8. Desplumadora.....	52
Foto 9. Transferencia.....	52
Foto 10. Maquina descloacadora.....	69
Foto 11. Maquina corte abdominal.....	69
Foto 12. Maquina evisceradora.....	70
Foto 13. Selección manual de vísceras.....	70
Foto 14. Maquina extractora de buches.....	72
Foto 15.maquina cortadora de cuellos.....	72
Foto 16. Maquina de revisión interior-exterior.....	73
Foto 17. Maquina revisión final.....	73
Foto 18. Inspección manual final.....	73
Foto 19. Pre-enfriamiento y desinfección.....	79
Foto 20. Pre-chiller.....	80
Foto 21 chiller.....	83
Foto 22. Evacuación.....	84
Foto 23. Tambor escurridor.....	88
Foto 24. Clasificación automática.....	90
Foto 25. Embudado .....	92
Foto 26. Colgado .....	107
Foto 27.marinado.....	110
Foto 28. Glaseado .....	112
Foto 29. Empaque de presas IQF .....	113
Foto 30.Picada.....	116
Foto 31. Nueva banda transportadora.....	117
Foto 32. Desprese manual.....	118

Foto 33. Sellado de la picada.....	122
Foto 34. Filete.....	125
Foto 35. Despachos.....	135

## Lista de anexos

Anexo 1. Diagramas de flujo.....	150
Anexo 2. Lectura de los tiempos.....	155
Anexo 3. Valores de los costos de producción.....	159
Anexo 4. Suplementos.....	166
Anexo 5. Demoras en despachos.....	168

## <sup>1</sup>RESUMEN

**1.2 Título:** Análisis y mejoramiento de los procesos de producción de pollo entero y presas en la Planta de Beneficio de Pollosan S.A.

**1.4 Autor:** ELKIN JOVANY SANCHEZ ALVAREZ.

**PALABRAS CLAVE:** mejoramiento, beneficio, evisceración, empaque, desprese, causa-efecto, tiempo estándar.

### CONTENIDO

El proyecto de mejoramiento de los procesos de producción de pollo entero y presas se desarrolló con base en la vivencia durante seis meses en la planta de beneficio de Pollosan S.A ubicada en el municipio de Lebrija y que procesa diariamente 50.000 aves en promedio.

El proyecto inició con la observación y el aprendizaje de los procesos requeridos para la obtención de pollo entero y despresado listo para ser despachado a los clientes.

La metodología utilizada se basó en el análisis de los procesos área por área, donde se describieron las actividades principales, se hallaron tiempos estándar de las mismas, se definió el número de operarios requerido en cada labor según la velocidad del proceso, se identificaron las causas del problema más representativo de cada área por medio del diagrama de causa-efecto y se propusieron las mejoras, algunas de las cuales fueron implementadas con éxito logrando cambios que impactaron significativamente aspectos económicos y organizacionales cuyo valor hizo que este proyecto fuera exitoso.

Se comenzó por el área de sacrificio también llamada línea 1, en esta sección donde la mayoría de las actividades son realizadas por equipos automáticos, se encontraron varias oportunidades de mejora que involucraban aspectos que más adelante se observarían en las demás áreas, lo que significa que todas las disfuncionalidades en general, tenían causas similares que se relacionaban con el clima laboral, la falta de liderazgo, la falta de políticas beneficiosas para la empresa y sus empleados y la ausencia de planeación y definición de objetivos.

---

<sup>1</sup> Proyecto de grado.

Facultad de ingenierías físico-mecánicas; Escuela de Estudios Industriales y Empresariales;  
Director, William Eduardo Vargas Ruiz

## <sup>2</sup>ABSTRACT

**Title:** Analysis and improvement of production processes and prey whole chicken in Chicken Plant Benefit Pollosan S.A.

**Author:** ELKIN JOVANY ALVAREZ SA

**KEY WORDS:** improvement, benefit, gutting, packing the cutting, cause and effect, standard time.

## DESCRIPTION

The project to improve production processes of whole chicken and piece of chicken was developed based on the experience for six months in the processing plant Pollosan S.A. located in the town of Lebrija and processing 50,000 birds on average daily.

The project began with the observation and learning processes required for obtaining despresar whole chicken and ready for shipment to customers.

The methodology is based on the analysis of the process area by area, which described the main activities, standard times were found, defined the number of workers required in each job by the speed of the process, identified the causes of the problem more representative of each area through the cause-effect diagram and proposed improvements, some of which were implemented successfully making changes that significantly impacted the economic and organizational value of which made this successful project.

It began with the slaughter area also known as line 1, In this section where most activities are performed by automatic equipment, Were several opportunities for improvement that involved issues that later would be observed in other areas, which means that all dysfunctions in general, had similar causes that were related to the work environment, lack of leadership, lack of policies beneficial to the company and its employees and the lack of planning and goal setting

---

<sup>2</sup>Project of grade.  
physical and mechanical engineering faculty; School of Industrial and Business Studies,  
Director, William Eduardo Vargas Ruiz

## INTRODUCCIÓN

Cada día es más necesario, para las empresas, mejorar o rediseñar sus procesos con el objetivo de alcanzar la eficiencia y eficacia que lleve a la satisfacción de los clientes, a un aumento de las ventas y consecuentemente al crecimiento y a la prosperidad de todas las partes interesadas.

Con la llegada de la revolución industrial la producción creció exponencialmente debido a que el trabajo pasó de ser artesanal a ser producido en grandes cantidades con la ayuda de máquinas. Esto mejoró significativamente el nivel de vida de las personas, pues se comenzaron a producir artículos de mucha utilidad y al alcance de la mayoría. Durante ese tiempo de producción masiva, el mercado no era una restricción, prácticamente todo lo que se producía siempre se vendía, pues la demanda era demasiado grande y la competencia era casi nula, de modo que los clientes no tenían de donde escoger.

El filósofo y economista Adam Smith decía que la forma de producir era dividir las tareas en actividades simples y poner de a una persona, especializada, en cada actividad simplificada. Esta fue la manera como todas las empresas comenzaron a producir obteniendo muy buenos resultados. Pero las circunstancias han cambiado y los procesos también deben reestructurarse. Muchos de los procedimientos, que se crearon en el pasado, deben cuestionarse en este siglo XXI; hoy en día tenemos clientes mucho más exigentes, con conocimiento y con acceso a gran cantidad de información que los ayuda a elegir entre una variedad de productos que puede ser fabricado por un gran número de empresas diferentes. Esta situación de alta competencia obliga a las empresas de hoy a estar mejorando constantemente en aspectos que lleven a lograr ventajas competitivas.

El presente proyecto se enfocará al análisis de los procesos de producción de pollo entero y presas, abarcará desde el sacrificio del ave hasta el despacho de los productos de la planta de Beneficio de Pollosan S.A.

## **1. Planteamiento del problema**

La situación actual de la planta de beneficio de Pollosan S.A presenta varios inconvenientes que requieren urgente atención. Aunque la planta ha venido evolucionando y sistematizando los procesos de beneficio, desplume, eviscerado y empaque, todavía se presentan problemas como la mala distribución de personal derivada de la falta de un estudio de las actividades en el cual se pueda saber el número de personas necesarias en cada puesto de trabajo. Esta situación unida al aparente hecho de la falta de personal para sacar adelante la producción, utilizando el tiempo establecido en la jornada de trabajo y que satisfaga los pedidos, lleva a dos cosas: una a que se paguen horas extras excesivas y la otra a que no se tenga una idea clara de cuantas personas contratar para completar la nómina. Lo anterior conduce a aumentar significativamente el esfuerzo y los accidentes de los operarios quienes en muchos casos prefieren renunciar, aumentando la rotación y generando la pérdida de las habilidades adquiridas de estas personas.

Al observar los procesos se evidencian oportunidades de mejora en cada uno de ellos, partiendo de la falta de documentación. Se hace necesario realizar diagramas de flujo y de proceso con los cuales se aumentará el conocimiento de las actividades y se podrán distinguir actividades que posiblemente puedan eliminarse y procesos que puedan rediseñarse.

Al recorrer las instalaciones se evidencia la oportunidad de mejorar en cuanto a limpieza y orden, pues este es un aspecto fundamental para la mejora continua.

Al observar la programación de la producción también se evidencia fallas que deben ser estudiadas, se requiere un análisis de capacidades con el cual se pueda comprender mejor el proceso y planear mejor la producción de manera que se usen los recursos necesarios.

## **1.1 Objetivo general**

- Analizar e identificar las inconsistencias y las oportunidades de mejora del proceso productivo de pollo entero y presa, desde el sacrificio de las aves hasta el despacho del producto, en la Planta de Beneficio de Pollosan S.A, para idear y aplicar las soluciones más convenientes que permitan un aumento de la productividad y del bienestar de los trabajadores.

## **1.2 Objetivos específicos**

- Realizar los diagramas de flujo que representen los procesos que intervienen en la producción de pollo entero y presas, en la planta de Beneficio de Pollosan S.A, identificando los puntos críticos del proceso.
- Describir y documentar los procesos de producción de pollo entero y de presas.
- Determinar los costos en los cuales incurre la planta durante el desarrollo normal de sus actividades.
- Estandarizar el tiempo utilizado en las actividades del proceso de producción de pollo entero y presas y hallar los tiempos de ciclo de los diferentes procesos.
- Identificar las oportunidades de mejora en cada área de trabajo y realizar una medición del estado actual.
- Realizar diagrama causa-efecto para los problemas más importantes determinando así las causas principales.
- Plantear la propuesta para la eliminación de las causas principales de los problemas y para aprovechar las oportunidades de mejora.
- Implementar con el apoyo de la dirección las propuestas de mejora aceptadas.
- Medir el impacto de la aplicación de mejoras.

### **1.2.1 Alcance**

El desarrollo de este proyecto pretende contribuir de manera significativa al mejoramiento del sistema productivo de la planta de beneficio de Pollosan

S.A, a partir del análisis de los procesos de producción de pollo entero y presas, de la identificación de inconsistencias y oportunidades de mejora y de la implementación de las mejoras que logren incrementar la productividad.

## **1.2.2 ENTIDADES INTERESADAS**

Pollosan S.A

## **1.3 DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

### **1.3.1 Reseña histórica**

Inició operaciones en Diciembre 5 de 1986 como sociedad limitada y es una de las pocas en el sector que cuenta con la cadena completa de la producción avícola.

Opera en los municipios de Lebrija, Girón y Bucaramanga unos de los más importantes del departamento. En Abril 11 de 2001, fue transformada en Sociedad Anónima cerrada.

Pese a las duras crisis de todo orden en los últimos tiempos que ha afrontado la avicultura en el país y en el departamento de Santander, hoy Pollosan es una empresa sólida, posicionada comercialmente a nivel nacional, destacada por su aporte en generación de empleo (más de 600 empleos directos y otro tanto indirectos) y por su contribución al desarrollo agroindustrial, comercial y regional de Santander.

La Sociedad está inscrita en la Cámara de Comercio de B/manga según matrícula No 05-022711-03 del 19 de Marzo de 1987 con vigencia hasta el 5 de Diciembre del año 2040.

Día a día crece y se consolida como una empresa innovadora y emprendedora, con el compromiso de ofrecer siempre los mejores productos. Cuenta con una producción integrada que comprende desde granjas para aves reproductoras, pollo de engorde, plantas de concentrado, incubación y beneficio, y una cadena de comercialización con puntos de venta a nivel

nacional que apoyados con un excelente equipo de trabajo constituyen un sello de garantía de calidad y cumplimiento.

### **1.3.2 Tamaño**

Pollosan S.A es el mayor empleador en el municipio de Lebrija, generando más de 300 empleos en la planta de beneficio, granjas de gallinas reproductoras y pollo de engorde.

### **1.3.3 Procesos**

#### **Granjas**

Pollosan S.A cuenta con tres granjas reproductoras de la línea pesada en la que se aplican programas de manejo, programas vacúnales y programas de bioseguridad. Todo esto con el objetivo de generar el óptimo desarrollo de las aves previniendo posibles enfermedades y obteniendo excelentes resultados zootécnicos. También cuenta con granjas dedicadas a la cría y engorde de pollo las cuales son dirigidos por un selecto grupo de profesionales

#### **Laboratorio**

En el área científica Pollosan S.A se ha fortalecido grandemente y es así como, desde febrero de 1997 se implementó el laboratorio multifuncional, constituyéndose éste en herramienta fundamental para el manejo técnico de las aves y en la producción de pollito, pollo en canal y alimento, mediante en diagnóstico oportuno y la prevención de las enfermedades aviares, garantizando la calidad de todos los procesos que se realizan en la empresa.

#### **Planta de incubación**

Esta planta también está ubicada en el kilómetro 6 vía al municipio de Girón. Pollosan S.A para el proceso de incubación cuenta con 13 maquinas, con estricto control de calidad en el proceso y el medio ambiente.

#### **Planta de concentrados**

La producción de alimento para las aves en las tres etapas del ciclo se encuentra en la planta de concentrados. Actualmente se producen 3000 ton/mes para el abastecimiento de todas las granjas de engorde y reproductoras.

#### **Planta de beneficio.**

Localizada en el municipio de Lebrija, cuenta con una capacidad de 4500 aves/hora, capacidad de refrigeración de 250 toneladas y una capacidad de congelación de 55 ton/día. La compañía emplea el plan HACCP para el control técnico y de calidad en todas las aéreas de la planta. Se cuenta con un proceso de congelación de presa IQF con capacidad de producir 2.5 ton/hora

### **1.3.4 plan estratégico**

#### **1.3.4.1 Misión**

La Misión de Pollosan S.A. “Es satisfacer las necesidades de nuestros clientes en los sectores de pollo congelado y fresco, despresado, y en la comercialización de los demás productos y subproductos de la más alta calidad. Seguros e inocuos. Derivados del procesamiento del ave, pollo en pie, huevo fértil y comercial. Pollitos y pollitas. Y los servicios de sacrificio y de incubación. Utilizando materias primas, infraestructura y tecnología altamente competitivas. Para junto con un recurso humano calificado, establecer un claro liderazgo en el mercado, en un ambiente de respeto, confianza y beneficio integral de los clientes, empleados y socios de la compañía”.

#### **1.3.4.2 Visión**

Pollosan S.A quiere “constituirse en la empresa avícola líder en la producción de proteínas de origen animal, posicionando nuestra marca en el mercado nacional e internacional”.

### 1.3.4.3 Estructura organizacional

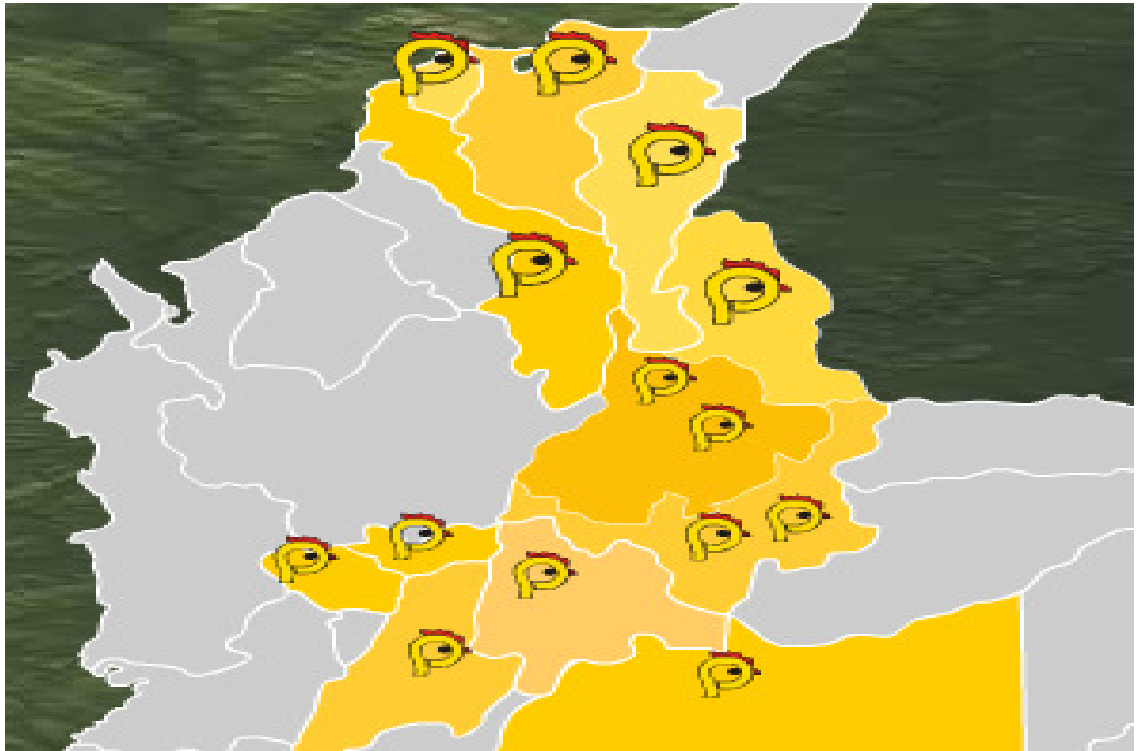
Figura 1. Organigrama



#### 1.3.4.4 Clientes

Pollosan S.A cuenta con puntos de venta en diversas regiones del país.

**Figura 2. Puntos de venta**



<b>CARTAGENA</b>	<b>SOGAMOSO</b>
SUCRE	TUNJA
SANTA MARTA	BOGOTA
VALLEDUPAR	LA DORADA
CUCUTA	PEREIRA
BUCARAMANGA	IBAGUE
BARRANCA	VILLAVICENCIO

#### **1.3.4.5 Proceso de producción de pollo entero y presas**

La planta de beneficio de Pollosan S.A es el lugar donde se realiza todas las actividades de procesamiento del pollo.

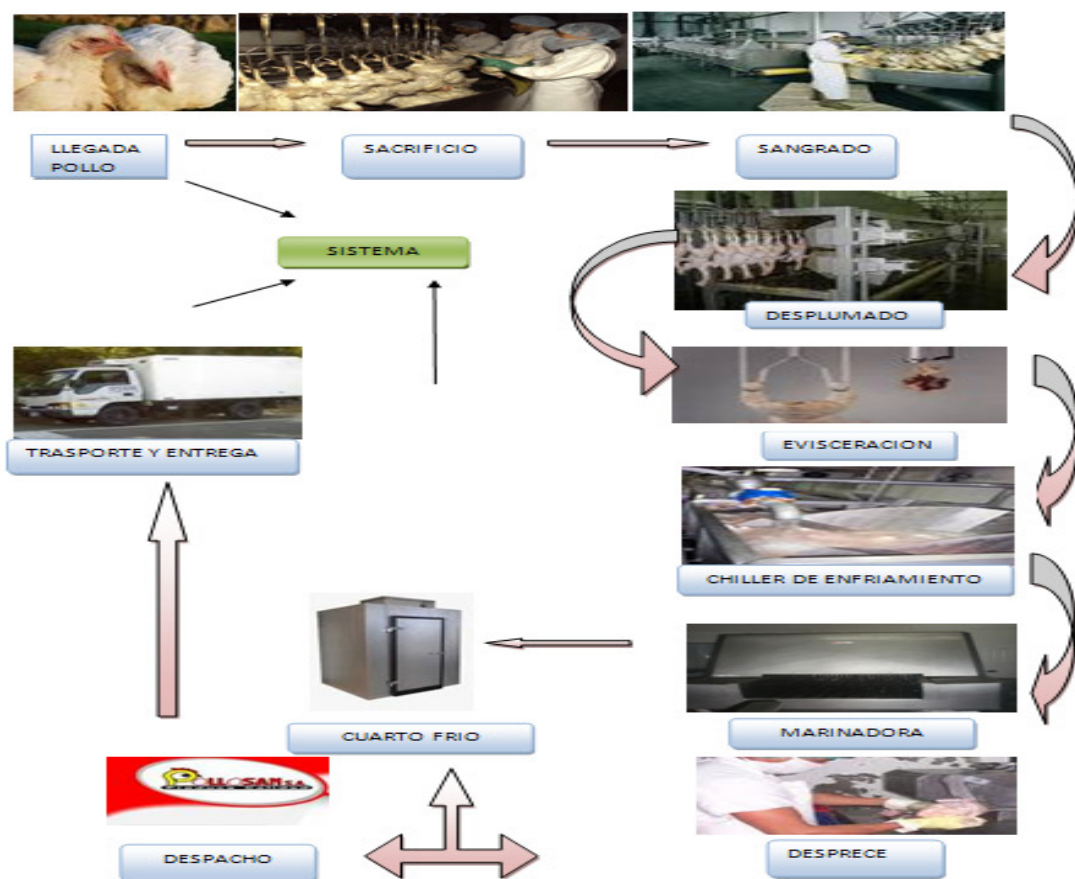
El proceso general inicia con la llegada del pollo vivo (pollo en pie) en los camiones de carga, el transporte de las aves se programa según la ubicación de las granjas de tal manera que los camiones de carga lleguen en intervalos de 30 minutos. Una vez llega el viaje se procede a verificar el peso de las aves de dos maneras, una en la báscula camionera donde el carro es pesado lleno para luego descontar el peso del vehículo vacío y el de los huacales, determinando de esta manera el peso de las aves. La otra verificación del peso se hace en el área de sacrificio (línea 1), donde se descarga el camión y se pesan hileras de 5 huacales obteniendo así otro dato del peso de las aves que llegan.

Luego de que el pollo es descargado y se deja reposar por aproximadamente 20 min, este es colgado en la línea 1 cuya capacidad es de 9000 pollos/hora, donde se transporta pasando por los equipos de insensibilizado, yugulado, escaldado, desplumado y corte de patas. Luego del corte de patas el pollo cae en una mesa (mesa de transferencia) donde es tomado nuevamente por operarios y colgado en la línea de eviscerado (línea 2), el pollo viaja a través de la máquina descloacadora que abre la parte final del tracto digestivo del ave, posteriormente el ave pasa por otra máquina que hace un corte abdominal y otra llamada evisceradora que saca la parte interior del pollo. El pollo con la parte interior expuesta viaja por la línea para la selección de viseras que es realizada manualmente por operarios separando lo comestible (hígado, molleja, corazón) de lo no comestible (intestinos), luego de esto el pollo pasa por otra máquina (extractora de buches) que remueve el buche del ave, continua y pasa por la extractora de cuellos, la máquina de revisión interna y externa y la máquina de revisión final, para luego ser revisado por 3 operarios que se encargan de evitar que el pollo pase a la siguiente área con alguna inconsistencia.

Las aves salen del área de eviscerado y llegan al área de empaque donde primeramente pasan por un enfriamiento realizado en un tanque de agua fría (pre-chiller) que en su interior tiene un tornillo sinfín, por medio de este tornillo sinfín el pollo es transportado hasta otro tanque de enfriamiento llamado chiller que lleva la temperatura de las aves a un nivel inferior a los 4 grados. Luego de esto el pollo viaja en una banda transportadora y pasa por una marinadora que por medio de agujas le inyecta una salmuera, a continuación pasa por un escurridor y una banda de selección automática que escoge el pollo según el peso requerido en los procesos posteriores, el pollo que será despachado se empaqueta y se pasa por un túnel de congelación, mientras que el pollo que será despresado se envía sin empaque a esta sección. En esta área también se realizan labores de procesamiento y empaque de viseras.

El pollo enviado al área de desprese es colgado en una despresadora automática que divide el pollo en diferentes tipos de presa según sea necesario.

**Figura 3. Proceso general**



## **1.4 ESTADO DE ARTE**

### **1.4.1 MARCO CONCEPTUAL**

#### **1.4.1.1 Proceso de beneficio de aves**

El beneficio de pollos es el proceso mediante el cual el pollo vivo, criado en las granjas, es convertido en alimento como pollo entero o pollo despresado.

Para esta transformación el pollo pasa por una serie de actividades cuya finalidad es garantizar la calidad del alimento para entregar al cliente un producto apto para el consumo. A continuación se describen las etapas principales del beneficio de aves.

#### **1.4.1.2 Descargue de huacales**

Es el proceso mediante el cual los huacales son bajados del camión de carga y puestos en la zona de reposo para su posterior colgado. Durante esta actividad es necesario un manejo cuidadoso de las aves para disminuir el maltrato y garantizar el grado final de calidad de las mismas, el golpear o tirar los huacales puede lesionar algunas de las aves que están en su interior.

#### **1.4.1.3 Colgado en la línea**

Es la actividad mediante la cual los pollos son sacados de los huacales y colgados en una línea que los transporta por toda el área de sacrificio o línea 1.

Independientemente del método que se emplee, las aves deben cogerse con habilidad y cuidado, a fin de no causarles ningún tipo de lesión

#### **1.4.1.4 Aturdimiento o insensibilizado**

Este procedimiento previo a la matanza, que consiste en crear un estado de inconsciencia en las aves, se lleva a cabo por varias razones:

- Mantenerlas inmovilizadas para que el sacrificio se haga con facilidad y precisión.

- Disminuir el dolor que sienten los animales durante la matanza.
- Reducir el stress que se origina durante el proceso de desangre.
- Lograr un continuo estado de quietud durante el desangre. Esto es, suprimir el aleteo característico en las aves no aturdidas.
- Disminuir el tiempo de desangre, ya que las aves permanecen inmóviles durante el recorrido por el túnel.

Actualmente el método generalizado para insensibilizar las aves consiste en hacer pasar su cabeza a través de un depósito que contiene agua con sal electrificada.

La tensión eléctrica varía dependiendo el tamaño de las aves pero el promedio es de 20 a 40 voltios durante 10 segundos aproximadamente.

#### **1.4.1.5 Sacrificio y desangre**

Existen varios métodos para realizar la matanza de las aves, cada planta escoge el suyo según su conveniencia:

- corte de la vena yugular de un solo lado del cuello sin interrumpir el ligamento entre la cabeza, la tráquea y el esófago.
- incisión transversal muy cerca del oído practicada con un cuchillo de hoja muy delgada y doble filo –tipo puñal- , que pasa entre la tráquea y la parte trasera de las vertebrae del cuello. Este sistema también se emplea en el sacrificio de patos.
- introducción de un cuchillo por la boca para cortar las dos venas yugulares, este método tiene la ventaja de no afectar la presentación exterior del cuello.
- decapitación que constituye una tradición entre los judíos.
- dislocamiento del pescuezo, que es el procedimiento doméstico.

El más generalizado en el área industrial es el primero de los citados.

#### **1.4.1.6 Escaldado**

Esta operación consiste en humedecer las plumas y aflojar los folículos de las mismas mediante el uso de agua caliente.

Un buen escaldado resulta de combinar acertadamente dos variables imprescindibles: tiempo y temperatura.

Dependiendo de la temperatura del agua, el escaldado se denomina generalmente de dos maneras.

- Suave: 51.1 °C – 53.8 °C
- Alto: 54.4 °C – 60 °C

#### **1.4.1.7 Evisceración**

El proceso de evisceración consiste en realizar una serie de operaciones previamente ordenadas con el fin de extraer los órganos internos de las aves.

Existe un orden de pasos generalmente establecidos en las plantas de proceso.

**Corte de la tráquea y el esófago:** Con el fin de facilitar posteriormente la extracción del buche y el esófago, se corta este último y la tráquea, a la altura de la parte inferior de la cabeza, con un cuchillo no mayor de 4 pulgadas de longitud.

**Extracción de la cloaca:** La operación consiste en introducir por el ano del animal una cuchilla circular teniendo el cuidado de incluir en el área de corte la pequeña bolsita que allí está ubicada (bolsa de Fabricio) y estando seguro de no cortar el intestino al momento de operar la cuchilla, para evitar el derramamiento de materia fecal.

**Apertura del abdomen:** Se puede realizar automáticamente o manualmente. La operación se efectúa haciendo un corte de 5 cm de largo aproximadamente, un dedo debajo de la pechuga si es longitudinal; entre los muslos, si es transversal. No debe cortarse más de esa longitud, para evitar que el pollo quede muy abierto, lo cual afecta su presentación final.

**Extracción de vísceras:** Las grandes plantas realizan esta operación automáticamente, con una máquina parecida a las llenadoras de bebidas, que

cuenta con unas cucharas de acero inoxidable que extraen eficiente y cuidadosamente el paquete intestinal, además de los pulmones sin dañarlos.

**Retiro del hígado, corazón, molleja y grasa:** Inicialmente se desprende del paquete de vísceras el hígado y el corazón, dejando solo en el ave la molleja con su grasa. Las restantes vísceras no comercializables se botan a la canal de evisceración para su envío a la planta de aprovechamiento de desperdicio.

**Corte de la vertebra del pescuezo:** Este corte se efectúa en la parte más baja del cuello, es decir a una pulgada del inicio del cuerpo del ave.

**Extracción del buche y tráquea:** Hay que tener la precaución de separar las estructuras no comestibles de la cabeza (cuello), es decir, la tráquea y el esófago, los cuales se envían al canal de evisceración.

**Extracción de pulmones:** Estos órganos deben extraerse, ya que en ellos se alberga una gran cantidad de microorganismos que pueden ser dañinos para las personas, debido a que se multiplican rápidamente, cuando las aves son almacenadas a temperaturas no adecuadas.

**Lavado de la carcasa:** El lavado del ave se efectúa con unas condiciones de presión y volumen de agua predeterminado. En esta parte el proceso de recomienda preferiblemente el empleo de agua fría para su lavado tanto interior como exterior, como ante sala de su enfriamiento.

**Corte de patas:** Se debe hacer exactamente en el sitio de la articulación de la pata y el muslo. Las patas continúan en los ganchos y luego son descolgadas manual o automáticamente, cayendo a una peladora tubular que les retira la cutícula.

#### **1.4.1.8 Pre-enfriamiento de la carcasa**

El objetivo primordial de esta fase es el lavado de la carcasa y su hidratación, para así disminuir o retardar el crecimiento bacteriano, causante principal de deterioro, así como para ayudar al ablandamiento de la carne.

Es por ello que su manejo debe orientarse principalmente a la limpieza, renovación, desinfección y agitación del agua empleada en esta función.

El enfriamiento en las canales de la pre-chiller, se limitara a la aproximación de su temperatura interna a la del agua: 15°C.

Generalmente, el tiempo de permanencia de la canal en este equipo oscila entre 10 – 15 min

#### **1.4.1.9 Enfriamiento final**

El objetivo es enfriar y terminar de hidratar la canal.

El método más comúnmente usado es de la inmersión en agua helado o con hielo, ya que es el más económico y eficiente de los sistemas de enfriamiento.

Las aves se introducen en un recipiente que contiene agua helada a una temperatura cercana a 0 ° C, por espacio de 30 a 45 min aproximadamente. Durante su permanencia son sometidas a una agitación permanente para que su enfriamiento sea homogéneo y constante. La temperatura de la carne del ave medida en la pechuga, donde hay la mayor cantidad de músculos, debe ser 2 °C o inferior, para reducir la pérdida de hidratación posterior.

Cada ave demanda en promedio entre 1 y 1.5 kilos de hielo por kilo de carne para su enfriamiento. De igual manera, el nivel de reposición del agua del chiller debe ser en promedio de 1 litro por ave.

#### **1.4.1.10 Empaque**

Luego de que la canal sale de su proceso de enfriamiento se hace pasar por un escurridor que elimine al exceso de agua en las aves.

Estudios realizados en U.S.A establecieron que las canales solo pueden retener normalmente el 6% de su peso en agua, por lo tanto, todo excedente debe quedar uniformemente repartido en las carcasas para no tener problemas con los clientes, sobre todo la cantidad que se deposita en la cavidad abdominal.

## **Empaque de canales enteras**

Las aves que han cumplido con todas las normas de calidad son empacadas con o sin menudencias, de acuerdo con la demanda del mercado.

Las aves enteras son empacadas en bolsas de polietileno, teniendo cuidado de doblar adecuadamente sus muslos sobre el abdomen, para mejorar su presentación y facilitar el sellado de la bolsa.

### **1.4.1.11 Desprese**

Para facilidad de la clientela, se ha generalizado el corte o trozamiento de las carcasas, que son ofrecidas a granel en bolsas plásticas o en bandejas de polipropileno.

Al momento de iniciarse el desprese es conveniente que las aves tengan una temperatura medida en la pechuga que oscile entre -2 °C y 2 °C , para que el agua, producto de la hidratación, se mantenga congelada o en un estado de semi-congelación y, durante el proceso de corte, la pérdida sea lo menor posible.

## <sup>3</sup> **1.4.2. MEJORA DE PROCESOS**

No existe producto o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe proceso sin un producto o servicio.

### **1.4.2.1 DEFINICIONES**

**Proceso** cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente interno y externo. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.

---

<sup>3</sup> <referencia> MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA. Dr. H. J. HARRINGTON.1993.

**Proceso de producción:** Cualquier proceso que entre en contacto físico con el *hardware* o *software* que se entregara a un cliente externo hasta aquel punto en el cual el producto se empaca (por ejemplo, fabricación de computadores, preparación de alimentos para el consumo masivo de los clientes, refinación de petróleo, transformación de hierro en acero).

### **Comprender las características del proceso**

Cuanto más se comprendan los procesos de la empresa, con mayor éxito se pueden mejorar. Para lograrlo se debe comprender claramente varias características de los procesos de la empresa:

**Flujo:** secuencia de pasos para transformar las entradas en salidas

**Efectividad:** combinación de la eficacia con la eficiencia.

**Eficiencia:** Cuán acertadamente se utilizan los recursos para generar una salida.

**Tiempo de ciclo:** El lapso necesario para transformar las entradas en salidas.

**Costo:** Los gastos correspondientes a la totalidad del proceso.

Comprender estas características del proceso es esencial por tres razones. En primer lugar, esta comprensión ayuda a identificar las áreas problemas que son claves dentro del proceso. En segundo lugar, suministra la base de datos indispensables para poder tomar decisiones acerca de los mejoramientos. En tercer lugar, es el fundamento para fijar objetivos de mejoramiento y evaluar los resultados.

### **Diagrama de flujo**

La diagramación de flujo se define como un método para describir gráficamente un proceso existente o uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras simples, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso.

Los diagramas de flujo representan gráficamente las actividades que conforman un proceso, así como un mapa representa un área determinada. Algunas ventajas de emplear diagramas de flujo son análogas a las de utilizar mapas. Por ejemplo, tanto los unos como los otros muestran como se adaptan en forma conjunta, los diferentes elementos.

### **1.4.3 DEFINICION DE TIEMPOS ESTANDAR**

Un paso en el proceso para desarrollar un centro de trabajo eficiente es establecer los tiempos estándar. Tres elementos ayudan a determinarlos: Las estimaciones, los registros históricos y los procedimientos de medición del trabajo.

El principal problema de la mayor parte de los procesos de la empresa es que el rendimiento solo se mide al final. En la generalidad de los casos, lo anterior proporciona poca retroalimentación sobre las actividades individuales dentro del proceso o, cuando la proporciona, es demasiado tarde.

La mejor manera de iniciar el proceso de evaluación es examinar cada actividad en el diagrama de flujo e identificar aquellas que tienen un impacto significativo sobre la eficiencia y la efectividad del proceso total.

## 2. PLANTA DE BENEFICIO DE POLLOSAN S.A (Análisis y mejoras)



Foto 1. Planta de beneficio



## Grafico 1. PLANO GENERAL DE LA PLANTA

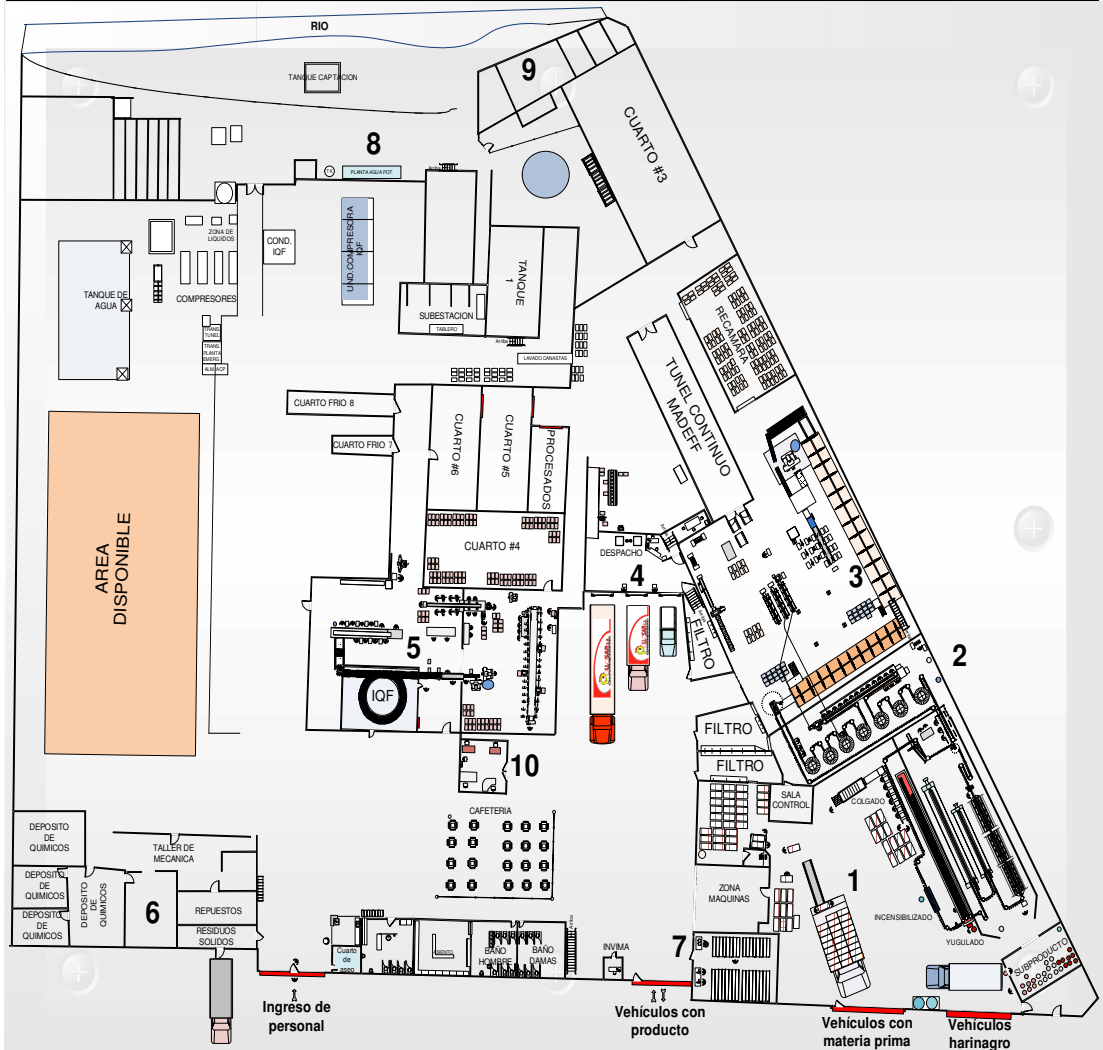
**Código: PB-FO-01**

Versión: 01

Escala : 0.6 :100

Elaboró: ELKIN SANCHEZ  
(Jefe de planta)

Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO  
(Director de planta)



### Distribución

1 Área de sacrificio (línea 1)	6 área de mantenimiento
2 área de eviscerado (línea 2)	7 almacén
3 área de empaque	8 planta de tratamiento de agua
4 área de despachos	9 tratamiento de agua residual
5 área de desprese	10 Oficina de supervisores



## 2.1.2 ASPECTOS GENERALES

En esta área se inicia el proceso de beneficio, las aves llegan en los camiones de carga provenientes de las granjas y son colgadas en una cadena con ganchos (transportador aéreo). Estos ganchos las transporta a través de un insensibilizador cuya función es aturdir el ave para reducir la movilidad de esta antes de su ingreso al yugulador y durante el desangre, posteriormente el ave sigue su camino pasando por un yugulador, el canal de desangre, dos escaldadoras, la desplumadora y las dos repasadoras, la cortadora de cabezas y la cortadora de patas, para luego ser colgadas en otra línea que las transportará durante todo el proceso de evisceración.

El tiempo utilizado para recorrer todas las estaciones de esta área varía de acuerdo a la velocidad de la línea de la siguiente manera:

**Tabla 1. Duración del recorrido**

VELOCIDAD DE LA LINEA P/h	TIEMPO DE RECORRIDO
6000	10 min y 36seg
7000	9 min y 22seg
8000	7 min y 54seg
9000	7 min y 02seg

A continuación se describirá más específicamente cada actividad del área.

## 2.1.3 Descargue

**Foto 2. Descargue de huacales**



La primera actividad realizada en esta zona es la del descargue del camión que trae las aves, los camiones llegan cargados con 270 huacales que contienen aves en diferentes cantidades, dependiendo del tamaño el número de aves por huacal varía de la siguiente manera:

**Tabla 2. Aves por huacal**

Peso de las aves (gr)	# de aves por huacal	Peso del huacal lleno(kg)
<b>1750-1900</b>	11	19,25-20,9
<b>1901-2150</b>	10	19,01-21,15
<b>2151-2350</b>	9	19,36-21,15
<b>2351-2500</b>	8	18,8-20,00
<b>GALLINAS 2700-3000</b>	7	18,9-21

Promedio del peso de las aves en 1 huacal = 19,952 kg

+ Peso del huacal vacío = 7,3 kg

**Total peso promedio de un huacal = 27,252 kg**

Se observó la actividad y se midió el tiempo utilizado para descargar un camión obteniéndose el siguiente resultado: **ver anexo (2)**

**Tiempo promedio de descargue= 16.2 min**

El descargue debe ser cuidadoso ya que se pueden producir maltratos de las aves por caídas y golpes entre huacales afectando directamente la calidad del producto y los intereses económicos de la empresa.

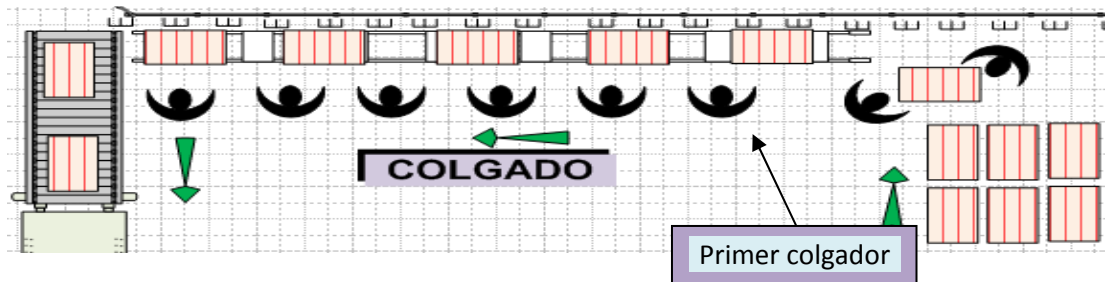
#### 2.1.4 Colgado de pollos

**Foto 3. Colgado**



## Croquis del puesto

Grafico 3. Colgado



La actividad consiste en sacar los pollos de los huacales, tomándolos por las piernas, y colgarlos en los ganchos de la línea.

Los huacales deben ser subidos en un soporte para quedar al alcance del primer colgador que es la persona ubicada en el extremo derecho en la imagen anterior, esta actividad la desarrollan los surtidores de banda. Luego el primer colgador hala el huacal para ponerlo al alcance de su compañero próximo y sucesivamente todos hacen lo mismo hasta llenar el soporte quedando aves a disposición de todos los colgadores. Posteriormente cada huacal vacío es colocado en la banda de la lavadora de huacales, este huacal es remplazado por los surtidores de banda quienes colocan otro huacal en la posición del primer colgador y por medio de jalones sucesivos el soporte queda lleno nuevamente. Este proceso se repite constantemente durante el proceso.

### Estado actual de la actividad

Primero que todo se midió la actividad de colgado incluyendo el movimiento manual que deben realizar los colgadores para halar el huacal.

El cálculo del número de personas necesarias en la actividad de colgado de pollos en la línea 1 se realizó de la siguiente manera:

$$\# \text{ Personas} = \frac{\text{velocidad de la línea}}{\text{Velocidad de colgado operario}}$$

Primero se determinó el tiempo estándar de la operación para así hallar la velocidad estándar del operario.

## 2.2 CÁLCULOS DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Se calculo el número de observaciones necesarias de la siguiente manera:

$$N = \frac{Z^2 \cdot (1-P)}{P \cdot (A^2)}$$

Donde:

N= Numero de observaciones necesarias

Z= Numero de desviaciones estándar requeridas para cada nivel de confianza

P= porcentaje de tiempo total ejecutando un elemento de trabajo

A= exactitud deseada o porcentaje de error.

$$N = \frac{(1.96^2) (1-0.95)}{(0.95)(0.1^2)} = 20,21$$

Con un nivel de confianza de 95% se obtiene un Z de 1.96 según la tabla de la distribución normal estándar, se determino un P de 95 %, que significa que el operario se encuentra realizando esta labor el 95% del tiempo de la jornada de trabajo y se utilizó un porcentaje de error de +- 10%.

Se midió el tiempo que tarda el operario en colgar 30 pollos, tomados por medio del cronometro, **Ver Anexo (2)**, y se obtuvo un promedio de 1.318 minutos.

A continuación se procedió a calcular el tiempo estándar teniendo en cuenta los siguientes factores:

FR: factor de ritmo 105%

T.N: tiempo normal= t. promedio\*F.R

F: frecuencia del elemento durante cada ciclo

K: suplementos (sacados del sistema de suplementos de la OIT) **ver anexo (4)**

T.E: Tiempo estándar = TN (1+K) F

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
1.3187	105%	1.3846	1	13%	<b>1.5646</b>

Este tiempo estándar, de 30 pollos colgados cada 1.5646 min o 19.1742 pollos/min, es el que se va a utilizar para el cálculo del número de operarios necesarios para esta labor.

#### **Para 6000 pollos/hora**

$$\#OPERARIOS = \frac{100 \text{ pollos/min}}{19.1742 \text{ pollos/min}} = 5.2153 \text{ operarios}$$

**Para 7000 pollos/hora:** = 6.0845 operarios

**Para 8000 pollos/hora:** = 6.9537 operarios

**Para 9000 pollos/hora:** = 7.823 operarios

Actualmente el número de operarios asignados a esta labor es fijado por el supervisor del área, quien basado en su experiencia, la disposición de personal y la velocidad de la línea, ubica 5 o 6 personas generalmente.

Al no tener un conocimiento más exacto de la capacidad del recurso humano es muy probable que se cometan errores de sobreutilización o de subutilización. La subutilización es sinónimo de ineficiencia, y la ineficiencia es enemigo número uno de la competitividad lo que significa que la utilización óptima de los recursos debe ser un objetivo por el cual se trabaje diariamente.

Por otra parte la sobreutilización deteriora el recuso humano, afectando directamente su salud física y mental y consecuentemente generando problemas como el ausentismo por fatiga o incapacidad, la alta rotación de personal por constantes renunciias y los accidentes laborales, todo esto sin contar que se afecta directamente el producto ya que se producen maltratos en las aves que son consecuencia del sobre esfuerzo que deben hacer los operarios para seguirle el ritmo a la línea de colgado y no permitir que pasen ganchos vacios.

### 2.2.1 mejora

**Tabla 3. Mejora en el colgado**

# de operarios actualmente	Propuesta		Impacto esperado
<b>5 o 6 generalmente</b>	Según velocidad de la línea		● Reducción de incapacidades, ausentismo y renunciias por fatiga
	( ganchos/h)	# de operarios	
	6000	6	● Reducción de la accidentalidad ● disminución del maltrato en las aves
	7000	6	
	8000	7	
9000	8		

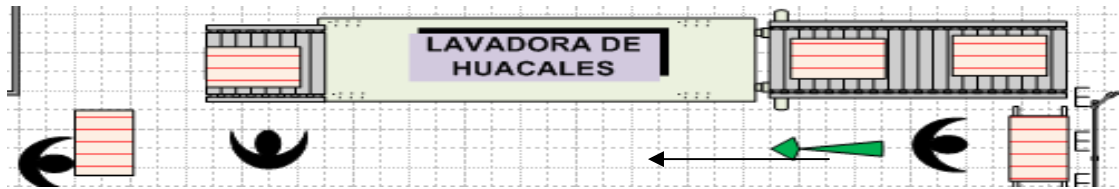
### 2.2.2 Surtidores de banda

La actividad consiste en poner a disposición de los colgadores los huacales llenos, garantizando que ellos siempre tengan las aves a su alcance.

La actividad se debe realizar con una rapidez relativamente alta considerando el peso del huacal que se encuentra aproximadamente en 27,252 kg, por esta razón y porque la ley, en la resolución 2400 de 1979 sobre seguridad industrial, indica que un hombre no debe realizar solo un trabajo en el cual deba levantar más de 25 kg, se debe encargar dos personas para esta labor.

### 2.2.3 lavado de huacales

Grafico 4. Croquis lavado de huacales



Luego de que el huacal sale de la zona de colgado, entra en un proceso de lavado donde se le remueve el excremento y la suciedad por medio de agua a presión.

El equipo cuenta con una banda que transporta los huacales que salen del colgado hasta en inicio del lavado, la capacidad de lavado depende de la presión que se utilice, de la composición del fluido utilizado y de la velocidad con que son ingresados los huacales.

### 2.2.4 Insensibilizado

Foto 4. Insensibilizado



Velocidad de la línea(pollos/h)	Tiempo de insensibilizado (s)
6000	11,01
7000	9,09
8000	8,05
9000	7,07

Esta actividad se realiza haciendo pasar la cabeza del ave por un insensibilizador, que básicamente es un recipiente de agua por la cual pasa una corriente que provoca la pérdida del conocimiento del ave. Con el insensibilizado o aturdimiento del ave se pretende tranquilizar el ave reduciendo su estrés y su movilidad durante el ingreso al yugulado, de esta manera se podrá obtener un mejor corte, un desangre normal y uniforme, ya que los latidos del corazón del ave se normalizan, y se reduce el maltrato provocado por el aleteo del ave durante su viaje en el transportador aéreo.

Para realizar un buen insensibilizado es necesario manejar bien principalmente tres variables (voltaje, tiempo y grado de inmersión). El voltaje utilizado varía dependiendo del tamaño de las aves, pero generalmente debe estar entre 20 y 40 voltios. El tiempo de insensibilizado debe ser próximo a 10 segundos con una inmersión completa de la cabeza de las aves.

Estas tres variables deben controlarse constantemente para garantizar que estén en los valores apropiados para un insensibilizado correcto. Existe una forma sencilla para verificar si el aturdimiento o insensibilizado es correcto, consiste en tomar un ave luego de su paso por el equipo de insensibilizado, colocarla en el suelo y contabilizar el tiempo que demora en reaccionar. Si el ave despierta a los dos minutos aproximadamente e intenta levantarse, significa que las tres variables de insensibilizado se están manejando adecuadamente, si el ave despierta antes significa que el aturdimiento ha sido insuficiente y deben hacerse modificaciones, y si no se levanta significa que la descarga eléctrica ha sido demasiada y se ha podido matar o causar un maltrato en las alas debido a una mayor irrigación de sangre hacia esta zona.

La descripción técnica de esta máquina se ve a continuación:

Capacidad: 6000 pollos/hora

Peso: 100 kg

Tensión de alimentación: 220 v

Frecuencia: 60 Hz

Largo: 4600 mm

Ancho: 2848 mm

Altura: 1335 mm

### 2.2.5 Yugulado

**Foto 5. Yugulador**



Los pollos que cuelgan en la línea transportadora avanzan por la maquina entre las guías de introducción que conducen el cuello del ave hacia una cuchilla que realiza un corte profundo a la vena yugular.

Es importante que el corte se haga solo en la vena y no en la tráquea del ave garantizando la muerte por desangre y no por ahogo.

La descripción técnica de esta máquina se ve a continuación:

Capacidad: 12000 pollos/hora

Peso: 75 kilogramos

Cuchillas: 1

Tensión de alimentación: 220 v

Frecuencia: 60 Hz

### 2.2.6 Desangre

Luego de que se le realiza el corte en el cuello al ave, esta es transportada a través de un canal para recoger el fluido y permitir que el ave se desangre completamente antes de seguir el proceso.

El tiempo que dura el recorrido del ave por la canal varía dependiendo la velocidad de la línea, se midió este tiempo encontrándose el siguiente resultado:

**Tabla 4. Tiempo de desangre**

Velocidad de la línea(pollos/h)	Tiempo de desangre
6000	4 min y 14.5 s
7000	3 min y 38.2 s
8000	3 min y 10.9 s
9000	2 min y 49.7 s

Este tiempo debe considerarse pues se requiere un buen desangre del ave para garantizar la calidad del producto. Se considera que un desangre adecuado debe estar entre 2 y 3 min, durante este tiempo el ave debe perder aproximadamente el 50 % de su sangre.

Al observar los tiempos mostrados en la tabla vemos que solo cuando la velocidad de la línea de colgado es de 9000 pollos/hora se logra un tiempo de desangre adecuado, pero teniendo en cuenta que la línea corre comúnmente máximo a 7000 pollos/hora, podemos concluir que se utiliza en promedio 1 minuto de mas para esta actividad lo que causa un aumento en el tiempo de ciclo y lo que es peor una pérdida de peso representada en la perdida exagerada de sangre. Para mostrar la importancia de esto se puede realizar un cálculo simple suponiendo que se está desangrando 1 gota de más por ave, y se asigna un peso de 2 gramos por gota. Si se procesan 50.000 aves en el día eso representaría 100 kilos de producto vendible diarios que se dejan de producir, y si el kilo de pollo tiene un precio de venta de 4.500 pesos entonces serian 450.000 pesos diarios o 11'700.000 mensuales.

### **2.2.7 Escaldado 1**

**Tabla 5. Tiempo de escaldado 1**

Velocidad de la línea (pollos/h)	Tiempo de escaldado 1
6000	1 min 41 s
7000	1 min 27 s
8000	1 min 16 s
9000	1 min 7 s

El escaldado de las aves es realizado con el fin de abrir los poros y facilitar la remoción de las plumas.

El ave pasa por dos escaldadoras antes de la operación de desplume, de esta manera se logra un calentamiento gradual que reduce la posibilidad de quemaduras en la piel del ave resultado de un exceso de temperatura necesaria para quitar las plumas de las alas y la cola, también de esta manera se contribuye a la reducción de la merma por derretimiento y pérdida de la grasa subcutánea que se estima entre un 0.5% y un 2 % y se mejora la uniformidad en el humedecimiento de las plumas que contribuye a un mejor desplume del ave.

El equipo de escaldado consiste en un tanque de acero inoxidable cerrado de tal forma que el escape de calor (energía) sea mínimo, en el interior de este tanque se encuentra agua caliente agitada por medio de aire para lograr un humedecimiento uniforme del ave. Es importante manejar correctamente las tres variables que intervienen en la actividad de escaldado, estas son: la temperatura del agua, el tiempo de recorrido y el grado de inmersión que se refiere al nivel de hundimiento del ave en el tanque.

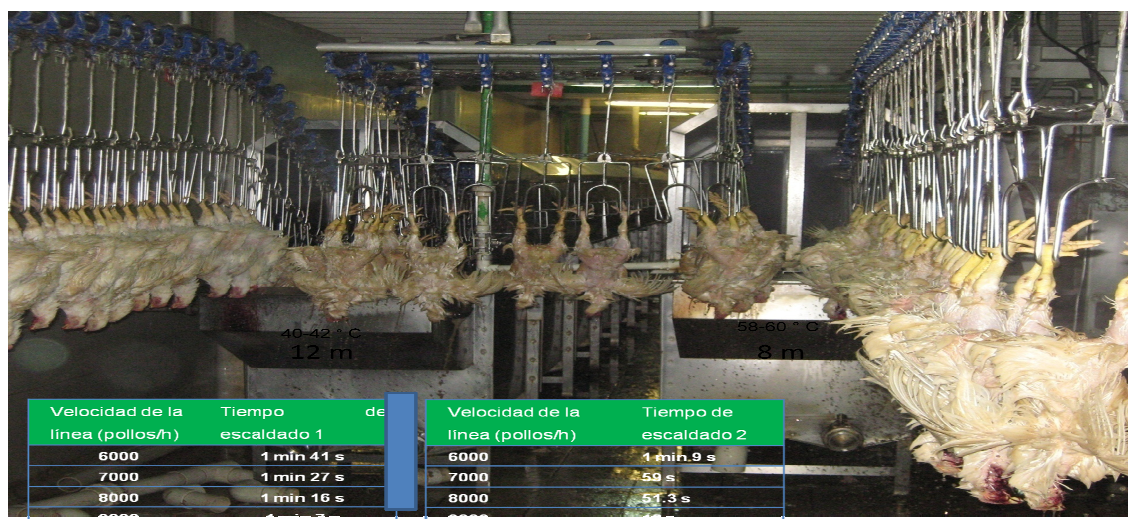
De vital importancia también es el hecho de que las aves lleguen muertas a esta actividad, de lo contrario estas tragaran agua contaminada que se depositara en su interior, aumentará las probabilidades de contaminación del producto y hará colapsar los pulmones haciendo más difícil la extracción, eso

sin contar que al ingresar las aves vivas a la escaldadora su organismo activa los mecanismos de defensa contra los cambios bruscos de temperatura e irriga mayor cantidad de sangre hacia la piel volviéndola rojiza y dañando la calidad del producto.

A continuación se muestran las especificaciones técnicas de la primer escaldadora:

Escaldadoras de 6 módulos con controladores de temperatura

**Foto 6. Escaldado**



## Escaldado 2

**Tabla 6. Tiempo de escaldado 2**

Velocidad de la línea (pollos/h)	Tiempo de escaldado 2
6000	1 min 9 s
7000	59 s
8000	51.3 s
9000	46 s

### 2.2.8 desplume

Foto 7. Desplume



Tabla 7. Tiempo de desplume

Velocidad de la línea (pollos/h)	Tiempo de desplume (s)
6000	48.42
7000	41.50
8000	36.31
9000	32.28

El proceso de desplume de las aves es realizado automáticamente por una maquina desplumadora y dos repasadoras que remueven las plumas por el movimiento rotativo de dedos de caucho. Estas maquinas cuentan con filas de dispositivos rotativos formados por dedos de caucho que giran, debido a la fuerza de un conjunto de motores, causando fricción sobre el ave y removiendo las plumas.

Para facilitar la remoción de las plumas se utiliza aspersion constante de agua a través de toda la actividad, la temperatura de esta agua es importante para el buen desplume, esta temperatura debe estar entre 32 y 34 grados centígrados, estos valores han sido definidos por estudios realizados por fabricantes de desplumadoras que mostraron que de esta manera se evita la

cristalización de los dedos y su posterior rotura y se mantiene la temperatura corporal de ave necesaria para el buen pelado.

Durante el desplume es común observar la caída de aves al suelo o verlas colgando de una pata a la salida de la actividad, esto se debe principalmente a un ajuste inadecuado de la maquina ya que las aves varían en cuanto a su tamaño, este error proviene de un desconocimiento del tipo exacto de ajuste que se requiere para cada rango de aves, por tal motivo es necesario definir el ajuste requerido realizando un estudio estadístico que muestre las condiciones necesarias de la máquina para cada rango de pollo.

**Tabla 8. Mejora en desplume**

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Mala calibración de la desplumadora que ocasiona caída de las aves y pelado insuficiente.	Estudio estadístico que determine una correlación entre un tipo de ajuste y un tipo de rango de ave para todas las posibilidades existentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-reducción del maltrato generado por la desplumadora.</li> <li>-reducción del número de aves que caen al suelo durante el pelado.</li> <li>-mejora en la calidad del resultado de la actividad.</li> </ul>

**Especificaciones técnicas del equipo de desplume:**

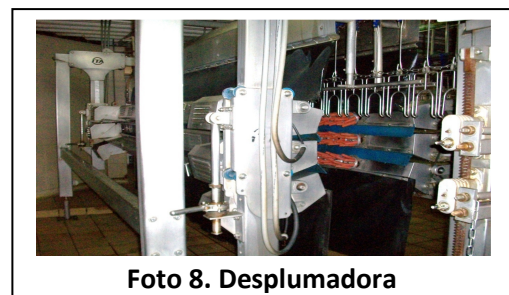
Desplumadora con 9 trenes de dedos de desplume, con Graduación Hidráulica

Capacidad: 9000 pollos/hora

Dimensiones:

Largo: 4 m

Alto: 3 m

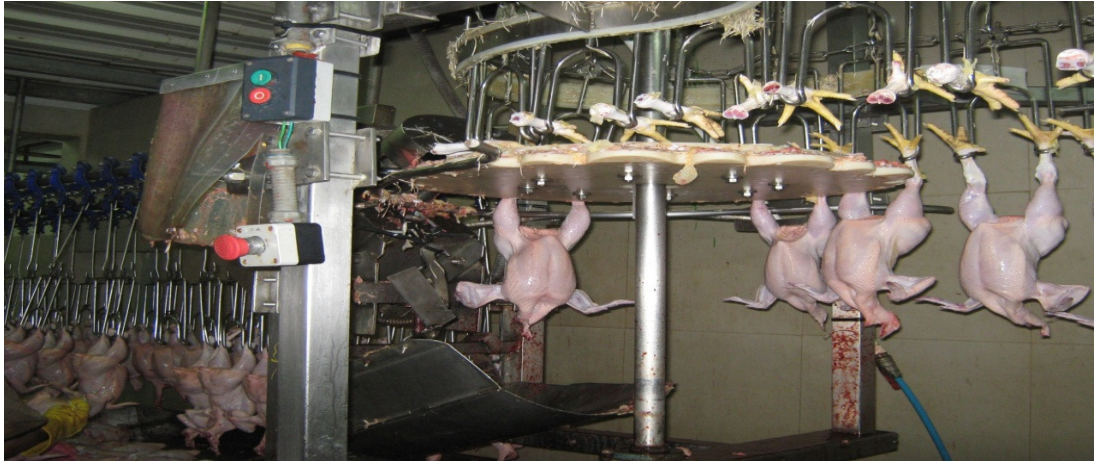


**Foto 8. Desplumadora**

Ancho: 0.250 m

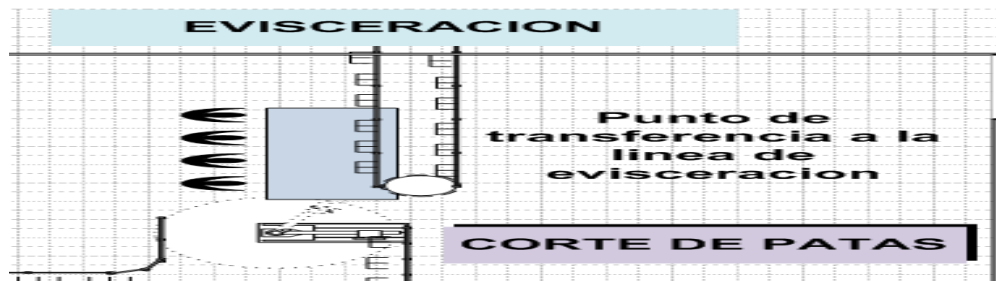
## 2.2.9 Transferencia

Foto 9. Transferencia



La zona de línea 2 inicia con la actividad de colgado en la parte de transferencia, luego del corte de patas y la caída del pollo de la línea 1.

Grafica 5. Croquis de transferencia



Luego de que el pollo pasa por la cortadora de patas, este cae en una mesa (zona de transferencia) donde los operarios los cuelgan en la línea 2 para su ingreso a la zona de eviscerado.

Se realizaron 22 observaciones de la actividad y se midió por medio del cronometro la cantidad de pollos colgados en un minuto, **Anexo (2)** obteniéndose un promedio de 36.04. A continuación se procedió a identificar los suplementos K necesarios (**ver anexo 4**) obteniéndose el valor de 14 %.

Factor de ritmo: 105%

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
60 s	105%	63s	1	14%	71.82 s

Se determina un tiempo estándar de 71,82 segundos para colgar 36.04 pollos, o 30.11 pollos/min. Con esto podemos calcular cuántos pollos/hora puede colgar un operario capacitado trabajando a un ritmo normal:

$$\begin{array}{r}
 30,11 \text{-----} \text{--1 min} \\
 X \quad \text{-----60 min}
 \end{array}
 \quad X = (60 \cdot 30,11) / 1 = \mathbf{1806,6 \text{ pollos/hora}}$$

Conocida la capacidad de un operario podemos calcular el número de personas que se necesitaría para cubrir una determinada producción de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r}
 \text{Velocidad de la línea} \\
 \text{-----} \\
 \text{Velocidad de colgado}
 \end{array}$$

La tabla a continuación resume el resultado obtenido, por medio de este procedimiento, para asignar el número adecuado de operarios a la actividad de colgado en transferencia.

**Tabla 9. Personas necesarias en transferencia**

	Personas necesarias			
<b>Velocidad línea (pollos/hora)</b>	6000	7000	8000	9000
<b>Velocidad operario(pollos/hora)</b>	1806.6	1806.6	1806.6	1806.6
<b>Personas requeridas</b>	3,32 → <b>4</b>	3.87 → <b>4</b>	4.43 → <b>5</b>	4,98 → <b>5</b>

Actualmente la organización de la actividad es realizada por el supervisor quien basado en su experiencia y en la disposición de personal ubica 2, 3 o 4 personas, pero es muy común ver como estas personas no son capaces de seguirle el ritmo a la línea de colgado y se ocasiona acumulación de producto, caídas de aves al suelo aumentando su contaminación, ganchos vacíos que significan ineficiencia del proceso y sobre-esfuerzo de los operarios aumentando su desgaste físico y las posibilidades de un accidente o enfermedad laboral.

### 2.2.9.1 Mejoras en transferencia

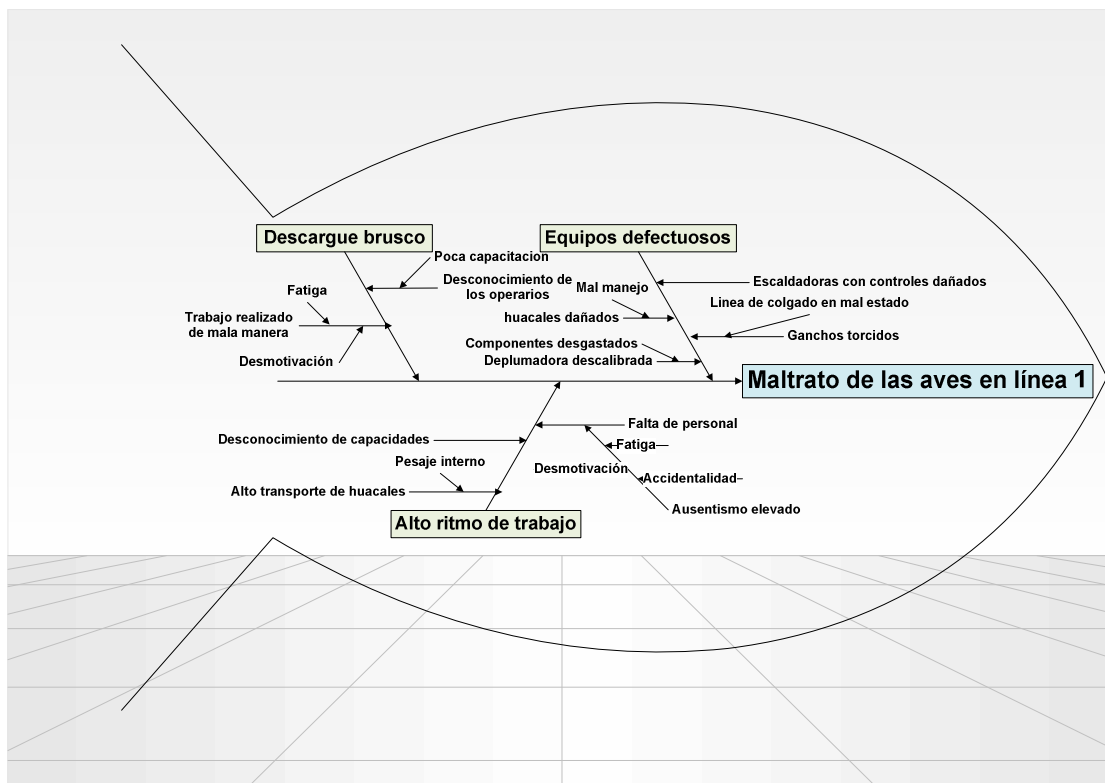
**Tabla 10. Mejora en transferencia**

# de operarios actualmente	Propuesta		Impacto esperado
<b>2, 3 o 4 generalmente</b>	Según velocidad de la línea		Reducción de incapacidades, ausentismo y renuncias por fatiga Reducción de la accidentalidad disminución del maltrato en las aves
	( ganchos/h)	# de operarios	
	6000	4	
	7000	4	
	8000	5	
	9000	5	

### **Grafico 6. Diagrama causa-efecto para el problema de maltrato de las aves en el área de sacrificio**

Se tomó particularmente para el análisis esta oportunidad de mejora debido a que refleja todos los principales inconvenientes del área, siendo de esta manera las causas y sub-causas los objetivos de mejora de este trabajo.

Se propondrán soluciones que serán puestas a consideración de la dirección esperando que estas señalen el camino que se debe tomar para la mejora continua de esta área.



Como podemos observar en el diagrama, el maltrato de las aves se deriva principalmente del estado de dos recursos, las maquinas y el recurso humano.

Es completamente necesario enfocar nuestro esfuerzo en eliminar estas sub-causas ya que no solo representan el maltrato de las aves con todo y las pérdidas económicas que esto significa, sino que representan una grieta en el proceso que puede llevar a paradas de planta momentáneas o en un caso más grave a una parada de largo tiempo ya sea por daño grave de un equipo, que puede ser generado por desgaste de sus componentes o por el nivel más bajo de sentido de pertenencia de un trabajador (sabotaje), o por incapacidades generalizadas y acuerdos entre trabajadores cansados de su mala condición.

### 2.3 PROPUESTAS DE MEJORA

Primero que todo es necesario aclarar que hay bases que debe implantar la dirección para lograr la articulación de los recursos y la armonía en el funcionamiento de la planta.

## **Definir objetivos**

En lo primero que debemos pensar es en definir nuestros objetivos, pues si no se tiene un punto hacia dónde dirigirse no se podrán enfocar los esfuerzos adecuadamente

### **Ejemplo. Objetivo: reducir la merma total de planta a 7%**

Es importante lograr el compromiso de todos los trabajadores para lograr los objetivos propuestos, para esto es necesario motivar por medio de algún tipo de incentivo a todos los trabajadores que contribuyeron a lograr el objetivo planteado.

**Ejemplo. -Cantidad X de dinero por X puntos de merma reducido**  
**-eventos y premiación a los mejores grupos de trabajo**  
**-premiación al mejor empleado del mes**

## **Objetivo entre granja y planta de beneficio**

Es completamente necesario unificar criterios entre las granjas y la planta de beneficio, pues la coordinación entre las dos permite a la planta obtener la materia prima que en realidad necesita.

Debido a que los criterios de producción son diferentes, pues en las granjas lo que importa es sacar pollo grande, ya que se gana por el peso, mientras que en la planta se requiere pollo de ciertos rangos, por lo general pequeño para poderlo marinar, frecuentemente se presentan diferencias y discusiones a la hora de programar que aves serán sacadas de las granjas.

## **Programación de la producción**

Es necesario realizar una buena programación para que la materia prima que llega a la planta sea la que en realidad se necesita y así evitar problemas de sobre- almacenamiento y despilfarro de recursos por procesar materia prima que no se requiere.

Para esto se debe estar atento al inventario y tener con anticipación la información de los pedidos y de la materia prima disponible en las granjas. Partiendo de esto se analizan los pedidos, se mira lo que hay en inventario para cumplir con esos pedidos y en base a eso se hace la programación de la llegada del pollo que se llevará a la planta para el beneficio. También es de vital importancia organizar la llegada de los viajes de pollo a la planta de beneficio, pues es necesario que los viajes lleguen en el orden en que se van necesitando para evitar los inconvenientes que trae procesar primero materia prima que solo se necesitara al final del día dejando así el pollo que se necesita a primeras horas de la mañana para el final del proceso.

Habiendo dicho lo anterior procedemos a proponer las soluciones planteadas para la eliminación de las sub-causas comenzando por la parte de equipos y luego en lo relacionado con el recurso humano.

## **MAQUINAS**

En cuanto a maquinas se trabajo de la mano con el jefe de mantenimiento para detectar las principales inversiones y trabajos que se deben hacer para ponerlas a punto y garantizar una velocidad de procesamiento que se pueda llevar a 9.000 pollos/hora.

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Línea de colgado en mal estado	Inversión en cadena nueva y remplazo de los ganchos defectuosos. Costo 30 millones aprox.	Reducción del maltrato provocado en planta en casi el 40%, 6000 aves aprox. Beneficio 3 millones diarios aprox.
Escaldadoras con controles dañados.	Arreglo de controles de temperatura de las escaldadoras y montaje de módulos faltantes.	Eliminación del sobre-escaldado en un 100 % por facilidad de control de la temperatura.

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Componentes de la desplumadora desgastados. Mal ajuste según los rangos de las aves.	-Cambio de ejes, poleas y business deteriorados. -estudio estadístico para crear parámetros de calibración de la maquina según rangos específicos.	-Reducción del maltrato de las aves y de detenciones por fallas en la desplumadora. -mejora de la calidad del desplume y reducción de caída de las aves al suelo.
Mal manejo de huacales y daño de los mismos.	-Eliminación del pesaje interno. -Inversión en banda transportadora en el colgado. -concienciación de los operarios en el buen manejo de los huacales.	- Reducción en el transporte y manipulación de los huacales. -disminución del esfuerzo utilizado por los operarios. - reducción del daño en los huacales y las pérdidas económicas que esto significa. -reducción del maltrato generado por huacales dañados.

A demás de estas sub-causas también se ven oportunidades de mejora a las cuales también se les analiza.

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Transferencia manual.	Inversión en equipo de transferencia automática.	<p>Eliminación de la necesidad de ubicar 4 personas en transferencia.</p> <p>Ahorro mensual: 3'200.000 representado en salarios.</p> <p>-reducción de la contaminación por manipulación y caídas del producto al suelo.</p> <p>-mejora en el flujo del proceso.</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Exceso de transporte interno	Eliminación del pesaje interno adecuando la bascula camionera para que genere datos más exactos de los pesos.	<p>-Reducción significativa del esfuerzo y desgaste de los operarios del área al eliminar aproximadamente 54 recorridos de 10 metros por cada camión, lo que significa 918 recorridos o 9.180 metros por día en promedio.</p> <p>-Eliminación de la necesidad de ubicación de por lo menos 1 persona transportando huacales. Ahorro mínimo 800.000 mensuales.</p> <p>-eliminación del flujo cruzado y por consiguiente de la accidentalidad laboral generada por este.</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Transporte manual de la sangre evacuada del canal de desangre.	Inversión en bomba Murzan para el transporte de la sangre de forma automática desde el canal de desangre hasta la zona de sub-producto.	-Eliminación de la utilización de una persona dedicada a esta labor. Ahorro 800.000 \$ mensuales. -Eliminación de la contaminación visual generada por la manipulación de la sangre. - Reducción de la contaminación en el área.

Las anteriores propuestas quedan como sugerencia a la dirección de la planta, se pretendió por medio de la metodología utilizada mostrar la importancia de tenerlas en cuenta para la mejora y el progreso del área.

Afortunadamente durante la permanencia en la planta, se pudo influenciar el desarrollo de ciertas propuestas que requerían poca inversión económica pero que contribuyeron a mejorar el trabajo de ciertas personas y a un ahorro económico. A continuación se describen las propuestas desarrolladas:

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO GENERADO
Extracción de la pluma por medio de canastillas.	Construcción de un canal en acero inoxidable desnivelado en un Angulo de 40° para ubicarlo debajo de la desplumadora y repasadoras.	-ubicación de 1 persona en vez de 2 para esta labor. Ahorro de 800.000 mensuales. - disminución del esfuerzo físico reduciendo en un 90 % el número de inclinaciones y cambios de canastilla.

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO GENERADO
<b>A</b>		
Derramamiento en el suelo de líquidos (agua y sangre) durante el recorrido.	Canalización de los espacios entre actividades del proceso.	<p>-se logró una reducción en el consumo de agua necesaria para el lavado del suelo. Anteriormente se derramaba en un recipiente de 120 litros aproximadamente cada 10 minutos debido a la suciedad provocada por la sangre en el suelo. Ahora se derraman en promedio los mismos 120 litros cada 25 minutos. Lo que equivale a un ahorro del 60% en el agua destinada para este fin.</p> <p>- mejora en el impacto visual del área.</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Alta accidentalidad	<p>-eliminación del pesaje interno.</p> <p>-contratación de 1 persona dedicada a velar por el bienestar de los empleados en cuanto a seguridad y salud ocupacional.</p>	<p>-eliminación del flujo cruzado en el área de pesaje y registro, reduciendo la accidentalidad en un 70%.</p> <p>-desarrollo de planes de seguridad industrial y salud ocupacional generando una disminución de las malas prácticas que generan accidentalidad.</p>

## RECURSO HUMANO.

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Desmotivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseñar un plan de incentivos por objetivos logrados.</li> <li>-Retribución económica o en especie por objetivos como reducción del maltrato, reducción de accidentes y asistencia y cumplimiento de horario.</li> <li>-publicación de los logros de grupo y del empleado del mes y promociones especiales para los empleados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mayor motivación para trabajar por los objetivos propuestos y desarrollo de un sentido de pertenencia por la empresa.</li> <li>-reducción de costos generados por maltrato de las aves y por daños en equipo derivados de la negligencia o del mal uso</li> </ul>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO																											
Desgaste por fatiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>-eliminación del pesaje interno.</li> <li>-organización del trabajo basada en las capacidades halladas en el presente trabajo:</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>COLGADO</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Velocidad</td> <td style="width: 15%;"># de operarios</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6000 p/h.....</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7000 p/h.....</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8000 p/h.....</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9000 p/h.....</td> <td>8</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>TRANSFERENCIA</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">6000 p/h.....</td> <td style="width: 15%;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7000 p/h.....</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8000 P/h.....</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9000 P/h.....</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table>	Velocidad	# de operarios		6000 p/h.....	6		7000 p/h.....	6		8000 p/h.....	7		9000 p/h.....	8		6000 p/h.....	4		7000 p/h.....	4		8000 P/h.....	5		9000 P/h.....	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>-reducción de la accidentalidad en un 70 % debido a la eliminación del flujo cruzado en la zona de pesaje y registro.</li> <li>-reducción del transporte interno en 9.180 metros por día en promedio.</li> <li>--Eliminación de la necesidad de ubicación de por lo menos 1 persona transportando huacales. Ahorro mínimo 800.000 mensuales.</li> <li>-reducción del ausentismo por fatiga y del deterioro físico de los operarios.</li> </ul>
Velocidad	# de operarios																												
6000 p/h.....	6																												
7000 p/h.....	6																												
8000 p/h.....	7																												
9000 p/h.....	8																												
6000 p/h.....	4																												
7000 p/h.....	4																												
8000 P/h.....	5																												
9000 P/h.....	5																												

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Alta accidentalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>-eliminación del pesaje interno.</li> <li>-contratación de 1 persona dedicada a velar por el bienestar de los empleados en cuanto a seguridad y salud ocupacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-eliminación del flujo cruzado en el área de pesaje y registro, reduciendo la accidentalidad en un 70%.</li> <li>-desarrollo de planes de seguridad industrial y salud ocupacional generando una disminución de las malas prácticas que generan accidentalidad.</li> </ul>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Desconocimiento debido a poca capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-reuniones frecuentes (por lo menos semanalmente) de la dirección con los operarios del área, informando los resultados obtenidos, los objetivos de trabajo y los planes desarrollados.</li> <li>-capacitaciones frecuentes sobre todo lo relacionado con el proceso, técnicas, métodos de trabajo apropiados y datos estadísticos que indiquen las consecuencias del trabajo mal realizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-conocimiento de los operarios de los resultados de su trabajo y de los planes de la dirección, de esta manera se logra un mayor involucramiento con el proceso y con la empresa.</li> <li>-aumento progresivo del conocimiento técnico de los empleados logrando un beneficio mutuo agregándole valor al operario y consecuentemente obteniendo mayor calidad en el trabajo.</li> </ul>

## 2.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LINEA 1

### SISTEMA DE COSTEO TOTAL

(Periodo del 16 de Abril al 15 de Mayo)

El presente trabajo pretende proveer información a la dirección sobre los costos en los cuales se incurre en la planta, definir los elementos de costo y su correspondiente valor en el último mes y clasificarlos de acuerdo a un sistema de costeo total.

Para su realización se reunió información proveniente de registros de almacén, nomina, mantenimiento, del sistema de producción e inventarios, granjas y también información proveniente directamente de la oficina central.

**Ver Anexo (3)**

#### 2.4.1 Metodología

Es necesario aclarar que se clasificó cada uno de los elementos según los tres elementos fundamentales del costo (**material directo, mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación**).

A continuación se describe como se calculó cada uno de los valores de los elementos de costo:

##### **Material directo**

El material directo que se utiliza en la planta de beneficio de Pollosan S.A es el pollo en pie que llega directamente a la planta; el valor de este material se calculo multiplicando el costo promedio del kilo de pollo vivo por el número de kilos que llegaron a la planta en el periodo (1887354,4 kilos\*2250 pesos)

El costo del material directo se multiplico por 90% debido a que el 10% de este material será absorbido por otros productos como la víscera y el subproducto, así que ese costo debe asignarse a ellos.

##### **Mano de obra directa:**

El costo de la mano de obra directa es el salario más las prestaciones sociales de aquellos operarios que manipulan o están involucrados directamente con el producto.

Para el cálculo de este costo se tuvo en cuenta solo el salario del personal que tiene contacto directo con el pollo, esta información se obtuvo de nomina.

### **Costos indirectos de producción**

Esta parte se dividió en transporte, mano de obra indirecta y material indirecto. Este costo se multiplico por 0.90 por la razón anteriormente expuesta.


El consumo de gas se asigno totalmente a esta área debido a casi la totalidad de gas lo consumen las escaldadoras.

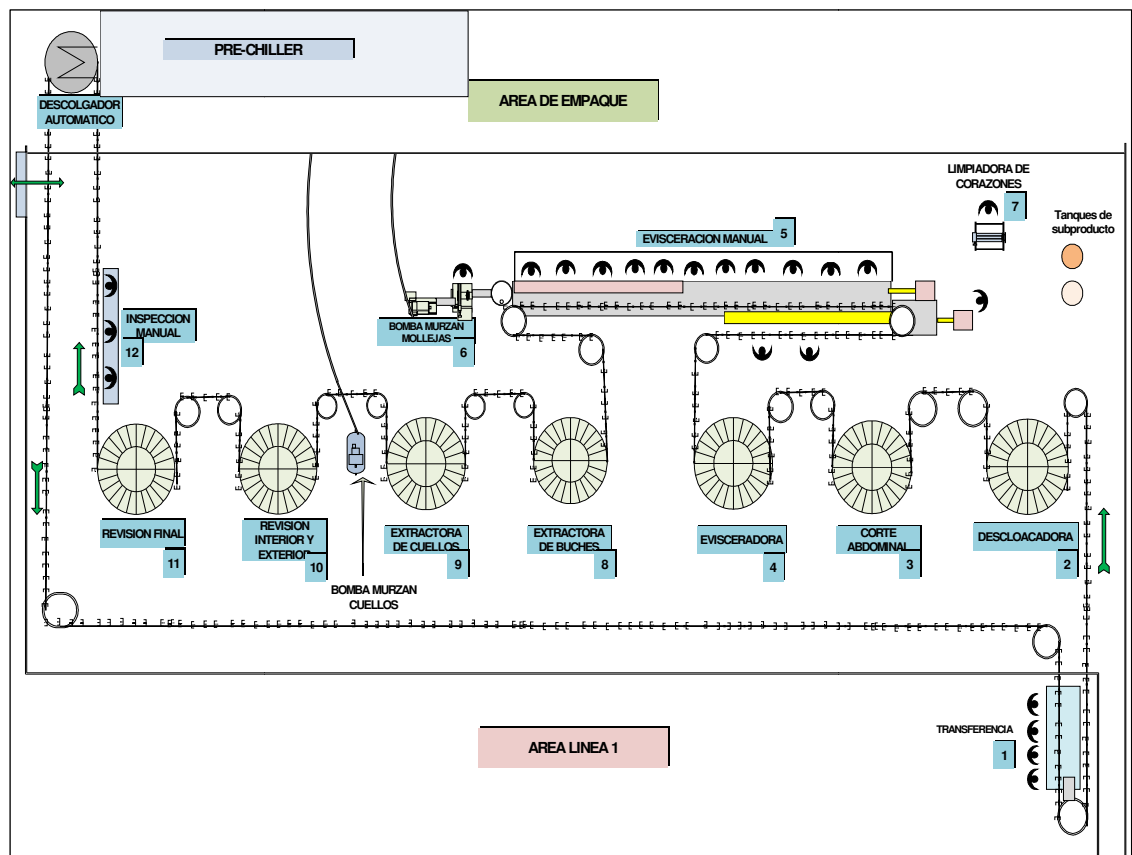
El consumo de luz de cada área se calculo basado en los kilovatios consumidos por todas las maquinas que pertenecen a cada zona.

**Tabla 11. Resumen de costos línea 1.**

<b>TOTAL COSTO LINEA 1</b>	<b>3.885.499.947,27</b>
<b>TOTAL COSTO SIN MAT.DIR</b>	<b>63'607.287</b>
<b>TOTAL AVES PROCESADAS</b>	<b>962.304</b>
<b>Costo unitario del proceso en línea 1</b>	<b>66.09 PESOS</b>

### 3. LINEA 2

	<b>Grafica 7. DISTRIBUCION DEL AREA DE EVISCERADO</b>	<b>Código:</b> <b>PB-FO-001</b>
	<b>LINEA 2</b>	<b>Versión:</b> 01
Elaboró: ELKIN SANCHEZ (Jefe de planta)		Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO (Director de planta)



PROCESO	
1 colgado en transferencia	7 raspado de corazones
2 descolcado automático	8 extracción automática de buches
3 corte abdominal automático	9 corte automático de cuellos
4 eviscerado automático	10 revisión automática interior y exterior
5 separación manual de vísceras	11 revisión automática final
6 raspado y bombeado de mollejas	12 inspección manual

### 3.1 ASPECTOS GENERALES

El eviscerado es realizado en su mayor parte automáticamente, se cuenta con una serie de maquinas ordenadas en línea para realizar las actividades de descloacado, corte abdominal, evisceración, extracción de buche, extracción de cuello y las revisiones finales.

Luego de que las aves son desplumadas y sus patas han sido cortadas, se procesa a realizar el colgado en transferencia donde las aves que caen del transportador aéreo de línea 1, son colgadas en el transportador aéreo de línea 2 que las lleva a través de todas las actividades del área de evisceración.

El objetivo principal del proceso realizado en esta área es separar las partes y órganos de las aves que se usan para consumo humano de las que son destinadas para uso industrial.

A continuación se muestra una tabla que contiene los tiempos de recorrido incluyendo todas las actividades, (descloacado, corte abdominal, eviscerado, evisceración manual, extracción de buche, corte de cuello, revisión interior-exterior, revisión final e inspección manual), según la velocidad del transportador aéreo.

**Tabla 12. Tiempo de eviscerado**

<b>VELOCIDAD DE LA LINEA P/h</b>	<b>TIEMPO DE RECORRIDO (min)</b>
<b>6000</b>	5,31
<b>7000</b>	4,55
<b>8000</b>	3,98
<b>9000</b>	3,53

### 3.2. DESCRIPCCION POR ACTIVIDAD

### 3.2.1 Descloacado

Esta actividad es realizada automáticamente por una descloacadora automática la cual extrae la parte final del intestino y la cloaca por medio de un enrollamiento realizado por un dispositivo tipo taladro, la cuchilla del taladro enrolla el intestino grueso y lo hala para removerlo del ave.

Las características técnicas de esta máquina se presentan a continuación:

**CAPACIDAD:** 9.000 pollos/hora

#### **DIMENSIONES**

Largo: 2,072 m

Ancho: 1.949 m

Alto: 2,583 m



Foto 10. Maquina Descloacadora

### 3.2.2 Corte abdominal

El corte abdominal es realizado de igual manera por una maquina que por medio de una cuchilla giratoria realiza un corte longitudinal justo debajo de la pechuga, de esta manera se le permitirá el ingreso al dispositivo en forma de paleta que realizara la evisceración en el siguiente paso. El ajuste del equipo se debe realizar teniendo en cuenta que no se debe romper ningún órgano interno de las aves, dejando intactos los intestinos y evitando la contaminación derivada del vertimiento de materia fecal sobre la piel del ave.

Las especificaciones técnicas del equipo de descloacado se muestran a continuación:

**CAPACIDAD:** 10.000 pollos/hora

#### **DIMENSIONES**

Largo: 2,29 m

Ancho: 2,20m



Foto 11. Maquina corte abdominal

Alto: 1,50

---

### 3.2.3 Evisceradora

La evisceración es un proceso realizado en parte por la maquina evisceradora y en parte por los operarios. La máquina de evisceración extrae la parte interior del ave, por medio de un dispositivo en forma de paleta que ingresa al interior del ave por el corte abdominal realizado con anterioridad, dejándola expuesta para que los operarios hagan la selección de las vísceras manualmente.

Las especificaciones de la maquina evisceradora se muestran a continuación:

CAPACIDAD: 4800 pollos/hora

DIMENSIONES

Largo: 1,872 m

Ancho: 1,489 m

Alto: 2,246 m



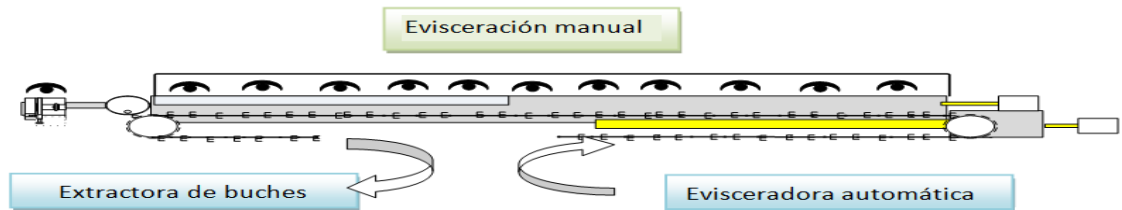
### 3.2.4 Extracción de viseras

Foto 13. Selección manual de vísceras



Esta actividad es realizada manualmente por los operarios. Se realiza una selección de vísceras separando las comestibles de las no comestibles. Cuando el pollo sale de la maquina evisceradora lleva expuesta su parte exterior, en este momento empieza la evisceración manual. El siguiente grafico describe la forma como se realiza la actividad.

**Grafico 8. Evisceración**



La evisceración manual se realiza asignando cada una de las partes que componen el paquete visceral a cierto número de operarios quienes tienen a su cargo la responsabilidad de separar su parte y darle el destino correspondiente. En esta parte es de significativa importancia reducir la contaminación que se puede generar al romper los intestinos o la hiel y causar la liberación de material que afecta la inocuidad del producto. Un factor que contribuye a la contaminación por liberación de material contaminante es el sobre- ayuno de las aves que genera un adelgazamiento de los intestinos y aumenta la posibilidad de rotura. También el ayuno insuficiente contribuye a la contaminación ya que el ave llega con mayor contenido alimenticio en su interior, se sabe que el buche de las aves es una de las fuentes de contaminación con salmonella más importante del sistema digestivo y cualquier manipulación incorrecta causará una mayor liberación de este material altamente contaminante, por tal razón se recomienda que el ayuno esté entre 8 y 12 horas.

### **3.2.5 Extracción de buches**

La extracción de buches es realizada automáticamente, el equipo cuenta con un dispositivo tipo taladro que ingresa por la abertura creada por el corte abdominal y por medio de movimiento rotatorio extrae el buche y todo lo que

cuelgue del pescuezo de las aves, posteriormente por medio de un cepillo estas partes son constantemente removidas del dispositivo.



**Foto 14. Maquina extractora de buches**

### **3.2.6 Corte de cuello**

Esta actividad la realiza un equipo automático que rompe el cuello del pollo y lo desgarrá con ayuda de una cuchilla, este cuello cae en un dispositivo de bombeo tipo Murzan que los transporta hasta el área de empaque.

Maquina en acero inoxidable con 20 estaciones de colgado, con 1 cuchilla de 8", con un motor Siemens de

2Hp, 1750RPM, 220 v.

Capacidad: 4000 pollos /hora

Largo: 2.4 m

Alto; 3 m

Ancho: 1.75 m



**Foto 15.maquina cortadora de cuellos**

---

### **3.2.7 Revisión interior-exterior**

Lava el producto tanto por el exterior como por el interior, consiste en un dispositivo de succión que extrae todo lo que aun siga en el interior del ave incluyendo los pulmones. Está equipado por un mecanismo especial que cierra la toma de agua cuando un gancho pasa vacío.

---

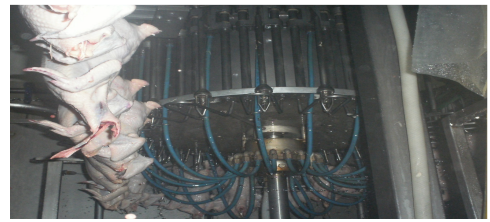
Maquina en acero inoxidable con 20 estaciones de colgado y 20 boquillas de lavado de alta presión.

Capacidad: 6000 pollos/ hora

Largo: 1.7 m

Alto: 2.6 m

Ancho: 1.07 m



**Foto 16. Maquina de revisión interior-  
exterior**

### **3.2.8 Revisión final**

El pollo va suspendido de espaldas a la maquina y es sujetado por los estribos de las patas. Luego baja la unidad de vacío y succiona los pulmones del pollo.

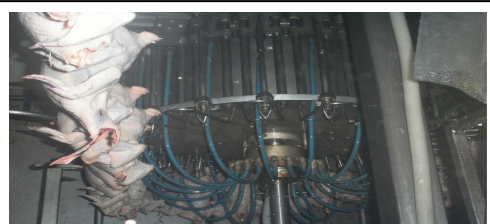
Maquina en acero inoxidable con 20 estaciones de colgado de pollo y 20 tubos de succión y una entrada de vacío de 2"

Capacidad: 8000 pollos/hora

Largo: 1.72 m

Ancho: 1.07 m

Alto: 2.67 m



**Foto 17. Maquina revisión final**

### **3.2.9 Inspección manual final**

**Foto 18. Inspección manual final**



Luego del paso por todas las estaciones descritas anteriormente, se realiza una inspección por parte de los operarios quienes se encargan de detectar

anomalías, corregirlas o tomar decisiones sobre si decomisan las carcasas o se reprocesan. Para realizar un decomiso, que significa retirar el ave del transportador aéreo, se tienen en cuenta las siguientes anomalías:

- 
- Aves mal sangradas
  - Aves sobre-escaldadas
  - Aves dañadas por las desplumadoras
  - Aves con manchas de hiel en la piel
  - Aves muertas por ahogo

### 3.3. PROPUESTAS DE MEJORA

Por ser un área altamente automatizada, los inconvenientes se derivan principalmente de un mal estado de algunos equipos, sin embargo la desmotivación del personal generada por la ausencia de programas y/o políticas enfocadas a promover el bienestar laboral y personal de los operarios, está presente y requiere atención. A continuación se muestran los inconvenientes y las oportunidades de mejora identificadas por medio de la observación:

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Suciedad y contaminación generada por la exposición y manipulación de las vísceras no comestibles principalmente por las tripas.	Inversión en una bomba para el transporte de tripa desde línea 2 hasta la zona de subproducto	-Eliminación de la necesidad de ubicar a una persona en el transporte de tripa. Ahorro=800.000 mensuales. -Eliminación de la contaminación en pisos, paredes y personal que genera la manipulación de la parte intestinal y mejora significativa del impacto visual del área, eliminando es aspecto desagradable que genera el esparcimiento de tripas de pollo por toda el área.

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
<p>Desmotivación del personal y bajo sentido de pertenencia por la empresa.</p>	<p>Programa de incentivos por cumplimiento de objetivos como la reducción de ausentismos, accidentalidad, puntualidad del grupo, peleas entre compañeros y quejas en empaque por contenido visceral en las carcasas. Se propone un sistema donde se asigna una puntuación a cada factor considerado, de esta manera se fija una meta de puntuación y el correspondiente incentivo. Ejemplo: puntuación de 0 a 10 de la siguiente manera:</p> <p>Ausentismo: 5 pts.          Accidente laboral: 10 pts.          Altercados entre compañeros: 7 pts.          Quejas en empaque: 8 pts.          Meta mensual= puntuación menor a 50 pts.          Incentivo= reconocimiento público por parte de la dirección del logro conseguido y un descuento del 10% en los productos Pollosan.</p>	<p>-trabajo en equipo teniendo en cuenta objetivos planteados.          -aumento de la motivación generado por el reconocimiento público y el logro de recompensas.          -aumento del sentido de pertenencia.          - desarrollo de una actitud competitiva.</p>

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Desajuste de los equipos que genera mal funcionamiento.	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos teniendo en cuenta que las capacidades de estos son diferentes pero siempre funcionan a la misma velocidad, por tal razón se supone una velocidad de desgaste diferente de los componentes según la capacidad del equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reducción del número de paradas por fallas de los equipos.</li> <li>-aumento de la calidad del trabajo realizado por la línea automática.</li> <li>-reducción de daños graves en los equipos generados por desgaste de pequeñas piezas.</li> </ul>

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Necesidad de ubicar 3 personas en una inspección final.	Aumento de la capacidad de las maquinas de revisión interior y exterior y la de revisión final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-reducción de por lo menos un operario realizando esta labor.</li> <li>Ahorro: 800.000 mensuales</li> <li>-aumento de la efectividad de los equipos de revisión automáticos.</li> </ul>

### 3.4. COSTOS DE PRODUCCION DEL AREA DE EVISCERACION (Linea 2)

(Periodo del 16 de abril al 15 de mayo)

**Ver anexo (3)**

#### **Material directo**

El costo de material directo en las demás áreas se tomo como nulo debido a que solo se sigue con la transformación del material inicial.

#### **Mano de obra directa**

Al igual que en línea 1, no se tuvo en cuenta el costo de la mano de obra de los operarios que realizan actividades relacionadas con la víscera.


#### **Costos indirectos de producción**

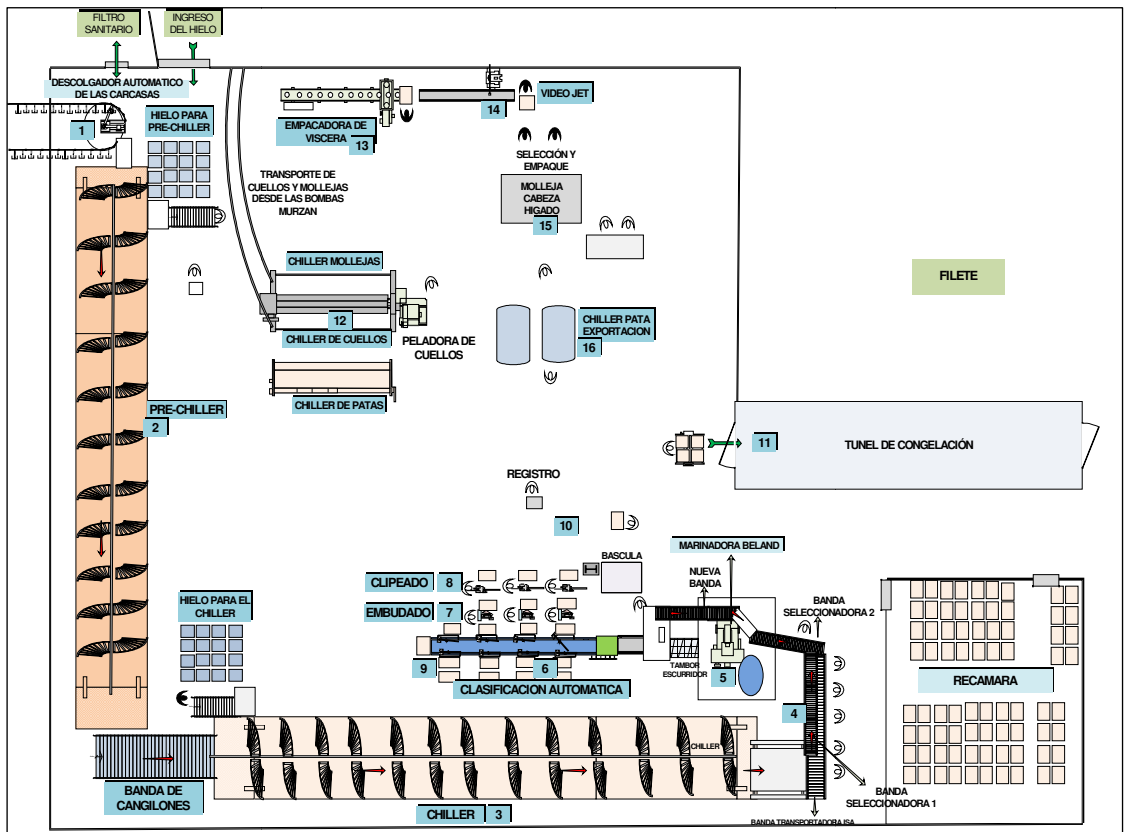
Se incluyeron todos los valores de los insumos requeridos en el área, principalmente los costos relacionados con el almacén y con mantenimiento,

**Tabla 13. Resume costos línea 2**

<b>TOTAL COSTO LINEA 2</b>	<b>21829211</b>
	<b>.04</b>
TOTAL AVES PROCESADAS	962.304
Costo unitario del proceso en línea 1	<b>22.68</b>
	<b>PESOS</b>

## 4. EMPAQUE

	<b>Grafico 9. DISTRIBUCION DEL AREA DE EMPAQUE</b>	<b>Código: PB-FO-002</b>
		Versión: 01
	Elaboró: ELKIN SANCHEZ (Jefe de planta)	Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO (Director de planta)



PROCESO	
1 descolgado de pollo	9 recolección de pollo que no se embolsa
2 enfriamiento en pre-chiller	10 pesaje y registro
3 enfriamiento en chiller	11 congelamiento en túnel
4 evacuación en banda transportadora	12 enfriamiento de patas, mollejas y cuellos
5 marinado de pollo entero	13 empacado automático de menudencia
6 selección automática por peso	14 loteado automático del producto
7 embudado de pollo	15 selección y empaque manual de vísceras
8 clipeado	16 enfriamiento de patas para exportación

## 4.1 ASPECTOS GENERALES

En el área de empaque se realiza el enfriamiento y desinfección de las carcasas que llegan provenientes del área de evisceración, este enfriamiento es realizado en tanques llamados chillers que contienen agua, hielo e hipoclorito. Además del enfriamiento y la desinfección, en esta área se realizan las actividades de marinado de pollo entero, selección de las carcasas según rangos de peso, empaque de pollo entero, pesaje y registro de las salidas y actividades de enfriamiento, desinfección y empaque de vísceras.

A continuación se describirá cada actividad del proceso de producción de pollo entero realizado en esta área.

### 4.1.2 Pre-enfriamiento

**Foto 19. Pre-enfriamiento y desinfección**



La primera operación en esta área se realiza en el pre-chiller, que simplemente consiste de un tanque que contiene, hipoclorito, hielo y agua agitados constantemente por medio de aire. La finalidad de este equipo es bajar la temperatura de las aves y desinfectarlas para de esta manera reducir o retardar el crecimiento de las bacterias que son la causa principal de cambios que generan el deterioro de las carcasas y el ablandamiento de la carne.

Además de realizar el enfriamiento y la desinfección, esta actividad permite la hidratación de las carcasas la cual puede variar dependiendo principalmente de la temperatura del agua y el tiempo de recorrido, actualmente estas variables se encuentran en 10° C aproximadamente de temperatura y 50 min de recorrido, variables que generan una hidratación de 4,5 % en promedio.

En la planta de beneficio de Pollosan S.A se destina, en cuanto a hielo, 0.8 kilogramos por ave procesada, así al realizarse la programación del sacrificio, se multiplica el número de aves que se planea procesar por 0.8 obteniéndose los kilos de hielo que han de pedirse al proveedor. De este 0.8 aproximadamente se destina el 0.4 para el pre-enfriamiento.

A continuación se muestra una breve descripción del equipo de pre-enfriamiento.

### **Especificaciones técnicas**

Función: Transportar el pollo entero y disminuirle la temperatura de 32° a 15 ° por medio de hielo

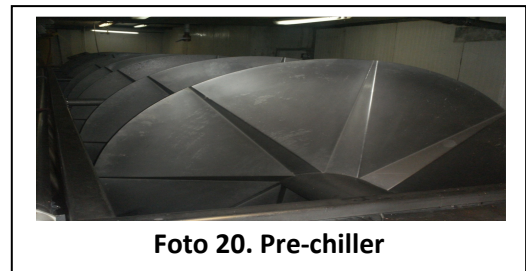
Capacidad: 9000 pollos/ hora

Tiempo de recorrido: 50 minutos

Largo: 12.5 m

Alto: 1.95 m

Ancho: 2.3 m



**Foto 20. Pre-chiller**

Investigando a diversos autores y consultando sobre la forma de trabajar de otras plantas procesadoras de aves, se observan algunas diferencias en cuanto a la forma como realizan esta actividad. Por lo general se recomienda una duración de esta actividad de 15 minutos y agua a temperatura ambiente. Es importante considerar la posibilidad de realizar modificaciones en esta actividad, pues esto podría significar mejoras significativas.

A continuación se muestra un cuadro que resume lo dicho anteriormente:

Estado actual	Propuesta	Impacto esperado
16 Toneladas consumidas por el pre-chiller en promedio diariamente. -50 minutos de recorrido de un extremo al otro	Reducir el tiempo de recorrido de 50 a 15 minutos. No agregar hielo al pre-chiller y renovar constantemente el agua adicionándole el agua que sale del chiller.	-reducción del tiempo de ciclo del proceso en 35 minutos lo que significaría un aumento de la eficiencia de un 70 %. - reducción de costos por consumo de hielo, se dejarían de consumir mínimo de 10 a 12 toneladas de hielo de las 16 que consume el pre-chiller ya que se tendría que agregar un poco más al chiller para lograr una temperatura final menor a 4 °C. Este ahorro en términos económicos sería de 1'375.000 \$ diariamente. -también, debido a una temperatura mayor del agua que mantiene los poros abiertos, se supone un aumento en la hidratación, situación que sería interesante poner a prueba.

El cálculo de los beneficios económicos se hizo multiplicando la cantidad de hielo que dejaría de consumirse en promedio (11.000 kilos) por el precio del kilo de hielo en el mercado (125 pesos).

#### 4.1.3 Enfriamiento

Al igual que en el pre-enfriamiento, en esta actividad se utiliza un equipo llamado chiller que consiste en un tanque con agua, hielo e hipoclorito agitados constantemente por medio de aire para lograr una hidratación más uniforme, en el cual son sumergidas la aves. Este equipo contiene un tornillo sin fin que desplaza las carcasas de un extremo al otro provocando que las

aves salgan en el mismo orden en el que entraron lo que significa que se le aplicará a cada carcasa el enfriamiento de igual manera.

El objetivo de esta actividad es el de reducir la temperatura de las carcasas a un nivel inferior a los 4 °C medida en la pechuga y terminar de hidratarlas.

Actualmente el tiempo de recorrido de la actividad es de 60 minutos, el consumo de hielo es de 0.4 kilos por ave y la hidratación final llega al 13 %. Esta hidratación se reduce por acción de un escurrimiento posterior quedando en un 7 a 8 %.

En la planta es común ver variaciones de la temperatura de salida de las carcasas, sobrepasando en algunas ocasiones el nivel de los 4 °C, esto se debe a que las variables que intervienen en la actividad como el nivel de agitación, el tiempo de recorrido, la cantidad de hielo y el tamaño de las aves, no son manejadas adecuadamente debido a falta de mediciones y procedimientos estadísticos que permitan estandarizar valores y mejorar la eficiencia y la eficacia del proceso.

Teniendo en cuenta la importancia de la hidratación en la reducción de la merma del proceso y el enfriamiento por debajo de los 4 °C para detener el crecimiento y la proliferación de las bacterias protegiendo de esta manera la inocuidad del producto, se sugiere una investigación estadística para estandarizar las variables de la actividad y se plantea una propuesta en el siguiente cuadro:

Estado actual	Propuesta	Impacto esperado
-tiempo de recorrido de 60 minutos.	-reducir el tiempo de recorrido a 45 minutos, tiempo recomendado por algunos autores y utilizado por ciertas plantas que son competencia.	-reducción del tiempo de recorrido en 15 minutos lo que significa un aumento del 25 % en la eficiencia.
-consumo de hielo determinado por el numero de aves	-definir el consumo de hielo en	

<p>0,4 kg por ave aproximadamente.</p> <p>-temperatura final de las carcasas por encima de 4°C frecuentemente.</p>	<p>base a los kilos y no al número de aves ya que entre más grande sea el ave mayor cantidad de hielo se requiere para su enfriamiento por lo tanto no es conveniente asignar un valor de kilos de hielo para cada ave sin tener en cuenta su peso.</p> <p>-realizar un estudio estadístico que permita hallar la correlación correspondiente entre los valores de las variables y los resultados.</p>	<p>-reducción de la variabilidad de la temperatura de salida y mayor conocimiento para el manejo de las variables que intervienen en la actividad.</p> <p>-aumento del consumo de hielo que será determinado por el estudio estadístico.</p>
--	--	--

A continuación se muestran algunos datos técnicos del chiller

Función: transportar el pollo entero y disminuir la temperatura de 15° a 4 °C por medio de hielo.

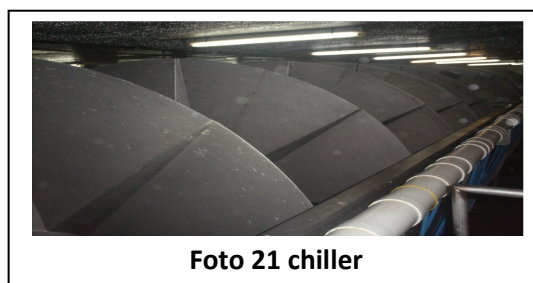
Consumo de hielo: 0.8 kg/ pollo

Capacidad: 9000 pollos/hora

Largo: 14.5 m

Ancho: 1.95 m

Alto: 2.3 m



**Foto 21 chiller**

Luego de que las aves salen del chiller de enfriamiento caen en una banda transportadora que consiste en dos bandas contiguas que giran en sentidos opuestos manteniendo las carcasas en un movimiento de ida y vuelta, sobre estas bandas se procede a realizar una primera inspección y selección de las aves maltratadas que son bajadas a canastillas y sacadas del proceso. Las aves que pasan el proceso de selección son colocadas manualmente en una banda transportadora que se encuentra encima y continúan su camino hacia las otras actividades del proceso.

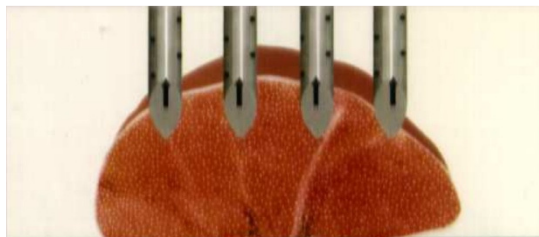
**Foto. 22. Evacuación**



#### **4.1.4. Marinado de pollo entero**

La siguiente etapa del proceso es el marinado de pollo entero, esta actividad la realiza un equipo que por medio de agujas inyecta a las carcasas una salmuera, que consiste básicamente en una composición de agua, sal y fosfatos, mejorando de esta manera el sabor, la suavidad de la carne y aumentando su peso contribuyendo a la reducción de la merma de proceso y generando beneficios económicos.

**Figura 4. Marinado por inyección**



<sup>4</sup>Los factores que influyen en el marinado son:

- propiedades funcionales de la carne (textura, propiedades organolépticas, apariencia, calidad etc.)
- tipos de musculo
- ingredientes de la salmuera
- método de marinado
- procesos posteriores

---

<sup>4</sup> Eduardo Cervantes López. Procesamiento de aves. Como alcanzar el grado A. itinerario del control de calidad. Ed: BETA. 2005

Como se dijo anteriormente la salmuera se compone básicamente de agua, sal y fosfatos, cada uno de los componentes desempeña un papel en el proceso y contribuye de diferente manera a mejorar la textura y el sabor de la carne.

A continuación se nombran algunos efectos de los componentes de la salmuera en la carne de pollo:

<sup>5</sup>**AGUA:** componente más crítico.

- Ayuda a hidratar el musculo
- Disuelve los ingredientes
- Controla la temperatura
- Diluye sabores
- Mejora la jugosidad
- Aumenta el peso de la carcasa causando un beneficio económico

## **SAL**

- Proveedor y resaltador de sabor
- mejora la retención del agua o liga de agua
- extrae las proteínas solubles en sal
- ayuda a solubilizar las proteínas
- perseverante (antimicrobiano, bacteriostático)

## **FOSFATOS**

- Agentes tapón
- Disminuyen la merma de congelación y descongelación
- Cambia el pH para aumentar hinchamiento
- Antioxidante
- Brinda protección de color y sabor

---

<sup>5</sup> Eduardo Cervantes López. Procesamiento de aves. Como alcanzar el grado A. itinerario del control de calidad. Ed: BETA. 2005

➤ Mejora la textura y la suavidad

Actualmente en la planta de beneficio de Pollosan S.A esta actividad de marinado no se le aplica a todas las carcasas, la principal razón para que no se marina es el tamaño de las aves, pues en muchas ocasiones se requiere pollo de ciertos rangos de peso, ya sea para pedido de pollo entero, pedidos especiales o para el desprese y elaboración de pedidos de presas de cierto tamaño. Al surgir esta necesidad se omite el proceso de marinado para ciertos rangos perdiéndose con esto la posibilidad de reducir la merma de manera significativa y todos los beneficios económicos que esto acarrea.

El porcentaje de aves marinadas es muy variable ya que depende del tamaño de las aves que llegan a la planta, y debido a que no se cuenta con una buena planeación y articulación granja-planta, hay días que llega pollo pequeño que permite el marinado en mayor cantidad y otros en el que llega pollo grande que no se marina. Pero se estima que en promedio se está dejando de marinar el 80% de las aves, una cantidad muy alta considerando que la principal competencia marina casi el 100% de sus aves.

Para tener una idea del significado de dejar de marinar el 80% de las carcasas, vamos a hacer un cálculo simple:

- En promedio se sacrifican 50.000 aves diariamente.
- el peso promedio de las carcasas es de 1,6 kilos
- el porcentaje de inyección es de 17 % y el de retención es de 11 %.
- el costo de la salmuera del día es de 1'000.000 de pesos incluyendo la preparación.

Si multiplicamos 50.000 aves por el 80% obtenemos 40.000 aves que no se marinan en el día, si multiplicamos este número por el peso promedio de un ave obtenemos 64.000 kilos de pollo sin marinar. Ahora si marináramos estos kilos de pollo se obtendría un aumento de peso del 11 % lo que equivale a tener 7040 kilos de más o **7,04 toneladas de pollo que se dejan de ganar**

**diariamente.** Hablando en términos económicos y sabiendo que el kilo de pollo en el mercado se encuentra a 4200 pesos, lo que se está perdiendo por no marinar es 29´568.000 pesos diariamente.

Aunque es entendible que existan excepciones del marinado para ciertos productos y ciertos clientes, la cantidad de aves que se dejan de marinar es demasiado alta, y es necesario darle la importancia que esta actividad representa y comenzar a inyectar el mayor número posible de aves buscando la coordinación con las granjas para obtener tamaños adecuados y con ventas para buscar clientes a los cuales se les provea pollo marinado.

Estado actual	Propuesta	Impacto esperado
-en promedio se deja de marinar el 80% de las carcasas.	-desarrollar un plan de trabajo en coordinación con las granjas y con el departamento de ventas que permita aumentar el número de aves marinadas, en este plan debe ir el tamaño de las aves requerido diariamente para aumentar el porcentaje de marinado. -realizar un mantenimiento preventivo del equipo de marinado para evitar la omisión de la actividad por inhabilidad de la maquina. -depositar más atención a este aspecto y exigir al supervisor que la actividad se realice la mayor cantidad del tiempo.	-aumento del número de aves marinadas pasando el 20 % a por lo menos el 60 %. -aumento en kilogramos producidos en 5280. Reducción de la merma de proceso.

#### 4.1.5 Tambor escurridor

Luego de que algunas aves son marinadas pasan por un proceso de escurrido para eliminar el exceso de líquido que puede afectar la presentación del producto.

Se muestra una breve descripción de equipo:

Función: Ecurrir los excesos de salmuera que sale del pollo recién marinado

Capacidad: 3000 kg/hora

Largo: 2.1 m

Ancho: 1 m

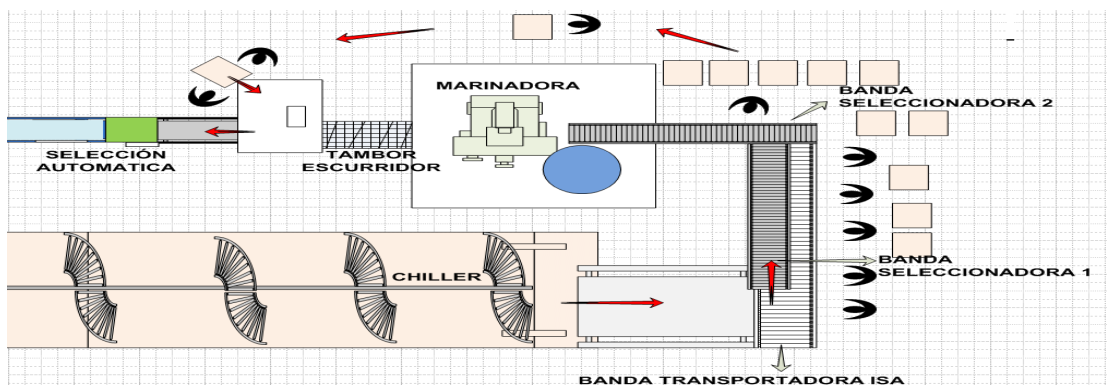
Alto: 1.9 m



Como la mayoría de las carcasas no se marinan, estas no pasan por la actividad de escurrido y se transportan directamente a la clasificadora automática.

Después de la salida del chiller las aves pueden tomar dos caminos (marinado o no marinado), existía un inconveniente a la hora de transportar el pollo no marinado, pues era necesario hacerlo manualmente quedando las bandas transportadoras sin utilizar. El siguiente grafico muestra lo dicho anteriormente:

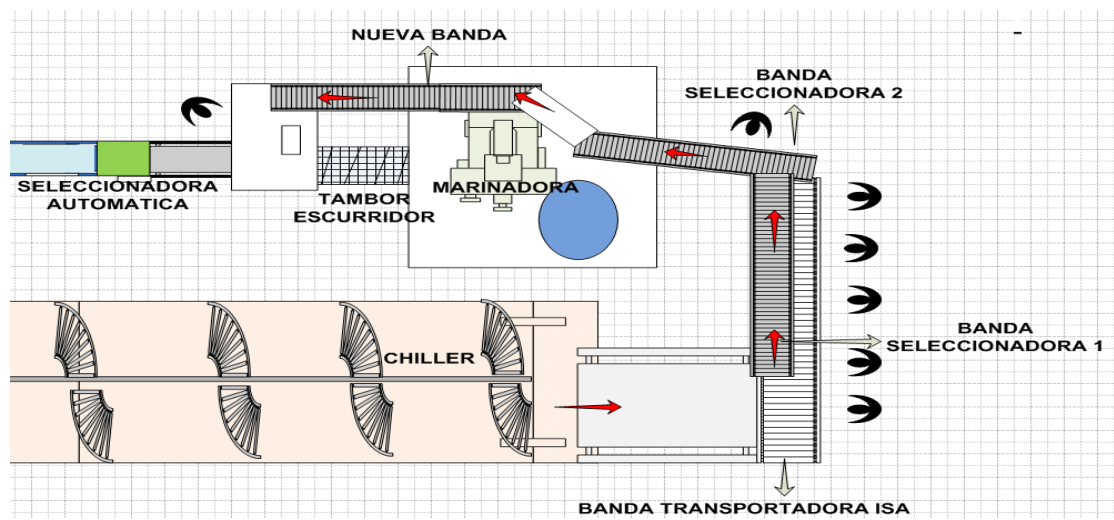
**Grafico 10. Anterior trasporte de pollo sin marinar**



Se observa cómo era necesario poner las carcasas en canastillas para luego montarlas en la zorra y transportarlas manualmente hasta la seleccionadora automática.

Luego de identificar esta oportunidad de mejora se procedió a proponer una mejor forma de realizar esta actividad, se identifico la necesidad de ubicar otra banda transportadora para el transporte de pollo no marinado. El siguiente grafico refleja lo propuesto.

**Grafico. 11. Nuevo transporte de pollo sin marinar**



Mediante esta mejora se impactó significativamente el proceso realizado en el área de empaque, como se observa en los gráficos anteriores, se trata de un cambio simple generado utilizando el cuestionamiento constante del proceso y el sentido común, lo que significa que podemos impactar positivamente en la mejora continua de la planta si no damos nada por sentado y eliminamos los paradigmas que se generan siempre después de mucho tiempo trabajando de una manera particular. La tabla a continuación resume lo hecho en cuanto a la forma de transportar el pollo sin marinar desde la salida del chiller hasta la seleccionadora automática, cabe anotar que este proceso debería realizarse lo menos posible ya que es necesario marinar la mayor cantidad de aves para reducir la merma y obtener un producto competitivo en el mercado

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA	IMPACTO GENERADO
Transporte manual de las carcasas que pasan por la actividad del marinado.	-ubicación de una banda transportadora junto al equipo de marinado que permita el transporte de las carcasas. Inversión: 9'000.000.	-eliminación de la necesidad de ubicar 2 personas en el transporte manual. Ahorro: 1'600.000 mensual -Mejora del flujo y continuidad del proceso contribuyendo a un tránsito más rápido que genera menor pérdida de frío y menor merma de proceso.

#### 4.1.6. Clasificación

**Foto 24. Clasificación automática**



El siguiente paso en el procesamiento de pollo es el de clasificarlo según su peso, esto es realizado por una seleccionadora automática cuyas características técnicas se muestran a continuación.

Función: Clasificar el pollo de acuerdo a su peso. Clasifica por tamaño entre 250 y 300 mm y peso hasta 4000 gramos de Acuerdo a los pesos programados.

Tiene 3 motores de 1Hp con displays programable para 8 pesos, 4 embudos de empaque.

Capacidad: 7800 pollos/hora

Largo: 2.5 m

Ancho: 0.8 m

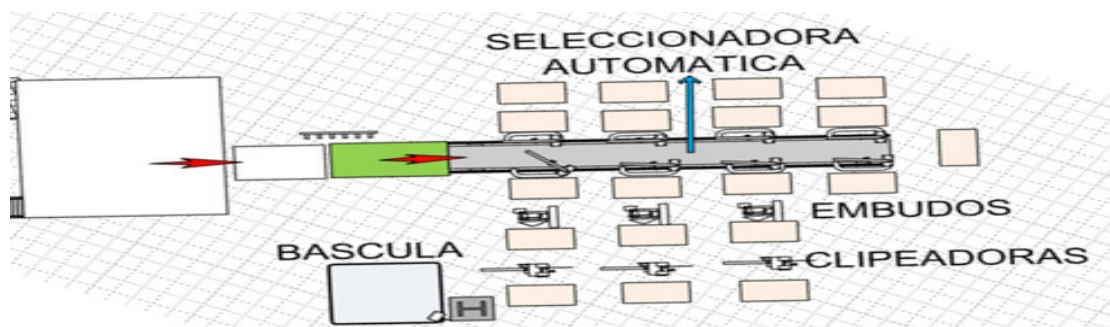
Alto: 1.1 m

Las carcasas son clasificadas en rangos de pesos de la siguiente manera:

M2	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Tipo A
Menor a 1.100 gr	De 1.100 a 1.200 gr	De 1.200 a 1.300 gr	De 1.300 a 1.400 gr	De 1.400 a 1.500 gr	De 1.500 a 1.600 gr	De 1.600 a 1.700 gr	De 1.700 a 1.800 gr	De 1.800 gr en adelante

Luego de ser clasificadas, las carcasas pueden destinarse para el empaque en bolsa, para almacenamiento a granel o para desprese. El grafico a continuación muestra la distribución de este sector del proceso.

**Grafico 12. Clasificación automática**



Luego de ser clasificadas, se empacan según la solicitud de despachos y de desprese, embolsando, por medio de un embudo (embudado) y grapando por medio de una maquina de clipeadora (clipeado), algunos rangos y colocando los otros en canastillas forradas en su interior con bolsa plástica denominada capuchona.

La presentación de pollo entero además de venir clasificada por rangos e identificado como marinado o no marinado se destina para diferentes grados de temperatura obteniéndose otra clasificación según el nivel de frío.

**Pollo fresco:** su temperatura se encuentra entre 0 y 4 grados centígrados.

**Pollo Refrigerado:** su temperatura debe estar entre -5 y 0 grados centígrados.

**Pollo congelado:** su temperatura debe ser inferior a -10 grados centígrados.

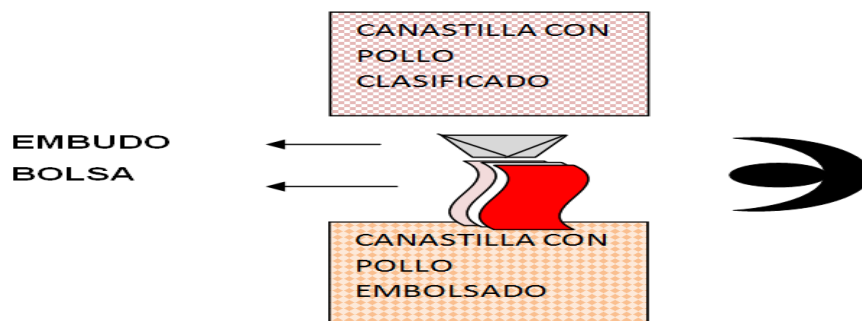
#### 4.1.7 Embudado

**Foto 25. Embudado**



La actividad consiste en tomar el pollo previamente seleccionado por la clasificadora automática y pasarlo por un embudo que facilita el ingreso de este a la bolsa marcada con el logo de Pollosan S.A y con la trazabilidad correspondiente.

**Grafica 13. Croquis del puesto de embudado**



Igualmente se realizaron las observaciones y se midió la cantidad de pollo embolsado por minuto: **ver anexo (2)**

El promedio de aves embolsadas es de 15.59 pollos/min.

Factor de ritmo: 100%

Frecuencia: 1

<b>T.PROM</b>	<b>F.R</b>	<b>T.N</b>	<b>F</b>	<b>K</b>	<b>T.E</b>
<b>60 s</b>	100%	60s	1	14%	68,4 s

El tiempo estándar de esta actividad es de 68,4 segundos utilizados en embolsar 15.59 pollos o de pollos embolsados/minuto.

### **13.67 POLLOS/MIN**

Este dato permitirá organizar mejor el trabajo y asignar un número de personas y de embudos adecuado para cierta cantidad de aves a procesar.

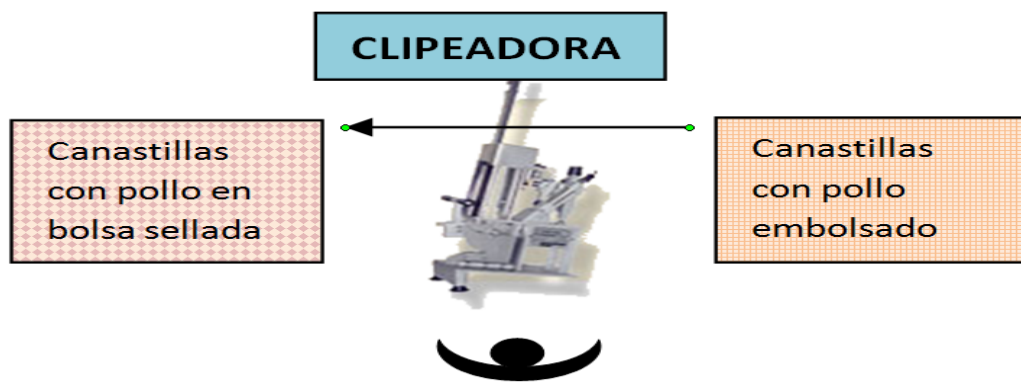
**Tabla 14. # De operarios en embudo**

<b>Velocidad del proceso</b>	<b># de operarios</b>
<b>3000</b>	4
<b>4000</b>	5
<b>5000</b>	6
<b>6000</b>	8
<b>7000</b>	9
<b>8000</b>	10
<b>9000</b>	11

#### 4.1.8 Clipeado

El clipeado es una actividad que se realiza en la zona de empaque, está precedida por el embolsado y consiste en sellar la bolsa donde se encuentra cada pollo haciendo pasar la parte abierta de la bolsa por una maquina llamada clipeadora, que funciona con una presión de 80-90PSI y un consumo de aire 1,01 pie Cubico cerrando la bolsa con un gancho.

**Grafica 14. Actividad de clipeado**



Se realizaron las observaciones midiéndose la cantidad de pollo sellado por minuto: **ver anexo (2)**.

En promedio se grapán 26.45 pollos por minuto.

Factor de ritmo: 100%

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
60 s	100%	60s	1	14%	68.4 s

El tiempo estándar de esta actividad es de 68.4 segundos utilizados en sellar 26.45 pollos o de 23.2 pollos sellados/minuto.

**23.20 pollos/minuto**

Se puede determinar el número de personas necesarias para el desarrollo adecuado de la actividad:

**Tabla 15. Operarios necesarios según la velocidad del proceso**

<b>Velocidad del proceso</b>	<b># de operarios</b>
<b>3000</b>	<b>3</b>
<b>4000</b>	<b>3</b>
<b>5000</b>	<b>4</b>
<b>6000</b>	<b>5</b>
<b>7000</b>	<b>5</b>
<b>8000</b>	<b>6</b>
<b>9000</b>	<b>7</b>

Como se puede observar existe una diferencia entre las velocidades de sellado y clipeado, esta diferencia hace que el sellado se realice a un ritmo menor ya que la velocidad del proceso de la marca es la actividad más lenta, en este caso el embudado. Por tal razón es recomendable realizar rotaciones para que las actividades más exigentes no sean realizadas siempre por la misma persona.

Luego de ser empacadas, las carcasas son pesadas y registradas para su salida del área, según las necesidades estas pueden ser despachadas frescas, pueden ser congeladas y almacenadas o pueden ser refrigeradas.

El resto de carcasas que no se empacan son destinadas para el desprese, área que se tratará más adelante.

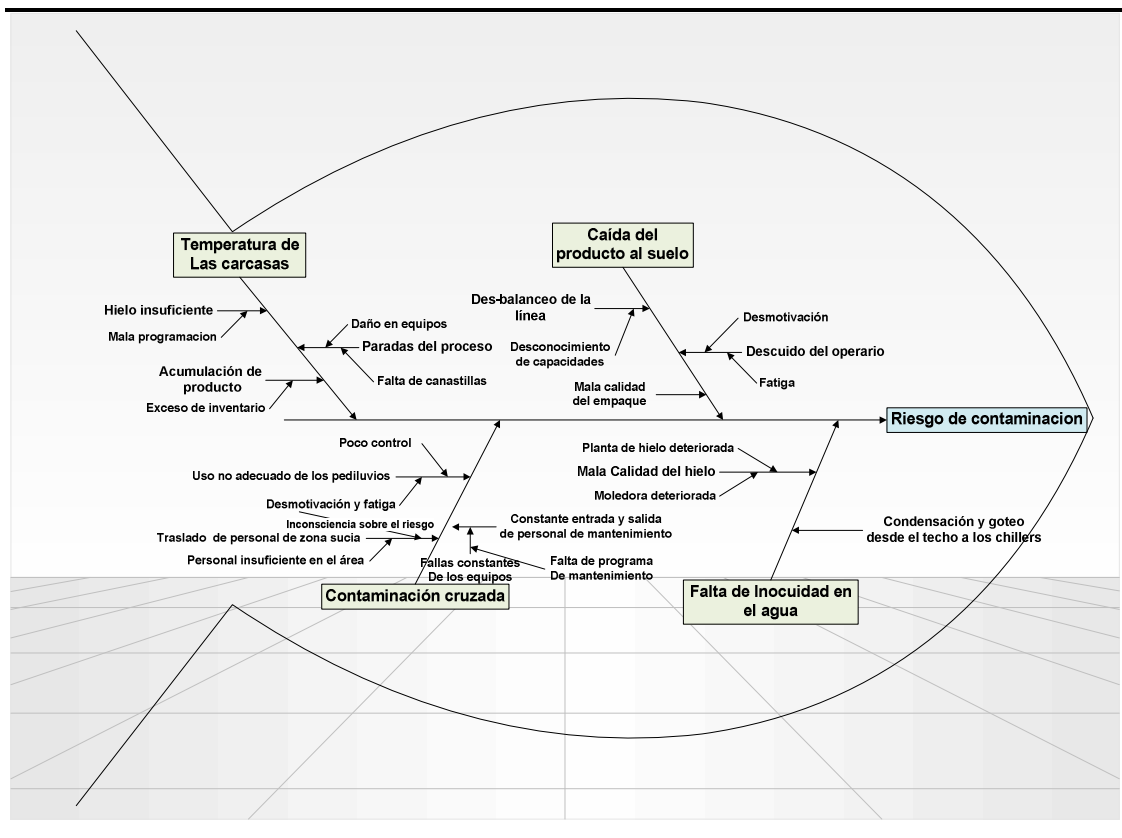
---

Considerando que el riesgo de contaminación es un factor de enorme importancia en cualquier empresa de alimentos por obvias razones, se toma esta oportunidad de mejora como el punto de partida para el análisis de causa-efecto ya que en esta área ocurren ciertas disfuncionalidades que

aumentan este riesgo biológico, poniendo en riesgo la permanencia de la empresa en el mercado.

Este diagrama fue realizado en base a sugerencias y reuniones con supervisores y operarios quienes gracias a experiencia y conocimiento del proceso, contribuyeron a detectar las causas principales del riesgo analizado.

**Grafica 15. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA EL AREA DE EMPAQUE**



En base a este diagrama vamos a realizar propuestas para eliminar o reducir las causas principales que aumentan el riesgo de contaminación.

#### 4.2. MEJORAS EN EL ÁREA DE EMPAQUE

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
-Caída del producto al suelo por descuido del operario causado por desmotivación y fatiga.	Para mejorar en este aspecto es necesario plantear un sistema de incentivos similar al propuesto para línea 1, también se requiere organizar el trabajo teniendo en cuenta los tiempos estándar hallados en este trabajo.	-Aumento del sentido de pertenencia por la empresa
	<b>EMBUDADO:</b>	-Reducción de la fatiga debido a que el trabajo se realizaría a un ritmo normal.
	Vel. Proceso                      # de operarios	-disminución del ausentismo
	3000 p/h                                      4	-reducción de la accidentalidad
	4000 p/h                                      5	-disminución de la caída de las carcacas al suelo por descuido del operario.
	5000 p/h                                      6	
	6000 p/h                                      8	
	<b>CLIPLEADO</b>	
	Vel. proceso                                      # operarios	
	3000 p/h                                      3	
4000 p/h                                      3		
5000 p/h                                      4		
6000 p/h                                      5		

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Des-balanceo de la línea que genera acumulación de producto	-Establecer la velocidad permitida del transportador aéreo de línea 1 para que no sobrepase la capacidad de procesamiento del área de empaque. (debido a constantes daños en la marinadora y la clasificadora no se pudo medir la capacidad real de estos equipos dificultando el establecimiento de normas para el ritmo del proceso)	-mayor fluidez del proceso -eliminación de la caída de las carcacas al suelo debido a represamiento. -disminución del

y la posterior caída al suelo.	-se recomienda una inversión en un nuevo equipo de marinado con una capacidad mucho más alta, y una clasificadora automática acorde con un nivel de producción de 8 mil o 9 mil pollos/hora. -organización del trabajo basada en los tiempos estándar propuestos.	tiempo requerido para procesar determinado número de aves.
--------------------------------	--	--

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Mala calidad de la bolsa en la cual se empaacan las carcasas. Estas bolsas se rompen frecuentemente durante la actividad de embudado, debido a esto el trabajo se hace más ineficiente y muchas de las carcasas caen al	Es necesario exigir al proveedor un empaque de mejor calidad o cambiar de proveedor. El precio no debe ser el único factor a tener en cuenta, pues si medimos el número de bolsas que fallan y los costos que esto genera en tiempo perdido y costo de la bolsa dañada, se verá que se está perdiendo dinero aunque se crea que se ahorra por bajo precio del insumo. El número de fallas varía dependiendo del tamaño de las carcasas. Se observó el número de fallas obteniéndose en promedio: 3 fallas por minuto. Esto significa que en lugar de embudar 820.2 carcasas/hora, se embudan 640.2. Es decir 180 menos por hora. En tiempo se pierden 13.67 minutos por hora en cada estación de embudado. Como conclusión se estima que se pueden perder en total aproximadamente 2.7 horas en una jornada de 12 horas en cada estación de trabajo.	Reducción de la caída de carcasas al suelo y la contaminación que esto genera. Aumento de la eficiencia en la actividad de embudado reduciendo el tiempo necesario en 13.67 minutos por hora en cada estación. Ahorro de 17.820 \$/día representado

suelo.	Si el costo de mano de obra es de 2.200 \$/h se pierden 5.940 \$/día por estación o 17.820 \$ contando las 3 estaciones de embudado. Todo esto sin contar los costos de material perdido y tiempo ocioso en el resto del proceso.	en mano de obra.
--------	---	------------------

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Paradas de proceso generadas por daño en equipos, lo que genera aumento de la temperatura de las carcassas por acumulación y un aumento de la posibilidad de crecimiento bacteriano.	<p>-se recomienda primero invertir en una marinadora y una clasificadora de mayor capacidad.</p> <p>-invertir en los repuestos de las maquinas para tenerlos siempre a disposición ya que en ocasiones se debe esperar varios días debido a que son repuestos extranjeros.</p> <p>-diseñar un programa de mantenimiento preventivo donde se haga constante seguimiento a los equipos y se cambien partes desgastadas antes que fallen.</p>	<p>-aumento en la capacidad de producción y reducción del tiempo requerido para procesar determinada cantidad de aves.</p> <p>-disminución de paradas por fallas de los equipos.</p> <p>-reducción de la posibilidad de contaminación y crecimiento bacteriano por aumento de temperatura generado por acumulación de producto.</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Paradas de proceso por falta de canastillas y posterior aumento de temperatura de las carcasas posibilitando el crecimiento bacteriano.	<p>-esta situación se repite casi diariamente en la planta, tanto que para muchos es normal que ocurra.</p> <p>-es necesario disponer de un inventario suficiente que cubra el poco retorno de canastillas que generan las ventas bajas. También sería bueno considerar la posibilidad de diseñar una canastilla especial para los productos Pollosan y exigir la devolución y el uso exclusivo de canastillas marca Pollosan para evitar pérdida de las mismas.</p>	<p>-eliminación de paradas por falta de canastillas, lo que conlleva a reducir el tiempo de producción y la posibilidad de crecimiento bacteriano por aumento de temperatura.</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Cantidad de hielo insuficiente para llevar la temperatura de las carcasas a un nivel inferior a los 4 ° centígrados, lo que aumenta el riesgo biológico por crecimiento bacteriano.	<p>-definir la cantidad de hielo a utilizar teniendo en cuenta los kilos a procesar y no el número de aves ya que el tamaño de esta es variable.</p> <p>-realizar un estudio para determinar la cantidad de hielo necesaria por kilo de carne a procesar.</p> <p>-reducir el pre-enfriamiento a 15 minutos y no adicionar hielo. El hielo ahorrado en esta parte se podrá utilizar para el enfriamiento final en el chiller.</p>	<p>-temperatura de las carcasas a la salida del chiller inferior a 4° C.</p> <p>-disminución del tiempo requerido para el enfriamiento en 45 min aproximadamente.</p> <p>-reducción del riesgo biológico por crecimiento bacteriano</p>

SUB-CAUSA	PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
<p>Acumulación de producto fuera de los cuartos fríos debido a un exceso de inventarios que sobrepasa la capacidad de almacenamiento de la planta. Esto genera aumento de temperatura de las carcacas con el correspondiente riesgo biológico y en algunas ocasiones perdidas por deterioro del producto.</p>	<p>-diseñar una campaña de promociones y publicidad para aumentar las ventas. -realizar un análisis para determinar el punto de equilibrio entre costo y precio de venta y ofrecer promociones con reducido margen de ganancia para evitar la pérdida por deterioro y descongestionar los cuartos fríos.</p>	<p>-reducción de los niveles de inventario. -eliminación de la perdida de producto por deterioro. -reducción de la merma por almacenamiento fuera de cuartos fríos. -reducción del riesgo biológico por alta temperatura y deterioro.</p>

Con esto concluye el análisis de causa-efecto, todas las sub-causas analizadas son eventos frecuentes que requieren atención inmediata si se quiere continuar en el mercado y comenzar un proceso de mejora continua necesario para aumentar la competitividad y el bienestar de la empresa. Es necesario el compromiso de la dirección para darle la importancia que merecen los aspectos señalados en el análisis de causa-efecto, ya que la negligencia parece ser la característica que más sobresale en la planta y esto hace que se produzca de manera no muy competitiva, se deteriore cada vez más la empresa y se abra la posibilidad de quedar por fuera del mercado.

### **4.3. COSTOS DE PRODUCCION DE DEL AREA DE EMPAQUE SISTEMA DE COSTEO TOTAL**

(Periodo del 16 de abril al 15 de mayo)

**Ver anexo (3)**

#### **Mano de obra directa**

En esta parte igualmente se tuvo en cuenta solo los salarios de las personas involucradas directamente con el manejo del pollo.

#### **Costos indirectos de producción**

El total de este costo se multiplico igualmente por el 90% ya que en empaque también se procesan las vísceras.

#### **COSTO INDIRECTO GENERAL**

Este elemento de costo abarca todos los costos en los que se incurre en la planta y que no se pueden relacionar a un área específica.

Se asigno igualmente el 90% de este costo al costeo del pollo entero y presas.

#### **COSTO UNITARIO**

Luego de que el pollo entero absorbe todos los costos hasta aquí establecidos, se puede determinar el costo unitario de pollo dividiéndolo por el número de unidades procesadas en el periodo (962.304).

Se determinaron dos tipos de costos unitarios, los costos del pollo empacado y listo para despacho (459.238) y el costo del pollo que se enviara posteriormente a desprese (503.066).

#### **Costo unitario pollo empacado**

$$4.079'989.066,81 = 4.239,8$$

**962.304**

Para el costo de pollo sin empacar es necesario restar el costo del salario de los embudadores y los clipeadores, además el costo de suministros de almacén utilizados para el empaque de pollo entero (bolsas, ganchos y ligas) y el costo del paso por el túnel de congelación.

### **Costo unitario pollo sin empacar**

$$3.546 \text{ ` } \underline{307.180,65} = 3.685,23$$

**962.304**

### **COSTO DE LA MERCANCIA VENDIDA**

Este valor se obtiene sumando al costo total el costo de los inventarios iniciales y restando los inventarios finales.


En la parte de inventarios de producto en proceso se colocó un costo nulo debido a que no queda ningún pollo en las etapas anteriores, todos pasan como producto terminado hacia los cuartos fríos.

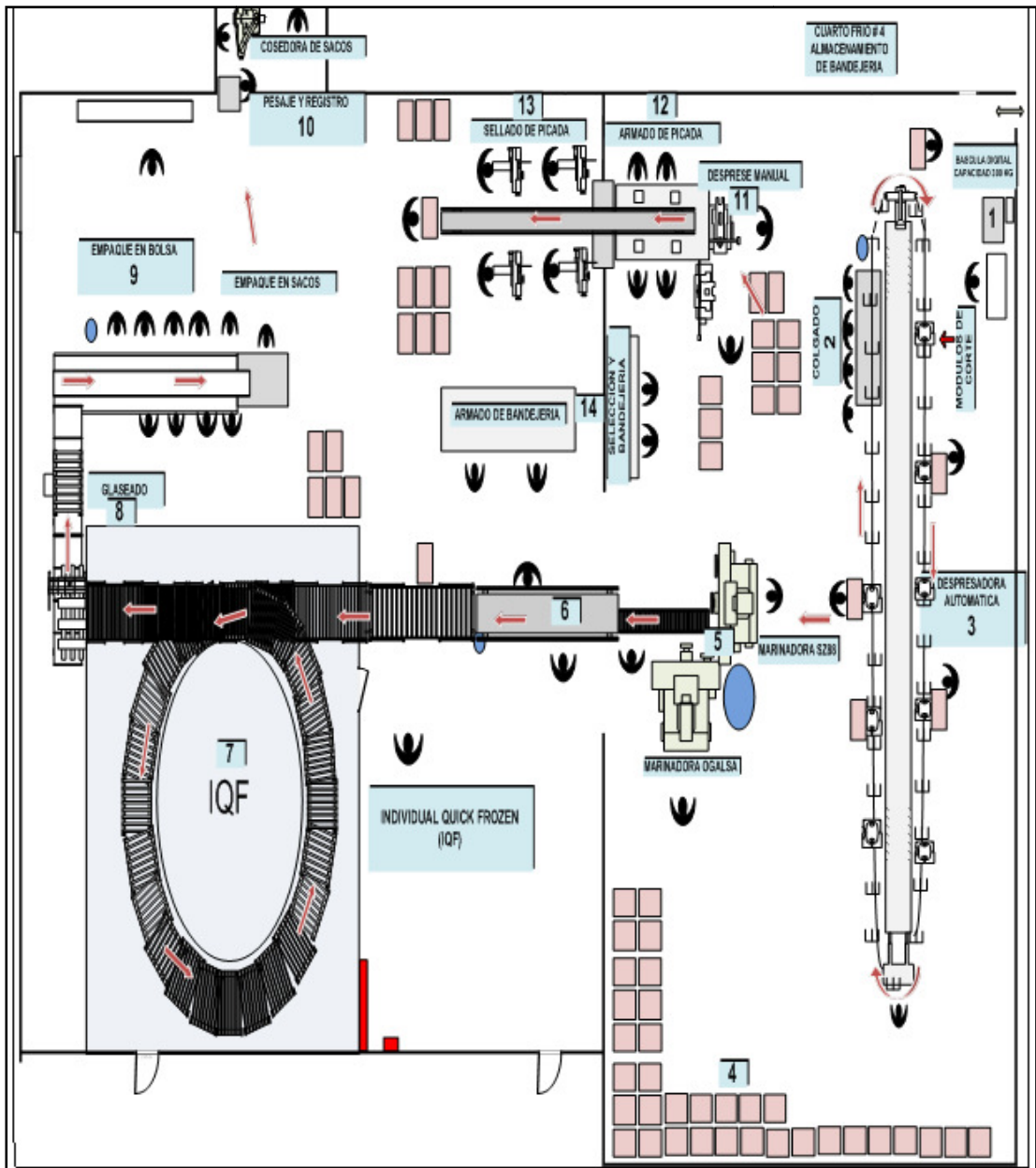
Los valores de los inventarios de producto terminado se obtuvieron del sistema manejado por facturación que registra todos los movimientos de producción.

**Tabla 16. Resumen costos de empaque.**

<b>TOTAL COSTO EMPAQUE</b>	<b>172´659.908,5</b>
<b>TOTAL AVES PROCESADAS</b>	<b>962.304</b>
<b>Costo unitario del proceso en empaque</b>	<b>179.42 PESOS</b>

## 5. AREA DE DESPRESE

	<b>Grafica 16. DISTRIBUCION DE AREA DE DESPRESE</b>	<b>Código: PB-FO- 002</b>
		Versión: 01
	Elaboró: ELKIN SANCHEZ (Jefe de planta)	Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO (Director de planta)



## 5.1 ASPECTOS GENERALES

Luego de pasar por el proceso de enfriamiento y clasificación realizado en empaque, las carcasas destinadas para el desprese son almacenadas en el cuarto frío #2 llamado también recamara, para luego ser extraídas y enviadas a esta área por personal de desprese. A esta área llegan las carcasas de diferente rango según la necesidad de producción, además de esto también llegan las carcasas que presentan algún tipo de maltrato y no pueden comercializarse en forma de pollo entero por su baja calidad en la presentación. Como se puede ver en el diagrama de distribución, en esta área se realizan básicamente 5 procesos diferentes:

- Despresado automático de las carcasas.
- Marinado, congelado y empackado (presas IQF)
- Elaboración de la picada.
- Elaboración de bandejería.
- Elaboración de filetes.

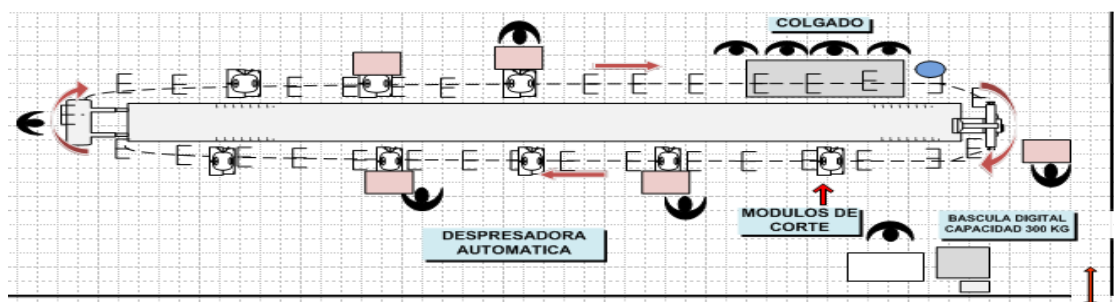
Se describirá cada uno de estos procesos con las mejoras implementadas y se analizarán las oportunidades de mejora no resueltas proponiendo para cada una de estas una solución.

### 5.1.1 Despresado automático de las carcasas

Numero de ganchos actualmente: 67

Velocidad máxima actual: 4872.7 pollos/hora

**Grafica 17. Croquis del desprese automático**



Esta máquina realiza el despiece del pollo en varias etapas, cuenta con una serie de ganchos que recorren diferentes cuchillas dividiendo el pollo en los cortes deseados.

### 5.1.2 Tipos de corte

Se clasificaron los cortes realizados por la máquina de la siguiente manera.

CORTE 1		CORTE 2	
PRESA	PARTICIPACION	PRESA	PARTICIPACION
Pierna	16,40	Pierna	15,7
Muslo	16,80	Muslo	17,0
Rabadilla	18,50	Trozo rabadilla	12,7
Ala cte	11,70	Ala yumbo	17,30
pechuga	36,20	pechuga	36,7
<b>TOTAL</b>	99,60	<b>TOTAL</b>	99,40
<b>MERMA</b>	0,4	<b>MERMA</b>	0,6
CORTE 3		CORTE 4	
PRESA	PARTICIPACION	PRESA	PARTICIPACION
Pernil	32,30	Pernil mixto	43,8
Rabadilla	19,9	Ala yumbo	19,8
Ala cte	11,70	pechuga	35,7
Pechuga	35,60	<b>TOTAL</b>	99,3
<b>TOTAL</b>	99,5	<b>MERMA</b>	0,7
<b>MERMA</b>	0,5		
CORTE 5		CORTE 6	
PRESA	PARTICIPACION	PRESA	PARTICIPACION
Pernil	32,20	Muslo mixto	30
Trozo Rabadilla	11,5	Pierna	15,1
Ala yumbo	20,0	Ala mixta	19,5
pechuga	36,0	Pechuga	35,20
<b>TOTAL</b>	99,7	<b>TOTAL</b>	99,8
<b>MERMA</b>	0,3	<b>MERMA</b>	0,2
CORTE 7			
PRESA	PARTICIPACION		
Pierna	15,8		
Colombina	5,20		
Punta de ala	4,8		
Rabadilla	21,2		
pechuga	35,9		
<b>TOTAL</b>	99,7		
<b>MERMA</b>	0,3		

Se recomienda invertir en la puesta a punto de este equipo para mejorar los cortes y hacerlos lo más anatómicamente posible, ya que se presentan frecuentes fallas en los cortes que generan productos de mala calidad.

### 5.1.3 Colgado

Foto 26. Colgado



Se necesita cierto número de operarios para que realicen el colgado en los ganchos manualmente. Este colgado se realiza tomando las carcasas por las piernas e insertando los moñones (parte de la rodilla del ave) en uno de los ganchos teniendo la precaución de despegarle las alas al bajar las manos ya que estas se adhieren al cuerpo del ave debido a la rigidez post mortem.

Se observó 22 veces la actividad de colgado de pollos en la despresadora automática y se midió el tiempo utilizado, por un operario capacitado, para colgar 10 pollos. Se obtuvo el siguiente resultado: **ver anexo (2)**.

El tiempo promedio es de 25,82 segundos utilizados para colgar 10 pollos o 23.24 pollos/min

Factor de ritmo: 100%

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
60 s	100%	60s	1	12%	67,2 s

El tiempo estándar o tiempo utilizado por una persona capacitada trabajando a un ritmo normal es de 67,2 s cada 23,24 pollos lo que equivale a 20,75 pollos/min.

$$\begin{array}{l} 20,75 \text{ pollos} \text{-----} 1 \text{ min} \quad \quad \quad X=1245 \text{ pollos/hora} \\ X \text{ -----} 60 \text{ min} \end{array}$$

TIEMPO ESTANDAR DE COLGADO	
	20,75 pollos/minuto
<b>Capacidad por persona</b>	<b>1245 pollos/hora</b>
.....	

Con esta información podremos estimar el número de personas requeridas para el óptimo desempeño del colgado en la despresadora automática funcionando a su máxima capacidad:

$$\# \text{ Operarios} = \frac{\text{Velocidad máxima despresadora } 4872.7 \text{ pollos/hora}}{\text{Velocidad de colgado operario } 1245 \text{ pollos/hora}} = 3,91$$

Se debe aclarar que la capacidad de equipo depende del número de ganchos con los que cuenta la maquina y como estos ganchos son removidos por daño, se debe medir diariamente la capacidad de la máquina para asignar el numero de operarios en esta labor. En el área de desprese se realizaron mejoras importantes que impactaron de forma significativa la producción, el clima laboral y la eficiencia. La situación del área era crítica, el ausentismo alcanzaba el 15 % y junto con las incapacidades sumaban casi el 20 %, la producción nunca podía satisfacer las necesidades de producto del área de despacho y la desmotivación y la tensión era el común denominador en el acontecer diario. El primer cambio implementado fue el del cambio de supervisor, se observo que existía una relación no muy favorable para el proceso entre el supervisor y los operarios, la permisibilidad y el acostumbramiento del encargado del área a todas las disfuncionalidades que

ocurrían a diario, hizo necesario la reubicación del mismo. Con un nuevo supervisor libre de paradigmas se comenzó a trabajar y a implementar las mejoras que se mostrarán en cada etapa analizada.

#### 5.1.4 Mejoras en el desprese automático

En cuanto a esta actividad se comenzó creando un equipo de trabajo liderado por una persona quien podía incidir en la selección de los miembros del mismo, este equipo de trabajo se organizó de tal manera que se completaran los puestos de trabajo teniendo en cuenta la capacidad por persona y se exigió en base a esto un horario de producción para determinada cantidad de pollos, todo esto precedido de una reunión de concienciación y motivación del personal liderada por el director de planta, el jefe de planta (autor) y el nuevo supervisor del área. El resultado fue casi inmediato, se despresaron la misma cantidad de aves en menos horas, anteriormente se despresaban 25.000 aves desde el comienzo de la jornada hasta las 3 y media de la tarde aproximadamente, con la mejora se despresaba la misma cantidad pero la labor culminaba en promedio a las 11 y media de la mañana, en promedio 3 horas menos.

El siguiente cuadro resume lo anterior.

ANTERIORMENTE	PROPUESTA	IMPACTO GENERADO
-2 o 3 operarios colgando -desprese de 25.000 aves en 12 horas	-creación del grupo de desprese con un líder de grupo responsable por la producción. -Numero de operarios definido por el tiempo estándar de colgado y la capacidad de la maquina.	Reducción del tiempo necesario para despresar. Aproximadamente 3 horas menos. Ahorro 2.200\$/hora* 8 operarios*3 horas= 52.800 \$/ día.

Como se puede observar, el impacto generado es significativamente alto y todo sin realizar grandes inversiones, cabe aclarar también que a los operarios solo se les pudo compensar por este logro, permitiéndoles salir de la planta más temprano y con un reconocimiento verbal, lo que sugiere que la planta cuenta con buenos trabajadores quienes solo necesitan ser incentivados y motivados para lograr cambios importantes en el proceso. Solo nos queda pensar cuanto más se lograría con un buen programa de incentivos por logros cumplidos.

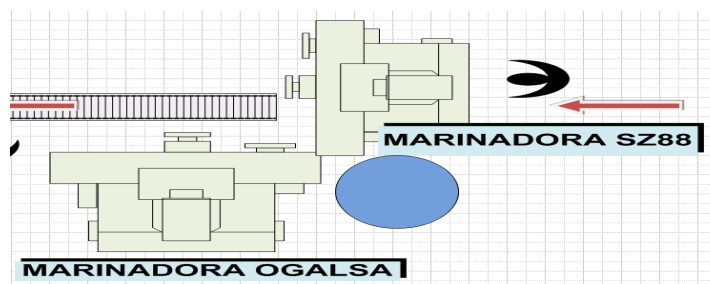
### 5.1.5 Marinado de presas por inyección

Foto 27. Marinado



Luego de que el pollo ha sido dividido, en las diferentes presentaciones, por la despresadora automática, este pasa por un proceso llamado marinado. El marinado es un término que se refiere al proceso mediante el cual se incorpora en la carne una solución acuosa que puede contener diferentes ingredientes y/o aditivos (sal, fosfato, proteína), con el objetivo de mejorar el sabor, dar suavidad u otro tipo de atributos tales como color y jugosidad.

Grafica 18. Croquis del marinado



Actualmente la planta cuenta con dos marinadoras en el área de desprese, juntas pueden lograr una capacidad de hasta 3800 kg/hora

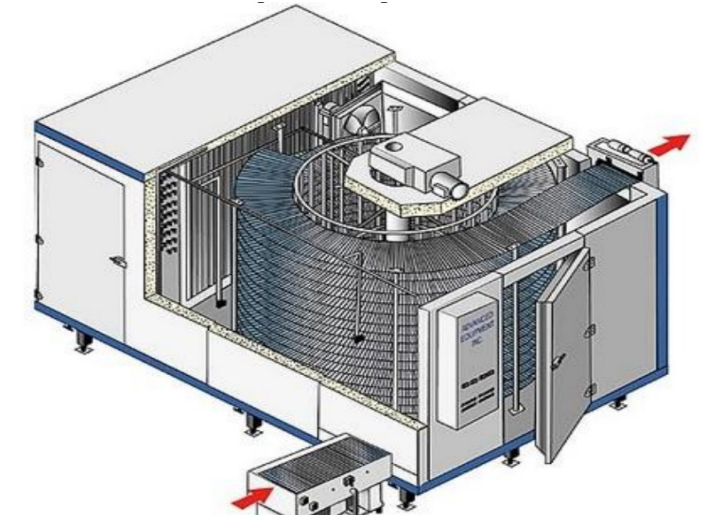
El proceso de marinado es muy importante ya que además de agregar propiedades que mejoran el sabor y la textura de la carne, contribuye de manera significativa en la reducción de la merma y consecuentemente mejora los resultados de producción en kilos.

En esta etapa del proceso se presenta una situación similar a la del marinado de pollo entero en el área de empaque, durante gran parte de la jornada no se marina, ya sea por daño del equipo, por exigencia de algunos clientes, por falta de hielo, por falta de salmuera o simplemente por negligencia del supervisor del área. Esta situación agrava más el problema de la merma elevada contribuyendo a la ineficiencia en la producción. En promedio el 60 % de las presas no se marinan por alguna de las causas nombradas anteriormente, esto equivale aproximadamente a 18.000 kilos que se dejan de marinar ( $25.000 \text{ aves} \times 1.2 \text{ kilos} \times 60\%$ ), el porcentaje de retención es en promedio de 8% lo que quiere decir que **se está dejando de producir en promedio 1.440 kilos diarios** ( $18.000 \times 8\%$ ) y si el kilo de carne de pollo en el mercado es de 4.200 \$ **se está dejando de ganar 6'048.000 \$ diarios**, entonces vale la pena prestar atención a esta actividad.

#### **5.1.6 IQF (Individual quick frozen) congelamiento rápido individual.**

Luego de que las presas son marinadas, son llevadas en una banda transportadora hacia el interior de la máquina de congelamiento rápido individual o IQF por sus siglas en inglés, que las lleva a una temperatura de -18 °C. Actualmente el 60 % de las presas son destinadas para congelación en el IQF.

**Figura 5. IQF**



*Fuente: advanced I.Q.F freezer advanced equipment INC. Optimum food freezing system*

Como se puede ver existe una diferencia significativa entre la capacidad de marinado y la capacidad de congelamiento del IQF, por tal razón la capacidad máxima de marinado no puede utilizarse pues en un proceso en línea el ritmo lo marca la actividad más lenta. Por estar en línea con el marinado y ser un proceso continuo la cantidad de presas que se congelan en el IQF actualmente es la misma que se marina, de modo que es completamente necesario tener en cuenta la capacidad del IQF en el momento de ingresar las presas al marinado para no provocar daños al equipo o acumulación de producto en la banda transportadora. A continuación se muestra información correspondiente al proceso de congelación de presas:

### **5.1.7 Glaseado**

Luego que el pollo es congelado, se hace pasar unos segundos por agua fría en un proceso conocido como glaseado, esto mejora la apariencia del pollo y aumenta su peso.

## Banda de glaseado

Motor siemens de 2Hp, 1750/60RPM,

Banda en polipropileno



Se midió el aumento de peso en el pernil mixto y en el ala yumbo al pasar por el glaseado, este procedimiento se realizó tomando varias presas y pesándolas antes y después para determinar la variación.

### PERNIL MIXTO

	Peso antes	Peso después	Ganancia	Porcentaje
<b>PROMEDIO</b>	418,000	429,917	11,917	2,828

### ALA YUMBO

	Peso antes	Peso después	Ganancia	porcentaje
<b>PROMEDIO</b>	321,917	336,167	14,250	4,526

Lo que se pretende mostrar con estas mediciones es la importancia de garantizar el paso de las presas por esta actividad, actualmente el desconocimiento y la negligencia permite que gran cantidad de presas no pasen por esta etapa. Como se observa en las mediciones se puede obtener unos 12 gramos de ganancia en peso en cada pernil mixto y unos 14 gramos en cada presa de ala yumbo, si tomamos el promedio de 13 gramos por presa y sabemos que se destinan 15.000 alas yumbo ( $25.000 \cdot 60\%$ ) para IQF y 30.000 muslos mixtos ( $25.000 \cdot 60\% \cdot 2$ ) esto equivale a 45.000 presas, mas 15.000 pechugas es un total de 60.000 presas, si a cada una le ganamos en peso 13 gramos significa que **por medio del glaseado podemos generar 780 kilogramos diarios** ( $0.013 \text{ kilos} \cdot 60.000 \text{ presas}$ ). Una cantidad muy significativa.

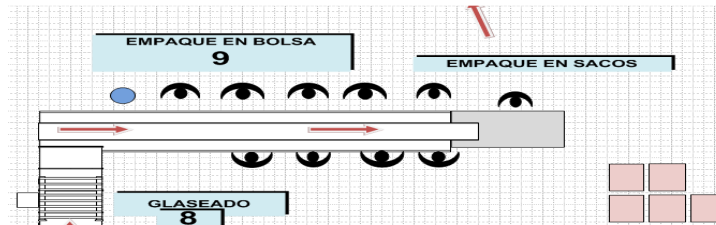
### 5.1.8 Empaque en bolsa de presas salidas del IQF

Foto 29. Empaque presas IQF



Consiste en tomar las presas que han salido del IQF, o maquina de congelamiento individual, y han pasado por el glaseado, empacarla en bolsas plásticas según las diferentes presentaciones y luego en sacos para pasar a la zona de pesaje y registro y posteriormente al cuarto frio de almacenamiento.

Grafica 19. Croquis del puesto de empaque de presas IQF.



Esta zona representa en muchas ocasiones un cuello de botella que obliga a detener el proceso de congelamiento o a realizarlo con menos velocidad, esto se debe a que la cantidad de personal es insuficiente para realizar la labor. Aunque se realizó una asignación de personas necesarias, el ausentismo elevado no permite que la actividad se desarrolle con normalidad y obliga a trabajar en jornadas extenuantemente largas. Para mejorar esta situación se cambió el horario de entrada y se organizó un equipo de trabajo con un líder de grupo a quien se le asignó la responsabilidad de velar por el buen desarrollo del proceso IQF y se le permitió participar en la elección de los integrantes del equipo. Los resultados de estos cambios se muestran en la siguiente tabla.

## 5.2. MEJORA EN EL IQF

ANTERIORMENTE	PROPUESTAS IMPLEMENTADAS	IMPACTO GENERADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ingreso del personal IQF a las 10 am.</li> <li>-salida de la planta en horas de la madrugada.</li> <li>-disfuncionalidad del grupo de trabajo.</li> <li>-no hay un responsable para el desarrollo del proceso.</li> <li>-Paradas frecuentes por acumulación de producto en la zona de empaque de presas congeladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-cambiar la hora de ingreso de las 10 am a las 3 am.</li> <li>-crear el grupo del IQF, designando a un líder de grupo quien tendrá la posibilidad de incidir en la selección del equipo de trabajo.</li> <li>-Charlas frecuentes con los operarios para generar motivación y sentido de responsabilidad y compromiso con el proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-disminución de la acumulación de las presas destinadas para el IQF durante la mañana y el consecuente aumento de temperatura de las presas que aumenta el riesgo biológico.</li> <li>-reducción de la jornada laboral en un promedio de 1 hora diaria.</li> <li>-eliminación de las paradas por acumulación de producto debido a que ahora existe un responsable que regula la velocidad del IQF.</li> </ul>

Lamentablemente las mejoras logradas fueron opacadas por el inconveniente generado por el exceso de inventario. Aunque se comenzó a realizar esfuerzos para aumentar la productividad y se lograron avances importantes, esto pasó desapercibido ya que el aumento de la producción y la descoordinación entre granjas, planta de sacrificio y ventas, generó un aumento del inventario el cual el departamento comercial y la gerencia nunca pudo sacar de los cuartos fríos de la planta de beneficio, asunto sobre el cual

se discutía diariamente pero sobre el cual no se podía intervenir, creando un sentimiento de frustración ya que en varias ocasiones se presenció la pérdida de toneladas de carne de pollo por deterioro.

### 5.3. ELABORACIÓN DE LA PICADA

**Foto 30. Picada**

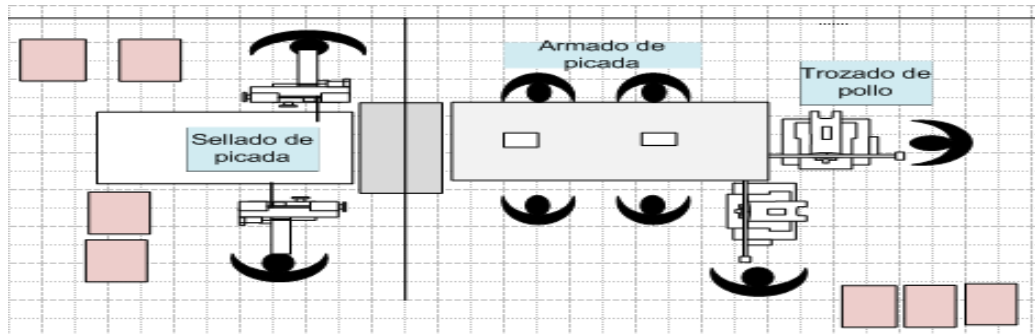


El proceso de la picada inicia con la actividad de trozado de pollo o presas maltratadas, estas presas son seleccionadas en la banda antes de su ingreso al IQF, el pollo entero que se troza es el pollo maltratado que por daño en el moñón, que es la parte final de la pierna, no se puede colgar en la despresadora automática.

El primer cambio realizado en el proceso de la realización de la picada fue la adaptación de una banda transportadora que transporta las bandejas desde el área de armado hasta la zona de recolección en canastillas pasando por el sellado.

A continuación se muestra de forma grafica el cambio realizado.

**Grafica 20. Distribución anterior del proceso de la picada**

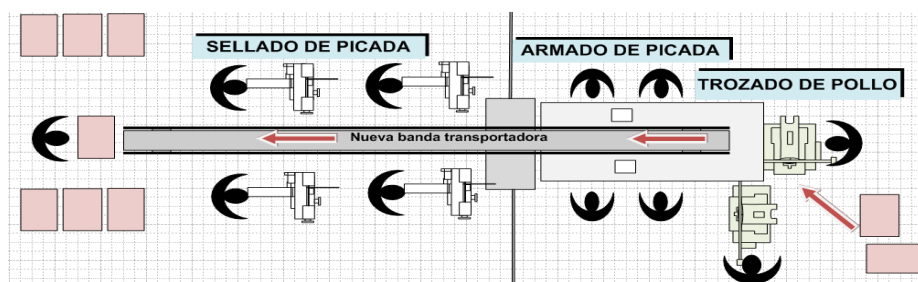


Los inconvenientes que se presentaban en esta distribución incluían la dificultad que tenían los selladores para tomar la bandeja que era ubicada por los armadores en un pequeño espacio o ventana que comunicaba las dos actividades, esto provocaba fatiga e incapacidades por dolor de brazo y espalda, además de esto el ritmo de trabajo era lento pues se tenía la posibilidad de detener el proceso o de trabajar más lento si se quería.

**Foto 31. Nueva banda transportadora**



**Grafica 21. Nueva distribución del proceso de la picada.**



Con esta nueva distribución se logró mayor comodidad para los operarios y un aumento significativo de la producción, además se adecuaron dos selladoras más para que la bandejería pudiera ser transportada por la banda para el sellado. A continuación se describirá cada parte del proceso de la picada y al final se mostrarán las mejoras y el impacto generado.

### 5.3.1 Picar pollo

La actividad consisten tomar el pollo entero maltratado o las presas maltratadas y pasarlos manualmente por una cuchilla giratoria convirtiéndolo en trozos que serán usados para armar picadas.

#### DESPRESADORA MANUAL

Motor 1,1 Kw, 1750RPM, con una cuchilla de 10"



Foto 32. Desprese manual

Se realizó un conteo de cuantos pedazos se sacan por pollo obteniéndose el siguiente resultado.

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom.
# pedazos	13	15	12	13	13	15	14	13	15	13	13.6

De acuerdo con esto, se obtienen en promedio 13.6 pedazos por cada pollo picado, la variación en el número de pedazos se debe al tamaño del pollo, los pollos más grandes se pican en un mayor número de pedazos.

Es completamente necesario tener en cuenta que el pollo picado tiene ciertas partes maltratadas que no se usan en este proceso, estas partes que

equivalen en promedio a 3 pedazos por pollo, se restan al promedio obtenido haciendo que el número de pedazos utilizables sea en promedio de 10.6 por pollo. También se observó el número de pedazos necesarios para armar una picada, obteniéndose el siguiente resultado.

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom
# pedazos	4	5	5	6	4	5	6	4	5	5	4.9

De acuerdo con esto se requieren en promedio 4.9 pedazos para armar una picada cuyo peso se encuentre entre 480 y 520 gramos.

Podemos realizar ciertos cálculos aproximados, basados en esta información, de la cantidad de pollos necesarios para realizar un número determinado de picadas, así por ejemplo podríamos calcular, con una regla de tres simple, cuantos pollos se utilizan para producir 1000 picadas de la siguiente manera:

4,9 pedazos----- 1 picada  $X = (1000 \cdot 4.9) / 1 = 4900$  pedazos  
 X pedazos -----1000 Picadas

1 pollo----- 10.6 pedazos  $X = (4900 \cdot 1) / 10.6 = 462$  pollos  
 X pollos-----4900 pedazos

Aparte de esto se midió el tiempo necesario para el picado de un pollo obteniéndose el siguiente resultado: **ver anexo (2)**

Factor de ritmo= 105%

Frecuencia= 1

Suplementos extraídos de la tabla de suplementos de la OIT. **Ver anexo 4**

A continuación se calculó un tiempo estándar expresado en segundos.

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
9,4	105%	9,87	1	14%	11,25

Con toda la información anterior podemos estimar ya no solo de la cantidad de pollo necesaria, sino que también podemos determinar el tiempo utilizado para picar esa cantidad de pollo, siguiendo el ejemplo, calculamos el tiempo requerido por un operario para picar 462 pollos requeridos para producir 1000 picadas:

1 pollo-----11,25 s             $X = (462 \cdot 11,25) / 1 = 5197,5 \text{ s}$

462 pollo----- X 1,45 horas

**1 hora y 27 min**

Con dos operarios realizando esta labor se utilizaría aproximadamente 43 minutos.

### 5.3.2 Resumen

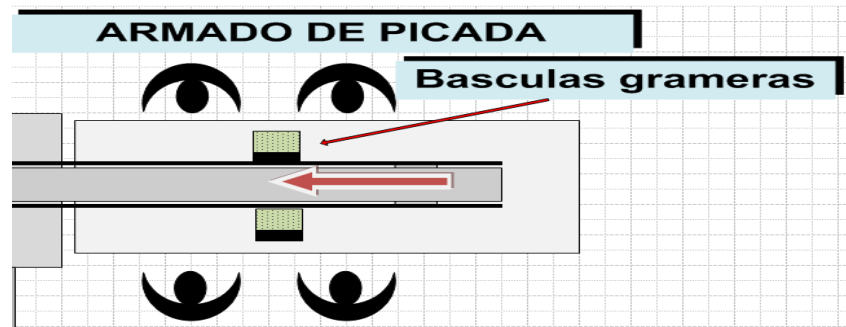
**Tabla 17 resumen del trozado de pollo**

VALORES PROMEDIO	
<b>Tiempo estándar de picado por pollo</b>	11.25 s
<b>Trozos por pollo</b>	13.6
<b>Trozos no aptos</b>	3
<b>Trozos por pollo aptos</b>	10.6
<b>Trozos por picada</b>	4.9
<b>Picadas por pollo</b>	2.16
<b>Peso promedio de la picada</b>	500 gr

Estos valores pueden ser útiles a la hora de organizar el trabajo, para definir metas y para estimar las cantidades necesarias para cierto nivel de producción.

### 5.3.3 Armar picada

**Grafica 22. Croquis del puesto de armado de picada.**



La actividad consiste en tomar pedazos de pollo, colocarlo en bandejas y pesarlo para verificar que el peso se encuentre entre 480 y 520 gramos para luego ubicarla sobre la banda transportadora que la llevará hasta la zona de sellado.

El número de observaciones necesarias se calculó con el mismo procedimiento usado anteriormente determinándose 22 observaciones, en las cuales se midió, con un cronometro, el tiempo empleado para armar 5 picadas:

Factor de ritmo= 100%

Frecuencia= 1

Teniendo en cuenta que la actividad es realizada por mujeres se identifican los suplementos según la tabla de suplementos de la OIT. **Ver anexo (4)**. A continuación se calculo un tiempo estándar expresado en segundos.

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
62.02 s	100%	62.02 s	1	17%	72.56s

Con este tiempo estándar de 72.56 s usados para armar 5 picadas o 4.13 picadas/min, podemos calcular cuánto puede producir aproximadamente en una jornada de 8 horas una persona.

En 1 hora =  $4.13 \times 60 = 247.8$  picadas armadas

En 8 horas =  $247.8 \times 8 = 1982.4$  picadas armadas

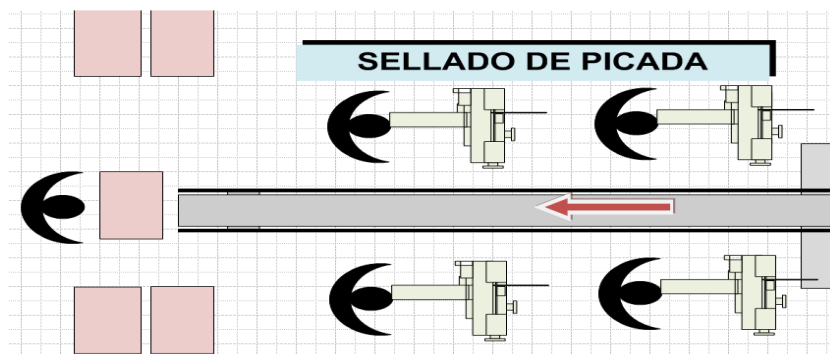
Esto quiere decir que son 247.8 picadas armadas en una hora, que equivale a 1982.4 picadas armadas en una jornada de 8 horas por una persona capacitada a un ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios.

TIEMPO ESTANDAR DE ARMADO	
Capacidad por persona	4.13 picadas/minuto
	247.8 picadas/hora

Con este dato es posible planear mejor la producción en cuestión de tiempo y de personal necesario para la labor.

#### 5.3.4. Sellar picada

Grafica 23. Croquis del sellado de picada



Esta labor consiste en tomar las picadas armadas, poner encima el logotipo de Pollosan S.A y cubrir con plástico transparente y elástico que contribuye a impermeabilizar el producto.

#### MAQUINA SELLADORA

**Funciona con 2 dimer de 600W a 100V con 2 resistencias de 20cm de 150W c/u**



**Foto 33. Sellado de picada**

Igualmente se realizaron 22 observaciones, en las cuales se midió el tiempo utilizado para sellar 10 picadas, obteniéndose un tiempo promedio de 60.08 segundos: **ver anexo (2)**

Factor de ritmo (FR) = 110 %

Frecuencia= 1

Teniendo en cuenta que la actividad es realizada por mujeres se identifican los suplementos según la tabla de suplementos de la OIT. Ver anexo (4) y se obtiene un K de 17%. A continuación se calculó un tiempo estándar expresado en segundos.

<b>T.PROM</b>	<b>F.R</b>	<b>T.N</b>	<b>F</b>	<b>K</b>	<b>T.E</b>
<b>60.08 s</b>	110%	66.08	1	17%	77.32 s

Con este tiempo estándar, de 77.32 s para sellar 10 picadas o de 7.8125 picadas selladas por minutos, podemos calcular cuánto puede producir aproximadamente una persona durante la jornada de trabajo.

En 1 hora=  $7.8125 \times 60 = 468.75$  **picadas selladas por persona**

En 8 horas=  $468.75 \times 8 = 3750$  **picadas selladas por persona**

El siguiente cuadro resume los dos resultados

<b>Picadas armadas en 8 horas por una persona.</b>	<b>Picadas selladas en 8h por una persona.</b>
1983.47	3750

Como se puede observar el proceso de sellado se realiza mucho más rápido que el de armado, aproximadamente al doble de la velocidad, y como el sellado es el proceso siguiente al armado, es necesario ubicar mínimo el doble de personas, que hay en sellado, en armado para mantener la fluidez del proceso, de lo contrario el proceso de sellado se vería interrumpido constantemente por falta de producto.

### 5.3.5. Conclusión del proceso de picada

Integrando las tres actividades (picar, armar y sellar) podremos entender mejor el proceso y tener una idea de los recursos utilizados según el número de productos que se requiere producir.

Ejemplo: producir **1000** picadas (# pollos necesarios= 462 aprox.)

**Figura 6. Conclusión del proceso de la picada**



### 5.3.6 Mejoras al proceso de la picada

Oportunidades de mejora	Propuesta implementada	Impacto generado
<p>-incomodidad para realizar la labor de sellado, generando dolores de brazo y espalda y aumentando las incapacidades medicas.</p> <p>-baja producción medida en # de picadas realizadas. 4.000 diarias en promedio.</p> <p>-ausentismo elevado generado por desmotivación, fatiga e incapacidades.</p>	<p>-ubicación de una banda transportadora que lleva las bandejas desde la zona de armado hasta el punto de recolección, pasando por la zona de sellado.</p> <p>-creación de un equipo de trabajo y designación del líder de grupo quien tendrá la posibilidad de incidir en la selección de los operarios que harían parte del equipo.</p> <p>Charlas permanentes de la dirección para aumentar la motivación y el sentido de responsabilidad.</p>	<p>-mayor comodidad para trabajar, lo que eliminó las quejas relacionadas con dolores de espalda y brazo por incomodidad al realizar la labor.</p> <p>-aumento de la productividad medida como el # de picadas en determinado tiempo. Se paso de 4.000 a 7.000 picadas durante la misma jornada, lo que representa 3000 picadas de más que al venderlas generan 7'500.00 \$ de ingresos diarios (3.000*2.500\$).</p>

Aunque se avanzó significativamente en este proceso, se debe decir que falta mucho por mejorar, sobre todo en cuanto a la motivación y sentido de pertenecía de los operarios. Se requiere mayor compromiso de parte de la empresa con los operarios, es necesario definir objetivos y premiar el logro de los mismos por medios económicos, en especie o, por lo menos, simbólicos. Si se lograra obtener de los operarios un compromiso con el proceso y se explota, en el buen sentido de la palabra, su potencial, seguramente se podría

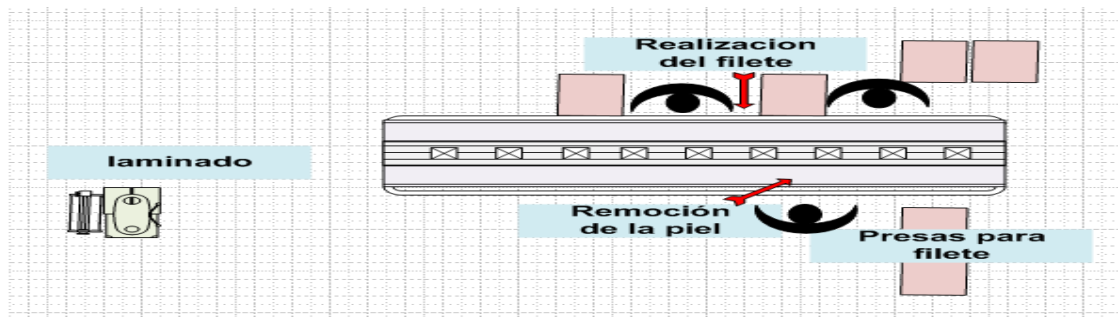
disminuir la jornada laboral en forma significativa disminuyendo los costos relacionados con la mano de obra y haciendo más competitiva la empresa, solo debemos invertir en ellos para obtener los beneficios de un personal motivado.

#### 5.4. ELABORACION DE FILETES

Foto 34. Filete



Grafica 24. Croquis del puesto de filete.



La actividad consiste en tomar una presa, (pernil o pechuga), retirar la piel, separar la carne del hueso, quitar la grasa y realizar los cortes según el tipo de filete, usando como herramienta un cuchillo.

Los filetes se realizan en diferentes presentaciones según la necesidad del cliente, los tipos de filete son:

- filete sin lomito
- filete con lomito

- filete para laminar
- filete para lomitos (pechuga maltratada)
- filete de pernil
- filete de muslo

Para realizar el fileteado es necesario primero quitar la piel de la presa, teniendo en cuenta esto se realizó la medición de la duración de la actividad en cuestión comenzando con los tipos de filete realizados con pechuga. Ver anexo

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
4.04	100%	4.04	1	11%	4.48

El tiempo estándar requerido para quitar la piel de la presa es de 4.48 segundos. Realizando algunas operaciones podemos determinar que una persona trabajando a un ritmo normal podría dejar sin piel aproximadamente 800 pechugas en una hora.

Igualmente se realizaron 22 observaciones, en las cuales se midió el tiempo utilizado para sacar cada uno de los diferentes tipos de filete. Las lecturas de tiempo se encuentran en el **anexo (2)** y los valores de los suplementos en el **anexo (4)**

#### 5.4.1 Filete de pechuga sin lomito

Factor de ritmo: 110 %

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
20.81	110 %	22.891	1	14%	26.095 s

Se determina un tiempo estándar de 24.9 segundos por filete. Con esto podemos calcular cuántos filetes de este tipo puede realizar una persona capacitada trabajando a ritmo normal.

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ filete} \text{ -----} 26.09 \text{ s} \\
 X \quad \quad \quad \text{-----} 60 \text{ s}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 X = (60 \cdot 1) / 26.09 = 2.29 \text{ Filetes por minuto} \\
 2.29 \cdot 60 = \mathbf{137.9 \text{ filetes por hora}}
 \end{array}$$

Debemos considerar el tiempo estándar de remoción de la piel y sumarlo de la siguiente manera:

T.E QUITAR PIEL	T.E FILETE	T.E TOTAL
<b>4.48 s</b>	<b>24.9 s</b>	<b>29.38 s</b>

El tiempo estándar total requerido para producir un filete de este tipo es de 29.38 segundos lo que equivale a **122.5 filetes/hora por persona**. La siguiente tabla resume el resultado hallado en el análisis de la actividad, se muestran dos capacidades ya que el trabajo puede realizarse de dos maneras diferentes, una consiste en que el operario encargado de hacer el filete toma la presa con piel, esto implica que debe quitar la piel el mismo. La otra forma, que es la más utilizada, consiste en ubicar a una persona solamente para que remueva la piel de las presas, esto significa que el encargado de hacer el filete no destina tiempo para esta labor.

**Tabla 18. Tiempo estándar filete sin lomito**

TIEMPO ESTANDAR DE FILETE SIN LOMITO		
<b>CAPACIDAD POR PERSONA</b>	PRESA CON PIEL	2.04 Filetes/minuto
		122.5 Filetes/hora
	PRESA SIN PIEL	2.3 filetes/min
		137.9 Filetes/hora

#### 5.4.2 Filete con lomito

Factor de ritmo: 110 %

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
12.22	110%	13.44	1	14%	15.32 s

Se determina un tiempo estándar de 15.32 s segundos por filete. Con esto podemos calcular cuántos filetes de este tipo puede realizar una persona capacitada trabajando a ritmo normal.

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ filete} \text{ -----} 15.32 \text{ s} \quad X = (60 \cdot 1) / 15.32 = 3.9 \text{ Filetes por min.} \\
 X \quad \text{-----} 60 \text{ s} \quad \quad \quad 3.9 \cdot 60 = 234.9 \text{ filetes por hora}
 \end{array}$$

Debemos considerar el tiempo estándar de remoción de la piel y sumarlo de la siguiente manera:

T.E QUITAR PIEL	T.E FILETE	T.E TOTAL
4.48 s	15.32	19.8 s

El tiempo estándar total requerido para producir un filete de este tipo es de 19.8 segundos lo que equivale a **181.8 filetes/hora por persona**. Se presenta el resumen de la misma forma que en el análisis de la elaboración de filete sin lomo.

**Tabla 19. Tiempo estándar filete con lomo**

TIEMPO ESTANDAR DE FILETE CON LOMITO		
<b>CAPACIDAD POR PERSONA</b>	PRESA CON PIEL	3.03 Filetes/minuto
		181.8 Filetes/hora
	PRESA SIN PIEL	3.91 filetes/min
		234.9 Filetes/hora

#### 5.4.3 Filete para laminado

Factor de ritmo: 110 %

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
27.77	110%	30.54	1	14%	34.82

Se determina un tiempo estándar de 34.82 segundos por filete. Con esto podemos calcular cuántos filetes de este tipo puede realizar una persona capacitada trabajando a ritmo normal:

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ filete} \text{-----} 34.82 \text{ s} \\
 X \quad \quad \quad \text{-----} 60 \text{ s}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 X = (60 \cdot 1) / 34.82 = 1.72 \text{ Filetes por minuto} \\
 1.8 \cdot 60 = \mathbf{103.3 \text{ filetes por hora laminado}}
 \end{array}$$

Se midió el tiempo utilizado para laminar 100 filetes de este tipo, utilizando 2 personas, se produjo el siguiente resultado:

100 Filetes-----4 min 47 segundos

Esto equivale a laminar en promedio a una velocidad de 2.87 segundos por filete.

#### 5.4.3.1 Conclusión

##### SIN PIEL

T.E FILETE	T.E LAMINADO	T.E TOTAL
34.82 s	2.87	37.69 s

##### CON PIEL

T.E QUITAR PIEL	T.E FILETE	T.E LAMINADO	T.E TOTAL
4.48 s	34.82 s	2.87 s	42.17 s

Se presenta el resumen de la misma forma que en los análisis anteriores recordando nuevamente que se muestran dos capacidades debido a que existen dos maneras de realizar la labor, una consiste en que el operario

encargado de hacer el filete toma la presa con piel, esto implica que debe quitar la piel el mismo. La otra forma, que es la más utilizada, consiste en ubicar a una persona solamente para que remueva la piel de las presas, esto significa que el encargado de hacer el filete no destina tiempo para esta labor.

**Tabla 20. Tiempo estándar filete para laminado**

TIEMPO ESTANDAR DE FILETE LAMINADO		
<b>CAPACIDAD POR PERSONA</b>	PRESA CON PIEL	1.42 Filetes/minuto
		85.36 Filetes/hora
	PRESA SIN PIEL	1.59 filetes/min
		95.5 Filetes/hora

#### 5.4.4 Filete para lomito sacado de pechuga maltratada

Factor de ritmo: 105 %

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
32.27	105%	33.88	1	14%	38.62

Se determina un tiempo estándar de 38.62 segundos por filete. Con esto podemos calcular cuántos filetes de este tipo puede realizar una persona capacitada trabajando a ritmo normal:

1filete -----38.62 s

X -----60 s

$$X = (60 \cdot 1) / 38.62 = 1.55 \text{ Filetes por minuto}$$

$$1.55 \cdot 60 = 93.21 \text{ filetes por hora}$$

A esta actividad igualmente le agregamos el tiempo estándar de remoción de la piel de la pechuga.

T.E QUITAR PIEL	T.E FILETE	T.E TOTAL
4,48 s	38,62 s	43.1 s

De acuerdo con esto se requieren 43.1 segundos para producir un filete de este tipo que equivale a producir **83.52 filetes/hora por persona**

**Tabla 21. Tiempo estándar filete para lomito**

TIEMPO ESTANDAR DE FILETE PARA LOMITO		
<b>CAPACIDAD POR PERSONA</b>	PRESA CON PIEL	1.55 Filetes/minuto
		93.21 Filetes/hora
	PRESA SIN PIEL	1.39 filetes/min
		83.52 Filetes/hora

#### 5.4.5 Filete de pernil

Factor de ritmo: 110 %

Frecuencia: 1

T.PROM	F.R	T.N	F	K	T.E
63,026	110%	69,328	1	14%	79,034

Se determina un tiempo estándar de 79.034 segundos por filete. Con esto podemos calcular cuántos filetes de este tipo puede realizar una persona capacitada trabajando a ritmo normal:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ filete} \text{ -----} 79.03 \text{ s} \\ X \text{ -----} 60 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X = (60 \cdot 1) / 79.03 = 0.76 \text{ Filetes por minuto} \\ 1.55 \cdot 60 = \mathbf{45.55 \text{ filetes por hora}} \end{array}$$

**Tabla 22. Tiempo estándar filete de pernil**

T.E QUITAR PIEL	T.E FILETE	T.E TOTAL
6.5 s	79.03 s	85.53 s
TIEMPO ESTANDAR DE FILETE DE PERNIL		
<b>CAPACIDAD POR PERSONA</b>	PRESA CON PIEL	0.7 Filetes/minuto
		42.09 Filetes/hora
	PRESA SIN PIEL	0.76 filetes/min
		45.55 Filetes/hora

Actualmente la actividad del filete es realizada por personas que tiene cierta habilidad pero que, por falta de objetivos y metas de producción, no producen en las cantidades que deberían de acuerdo con sus capacidades. Con el anterior análisis se pretende brindar la información necesaria para poder fijar metas de producción e incentivar el logro de estas cantidades.

Como se ha venido diciendo durante todo este trabajo, no basta con exigir mayor esfuerzo a los operarios y castigar fuertemente cualquier falla como si estuviéramos en una época anterior, es necesario mejorar el clima laboral y tratar a los operarios como se debe, considerándolos el recurso más importante de la empresa ya que son ellos los que mueven la planta. Partiendo de esto es necesario desarrollar un sistema de incentivos por logros alcanzados y realizar charlas frecuentes que muestren el compromiso que tiene la empresa con ellos.

## **5.5. COSTOS DE PRODUCCION DEL AREA DE DESPRESE**

### **SISTEMA DE COSTEO TOTAL**

(Periodo del 16 de abril al 15 de mayo)

#### **Ver Anexo (3)**

Los costos del proceso de desprese se hallaron de igual manera determinando los elementos fundamentales del costo. A diferencia de las anteriores áreas, en desprese no se maneja víscera, solo se maneja el pollo como tal, por tal razón el producto asume el 100% de los costos de este proceso. En desprese el producto absorbe primeramente el costo del paso por la despresadora automática incluida la mano de obra requerida para su funcionamiento. Luego se clasifican las presas de la siguiente manera:

#### **PRESAS**

#### **PRESA IQF**

#### **PICADA**

## **BANDEJERIA**

En cada una de esta clasificación se incluyeron los costos correspondientes según el camino que toman y los recursos consumidos durante su trayecto.

La mano de obra se asigna según el porcentaje de personas que se puede relacionar directamente con la transformación de cada uno de los componentes de la clasificación realizada.

El costo de la energía eléctrica se asigna según el consumo de las maquinas por las que pasan las presas en cada clasificación.

El costo para desprese se halló multiplicando el número de pollos enviados a desprese durante el periodo por el costo unitario del pollo para desprese, luego se sumó el costo del paso por la despresadora automática. Para hallar el costo unitario de las presas se dividió el costo total entre el número de presas totales:

$$\frac{1.862'971.910,17}{2'430.769} = 766,41 \$$$

## **PRESA IQF**

Posteriormente se halló el costo de las presas que siguen el proceso de congelación individual, los costos directos e indirectos se hallaron multiplicando los totales por el porcentaje de los recursos utilizados. El costo total de las presas IQF se halló multiplicando el numero de presas que pasaron por este proceso (66,2%) por el costo unitario hallado anteriormente (766,41) y sumándole los costos directos e indirectos.

El costo unitario se hallo de la misma manera mencionada anteriormente:

$$\frac{1.264'264.011,46}{(2'430.729*66.2\%)} = 785,66 \$$$

## PICADA

Para el costo de la picada se procedió de la misma manera obteniéndose el siguiente costo unitario:

$$\frac{169\ 483.111,95}{2\ 430.729} = 833,02 \$$$

(2` 430.729\*8.37%)

## BANDEJERIA

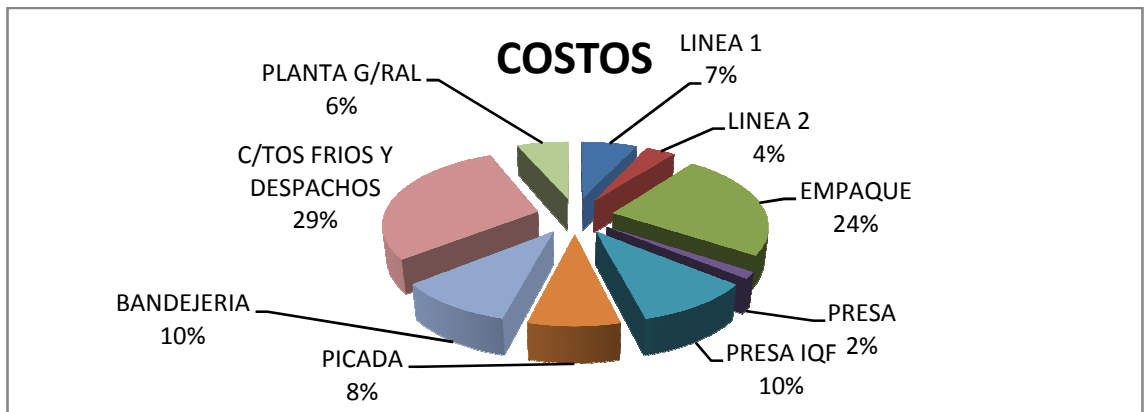
Para el costo de la bandejeria se procedió de la misma manera obteniéndose el siguiente costo unitario:

$$\frac{91\ 523.194,01}{2\ 430.729} = 1158,52 \$$$

(2` 430.729\*3,25%)

Cabe anotar que este trabajo requiere mejoras y que debido a la falta de información los valores pueden no ser muy exactos, pero servirá como una guía para comenzar con el control de los costos de la planta.

**Grafica 25. DE DISTRIBUCION DE COSTOS**



## 6. DESPACHOS

### 6.1 ASPECTOS GENERALES



Foto 35. Despachos

El área de despacho es la zona desde la cual se prepara el pedido y se envía al cliente, esta zona inicia en los cuartos fríos y termina en transporte, actualmente cuenta con un supervisor y 40 empleados distribuidos entre Despachadores, cargueros, cuarteros y facturadores.

El área de despacho es responsable del envío del producto pedido al cliente, cuenta con 8 cuartos fríos para el almacenamiento del producto, tres puertos de carga de vehículos, patines para el transporte de las canastillas, ganchos para el arrastre de los patines, tres mesas para el registro de la información del producto a enviar, una balanza para pesar el producto a despachar y un sistema al cual se ingresa la información de la salida de producto y toda la información de las demás áreas para mantener el inventario actualizado.

El funcionamiento encadenado de la planta hace que el área de despacho dependa de una manera muy importante de otras áreas, principalmente de producción, ya que esta le proporciona el producto que necesita enviar al cliente, y de ventas que le da la información de los pedidos.

Existen varios factores que afectan el buen funcionamiento del área como:

- Falta de producto.
- Falta de vehículos.

- Falta de personal
- No recepción de pedidos por parte de las bodegas.
- Estado de las estivas.
- Estado y número de canastillas disponibles
- Control de inventarios
- Almacenamiento excesivo de producto
- control de calidad del producto despachado
- inestabilidad del personal en su puesto de trabajo
- la perdida de producto por deterioro
- capacidad de almacenamiento
- la temperatura de los vehículos a la hora de cargar
- demora en facturación

Todos estos factores, algunos controlables por el área y otros no, determinan la eficiencia de las actividades realizadas.

Para la descripción de esta área se realizó un diagrama de flujo de las actividades. **Ver anexo 1.**

## 6.2 DEMORAS EN DESPACHO

Se analizaron 28 pedidos, **Ver anexo (5)**, despachados obteniéndose los siguientes resultados:

### 6.2.1 Resumen

**Tabla 23. Resumen de demoras**

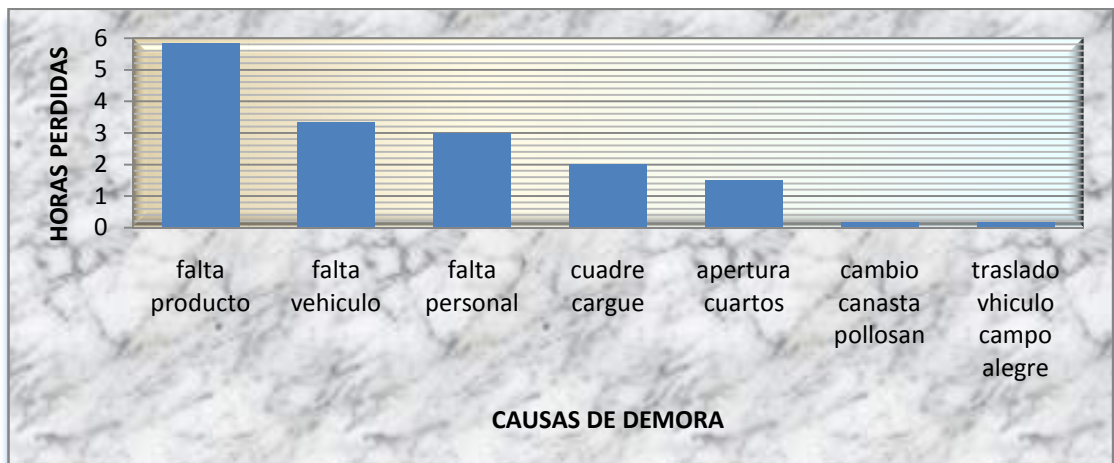
Causa	f	Tiempo ocioso		Tiempo acumulado	
		min	Horas	Min	Horas
<b>Falta producto</b>	9	350	5,83333	350	5,8333
<b>Falta vehículo</b>	4	200	3,33333	550	9,1666
<b>Falta personal</b>	4	180	3	940	12,166
<b>Cuadre de cargue</b>	5	120	2	760	14,166
<b>Apertura cuartos</b>	3	90	1,5	640	15,666
<b>Cambio de canasta Pollosan</b>	1	10	0,1666	950	15,833
<b>Traslado vehículo a campo alegre</b>	1	10	0,1666	960	16

## 6.2.2 Tiempo de carga de vehículos

**Tabla 24. Tiempo de cargue de vehículos**

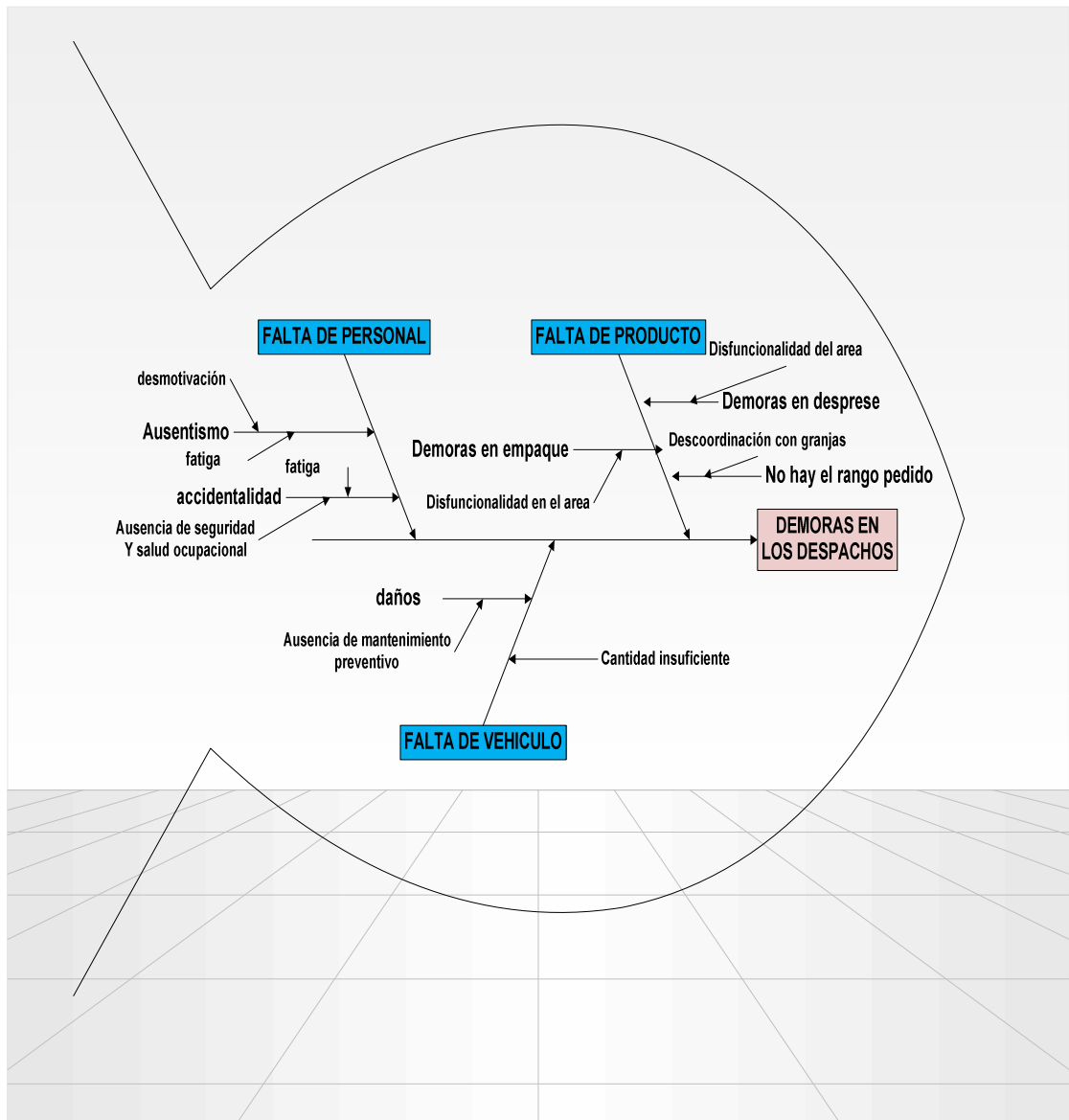
VEHICULO	TIEMPO USADO(prom)	PERSONAS (prom)	TIEMPO ESTIMADO	PERSONAS	DIFERENCIA TIEMPO
Mini MULA	6	4	3,75 h	6	2.25h
DOBLETROQUE	6	4	3 h	5	3 h
TURBO	2.79	3	1,5 h	3	1.29 h
600	2.5	4	2,5 h	4	0
LUV	40 min	1	25 min	2	15 min

**Grafica 26. Diagrama horas perdidas**



Como podemos observar este diagrama nos muestra el tiempo perdido por cada inconveniente presentado y cuales impactan de mayor manera la duración de un despacho. Partiendo de esto debemos enfocarnos en mejorar los aspectos relacionados con los inconvenientes más importantes, para eso utilizaremos un diagrama de causa-efecto para determinar las causas de cada inconveniente.

**Grafica 27. Diagrama causa-efecto en despachos**



Observando el diagrama de horas perdidas, vemos que la falta de producto representa la causa más importante de las demoras en los despachos, seguida de la falta de vehículo y la falta de personal. Por otra parte en el diagrama causa-efecto podemos ver las sub-causas principales, se destaca el hecho de que la mayoría de estas oportunidades de mejora son consecuencia de disfuncionalidades en otras áreas cuyos efectos impactan directamente el desarrollo normal de un despacho.

La falta del producto solicitado por despacho es consecuencia de los inconvenientes presentados por la descoordinación entre granja, planta y ventas, y los inconvenientes presentados en las áreas de empaque y desprese. Debido a esto se pudo impactar de forma significativa en la reducción del tiempo perdido en los despachos, al mejorar las otras áreas de la manera mostrada a lo largo del presente trabajo.

Frecuentemente existían discusiones entre el supervisor de despachos y el supervisor de desprese por falta de producto necesario para satisfacer los pedidos, todos los días la falta de producto generaba pérdida de tiempo e ineficiencia en el área. Después de instaurar las mejoras en el área de desprese estas discusiones desaparecieron, se redujo el tiempo perdido por falta de producto en un 67 %. Para citar un ejemplo podemos hablar del producto denominado picada que es de los más representativos de Pollosan S.A. Anteriormente la baja producción de este producto que generaba incumplimiento a los clientes, era uno de la principales temas de discusión, con las mejoras que incluyeron cambio de supervisor, creación de equipo de trabajo con un líder responsable y la fijación de metas basadas en el estudio de tiempos, se logro eliminar por completo los inconvenientes por falta de producto y se pasó a crear un inventario de 20.000 picadas en el cuarto frío.

Se midieron nuevamente 28 pedidos de la misma forma y utilizando el mismo formato para determinar el impacto generado en despachos con las mejoras en las demás áreas. A continuación se muestran los resultados.

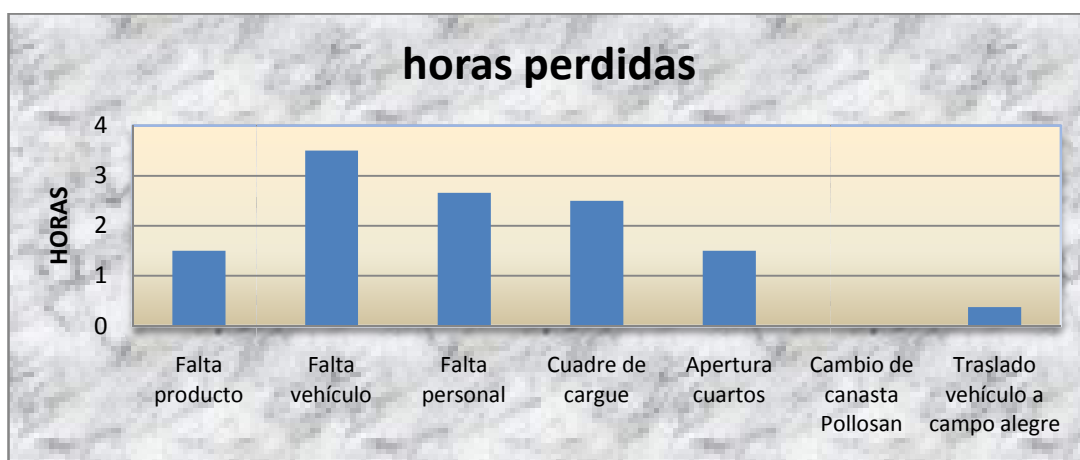
### 6.3 RESUMEN LAS MEDICIONES DESPUES DE LAS MEJORAS

**Tabla 25. Resumen de las demoras después de las mejoras**

Causa	f	Tiempo ocioso	
		min	Horas
<b>Falta producto</b>	3	90	<b>1.5</b>
<b>Falta vehículo</b>	5	210	<b>3,5</b>
<b>Falta personal</b>	3	160	<b>2,66</b>

<b>Cuadre de cargue</b>	4	125	<b>2,5</b>
<b>Apertura cuartos</b>	3	90	<b>1,5</b>
<b>Cambio de canasta Pollosan</b>	0	0	0
<b>Traslado vehículo a campo alegre</b>	2	23	0,38
<b>Promedio t X viaje</b>			

**Grafica 28. Diagrama horas perdidas después de las mejoras**






En este grafico podemos observar la reducción en las demoras por la falta de producto, como se mencionó anteriormente esto se debió principalmente a la mejoras implementadas en las demás secciones. Se recomienda trabajar en la mejora del clima laboral para reducir el ausentismo que es otro factor importante para el buen desarrollo de los despachos.


## 7. RESULTADOS

Hasta aquí llega el trabajo realizado durante los 6 meses en la planta de beneficio de Pollosan S.A, aunque faltan muchas cosas por hacer, es oportuno comentar que se lograron cosas importantes en un lapso de tiempo muy corto, lo que genera un sentimiento de satisfacción por haber aportado en la mejora del desarrollo cotidiano de los procesos y de haber aprendido cosas que contribuyen a la formación profesional.

El haber desempeñado un cargo importante, como lo es la jefatura de planta, proporcionó la experiencia de manejar el proceso con todas las variables que en él intervienen, por tal motivo, aunque fue por poco tiempo, esto contribuyó de manera muy significativa a la formación de habilidades necesarias para dirigir.

A continuación se muestra el resultado del presente trabajo, se nombran los objetivos planteados al iniciar el proyecto y su cumplimiento.

OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO
Realizar los diagramas de flujo que representen los procesos que intervienen en la producción de pollo entero y presas, en la planta de Beneficio de Pollosan S.A	-Se realizaron los diagramas utilizando el programa Visio de Office. Estos diagramas aparecen en el <b>anexo 1.</b> 
Describir y documentar los procesos de producción de pollo entero y de presas.	-A lo largo del libro se describió claramente, en forma textual y gráfica, cada actividad que interviene en el proceso. 
Determinar los costos en los cuales incurre la planta durante el desarrollo normal de sus actividades.	-se hallaron los costos por medio un sistema de costeo total clasificando cada valor como Mano de Obra directa, Material Directo o CIF. Los valores se muestran en el <b>anexo 3.</b> 
Estandarizar el tiempo utilizado en las actividades del proceso de producción de pollo entero y presas y hallar los tiempos de ciclo de los diferentes procesos.	-por medio de la medición del tiempo por cronometro, de las actividades, se hallaron los tiempos estándar que contribuyen a planear mejor la producción.

	
Identificar las oportunidades de mejora en cada área de trabajo y realizar una medición del estado actual.	-por medio de la observación y el involucramiento en las actividades diarias, se identificaron las oportunidades de mejora y se plasmaron con su correspondiente propuesta de aprovechamiento.
Realizar diagrama causa-efecto para los problemas más importantes determinando así las causas principales.	-por medio del diagrama de causa-efecto se identificaron los generadores principales del problema más representativo en cada área.
Plantear la propuesta para la eliminación de las causas principales de los problemas y para aprovechar las oportunidades de mejora	-junto con la identificación de las causas principales del problema, se realizaron propuestas de solución con una estimación del posible impacto generado con su aplicación.
Implementar con el apoyo de la dirección las propuestas de mejora aceptadas	-con el apoyo de la dirección de planta se implementaron algunas mejoras que impactaron significativamente aspectos económicos y organizacionales.
Medir el impacto de la aplicación de mejoras.	-se realizó la medición nuevamente de las actividades a las cuales se les aplico alguna mejora y se describieron los cambios.

## 8. CONCLUSIONES

- La primera conclusión de este trabajo consiste en afirmar que la planta de beneficio de Pollosan S.A tiene un gran potencial para el mejoramiento de sus procesos. El manejo realizado en varios aspectos del funcionamiento presenta disfuncionalidades que con compromiso y asesoría profesional pueden corregirse.
- Durante el desarrollo del presente trabajo se destacó el hecho de la resistencia al cambio por parte de los operarios, esta resistencia es derivada posiblemente del desconocimiento, la falta de liderazgo y la poca integración de los empleados en la toma de decisiones que tiene que ver con su bienestar y el desarrollo de sus labores.
- Los objetivos propuestos al iniciar el proyecto de mejora de procesos en la planta de beneficio de Pollosan S.A, se cumplieron, los logros alcanzados impactaron significativamente aspectos económicos, organizativos y contribuyeron al bienestar del recurso humano, todo esto teniendo en cuenta el corto tiempo en el cual se desarrollo.
- La cantidad de sugerencias que se nombran en el presente trabajo muestran el potencial que existe en la planta de beneficio, para aumentar la eficiencia y la competitividad de la empresa, también indica que para lograr mejoras más importantes, cambiando de esta manera el rumbo de la empresa en el camino hacia la mejora continua, se requiere más tiempo y un mayor compromiso de la gerencia.
- Un factor importante y necesario para el aumento de la competitividad, es el clima laboral. Este aspecto se ve claramente deteriorado, pues la desmotivación, la fatiga por trabajo excesivo, la accidentalidad y la falta de

sentido de pertenecía son características del comportamiento de gran parte de los operarios, cabe aclarar que la responsabilidad por esta situación es directamente de la dirección y la gerencia por el manejo que se le ha dado al recurso humano. También es necesario decir que con la nueva dirección se pudieron realizar mejoras a este aspecto, dedicando más tiempo a escuchar a los operarios y a tratar de solucionar sus reclamaciones, también organizando celebraciones para motivar la integración.

## 9. RECOMENDACIONES

- La primera recomendación está relacionada con la definición de los objetivos de la planta de beneficio, es necesario que la dirección y la gerencia dediquen tiempo a planear estratégicamente a donde se quiere llegar y la mejor manera para hacerlo. Al no tener objetivos definidos, podríamos decir que se labora diariamente por inercia y apagando incendios cada vez que aparecen. Al definir los objetivos se tiene un punto hacia el cual dirigirse y por el cual trabajar diariamente, y al definir la estrategia para alcanzarlos se pueden articular todas las áreas involucradas generando mayor trabajo de equipo y un esfuerzo coordinado.

Los objetivos deben ser a corto y largo plazo, y debe haber objetivos tanto grupales como de la planta en general. Objetivo como reducir la merma en cierta cantidad de puntos, reducir la accidentalidad hasta cierto nivel o eliminarla por completo, reducir el ausentismo, disminuir la jornada laboral que es excesivamente larga, etc. Son objetivos que deben incluirse en la planeación en busca de la mejora continua, el bienestar de los involucrados y el aumento de la competitividad.

- Se recomienda a la dirección trabajar más en pro de los operarios cuya desmotivación es uno de los principales factores que genera ineficiencia productiva, no debemos olvidar que son ellos quienes realizan el trabajo más importante ya que son los que trabajan en las actividades que agregan valor al producto y sin su sincero compromiso con el proceso no se podrán alcanzar los objetivos planteados. Junto con la planeación y la definición de los objetivos, es necesario que se vincule un plan de incentivos que premie a los operarios por el esfuerzo realizado para alcanzarlos, no se requiere mucha inversión pues los recursos necesarios serán solo una pequeña parte de la mayor rentabilidad alcanzada. Además el diseño de este sistema de

incentivos puede ser realizado por un practicante de ingeniería industrial lo que significaría, además de asesoría universitaria, la realización de un trabajo importante a un bajo costo.


- es urgente y necesario aumentar las ventas para descongestionar la planta del exceso de inventario y para que los esfuerzos realizados por mejorar no se pierdan simplemente porque no se vendió el producto que se realizó más eficientemente. La disminución de la producción por ventas bajas no puede ser una opción sin antes no hacer todo lo posible para aumentar la participación en el mercado, hay mucho por hacer en este aspecto pues la empresa es aún desconocida inclusive en muchos sectores de Bucaramanga que es el centro del funcionamiento.

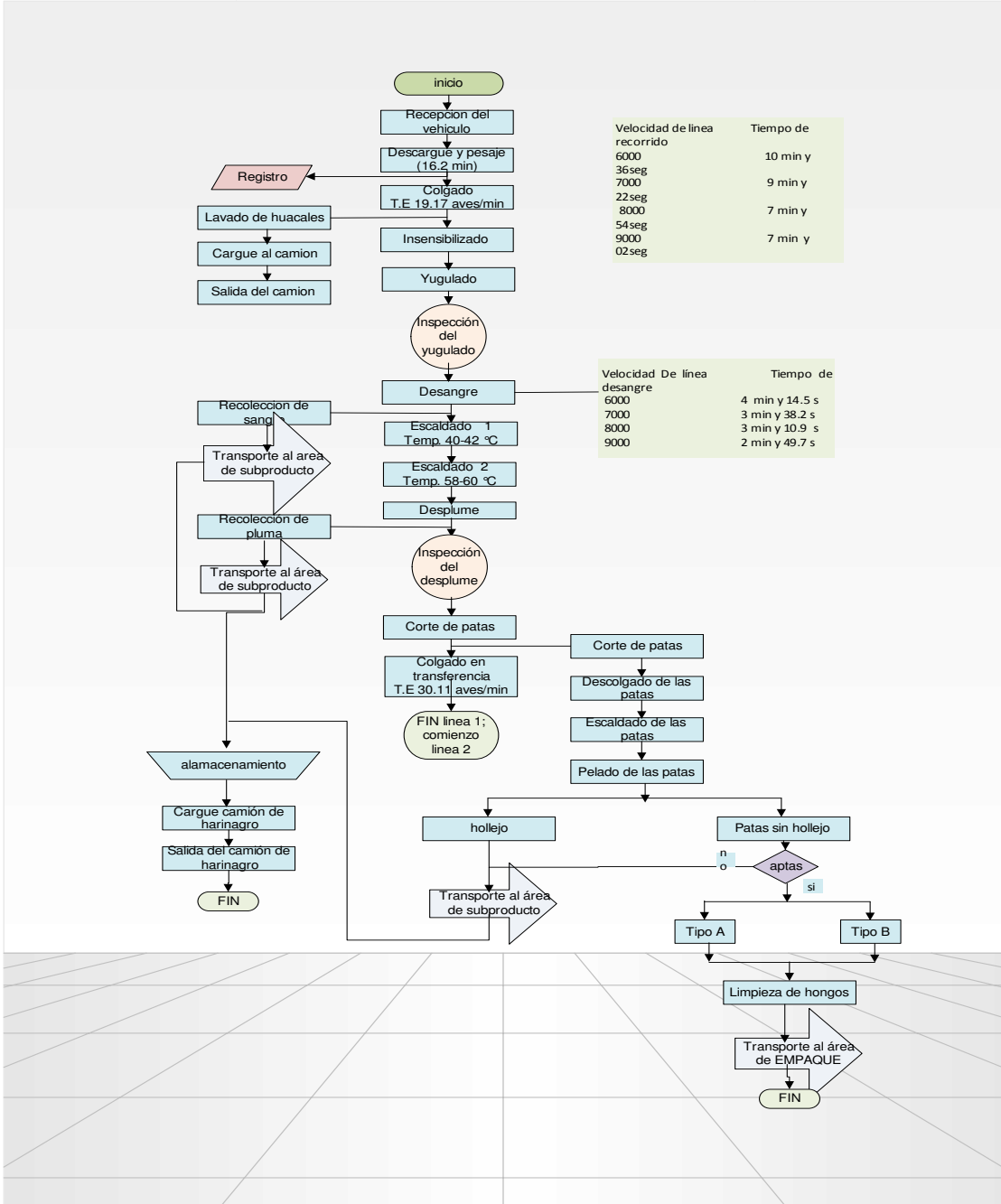
## 10. BIBLIOGRAFIA

- Harrington, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Mc Graw Hill. 1993
- Eduardo Cervantes López. Procesamiento de aves. Como alcanzar el grado A. itinerario del control de calidad. Ed: BETA. 2005.
- Eduardo Cervantes López. El pollo, paso a paso. Su procesamiento industrial. Ed: BETA. 2002.
- Eduardo Cervantes López. Marcos X. Sánchez Plata. Procesamiento de pollos. Aspectos que afectan la calidad, la inocuidad y el rendimiento. Ed: BETA. 2009.
- Eduardo Cervantes López. Procesamiento de aves. GERENCIA PRODUCTIVA. Ed: BETA. 2007.
- Michael Hammer. James Champy. REINGENIERÍA. Ed: norma. 1994.
- [www.pollosan.com](http://www.pollosan.com)

## **11. ANEXOS**

## Anexo 1. Diagramas de flujo de las áreas

	<b>Línea 1.</b>	<b>Código: PB-FO-002</b>
		Versión: 01
Elaboró: ELKIN SANCHEZ (Jefe de planta)	Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO (Director de planta)	





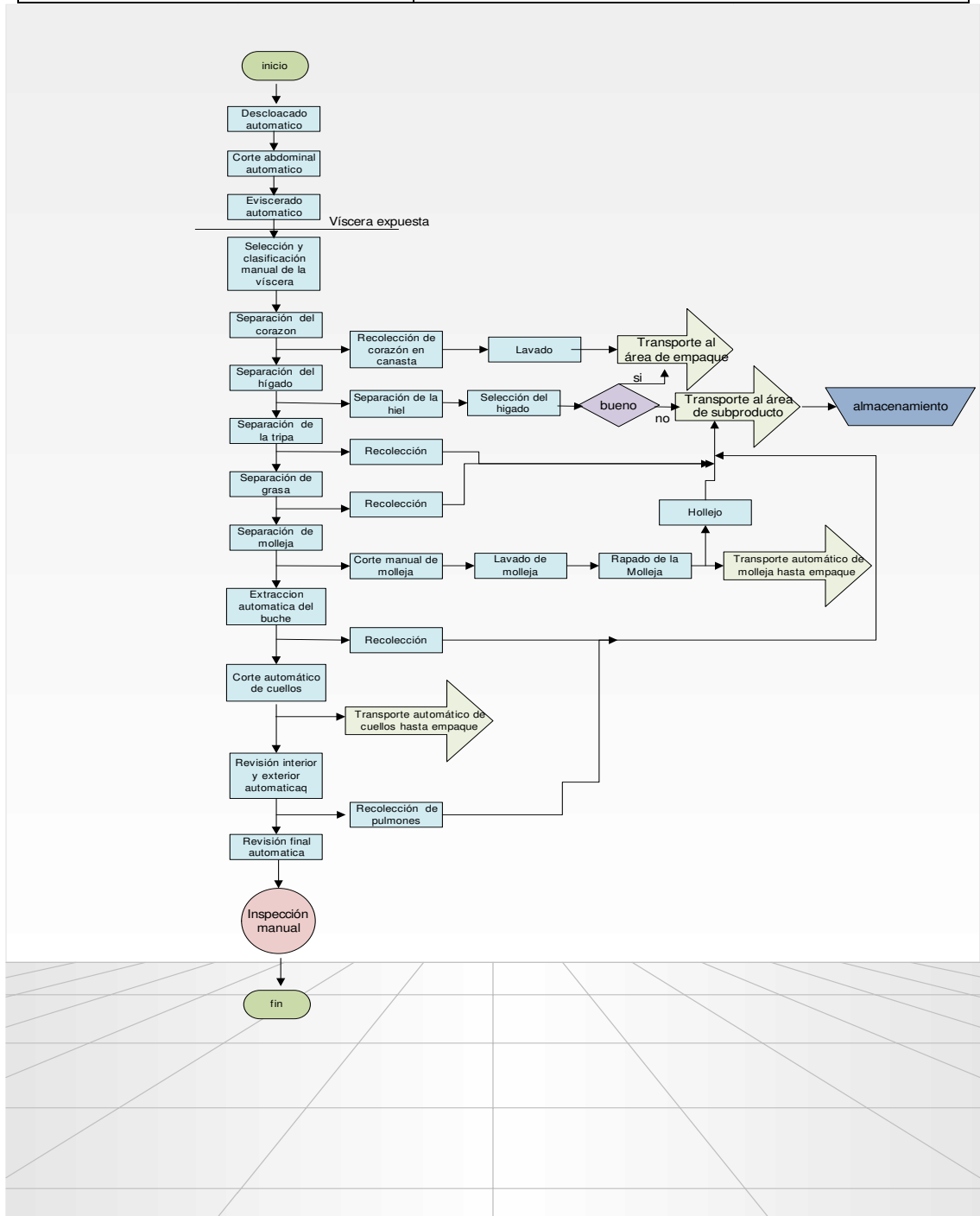
Línea 2.

Código: **PB-FO-002**

Versión: 01

Elaboró: ELKIN SANCHEZ  
(Jefe de planta)

Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO  
(Director de planta)





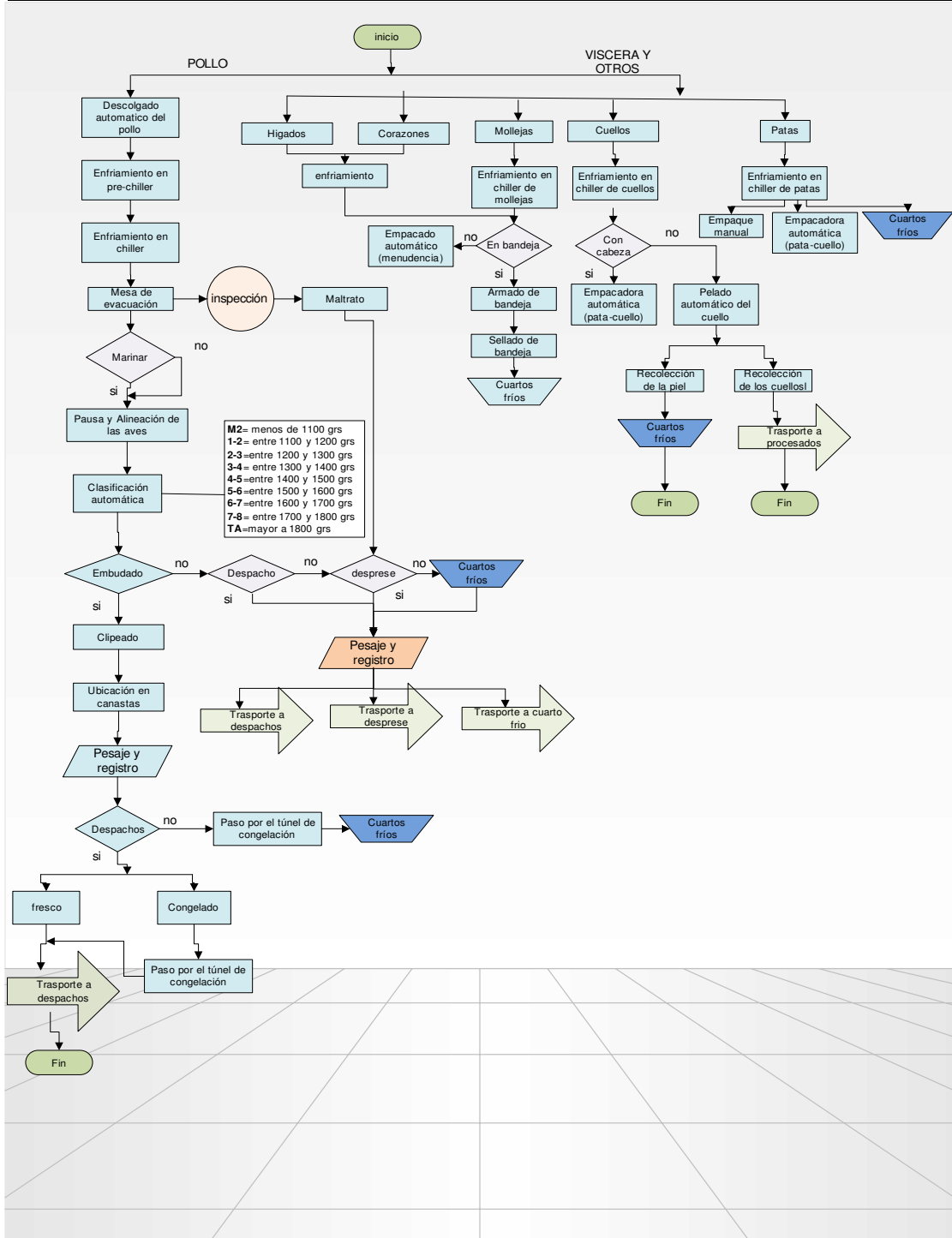
# Empaque.

Código: **PB-FO-002**

Versión: 01

Elaboró: **ELKIN SANCHEZ**  
(Jefe de planta)

Aprobó: **ISRAEL BARRUTIA BARRETO**  
(Director de planta)





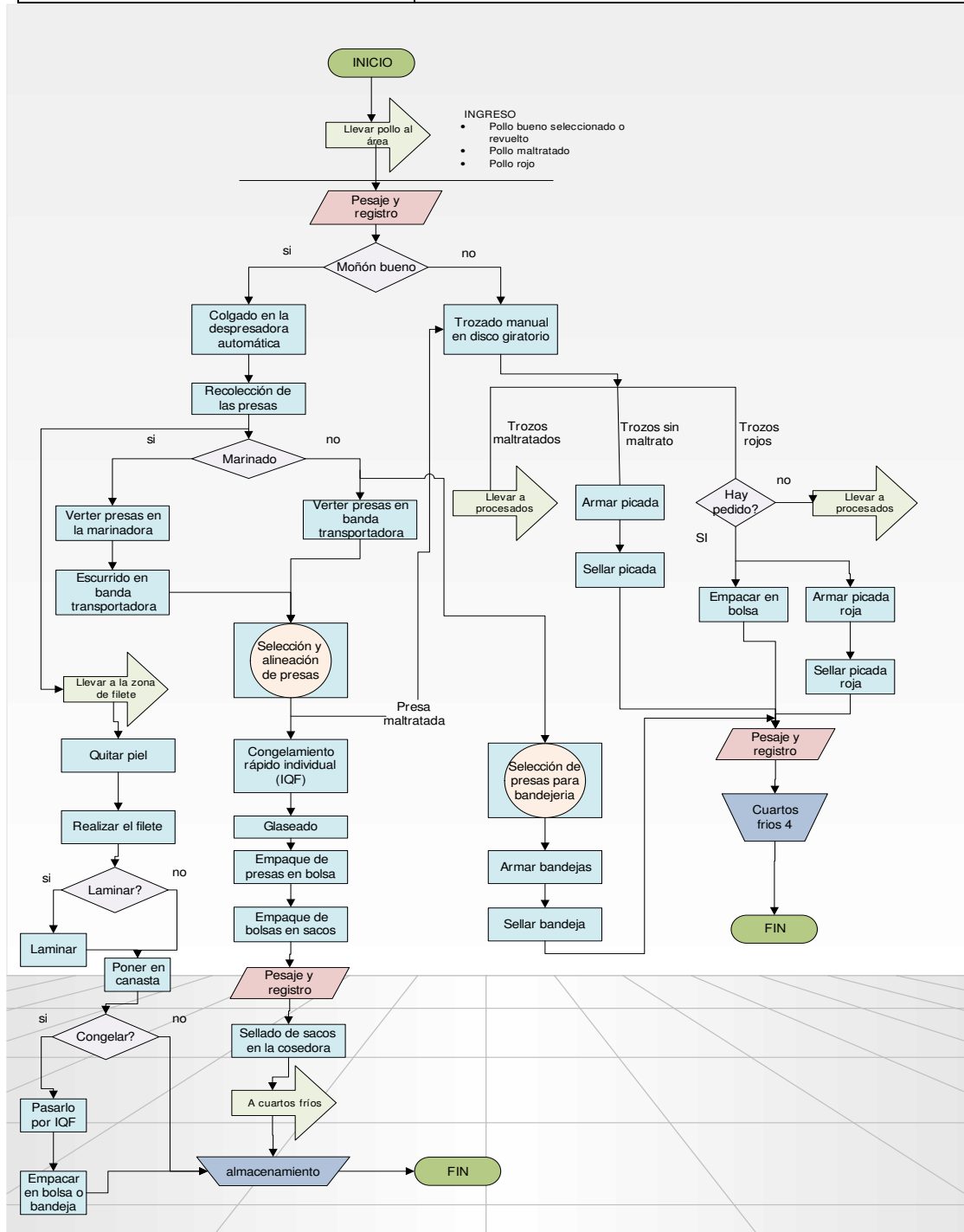
# Desprese

Código: **PB-FO-002**

Versión: 01

Elaboró: ELKIN SANCHEZ  
(Jefe de planta)

Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO  
(Director de planta)





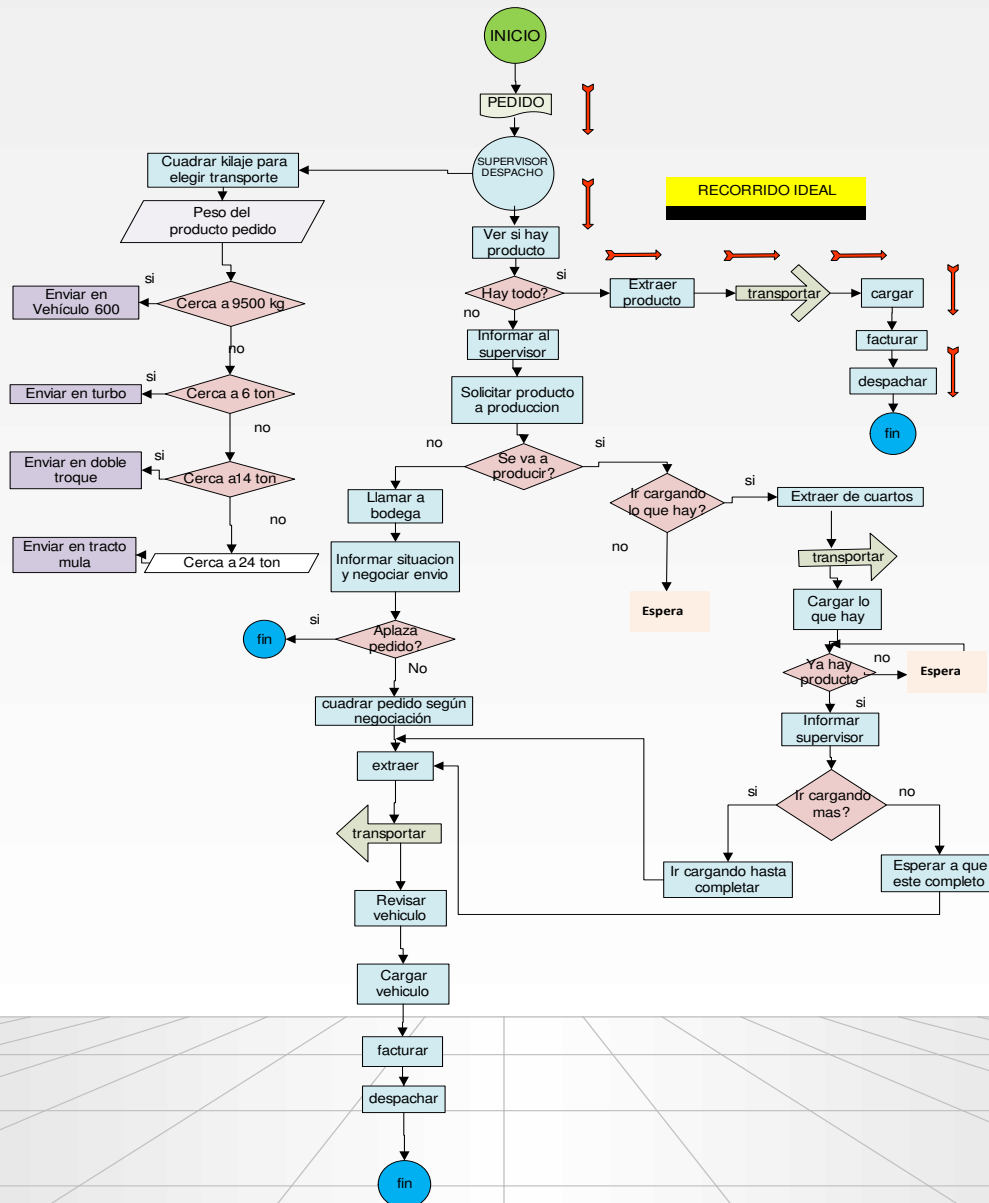
# Despachos

Código: **PB-FO-002**

Versión: 01

Elaboró: ELKIN SANCHEZ  
(Jefe de planta)

Aprobó: ISRAEL BARRUTIA BARRETO  
(Director de planta)



## Anexo 2. Lecturas de la toma de tiempos

### Tiempo de descargue

Se observo la actividad y se midió el tiempo utilizado para descargar un camión.

Lecturas en minutos																			prom		
17,1	19,	12.	14.	16.	12	13.	14.	17.	11.	12.	12.	13	15.	13.	14.	11.	15	12.	12.	14.	16.

### Colgado línea 1

Se midió el tiempo que tarda el operario en colgar 30 pollos, tomados por medio del cronometro

Lecturas en minutos																			prom		
1,2	1,2	1,1	1,5	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3	1,1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,5	1,1	1,2	1,6	1,3

### Colgado en transferencia

Se realizaron 22 observaciones de la actividad y se midió por medio del cronometro la cantidad de pollos colgados en un minuto

Lecturas de aves por minuto																				pro m		
33	37	37	39	36	37	38	36	37	39	35	37	35	36	34	36	34	34	35	37	36	35	36.

### Embudado

Se realizaron las observaciones y se midió la cantidad de pollo embolsado por minuto

Lecturas de aves por minuto																			pro m			
17	16	13	20	12	17	15	16	12	14	13	13	18	17	13	19	15	13	17	19	19	15	15.5

### Clipeado

Se realizaron las observaciones midiéndose la cantidad de pollo sellado por minuto

Lecturas en aves selladas por minuto																				pro		
																				m		
28	26	30	27	29	23	25	26	26	24	28	23	23	27	31	29	25	27	27	25	24	29	26,4

### Colgado desprese

Se observó 22 veces la actividad de colgado de pollos en la despresadora automática y se midió el tiempo utilizado, por un operario capacitado, para colgar 10 pollos.

Lecturas en segundos																				pro		
																				m		
21,72	22,07	28,53	27,66	23,01	28,44	23,50	24,06	27,34	28,12	25,63	25,02	27,42	27,31	23,56	25,75	26,48	26,94	28,15	24,53	26,75	26,24	25,82

### Picar un pollo

Se midió el tiempo necesario para el picado de un pollo obteniéndose el siguiente resultado:

Lecturas en segundos																				prom		
8,57	11,2	8,71	10,5	8,52	10,0	9,31	9,02	8,73	9,06	8,64	9,36	10,4	9,26	9,46	10,0	8,89	9,46	8,73	8,94	10,3	9,64	9,40

### Armado de picada

Se midió, con un cronometro, el tiempo empleado para armar 5 picadas:

Lecturas en segundos																				Pro		
																				m		
58	60,02	55	60,1	60,01	59	60,05	60,33	57	60,14	60,22	60	60,53	60,23	59	54	60,56	60,21	58	60,01	60,02	60,08	62,02

### Sellado de la picada

Se midió el tiempo utilizado para sellar 10 picadas

Lecturas en segundos																				prom		
55	60,3	60	51	60,0	56	60	54	58	52	59	57	60,0	60,1	57	54	57	60,3	60,1	56	55	60,0	60,0

### Quitar piel a la pechuga

Se realizó la medición de la duración de la actividad en cuestión comenzando con los tipos de filete realizados con pechuga

Lecturas en segundos																				prom		
4	5	3	4	5	3	4	3	5	4	4	3	4	4	5	4	3	3	3	4	7	5	4

### Filete de pechuga sin lomito

Se realizaron 22 observaciones, en las cuales se midió el tiempo utilizado para sacar cada uno de los diferentes tipos de filete

Lecturas en segundos																				prom		
18	16	22	23	26	20	14	21	20	21	17	25	19	23	14	25	25	27	20	19	21	22	20.

### Filete con lomito

Lecturas en segundos																				prom		
12	12	10	17	11	11	12	14	10	13	13	11	14	10	12	12	11	14	16	13	11	10	12.22

### Filete para laminado

Lecturas en segundos																				prom		
27	25	27	26	28	30	27	24	28	28	30	29	29	27	28	28	27	27	29	28	30	29	27

### Filete para lomito sacado de pechuga maltratada

Lecturas en segundos																				prom		
31	32	29	35	30	34	32	33	33	30	35	29	34	30	30	32	31	36	34	33	33	34	32.

## Filete de pernil

Lecturas en segundos																	pro						
m	58.	60.	70.	63.	60.	59.	60.	64.	63.	62.	63.	59.	68.	65.	59.	65.	63.	60.	62.	64.	69.	65.	63.

### ANEXO 3. VALORES DE LOS COTOS DE PRODUCCIÓN

#### LÍNEA 1

<b>Material directo (pollo en pie)</b>			3.821.892.660,00
<b>costo del agua consumida por la planta *90%</b>			1.149.334,20
<b>mano de obra directa línea 1</b>			<b>18.136.105,00</b>
<b>salario personal labor productiva</b>	18.136.105,00		
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *90%</b>			<b>44.321.848,07</b>
<b>transporte desde granja</b>		23.010.008,00	
<b>fletes pollo en pie</b>	23.010.008,00		
<b>mano de obra indirecta línea 1</b>		5.687.159,75	
<b>salario supervisor</b>	704.523,75		
<b>salario personal limpieza 1</b>	906.805,25		
<b>salario anotador 1</b>	906.805,25		
<b>salario lavador de canastas 1</b>	906.805,25		
<b>salario transporte de canastas 1</b>	906.805,25		
<b>salario del veterinario</b>	1.355.415,00		
<b>MATERIAL INDIRECTO</b>		20.549.330,11	
<b>suministros almacén y mantenimiento *90%</b>	11.559.424,55		
<b>consumo de gas</b>	7.788.290,00		
<b>consumo de luz 1,46%</b>	1.201.615,55		
<b>TOTAL COSTO LINEA 1</b>			<b>3.885.499.947,27</b>
<b>TOTAL COSTO SIN MAT.DIR</b>			63'607.287
<b>TOTAL AVES PROCESADAS</b>			962.304
<b>Costo unitario del proceso en línea 1</b>			<b>66.09 PESOS</b>

## LÍNEA 2. EVISCERADO

Costo proveniente de línea 1			<b>3.885.499.947,27</b>
material directo línea 2			0
mano de obra directa línea 2			<b>16.675.727,27</b>
<b>salario del personal en labor productiva 20</b>	16.675.727,27		
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *90%			<b>5.153.483,77</b>
mano de obra indirecta		1.667.572,72	
<b>salario supervisor</b>	833.786,36		
<b>salario personal de limpieza</b>	833.786,36		
material indirecto		4.058.520,36	
<b>suministro almacén y mantenimiento</b>	2.611.413,23		
<b>consumo de luz 1,32%</b>	1.447.107,13		
TOTAL COSTO HASTA LINEA 2			<b>3.907.329.158,31</b>
TOTAL COSTO LINEA 2			21829211.04
TOTAL AVES PROCESADAS			962.304
Costo unitario del proceso en línea 1			<b>22.68 PESOS</b>

## EMPAQUE

COSTO HASTA LINEA 2			<b>3.907.329.158,31</b>
MANO DE OBRA DIRECTA EMPAQUE 19			<b>17.224.862,30</b>
<b>salario seleccionadores(5)</b>	4.532.858,50		
<b>salario control del paso a la seleccionadora(1)</b>	906.571,70		
<b>salario selección pollo para desprese(3)</b>	2.719.715,10		
<b>salario embudadores(3)</b>	2.719.715,10		
<b>salario clipeadores(3)</b>	2.719.715,10		
<b>salario paso de pollo sin marinar(3)</b>	2.719.715,10		
<b>salario del anotador (1)</b>	906.571,70		
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *90%			<b>155.435.046,20</b>
MANO DE OBRA INDIRECTA		9.565.800,10	
<b>salario supervisor</b>	761.500,00		
<b>salario personal de aseo (1)</b>	906.571,70		
<b>salario operarios hielo campo alegre (6)</b>	6.084.585,00		
<b>salario surtidores de hielo(2)</b>	1.813.143,40		
MATERIAL INDIRECTO		163.139.806,79	
<b>suministro almacén y mantenimiento</b>	47.848.095,18		
<b>hielo del pre-chiller y chiller</b>	25.765.800,00		
<b>salmuera marinado</b>	18.721.027,20		
<b>consumo de luz 64,65%</b>	70.804.884,41		
TOTAL HASTA EMPAQUE			<b>4.079.989.066,81</b>
TOTAL COSTO EMPAQUE			<b>172'659.908,5</b>
TOTAL AVES PROCESADAS			<b>962.304</b>
Costo unitario del proceso en línea 1			<b>179.42 PESOS</b>

## DESPRESE

<b>COSTO HASTA EMPAQUE</b>			4.079.989.066,81
<b>CUARTOS FRIOS Y DESPACHOS *90%</b>			216.726.244,36
mano de obra directa		29.860.727,00	
salario de personal	29.860.727,00		
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		32.108.271,55	
salario de supervisor	1.268.000,00		
suministro almacén y mantenimiento	5.919.019,53		
consumo de luz 22,75%	24.921.252,02		
costos de transportes		178.837.939,63	
Fletes	178.837.939,63		
<b>COSTO INDIRECTO GENERAL *90%</b>			47.300.390,68
Costo ambiental		12.037.346,78	
salario operarios	3.626.599,00		
salario Ing. Ambiental	2.000.000,00		
suministro almacén y mantenimiento	6.410.747,78		
gerencia de beneficio		17.921.004,03	
Director	3.000.000,00		
jefe transportes	1.442.070,00		
jefe de planta	1.374.000,00		
Calidad	1.151.500,00		
Auxiliar de nomina	824.500,00		
Facturación	1.400.000,00		
Pasantes	2.575.000,00		
suministro almacén y mantenimiento	6.153.934,03		
vigilancia y mantenimiento		15.200.000,00	
nomina de vigilancia	3.200.000,00		
nomina de mantenimiento	12.000.000,00		
suministro almacén y mantenimiento otros		7.397.638,83	
<b>TOTAL costo de pollo</b>			4.344.015.701

<b>entero PARA DESPACHO</b>			,85
costo unitario (costo/#unidades)459238			4.514,18
-Salario de embudadores y clipeadores	5.439.430,20		
-suministros de empaque de pollo entero	13.268.781,50		
- paso por el túnel (luz 56,82%)	62.225.546,88		
<b>TOTAL costo del producto PARA DESPRESE</b>			4.263.081.943 ,27
costo unitario (costo/#unidades)503066			4.430,08
<b>COSTO DE LA MERCANCIA VENDIDA</b>			
inv. Inicial producto en proceso			
<b>COSTOS DE PRODUCTO EN PROCESO</b>	4.344.015.701 ,85		
/-inv. final producto en proceso			
<b>COSTO DE PRODUCTO TERMINADO</b>	4.344.015.701 ,85		
inv. Inicial de producto terminado 21583 Uds.	97.429.596,98		
<b>COSTO DE PRODUCTO DISPONIBLE</b>	4.441.445.298 ,83		
/-inv. Final de producto terminado 71607 Uds.	323.247.053,2 8		
<b>COSTO DEL POLLO ENTERO VENDIDO</b>	4.118.198.245 ,55		
<b>DESPRESE</b>			
Costo pollo desprese (503.066 uds * 4.430.08 \$)			2.228'622.625
despresadora automática			9.060.289,58
mano de obra 9		7.869.861,53	
consumo de luz 1,087%		1.190.428,05	
<b>COSTO DE DESPRESE</b>			2.237'682.915
<b>COSTO UNITARIO DE LAS PRESAS</b> (2.237'682.915 \$ / 2'430.769 presas)			920,57
<b>PRESA IQF</b>			
<b>MANO DE OBRA</b>			14.863.807,47

DIRECTA 17 (33,333%)			
salario de personal en labor productiva		14.863.807,47	
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *33,3333%			16.112.799,46
MANO DE OBRA INDIRECTA		1.712.255,06	
Salario de supervisor	837.826,00		
salario personal de aseo	874.429,06		
material indirecto		46.626.148,15	
suministro de almacén y mantenimiento	34.830.737,81		
salmuera marinado	4.875.267,00		
consumo de luz 6,3189%	6.920.143,34		
TOTAL COSTO DE PRESAS IQF 66,2 % del total (1'609.169,078 presas)			1.512.322.087,11
<b>costo unitario total (1.512'322.087,11 \$/1'609.169,07 uds)</b>			939,82
<b>PICADA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA 8 (15,7%)			7.001.553,47
salario de personal en labor productiva		7.001.553,47	
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *15,7%			6.550.809,59
MANO DE OBRA INDIRECTA		1.712.255,06	
Salario de supervisor	837.826,00		
salario personal de aseo	874.429,06		
material indirecto		40.012.646,81	
suministro de almacén y mantenimiento	34.830.737,81		
salmuera marinado	4.875.267,00		
consumo de luz 0,28%	306.642,00		
TOTAL COSTO DE PRESAS PRODUCIDAS 8,37% del total de presas			200.846.345,98
<b>costo unitario total (200'846.345,98 \$/203.455,3 uds)</b>			987,18
BANDEJERIA			
MANO DE OBRA			11.367.490,32

DIRECTA 13 (25,49%)			
salario de personal en labor productiva		11.367.490,32	
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION *33,3333%			12.321.458,98
MANO DE OBRA INDIRECTA		1.712.255,06	
Salario de supervisor	837.826,00		
salario personal de aseo	874.429,06		
material indirecto		46.626.148,15	
suministro de almacén y mantenimiento	34.830.737,81		
salmuera marinado	4.875.267,00		
consumo de luz 6,3189%	6.920.143,34		
TOTAL COSTO DE PRESAS IQF 3,25 % del total de presas			96.413.614,11
<b>costo unitario total (96´413.614,11 \$/ 78.999.99 uds)</b>			<b>1.220,43</b>

## 4. SUPLEMENTOS

### Tabla de suplementos de la OIT

#### 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

#### 2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

<sup>1</sup> Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

<p><b>Suplementos del colgado en línea</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>postura</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	necesidades	5	fatiga	4	Trabajo de pie	2	postura	2	total	13%	<p><b>Suplementos del colgado en transferencia.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>concentración</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	necesidades	5	Fatiga	4	Trabajo de pie	2	concentración	2	monotonía	1	Total	14%		
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
necesidades	5																												
fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
postura	2																												
total	13%																												
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
necesidades	5																												
Fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
concentración	2																												
monotonía	1																												
Total	14%																												
<p><b>Suplementos del Embudado y del clipeado</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>concentración</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	Necesidades	5	Fatiga	4	Trabajo de pie	2	Monotonía	1	concentración	2	Total	14%	<p><b>Suplementos del colgado en la despresadora</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	Necesidades	5	Fatiga	4	Trabajo de pie	2	Monotonía	1	Total	12%		
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
Necesidades	5																												
Fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
Monotonía	1																												
concentración	2																												
Total	14%																												
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
Necesidades	5																												
Fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
Monotonía	1																												
Total	12%																												
<p><b>Suplementos del trozado manual</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>postura</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	necesidades	5	fatiga	4	Trabajo de pie	2	postura	2	Monotonía	1	total	14%	<p><b>Suplementos del armado y del sellado de picada.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Suplemento</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Por postura</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>17 %</td> </tr> </tbody> </table>	Suplemento	Porcentaje	necesidades	7	fatiga	4	Trabajo de pie	4	Por postura	1	monotonía	1	total	17 %
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
necesidades	5																												
fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
postura	2																												
Monotonía	1																												
total	14%																												
Suplemento	Porcentaje																												
necesidades	7																												
fatiga	4																												
Trabajo de pie	4																												
Por postura	1																												
monotonía	1																												
total	17 %																												
<p><b>Suplementos de la remoción de la piel de la pechuga</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	necesidades	5	fatiga	4	Trabajo de pie	2	total	11%	<p><b>Suplemento de la elaboración de filetes</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>necesidades</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>fatiga</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo de pie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>concentración</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>monotonía</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	SUPLEMENTO	PORCENTAJE	necesidades	5	fatiga	4	Trabajo de pie	2	concentración	2	monotonía	1	total	14%				
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
necesidades	5																												
fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
total	11%																												
SUPLEMENTO	PORCENTAJE																												
necesidades	5																												
fatiga	4																												
Trabajo de pie	2																												
concentración	2																												
monotonía	1																												
total	14%																												

## 5. DEMORAS EN DESPACHO

Se analizaron 28 pedidos despachados obteniéndose los siguientes resultados

CLIE NTE	TIPO DE VEHICULO					DURACION DESPACHO		CAUSA DE DEMORA	TIEMPO Pausa	No. PER SO.
	M	DT	T	S	LU V	INIC	FIN			
Bogotá.		X				10:15 AM	4:10 PM	Falta de producto	55 min.	3
B/quilla	X					2:20 AM	7:45 AM	Apertura cuartos, merienda, falta de producto empacado	15 + 20+ 20=55 min	3, 20min 4, 70 min 5, 30 min
Villa vicerio				X		9:45 AM	12:40 PM	Reunión cumpleaños	35 min	3
Vall edu par				X		2:30 AM	7:40 AM	Apertura cuartos Merienda Despacho pto de venta Falta producto para completar pedido	20 min 20 min 40 min 60 min	8 6 4
Cena bastos				X		8:45 AM	10:25 AM			3, 60min 8, 40min
Montería	X					2:40 AM	6:30 AM	Merienda	25 min	8, 80min 9, 25 min 8,100 mi
Pto de venta			X			7 AM	7: 30 AM	Falta de producto	5 min	2
Cartagena	X					9 AM	4:45 PM	Cuadre de cargue Traspaso de mini mula a rampa de cargue Falta de personal	20 min 25 min  20 min	3, 120 mi 2, 20 min 3, 30 min 5, 70 min 6,

											70min
Cúcuta				X		5 PM	6:15 PM				
Batallón					X	2:40 AM	3:20 AM	No hay vehículo	15 min	1	
Bod. 17			X			3:40 AM	4:20 AM	Cambiar canasta pollosan	10 min	1	

CLIENTE	TIPO DE VEHICULO					DURACION DESPACHO		CAUSA DE DEMORA	TIEMPO O Pausa	No. Perso.
	M	DT	T	S	LUV	INIC	FIN			
Bogotá		X				7:10 AM	3:10 PM	Falta producto Anexar para completar pedido	20 min 40 min	4, 100min 2, 180 min
San pablo			X			2:50 AM	6:15 AM	Cuadre del viaje Merienda	20 min 20 min	2
Barra nca			X			7:10 AM	8:05 AM			4
Cartagena	X					9: AM	12:30 PM	Cuadre cargue Traslado producto en cuartos	60 min	6
Cartagena	X					2:20 AM	8 AM	Apertura cuartos fríos Falta personal Falta producto	25 min 20 min 20 min 20 min	2
Valled upar				X		8:45 AM	12:10 PM	Traslado vehículo al muelle Falta personal	20 min 20 min	3
YOPA L			x			9:10 AM	11:40 AM	No hay producto Traslado del vehículo a campo alegre	45 min 10 min	3, 20 min 5, 50 min 1, 15 min 4, 15 min 1, 50 min
Cena bastos				X		1: 40 pm	3:40 pm	Falta de personal		1
Cúcuta				X		3:40 PM	4:25 PM	Falta de personal		1, 35 3, 30
San pablo			X			2:45 AM	7:05 AM	Toma del caldo No hay producto Poco personal	20min 60 min	1, 45 min 3, 60 min

<b>Bod. 17</b>			X			<b>9:30 AM</b>	<b>10:30 AM</b>			<b>3</b>
<b>Dorada</b>			X			<b>11:55 AM</b>	<b>2:30 PM</b>	Salida almuerzo Falta producto	<b>60 min</b> <b>30 min</b>	<b>2, min</b> <b>3, min</b> <b>30 min</b>
<b>Costa 1</b>			X			<b>2:45 AM</b>	<b>7:25 AM</b>	Salida al caldo Sacando producto del cuarto	<b>20 min</b> <b>30 min</b>	<b>2</b>
<b>Ibagué</b>				X		<b>10:15 AM</b>	<b>3:15 PM</b>	Almuerzo Falta producto	<b>60 min</b> <b>60 min</b>	<b>2</b>
<b>Bod 17</b>			X			<b>1:45 PM</b>	<b>3 PM</b>			
<b>Barra nca</b>			X			<b>3:35 AM</b>	<b>7:05 AM</b>	Salida al caldo	<b>20 min</b>	<b>2, min</b> <b>3</b> <b>95</b>
<b>Banco</b>			X			<b>7.40 AM</b>	<b>2:50 PM</b>	No hay vehículo No hay producto	<b>165 min</b> <b>55 min</b>	<b>1, min</b> <b>2</b> <b>80</b>