



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE CORTES ESPECIALES E INYECCIÓN
DE POLLOS, PERTENECIENTES A UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA”**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Andueza Araujo, Ghislaine Stefany

González Vegas, Kenny Alexander

PROFESOR GUÍA: Ing. Guevara, José

FECHA: Octubre 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE CORTES ESPECIALES E INYECCIÓN DE
POLLOS, PERTENECIENTES A UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA”**

**Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado:.....**

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma:

Firma:

Firma:

Ing. Gutiérrez, Luis

Ing. Briceño, Ysyanessa

Ing. Guevara, José

REALIZADO POR: Andueza Araujo, Ghislaine Stefany

González Vegas, Kenny Alexander

PROFESOR GUÍA: Ing. Guevara, José

FECHA: Octubre 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

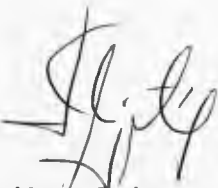
FACULTAD DE INGENIERÍA

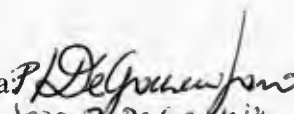
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE CORTES ESPECIALES E INYECCIÓN DE
POLLOS, PERTENECIENTES A UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA”

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado:.....DIECINUEVE (19)

JURADO EXAMINADOR

Firma: 
Ing. Gutiérrez, Luis

Firma: 
P/ Ing. Jacobo B. de Galarza
Ing. Briceño, Ysyanessa

Firma: 
Ing. Guevara, José

REALIZADO POR: Andueza Araujo, Ghislaine Stefany

González Vegas, Kenny Alexander

PROFESOR GUÍA: Ing. Guevara, José

FECHA: Octubre 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por llenarme de salud, bendiciones y sabiduría durante todo el camino recorrido.

A mi mamá, papá y hermana. Papá, gracias por ser ejemplo de sacrificio y disciplina, por permitirme estudiar en esta prestigiosa universidad, por llenarme siempre de amor y ganas de seguir adelante. Mamá, infinitas gracias por acompañarme en mis largas noches de estudio, por ese cafecito que siempre hacía falta; por los regaños cuando raspaba para que sacara siempre lo mejor de mí y no me desanimara ante los tropiezos. Hermana, a ti te agradezco el gran ejemplo que me has dado, por las palabras de aliento cuando creí que no podía más y que dudé en seguir adelante con esta carrera. Los amo sin medida y este logro es de ustedes también, porque sin ustedes no hubiese sido alcanzar la meta.

A mi novio y compañero de tesis, por llenarte de paciencia y explicarme cuando no entendía nada, por estar de la mano conmigo todo este tiempo, luchando y peleando para este tan esperado logro. Haber aprendido tantas cosas, crecido y llegar a la meta juntos es un sentimiento increíble. Te amo infinito y simplemente gracias por todo.

A todos los amigos que estuvieron conmigo desde el día 1, gracias por la ayuda y por el lazo que hemos formado. ¡Lo logramos!

A nuestro tutor, Ing. José Guevara, por confiar en nosotros para el desarrollo del presente trabajo y siempre estar dispuesto a responder cualquier interrogante.

Andueza, Ghislaine

A mi familia por haber estado siempre a mi lado en toda mi formación como un profesional, especialmente a mis padres por los sacrificios que tuvieron que hacer para que yo pudiese contar con tan excelente formación profesional y personal.

Agradecer a mi novia y pareja de tesis con la que compartí no solo toda la carrera sino que también tuve el honor de estar con ella en este presente trabajo de grado, a su familia por abrirme las puertas de su casa y hacer que esta meta alcanzada fuese posible.

A mis amigos, nadie más que ustedes saben lo laborioso que fue llegar a este punto, muchas gracias por su apoyo

Por último y no menos importante a nuestro tutor, el Ing. José Guevara por orientarnos y ayudarnos a la culminación de este trabajo, de éste logro usted también forma parte.

González, Kenny

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE CORTES ESPECIALES E INYECCIÓN DE
POLLOS, PERTENECIENTES A UNA CADENA DE COMIDA RÁPIDA”**

Autores: Andueza, Ghislaine.

Tutor: Ing. Guevara, José

González, Kenny.

Fecha: Octubre 2017

SINOPSIS

El presente Trabajo Especial de Grado fue desarrollado en una empresa procesadora de pollo brasa, ubicada en Mampote, Estado. Miranda. El objetivo general se basó en desarrollar propuestas de mejoras al proceso productivo, con la finalidad de buscar alternativas que disminuyeran tiempos de paradas y eliminaran movimientos innecesarios. Se caracterizaron los productos para luego identificar las operaciones involucradas por las que estaba sometido cada uno, para luego proceder a la toma de muestras de tiempos mediante el uso de técnicas de observación directa y regreso a cero en la línea principal y secundaria (pollo industrial y cortes especiales respectivamente), se usaron cuestionarios y entrevistas no estructuradas como métodos de recolección de información en los que estuvieron involucrados los operarios y supervisores. Posteriormente, se establecieron los tiempos estándar de cada una de las estaciones de trabajo para así poder obtener el tiempo de ciclo y con éste conocer la capacidad operativa de las líneas. Se logró hallar las causas que generan mayores paradas y retrasos en la producción a través del uso de diagramas causa-efecto y la encuesta realizada. Una vez analizada las líneas de producción y determinadas las operaciones que generaban paradas, así como los agentes que ocasionaban incomodidades en los operarios y por consiguiente hacer el proceso más lento. Se procedió a la evaluación y el análisis de propuestas como disminución de distancia a la máquina de etiquetas, mejor planificación de la producción, reasignación de responsabilidades, entre otras, las cuales van dirigidas a solventar los problemas detectados; por último se realizaron conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: Líneas productivas, Tiempo Estándar, Tiempo de Ciclo, Capacidad Operativa, Diagrama Causa-Efecto, Tiempo de parada.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
I.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	3
I.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	5
I.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
I.4 OBJETIVOS.....	8
I.4.1 <i>Objetivo General</i>	8
I.4.2 <i>Objetivos Específicos</i>	8
I.5 ALCANCE.....	8
I.6 LIMITACIONES	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
II.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.....	10
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	12
III.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
III.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	12
III.3 UNIDAD DE ANÁLISIS, POBLACIÓN Y MUESTRA	12
III.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	14
III.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	14
III.6 ESTUDIO DE TIEMPOS	14
III.7 OBSERVACIÓN DIRECTA.....	15
III.8 ENTREVISTA	15
III.9 CUESTIONARIO	15
III.10 FASES DE INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	17
CAPÍTULO V. PROPUESTAS DE MEJORAS E IMPACTO DE LAS MISMAS.....	45
V.1 MEJORA BASADA EN EL AGOTAMIENTO DE ETIQUETAS PARA LAS BOLSAS EN LA LÍNEA PRODUCTIVA.....	45
V.1.1 <i>Descripción de la mejora</i>	45
V.1.2 <i>Problemas a Solventar</i>	45
V.1.3 <i>Propuesta N° 1: Reasignación de Responsabilidades</i>	46
V.1.3.1 Explicación.....	47
V.1.3.1.2 Costos Asociados a la propuesta	47
V.1.3.1.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta.....	47
V.1.4 <i>Propuesta N° 2: Disminución de distancia de la máquina de etiquetas</i>	47
V.1.4.1 Explicación.....	48
V.1.4.2 Costos asociados a la propuesta	48

V.1.4.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta.....	48
V.1.5 <i>Propuesta N° 3: Nuevo sistema de manejo de material terminado</i>	48
V.1.5.1 Explicación.....	49
V.1.5.2 Costos asociados a la propuesta	51
V.1.5.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta.....	51
V.1.5.4 Controles que garantizan la implementación de la mejora.....	51
V.1.6 <i>Propuesta N° 4: Planificación de etiquetado</i>	51
V.1.6.1 Explicación.....	51
V.1.6.2 Ventajas y Desventajas.....	52
V.2 MEJORA ENFOCADA EN ELIMINAR EL USO DE MATERIA PRIMA CRISTALIZADA	52
V.2.1 <i>Descripción de la mejora</i>	52
V.2.2 <i>Problemas a Solventar</i>	52
V.2.3 <i>Alternativa Única</i>	53
V.2.4. <i>Explicación</i>	55
V.2.5 <i>Ventajas y Desventajas de la propuesta</i>	55
V.3 MEJORA BASADA EN EL REDISEÑO DE LA MESA DE DESPOSTE	55
V.3.1 <i>Descripción de la mejora</i>	55
V.3.2 <i>Problemas a Solventar</i>	56
V.3.3 <i>Alternativa Única</i>	56
V.3.4. <i>Explicación</i>	56
V.3.5 <i>Costos asociados a la propuesta</i>	57
V.3.6 <i>Ventajas y Desventajas de la propuesta</i>	57
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
VI.1 CONCLUSIONES	58
VI.2 RECOMENDACIONES	61
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS	63
ANEXO A. ENCUESTA REALIZADA.....	63
ANEXO B. RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA ENCUESTA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS.	64
ANEXO C. DIAGRAMAS DE CÍRCULO DE LAS ENCUESTAS.	65
ANEXO D. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.	66
ANEXO E. TABLA DE SUPLEMENTOS SUGERIDA POR LA ILO.	67
ANEXO F. PLANO DEL ÁREA DE POLLO INDUSTRIAL.	68
ANEXO G. TABLAS CON LAS MUESTRAS DE TIEMPO.	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Estructura Organizativa, KFC Venezuela	5
Figura N° 2. Estructura Organizativa, Planta Mampote. KFC Venezuela.	6
Figura N° 3. Fases de Investigación	16
Figura N° 4. Diagrama de proceso, Línea Industrial (Pollo Imor y Crispy).	20
Figura N° 5. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Alas Hot Wings).	21
Figura N° 6. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Pop Corn).....	22
Figura N° 7. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Strips).....	23
Figura N° 8. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Deluxe).	24
Figura N° 9. Causa Efecto por Paradas en las líneas.....	26
Figura N° 10. Causa Efecto por Lentitud y Producto mal procesado.	27
Figura N° 11. Diagrama por paradas en la máquina de inyección.	29
Figura N° 12. Diagrama de paradas por falta de luz.	29
Figura N° 13. Diagrama de paradas por falta de Etiquetas.	30
Figura N° 14. Diagrama materia prima dificulta cortes.	31
Figura N° 15. Diagrama materia prima dificulta limpieza.	32
Figura N° 16. Diagrama materia prima dificulta desposte.	32
Figura N° 17. Codificador HID CP1000	50
Figura N° 18. MicroProx Tag.....	50
Figura N° 19. ThinLine II 5395.....	50
Figura N° 20. Diagrama Gantt, Planificación Propuesta.....	54
Figura N° 21. Mesa de Desposte Actual.	56
Figura N° 22. Mesa de Desposte Actual.	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Cuadro de Operacionalización de Variables	14
Tabla N° 2. Caracterización de Productos.....	19
Tabla N° 3. Porcentajes obtenidos de acuerdo a la participación, Paradas.	28
Tabla N° 4. Porcentajes obtenidos de acuerdo a la participación, Lentitud y producto mal procesado.	31
Tabla N° 5. Resumen de tiempos obtenidos, muestras para cada producto.	33
Tabla N° 6. Resultados de interés para prueba de Geary, productos por separado.....	35
Tabla N° 7. Resumen de tiempos obtenidos en las líneas de producción.	36
Tabla N° 8. Suplementos aplicados a cada estación.....	37
Tabla N° 9. Tiempos normales y estándar para cada estación.	38
Tabla N° 10. Comparación entre los Tiempos de Ciclo y Takt Time	41
Tabla N° 11. Producciones reales, eficacias y eficiencias.....	43
Tabla N° 12. Descripción del cargo.	46
Tabla N° 13. Propuesta de disminución de distancia.	47
Tabla N° 14. Leyenda de actividades	54

INTRODUCCIÓN

Un restaurante perteneciente a una cadena de comida rápida se encarga de ofrecer la venta de comida y bebida para un consumo inmediato, ya sea en el local en cuestión o en otro lugar; estos establecimientos, abarcan una diversidad de tipos de comida, las cuales van desde hamburguesas y pizzas, hasta comida china, pollo frito, entre otros. Debido a la gran competencia que hay entre las grandes cadenas de comida rápida, éstas deben mantenerse en busca de mejoras que los mantengan competentes y con una alta calidad en sus productos y servicios.

KFC Venezuela, es una empresa que siempre está en búsqueda de la excelencia, por ello decidió retomar sus operaciones en su antigua planta ubicada en Mampote, Edo Miranda. Con esto, la empresa puede volver a tomar el control total del cumplimiento de sus estándares de calidad, tanto en sus productos como en sus procesos. Debido a que la planta tiene poco tiempo de haber retomado sus actividades de producción propia, les resultaba conveniente un estudio que los ayudara a identificar posibles problemas y desperdicios del proceso productivo; así como también la determinación de indicadores que les informara el comportamiento en cuanto a eficiencia y eficacia, ya que no disponían de los mismos. Todo esto con la finalidad de buscar alternativas que les permitiera aprovechar sus recursos y resolver las afecciones encontradas a través de las alternativas propuestas. El presente estudio está dividido en las siguientes etapas:

Capítulo I Planteamiento del Problema. Se muestra una breve descripción de la empresa junto a los valores, metas y visiones, además se ilustra la estructura organizativa, específicamente del personal que labora en la planta, el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, alcance y las limitaciones como último punto.

Capítulo II Marco Teórico. Se participan las bases teóricas en las que se fundamenta el presente estudio.

Capítulo III Marco Metodológico. Contiene la metodología a emplear para el cumplimiento de los objetivos estipulados, como también el tipo y diseño de la investigación que se hizo, además de las herramientas utilizadas.

Capítulo IV Descripción de Procesos y Análisis de la Situación Actual. Se enuncia la situación actual de la línea de procesamiento, iniciando por la documentación de procesos, siguiendo por el estudio de tiempos para realizar la estandarización de los puestos de trabajo. Seguido de esto, se determinaron los tiempos de ciclo y los takt time para luego analizar la eficiencia y eficacia de las líneas de procesamiento.

Capítulo V Propuestas de Mejoras e Impacto de las mismas. Se realiza el planteamiento de las diferentes alternativas para solucionar los problemas antes encontrados, así como también el impacto que generarían las mismas al implementarse.

Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones. Contiene las conclusiones finales con base a los resultados obtenidos durante este estudio y se determinan recomendaciones sobre futuras investigaciones a la empresa.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I.1 Reseña Histórica

Kentucky Fried Chicken (KFC), es una empresa dedicada a la elaboración y venta de productos alimenticios, especialmente en pollo frito. En 1930 empezó a ofrecer sus productos con su receta propia en un pequeño restaurante ubicado en North Corbin, Kentucky; en 1936 fue que el Coronel Sanders patenta su receta de pollo frito, la cual bautiza con el nombre de “Receta Original”.

En 1950, el Coronel Sanders comienza la expansión del negocio, pero no fue hasta 1952 que se apertura el primer Restaurante de lo que sería una de las franquicias más importantes a nivel mundial, pasado tres (3) años tuvo que cerrar las puertas por lo que tuvo que hacer uso del dinero de su pensión para levantar su empresa utilizando su receta especial, dando como resultado un éxito total. En 1965 el Coronel Sanders vendió su franquicia a John Y. Brown Jr y Jack Massey por 2 Millones de dólares (\$); a partir de ese momento la marca creció muy rápidamente; sin embargo, debido a que no existía una gestión unificada, KFC entra en una crisis que provocó el cierre de varios restaurantes.

En 1971, la empresa de bebidas alcohólicas Heublein adquiere la franquicia por 700 millones de dólares y se enfoca en una gestión unificada para hacer reflotar la imagen de la misma, debido a que este período coincide con la muerte del fundador de KFC (Coronel Sanders), se decide mantener el rostro del mismo como imagen representativa de la marca. Posteriormente, la multinacional tabaquera R. J. Reynolds absorbe a la empresa Heublein por lo que toma el control de la franquicia.

Finalmente, en 1986 R. J. Reynolds decide colocar en venta KFC y el grupo PepsiCo realiza la compra de la cadena por 840 millones de dólares, debido a la buena gestión los grandes beneficios obtenidos permitieron abrir restaurantes de la franquicia en países de Europa, Asia y América. Actualmente, KFC pertenece a la filial de gestión de cadenas de restaurantes de PepsiCo, la cual es llamada: Yum! Brands.

KFC Venezuela pertenece al “Grupo KFC”, el cual es un operador de restaurantes que maneja la franquicia master de la marca para el mercado de Ecuador, Colombia y

Venezuela. Actualmente, en Venezuela existen 23 restaurantes de KFC distribuidos a lo largo y ancho del territorio nacional, estando 12 en la capital y 11 en el interior.

I.1.1 Misión

Entregar a nuestros clientes el mejor producto, con calidad, servicio rápido, amabilidad, en un ambiente limpio y ordenado. Reconocer y desarrollar a nuestra gente por su desempeño y hacer crecer de manera rentable la marca.

I.1.2 Visión

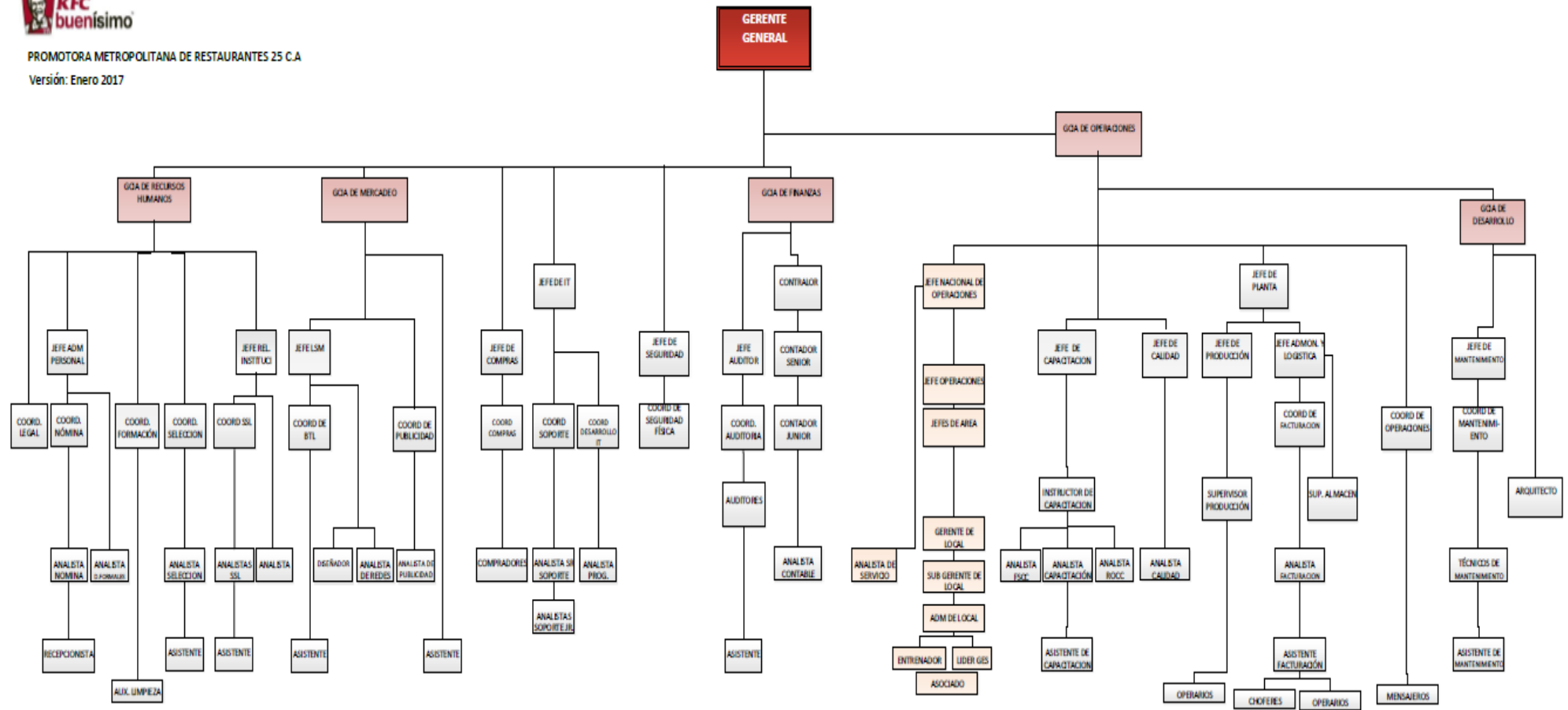
Ser reconocidos como líderes de mercado, la mejor opción de comida rápida en el segmento de restaurantes de servicio rápido.

I.1.3 Valores

Los principales valores operativos en el grupo KFC son:

- Equidad: trato justo para todos los colaboradores, objetividad, empatía y solidaridad.
- Comunicación asertiva: comunicar y preguntar directamente el qué, concentrarse en el fondo y no en la forma, involucrar solo a personas de interés particular, evitar la crítica destructiva.
- Trabajo en equipo: gestión y apoyo colectivo, no protagonismos, fomentar la discusión en base a hechos concretos, llegar a acuerdos.
- Ética: intereses organizacionales prevalecen sobre los intereses personales.
- Respeto: respeto por la persona, por su nivel, respeto a su trabajo, respeto del tiempo de los demás.
- Honestidad: en actuación y en comunicación.
- Proactividad: iniciativa y sentido de urgencia, planificación, anticipar resultados, planes B y C.

Versión: Enero 2017



Fuente: KFC Venezuela

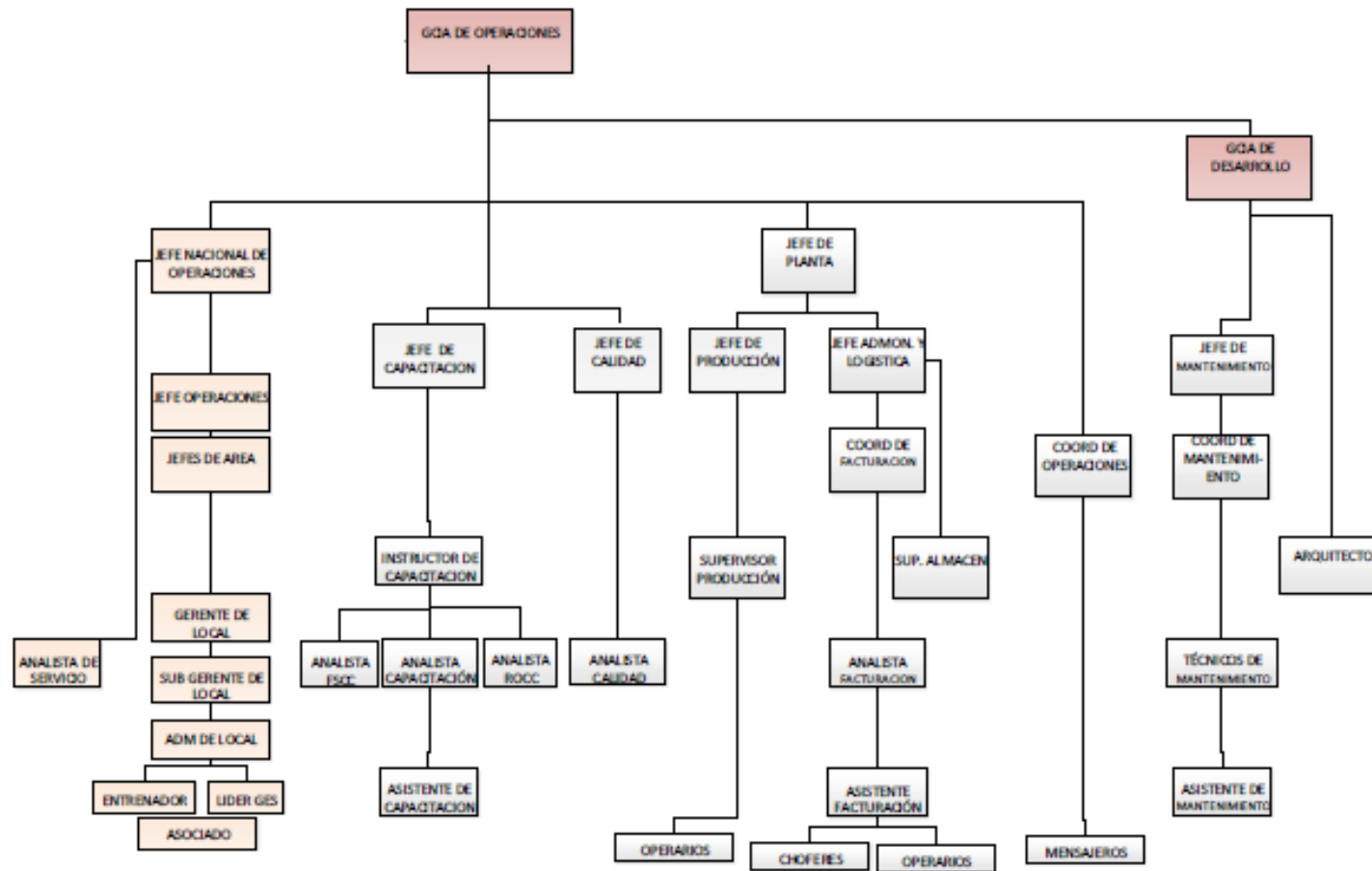


Figura N° 2. Estructura Organizativa, Planta Mampote. KFC Venezuela.

Fuente: KFC Venezuela.

I.3 Planteamiento del Problema

El Trabajo Especial de Grado (TEG) será desarrollado en la empresa Promotora Metropolitana de Restaurantes 25 C.A, la cual es perteneciente al gremio de las cadenas de comida rápida, específicamente a las relacionadas con pollo. La empresa dispone de 23 sucursales a nivel nacional, 12 en Caracas y 11 en el interior; ofrece un total de cinco (5) productos de pollo, cuatro (4) correspondientes a derivados y el quinto es el procesado en la línea de inyección. La sede donde se procesan los pollos se encuentra ubicada en Mampote, Estado Miranda, el departamento objeto de estudio cuenta con un área de producción de 96,54 m², la cual se divide en dos (2), una porción destinada a la producción de aderezos y la otra para el procesamiento del pollo, esta última cuenta con dos (2) líneas de procesamiento del pollo, una correspondiente a la inyección del pollo y la otra dirigida a los otros productos derivados del mismo. Actualmente, se dispone de dos (2) proveedores encargados de suministrar la materia prima (pollo brasa) a la planta. El proceso es el siguiente: al entrar el pollo a la línea de producción se procede a pesarlo para así tener registro de la cantidad de materia prima que va a ser procesado, se limpia para su posterior pesaje y así designar la línea de procesamiento correspondiente, de ser designado para la inyección, se procede a dejar escurrir el pollo para luego realizar los cortes pertinentes y pasar las piezas a la máquina de inyección, finalmente se procede a su embalaje y almacenamiento. De no ser designado para dicha línea, pasa a cortes especiales donde se separan las alas y la pechuga, las alas continúan a su proceso y la pechuga es cortada de acuerdo al derivado que se quiera elaborar.

Durante el proceso, se pueden identificar los diferentes problemas que se presentan a lo largo de las líneas, los cuales son: retrasos en la elaboración de los derivados, dilataciones en el corte y demoras y/o acumulación en el embolsado de producto en la línea de inyectado; los síntomas que ayudaron a identificar los problemas que se presentan en la producción se determinaron a través de una observación directa, estos son los siguientes: se requiere de ayuda de otros operarios para el empaquetado del producto inyectado en el caso de acumulación del mismo, tiempo ocioso del tanque de agitación (Tumbler) e inclusión del cortador de la línea de derivado para apoyo de la línea de inyección. Además entre las posibles causas de los problemas de retraso y/o acumulación, se encuentran las siguientes:

- Retrabajo por maquinaria y/o operario.
- Poca experiencia por parte de los operarios para realizar los cortes establecidos por la empresa, esto aplica para ambas líneas.
- Máquina de corte con poco filo, lo cual dificulta el corte correcto de las piezas.
- Falta de las piezas necesarias para el embalaje establecido por la empresa.

Ante los problemas identificados, de no haber una solución a corto, mediano o a largo plazo, las consecuencias previstas serían las siguientes:

1. Costos por desperdicios (Manufactura Esbelta).
2. Incumplimiento de los pedidos realizados por las diferentes sucursales.
3. Mala imagen ante el cliente al no poseer los productos solicitados en tiendas.
4. Realizar envíos de productos a las sucursales que no cumplan con los requisitos internos.
5. Incremento de las mermas, por la inexperiencia de los operarios.

I.4 Objetivos.

I.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora de los procesos productivos en las líneas de cortes especiales e inyección de pollos, pertenecientes a una cadena de comida rápida.

I.4.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar los productos ofrecidos por la empresa.
2. Analizar los procesos relacionados con el procesamiento de los productos especificados.
3. Detectar los problemas relativos a la generación de desperdicios.
4. Proponer acciones para solventar los problemas detectados.
5. Valorar el impacto de las acciones propuestas.

I.5 Alcance

- **Geográfico:** los estudios se llevarán a cabo en las instalaciones de la Promotora Metropolitana de Restaurantes 25 C.A en Mampote, Estado Miranda.

- **Departamento:** se llevará a cabo en el departamento de producción de la cadena de comida rápida.
- **Procesos:** se hará estudio de las líneas de producción de productos pollo, la cual cuenta con tres líneas de procesamiento, siendo estas las siguientes: pollo industrial, cortes especiales y línea de hamburguesas. El estudio se hará específicamente en la línea de pollo industrial y cortes especiales donde se manejan los productos siete (7) piezas y derivados; se contemplarán indicadores y problemas que afecten directamente al proceso productivo.
- **Temporal:** los datos recolectados son correspondientes a los meses de agosto y septiembre del presente año.

Es importante resaltar que la implementación de las propuestas de mejoras realizadas en el presente trabajo depende de la empresa y no estarán contemplados en el mismo.

I.6 Limitaciones

- La empresa cuenta con políticas de confidencialidad, que impedirá expresar al detalle ciertos procesos y productos.
- Disponibilidad de los operarios para la recopilación de la información.
- Los datos recolectados están sujetos al marco de la producción hecha por la empresa.
- Falta de producción debido a la falta de materia prima.
- Tiempo que se dispondrá para la realización del estudio (contrato con la empresa).
- El área de pesaje individual de los pollos, no se encuentra operativa. Por lo que en el presente trabajo no se toma en cuenta en el proceso productivo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

II.1 Conceptos y Definiciones Básicas

- **Capacidad Efectiva:** Heizer, Render (2007) “es la capacidad que espera alcanzar una empresa dada sus actuales limitaciones operativas”. (p.363). Es decir, que la capacidad efectiva se puede representar como el inverso del tiempo de ciclo.
- **Coeficiente de Variación:** Vargas (2007) “Es una medida de variación que permite estimar la relación porcentual entre el valor de la media y la desviación estándar. A medida que los datos son más heterogéneos, el coeficiente será mayor”. (p.48). En el presente trabajo se interpretarán valores de hasta 30% como datos homogéneos.
- **Desviación estándar:** Es un promedio de la distancia de las observaciones con respecto a la media. (Vargas,2007. p.50)
- **Diagrama de Procesos de la Operación:** Para (Niegel y Freivalds, 2004) el Diagrama de Proceso de la Operación “indica el flujo general de los componentes de un producto, y con cada paso muestra una secuencia cronológica adecuada, el diagrama, en sí, es una distribución de la planta ideal.” (p.33).
- **Eficacia:** De acuerdo a (Gutiérrez, 2010) es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. (p.21)
- **Eficiencia:** Según (Heizer, Render, 2007) es “el porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente”. (p.363) Es decir, realizar el trabajo de forma adecuada con el mínimo de recursos y llevando los desperdicios al mínimo.
- **Estudio de Tiempo:** Taylor (1881) define el estudio de tiempos como el procedimiento que consiste en cronometrar una muestra de la actividad de un empleado entrenado y con experiencia y utilizarla para fijar un estándar. (p.517).
- **Media:** La media es (Vargas, 2007) “la suma de los valores de la variable sobre el número de datos en análisis” (p.24).
- **Producción por Lote (Batchs):** Son aquellos procesos de fabricación secuenciales que se realizan por lotes, ya sea por el tiempo o por la cantidad de producto. Para un sistema de producción por lote es necesario que los mismos sean flexibles para poder modificar y redefinir nuevas recetas, las máquinas pueden sustituirse por otras fácilmente cuando es necesario producir un tamaño de lote diferente.

En el presente trabajo al hacer mención a un Batch se hará referencia como unidad exclusivamente a la línea de producción principal (línea de pollo industrial) y representará 30 cestas de producto terminado, las cuales poseen 20 pollos por cesta.

- **Prueba de Geary:** De acuerdo con (Arvelo, 1998) la prueba de Geary “es exclusiva para probar el ajuste a la Distribución Normal, y por ser exclusiva para ella, es más potente, es decir, se tiene una menor probabilidad de cometer un error tipo II.” (p 41).
- **Suplementos:** Según (Niebel y Freivalds, 2004) “Las lecturas del cronómetro en un estudio de tiempos se toman en un período relativamente corto. Por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizás no fueron observadas, ni algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar esas pérdidas con la aplicación de los suplementos” (p.431).

La intención de aplicar todas las holguras es agregar aquellos tiempos que sean pertinentes al tiempo normal de producción, para un trabajador promedio con un desempeño promedio.

- **Takt Time:** Según (Rajadell y Sánchez, 2010) “es el tiempo en que una pieza debe ser producida para satisfacer las necesidades del cliente. Es decir, es la frecuencia en la cual un producto acabado sale de la línea de producción.” (p.248).
- **Tanque de agitación (Tumbler):** Equipo cilíndrico donde se lleva a cabo mezcla de componentes.
- **Tiempo de Ciclo:** Para (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2008) tiempo de ciclo de una línea “es el tiempo máximo permitido para trabajar en la elaboración de una unidad en cada estación”. (p.329). Es decir, El tiempo de ciclo es el mayor de los tiempos estándar.
- **Tiempo Estándar:** Heizer y Render (2007) describen el tiempo estándar como el ajuste que se debe hacer al tiempo normal total; dicho ajuste tiene en cuenta a los suplementos por la fatiga, personales y las inevitables esperas. (p.518).
- **Tiempo Normal:** Tiempo necesario para que un operario capacitado pueda completar una actividad en condiciones normales.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se hará mención de la metodología utilizada en este trabajo especial de grado, se detallarán las herramientas que fueron empleadas para la recolección de la información necesaria, el desarrollo y cumplimiento de los objetivos específicos del TEG; se especificará el tipo de investigación que fue empleada, el diseño de la misma, unidad de análisis, cuadro de operacionalización de variables, herramientas utilizadas y las diferentes fases de investigación desarrolladas.

III.1 Tipo de Investigación

El estudio se basa en una investigación de tipo Factible, el cual (UPEL, 1998) consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones” (p.7). Las propuestas pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos, que sólo tienen sentido en el ámbito de las necesidades de la organización.

III.2 Diseño de Investigación

De acuerdo a (Sabino C, 1992) el diseño de una investigación se ocupa de proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teoría, a través de una estrategia que determine las operaciones necesarias para hacerlo. En este trabajo, el diseño de investigación es considerado de campo, ya que los datos de interés son recaudados de forma directa de la realidad, mediante el trabajo del investigador y el equipo. (Sabino C, 1992)

III.3 Unidad de Análisis, Población y Muestra

III.3.1 Unidad de Análisis

Sampieri, Fernández, Baptista (2014) indican que la unidad de análisis tiene como objetivo definir los participantes o casos a de estudio (p.172). Entonces, los elementos comprendidos en la unidad de análisis del estudio son: los procesos de producción de los productos pollo, provenientes de la Línea Industrial y a la Línea de Cortes Especiales.

III.3.2 Población

Vargas (2007) define población como la totalidad de los elementos o individuos que tienen características similares y sobre los cuales se desea realizar estudios. En el presente trabajo, la población objeto de estudio son las operaciones realizadas a lo largo de cada línea, es decir, las operaciones que se realizan en cada estación de trabajo perteneciente a la Línea Industrial y a la Línea de Cortes Especiales, así como también los tiempos de operación de dichas estaciones.

III.3.3 Muestra

Sampieri, Fernández, Baptista (2014) definen una muestra como un “subgrupo de la población de interés sobre la cual se recolectarán datos”. Bajo este concepto, las muestras del Trabajo Especial de Grado, estarán enfocadas en los tiempos de operación arrojados por las líneas objeto de estudio, tomando en cuenta que las mismas fueron recolectadas de acuerdo al calendario de producción entre los meses de Agosto y Septiembre de 2017. Debido a que las muestras dependían del calendario de producción, no se tomó la misma cantidad para todas las estaciones, sin embargo, la mayoría de las estaciones cuenta con 120 o 150 datos.

III.4 Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores
I	Productos	Las líneas a las que pertenece cada producto, los diferentes cortes que se realizan a las piezas, demanda de cada producto, tipo de fórmula.	Cuadro con caracterización de productos.
II	Procesos productivos, Capacidad Efectiva de los procesos, Eficacia y Eficiencia.	Tiempo Estándar, Tiempo de Ciclo, Takt Time, Tiempo Promedio, Producción Real	Diagrama de procesos del pollo, cálculos realizados del estudio de tiempos.
III	Problemas presentes en los Procesos Productivos	Paradas y Retrasos en la línea, causados por defectos en maquinaria y mano de obra.	Diagramas Causa-Efecto, Encuestas, Gráficos circulares.
IV	Acciones a tomar	Procesos de los operarios, Recursos Empleados, Planificación de la asignación de etiquetas, calendario de producción, ergonomía	Problemas a solventar, descripción de la mejora, explicación de la mejora.
V	Acciones a tomar	Costo y Beneficio, ventajas y desventajas	

Tabla N° 1. Cuadro de Operacionalización de Variables

Fuente: Elaboración Propia

III.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En el desarrollo del estudio se utilizaron distintas técnicas para la recolección y análisis de los datos, las cuales son: Estudios de tiempo, observación directa, cuestionario y entrevistas no estructuradas.

III.6 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una herramienta (Heizer, Reinder. 2007) que consiste en la toma de muestras de los tiempos de trabajo de una actividad y utilizarlos para establecer un tiempo estándar (p.517). Para la toma de muestras de tiempo, se consideran dos (2) posibles métodos: el método continuo (el cronómetro no se detiene) y el de regreso a cero (0) (el cronómetro se detiene y se regresa a cero para la toma de la siguiente muestra).

Para la aplicación de esta técnica es necesaria la utilización de un cronómetro y formularios que ayuden al registro de los datos, además de definir el método de la toma del tiempo.

En el presente trabajo de investigación, el estudio de tiempos fue aplicado a cada una de las estaciones de las líneas productivas objeto de estudio y se utilizó el método de regreso a cero.

III.7 Observación Directa

De acuerdo a (Tamayo, 2004) la observación directa se define como aquella en la cual el investigador puede recoger datos mediante su propia observación (p.183)

III.8 Entrevista

Las entrevistas son (Arias, 2012) una técnica basada en un diálogo cara a cara entre el entrevistado y el entrevistador. En este caso, se utilizaron las entrevistas no estructuradas, las cuales no cuentan con una guía de preguntas elaborada previamente pero se orientan a objetivos específicos que definen el tema de la entrevista (p.73).

III.9 Cuestionario

Un cuestionario se define como (Arias, 2012) una modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato de papel en donde se encuentran las preguntas a responder. El cuestionario utilizado, es el correspondiente a preguntas cerradas de selección, ya que las preguntas establecen previamente las opciones de respuesta, pero se elige solo una (p.74).

El modelo de cuestionario utilizado, se encuentra en el Anexo A.

III.10 Fases de Investigación

En el Trabajo Especial de Grado, se establecieron diferentes fases de ejecución para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales fueron realizados de manera lógica y ordenada. A continuación se presenta la metodología empleada para el análisis del proceso productivo.

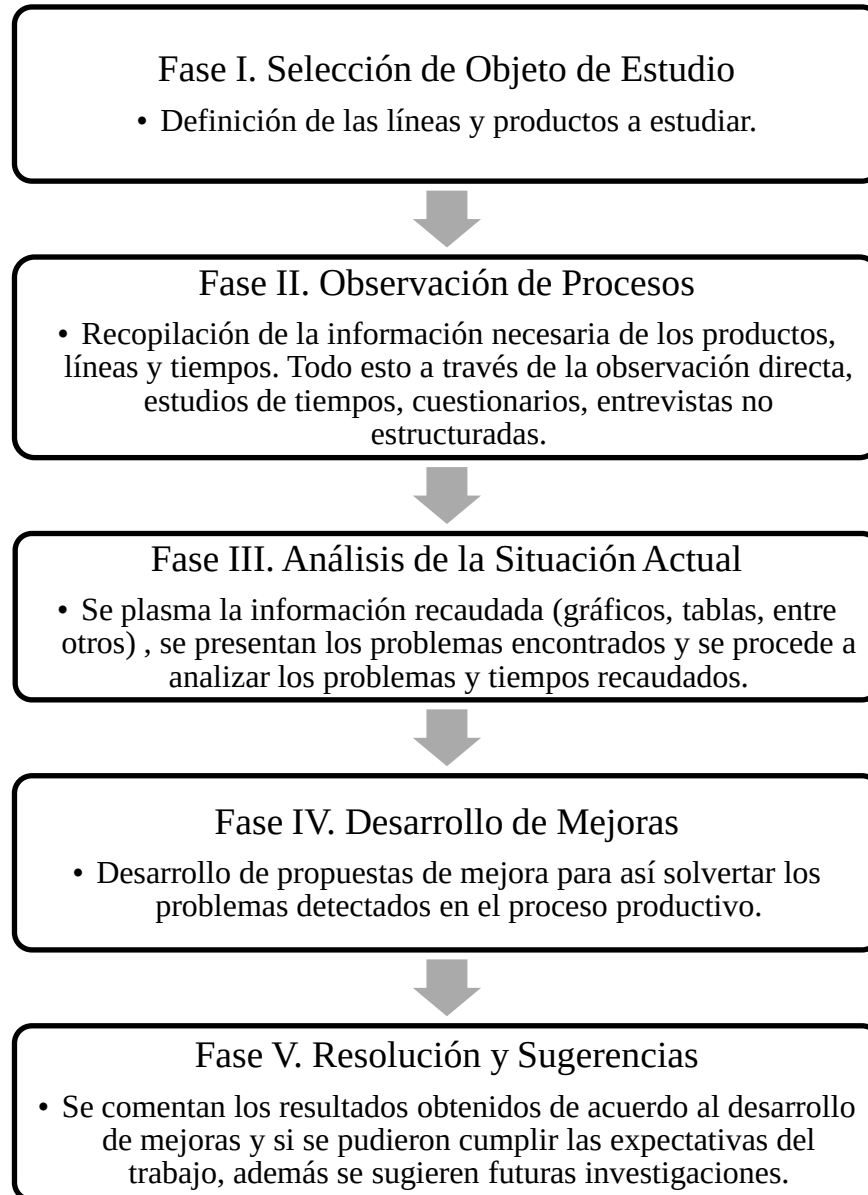


Figura N° 3. Fases de Investigación

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo, se presentarán los diferentes recursos utilizados para la obtención de los resultados durante el estudio, con la finalidad de responder a los objetivos planteados en el Trabajo Especial de Grado (TEG).

En la empresa Promotora Metropolitana de Restaurantes N°25 C.A, se ofrecen diferentes productos que la caracterizan como una de las cadenas de comida rápida orientadas al pollo frito más importante a nivel mundial. En el estudio, los productos en los que se hizo mayor enfoque fueron aquellos producidos por las líneas que se encuentran actualmente activas, es decir, los procesados en las líneas de pollo industrial (principal) y cortes especiales (secundaria). Es importante resaltar, que la materia prima utilizada, es surtida por otros proveedores, esta materia prima es lo que se le conoce como pollo brasa (pollo completo, crudo, sin cabeza ni patas).

En todos los casos del manejo de los productos que se presentarán a continuación, se deben respetar las leyes establecidas por el Ministerio de Sanidad y Asistencia social, específicamente en el Reglamento General de Alimentos, el cual resuelve temas relacionados con las Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano. A continuación se representa en forma de tabla los productos a ser trabajados en el siguiente trabajo, así como por cual línea es procesado, la demanda promedio semanal, el proceso por el cual pasa el producto y cortes que incluye el producto.

Línea	Producto	Descripción	Proceso	Tipo de Corte	Tipo de Fórmula	Demanda Promedi o Semanal	Dimensiones
Industrial	Pollo Imor (Original)	Producto que conserva la receta original de la marca, es utilizado para los combos principales que ofrece la empresa.	Limpieza, Pesado, Corte, Elaboración de Salmuera, Inyección, Etiquetado y Empaquetado	Alas, costillas, cuadriles, pechugas y muslos.	Salmuera Imor con empanizado original	10.080 Piezas = 56 Cestas	No Aplica
	Pollo Crispy	Es uno de los principales productos de la empresa, se presentado al público en los combos principales	Limpieza, Pesado, Corte, Elaboración de Salmuera, Inyección/Mar inado, Etiquetado y Empaquetado		Salmuera Crispy con empanizado de hojuelas Crispy	34.020 Piezas = 189 Cestas	No Aplica
Cortes Especiales	Deluxe	Proveniente de la pechuga del pollo, es la parte fundamental de la presentación de las hamburguesas de esta cadena de comida rápida.	Limpieza, Pesado, Mesa de Desposte, Corte, Enmallado, Marinado, Etiquetado y Empaquetado	Filete de Pechuga fileteado longitudin almente	Marinado Extra Tasty Crispy con empanizado de hojuelas Crispy	260 Unidades = 52 Bolsas	Largo: 11 - 13 cm
				Filete de Pechuga cortado en tiras verticales			Ancho: 6 - 7 cm
							Alto: 2 - 2,5 cm
	Strips	Proveniente de la pechuga del pollo luego de hacer el modelado del Deluxe.					3.720 Unidades = 124 Bolsas
				Ancho: 2,5 - 3 cm			
				Alto: 2 - 2,5 cm			
	Pop Corn	Producto proveniente	Limpieza, Pesado, Mesa	Filete de Pechuga			107 Kg = 97 Bolsas

		de lo restante de la pechuga al no cumplir con las dimensiones necesarias para ser Strips. Es ofrecida al público en un combo particular.	de Desposte, Corte, Marinado, Etiquetado y Empaquetado.	cortado en cubos			Ancho: 2 - 2,5 cm
							Alto: 2 - 2,5 cm
	Alitas Hot Wings	Mejor conocidas en Venezuela como alitas picantes, es presentada al consumidor en un combo particular.	Limpieza, Pesado, Corte, Enmallado, Marinado, Etiquetado y Empaquetado.	Falanges de ala	Marinado Hot&Spicy con empanizado de hojuelas Crispy	16.020 Unidades = 267 Bolsas	No Aplica

Tabla N° 2. Caracterización de Productos.

Fuente: Elaboración Propia

Los productos mencionados en la tabla anterior, son procesados en el área de pollo de la planta, la cual trabaja siguiendo la descripción que se presentará a continuación:

Inicialmente, es necesario diferenciar las líneas trabajadas, la línea principal, se enfoca en la inyección de las salmuera en los productos de pollo en piezas, mientras que en la línea secundaria, los productos son cortados de acuerdo a sus especificaciones para luego ser marinados y obtener el sabor característico de la empresa.

El procesamiento de ambas líneas comienza con dos (2) estaciones que poseen en común, las cuales son: limpieza y corte, en la de limpieza, se eliminan las plumas, exceso de grasa y las cutículas que trae la materia prima, mientras que en la estación de corte, se realizan los cortes necesarios de acuerdo a la planificación de la producción y a la línea a la cual se dirija la materia prima. En el caso de la línea industrial, la materia prima continuaría a la estación de inyección de salmuera, para así finalizar en la estación de embolsado y empaquetado. Por otro lado, en la línea de cortes especiales las alas son cortadas para obtener las falanges, mientras que la materia prima para los derivados (Pop Corn, Strips y

Deluxe) pasan a la estación de desposte en donde la pechuga es separada de la caja torácica, y así poder realizar los cortes pertinentes y formar los productos. Finalmente, los productos de esta línea secundaria se enmallan (según sea el caso), pesan y marinan para terminar con el embolsado y empaquetado de los mismos.

Durante la permanencia en la empresa, se recopiló la información necesaria para la elaboración de los diagramas de proceso de flujo de cada producto que se presentan.

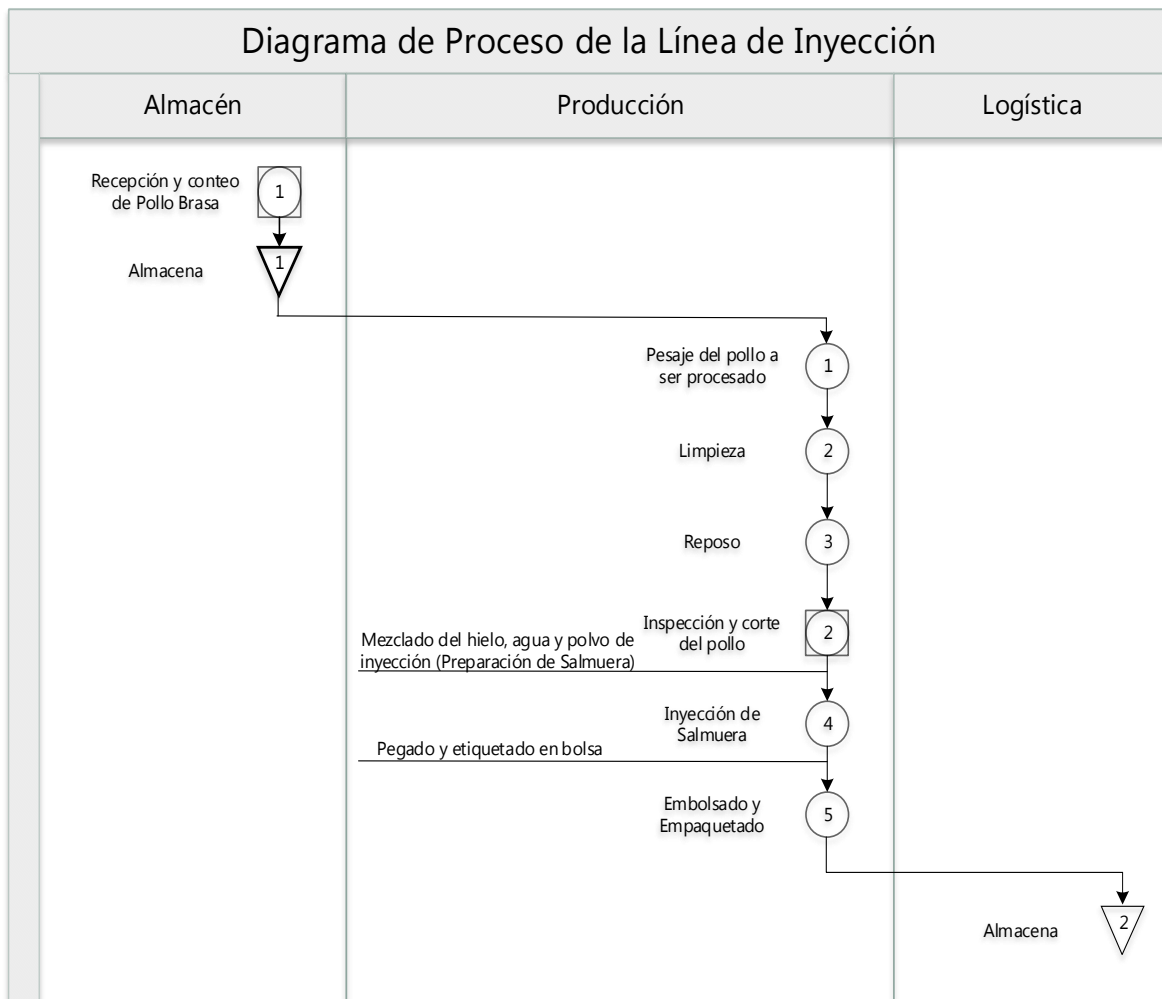


Figura N° 4. Diagrama de proceso, Línea Industrial (Pollo Imor y Crispy).

Fuente: Elaboración Propia

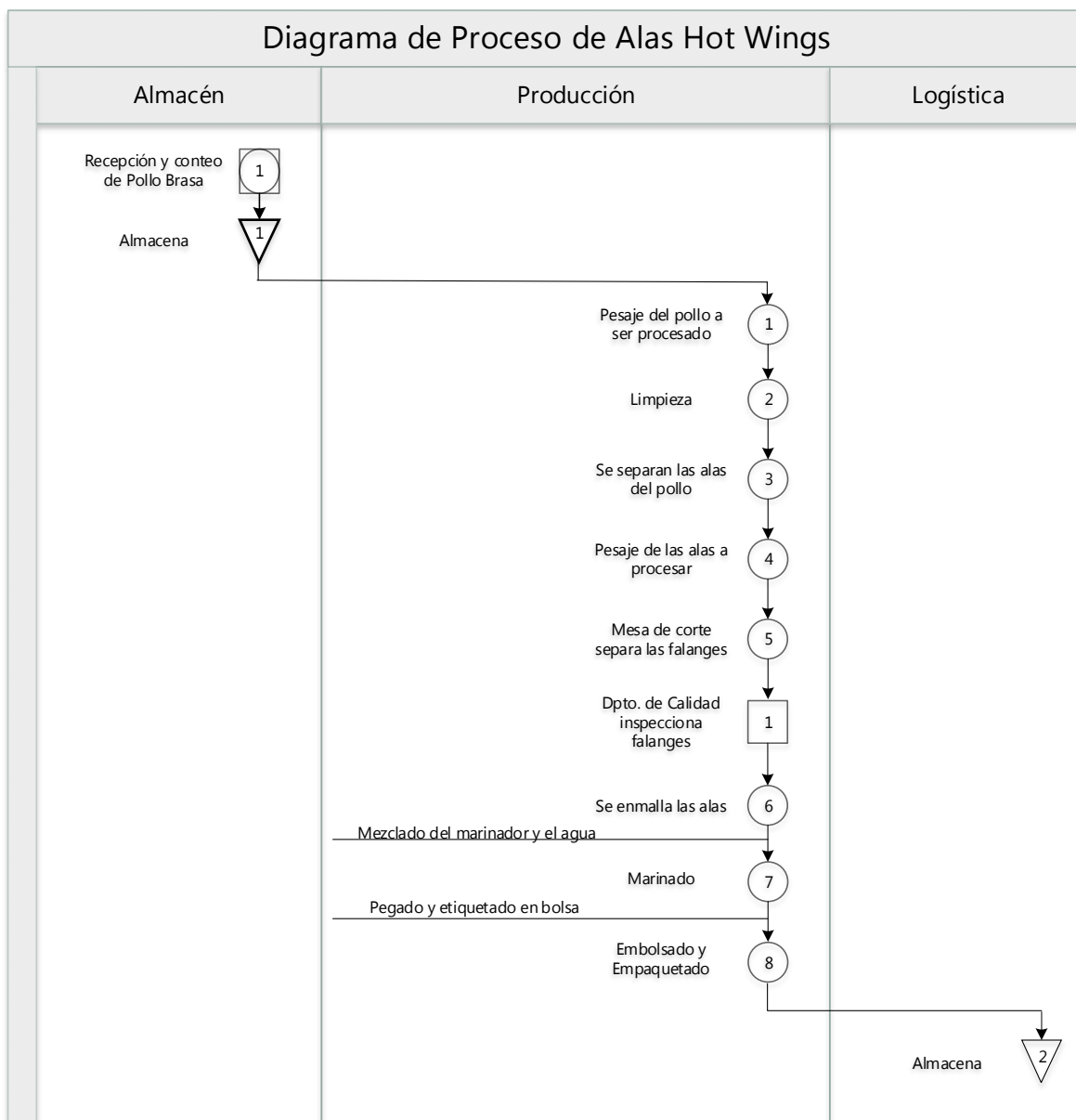


Figura N° 5. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Alas Hot Wings).

Fuente: Elaboración Propia

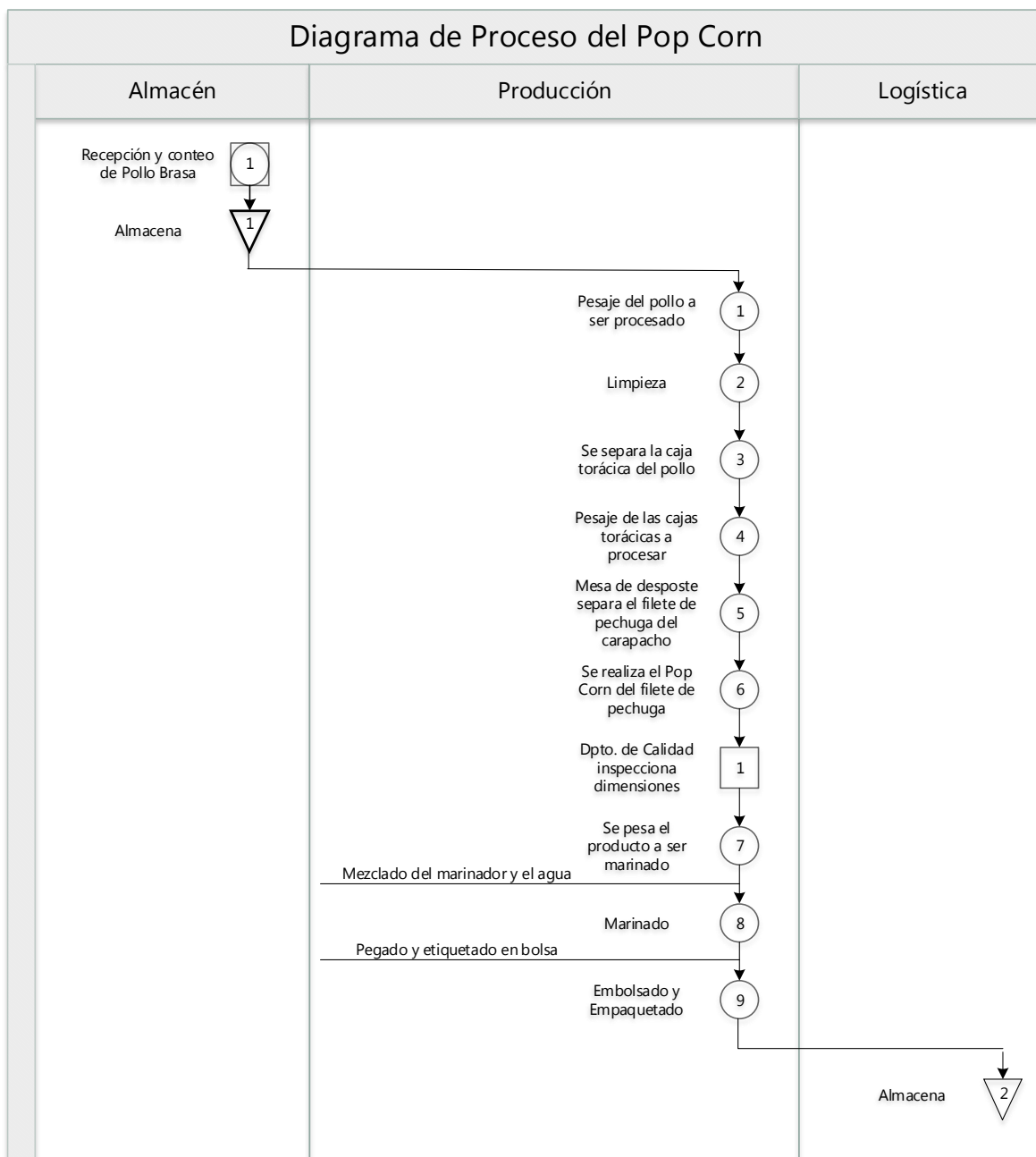


Figura N° 6. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Pop Corn).

Fuente: Elaboración Propia

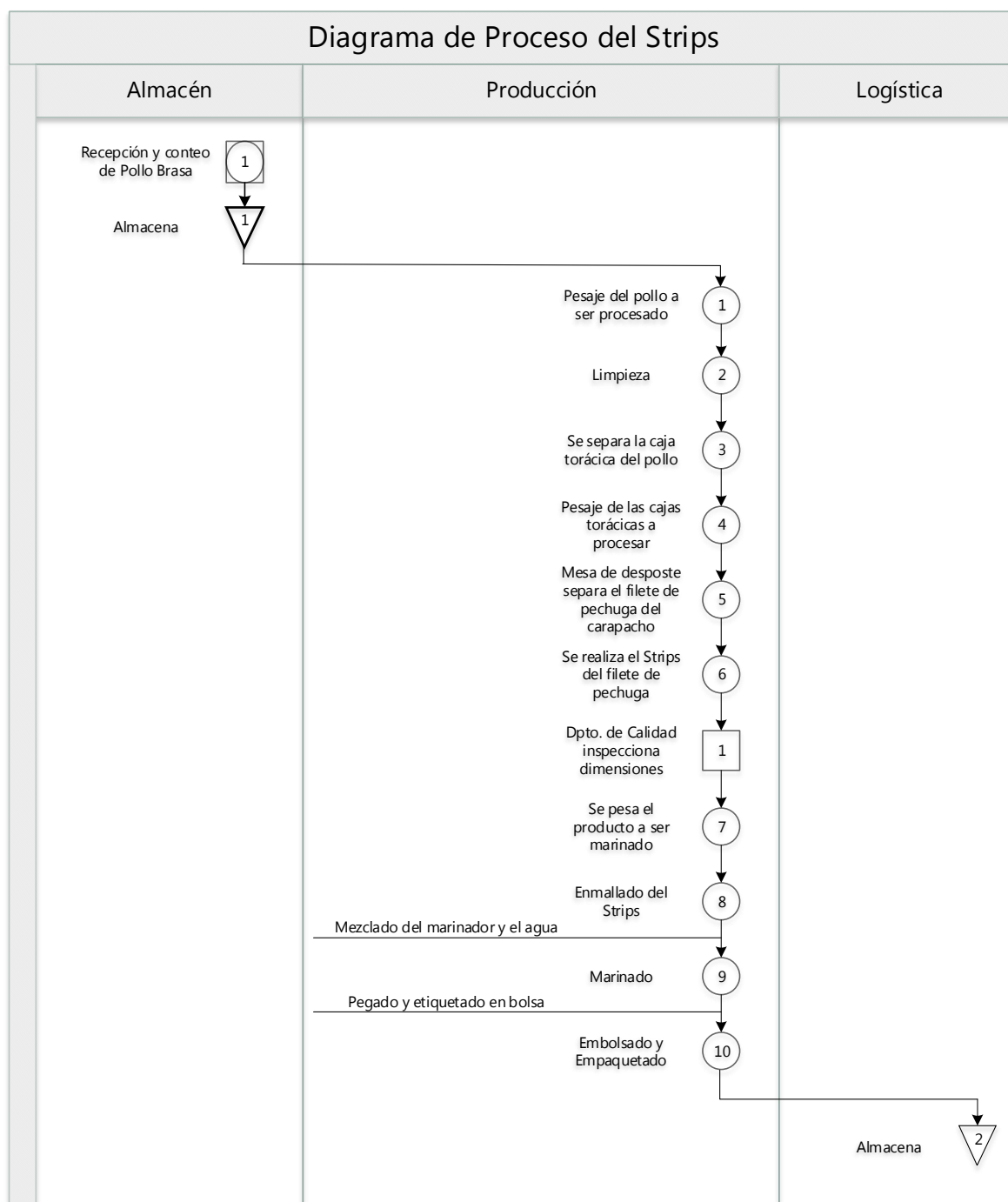


Figura N° 7. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Strips).

Fuente: Elaboración Propia

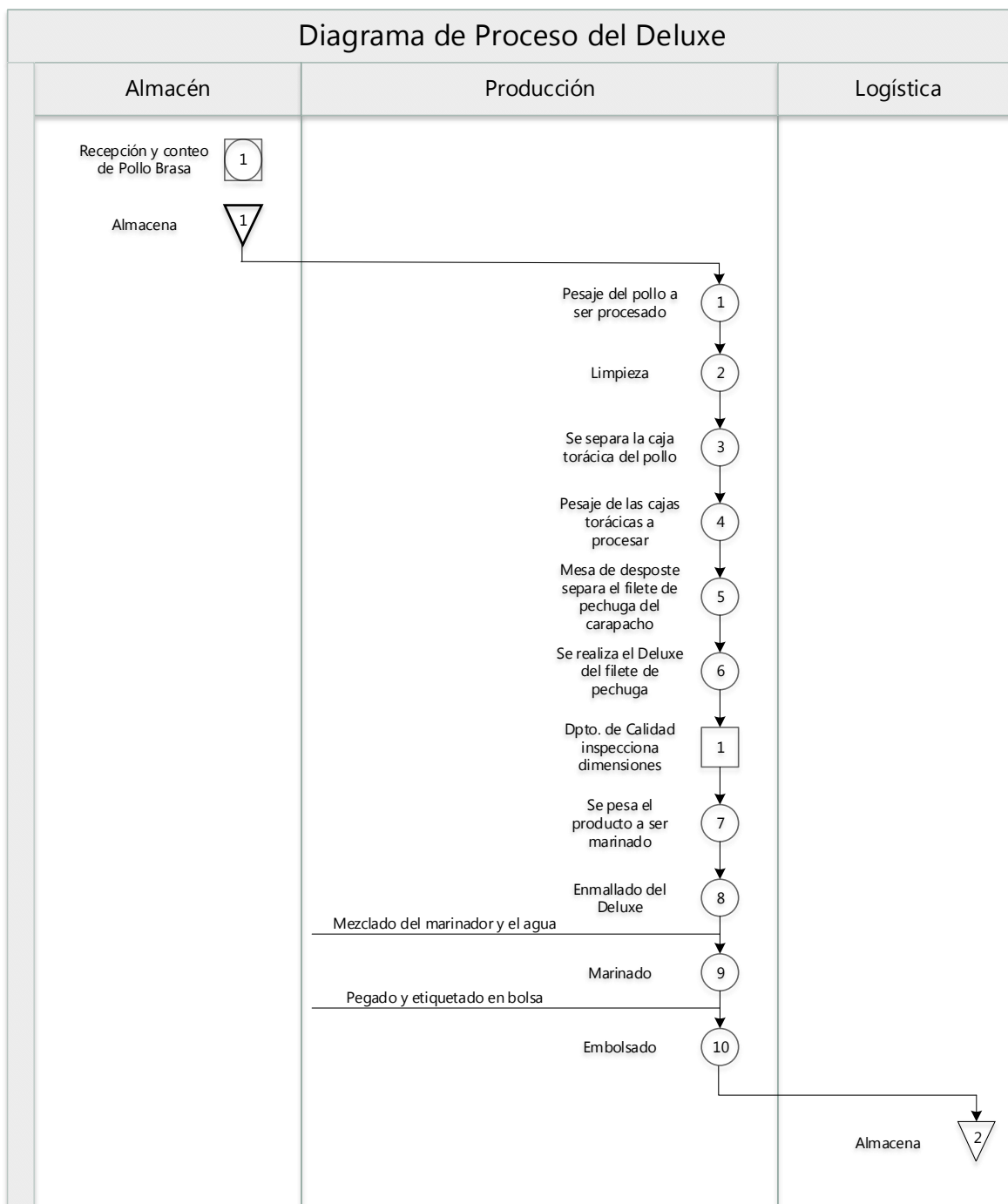


Figura N° 8. Diagrama de proceso, Cortes especiales (Deluxe).

Fuente: Elaboración Propia

Durante el transcurso de conocimiento de los procesos, también se pudieron observar e identificar los posibles problemas presentados en las líneas, sin embargo, para obtener una visión general de las causas de estos problemas, se realizó una encuesta a los operarios, ya que estos son los más involucrados en cada uno de los procesos. La misma estuvo basada en afirmaciones y valorada en una escala cualitativa de un número de opciones par, para evitar la tendencia central en las respuestas, la escala cualitativa partía de un Muy en Desacuerdo y terminaba en un Muy de Acuerdo.

La encuesta fue aplicada a un total de 14 personas, entre los que se encontraban 13 operarios y un supervisor, se mantuvo un carácter totalmente anónimo y los resultados obtenidos solo fueron vistos e interpretados por los investigadores. En la mayoría de las preguntas, contestaron las 14 personas a las que fue aplicada, pero en algunos casos, en donde el operario no contaba con la información suficiente para responder, decidió no dar respuesta a la misma.

Los resultados obtenidos, permitieron categorizar los problemas que presentaban mayor frecuencia, para así realizar la construcción de diagramas causa-efecto que mostraran las causas que están ocasionando los mismos. En el Anexo B se encuentra la encuesta realizada con la cantidad de respuestas obtenidas y las categorías que surgieron de acuerdo a los problemas y causas.

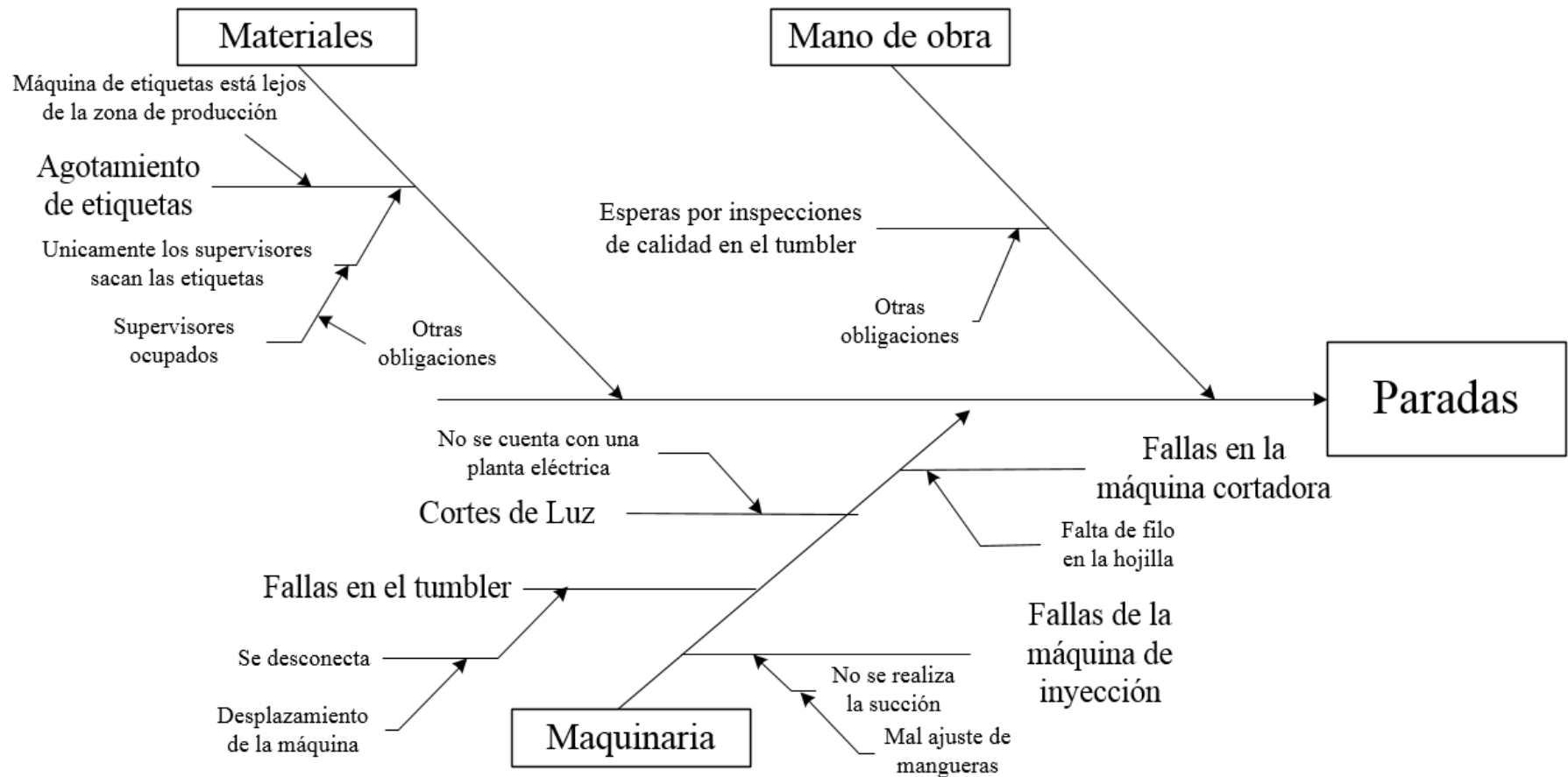


Figura N° 9. Causa Efecto por Paradas en las líneas.

Fuente: Elaboración Propia

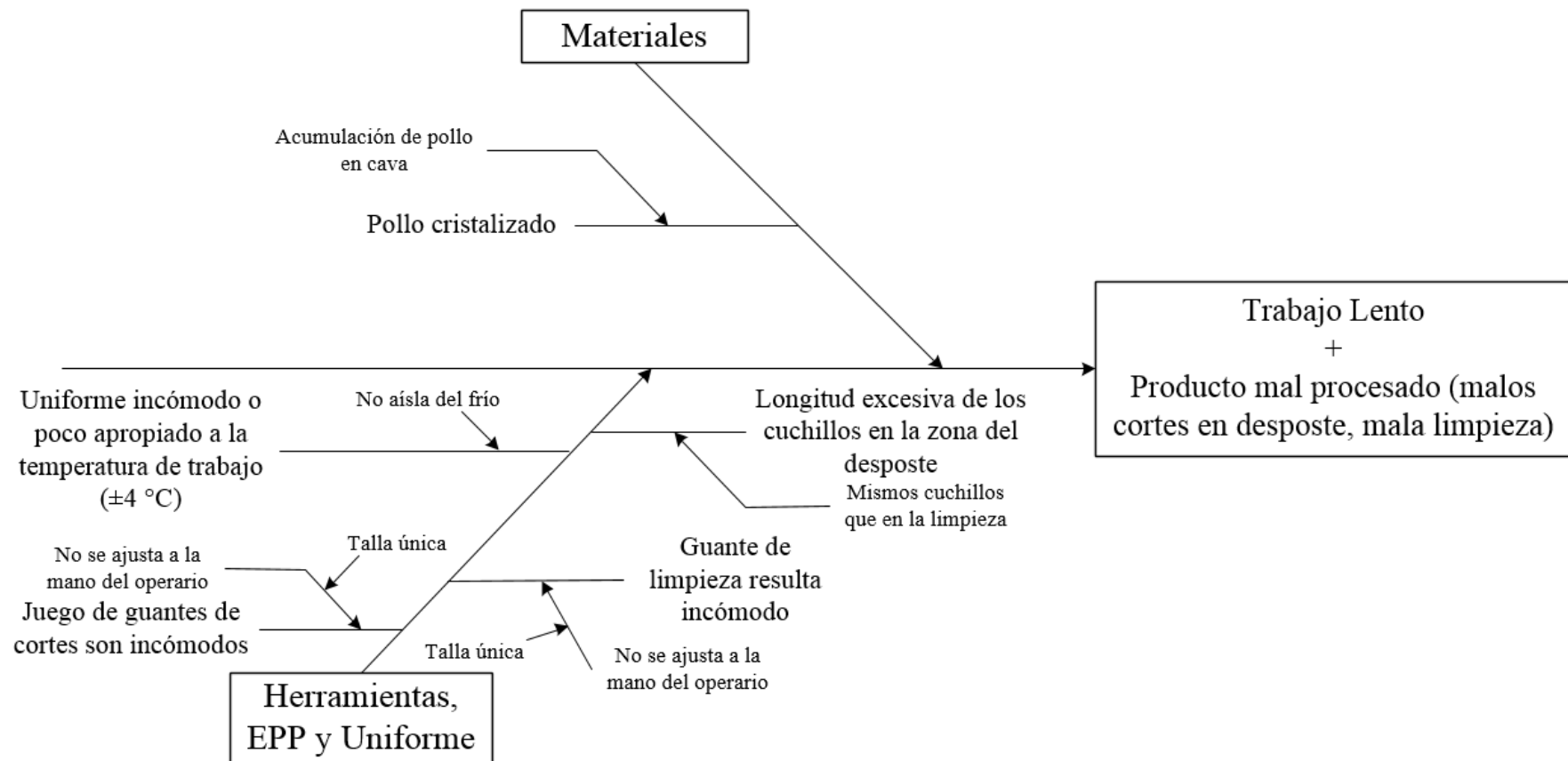


Figura N° 10. Causa Efecto por Lentitud y Producto mal procesado.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, los problemas más relevantes en el proceso productivo, son los mostrados en las figuras N° 10 y 11, lo cual ocasiona retrasos en la producción. Las categorías ubicadas en las ramas, se refieren a las principales causas a los problemas, las cuales fueron determinadas partiendo de las encuestas y opiniones de los operarios.

Analizando cada categoría (B), se pueden identificar cuáles son los mayores inconvenientes en la categoría (A), el análisis se hizo partiendo del principio de Pareto, el cual indica que (Gutiérrez, 2010) el problema no es sólo que represente el 80% total de los datos, más bien es si al menos duplica en magnitud al resto de los demás (p.148). Para aplicar mejor este principio, se agruparán las respuestas De acuerdo y Muy de acuerdo, con la finalidad de obtener un porcentaje más representativo en cuanto a cada respuesta obtenida. Basándose en esto, se puede representar lo siguiente:

- Categoría: Paradas:

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	N	Porcentaje de personas De acuerdo y Muy de acuerdo
Las paradas por fallas en la máquina cortadora son frecuentes	3	6	2	0	11	18,18
Las paradas por fallas en la máquina de inyección son frecuentes	1	2	9	2	14	78,57
Las paradas por fallas en el tumbler son frecuentes	6	4	2	1	13	23,08
La falta de etiquetas genera paradas frecuentes	0	1	7	6	14	92,86
Es frecuente la parada del tumbler por falta del departamento de calidad	1	7	2	4	14	42,86
Es frecuente que se vaya la luz.	1	2	9	2	14	78,57

Tabla N° 3. Porcentajes obtenidos de acuerdo a la participación, Paradas.

Fuente: Elaboración Propia

Las paradas por fallas en la máquina de inyección son frecuentes

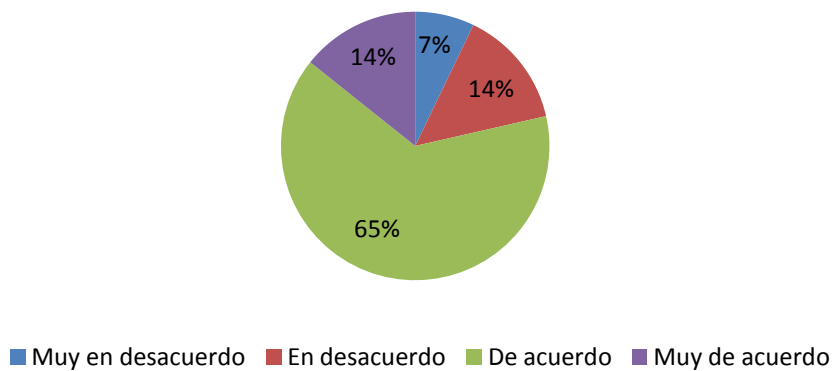


Figura N° 11. Diagrama por paradas en la máquina de inyección.

Fuente: Elaboración Propia

Es frecuente que se vaya la luz

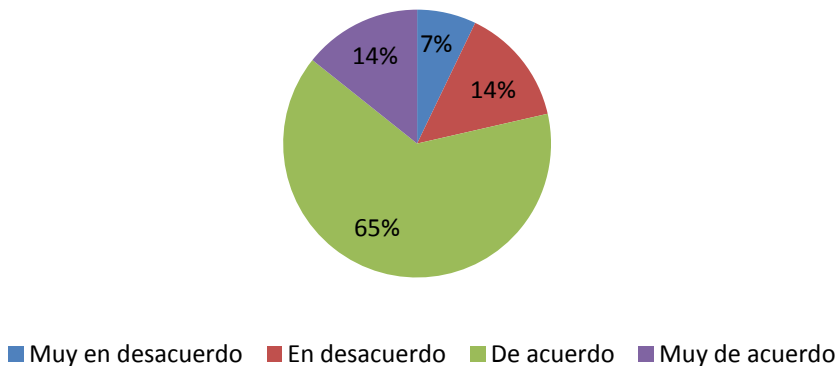


Figura N° 12. Diagrama de paradas por falta de luz.

Fuente: Elaboración Propia

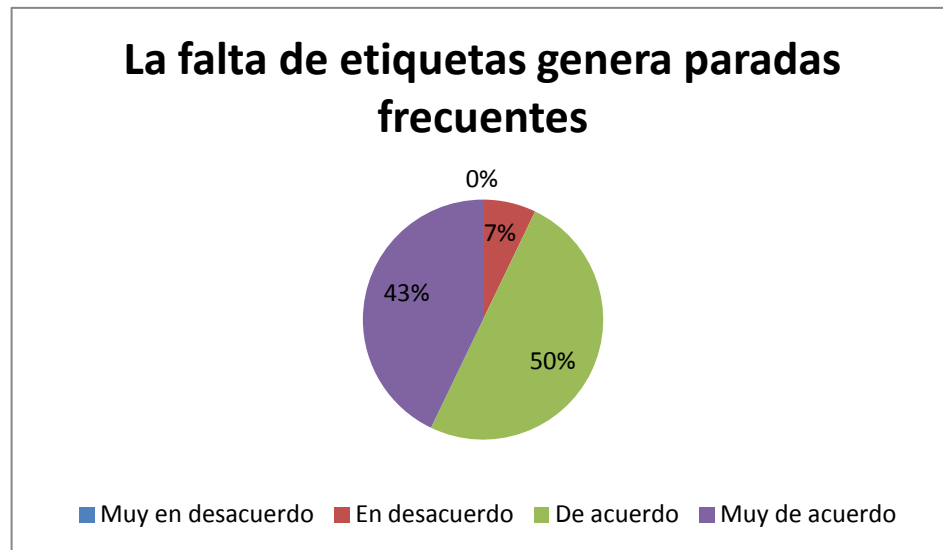


Figura N° 13. Diagrama de paradas por falta de Etiquetas.

Fuente: Elaboración Propia.

Los diagramas presentados anteriormente reflejan aquellos problemas que más ocasionan paradas en las líneas, la parada de etiquetas obtuvo un 92,86 % de sustento, mientras que las paradas por máquina de inyección y cortes de luz obtuvieron un 79%. Partiendo del principio antes nombrado, se considera que las demás causas, no representan paradas de gran relevancia.

- Categoría: Trabajo Lento y Producto mal procesado.

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	N	Porcentaje de personas De acuerdo y Muy de acuerdo
El frío me hace trabajar más lento	4	1	7	2	14	64,29
El uniforme me permite trabajar de manera cómoda	3	0	7	4	14	78,57
El uso de guantes genera que trabaje más lento	4	7	1	2	14	21,43
El uso de guantes hace que cometa errores	5	5	2	2	14	28,57
La materia prima cristalizada dificulta la limpieza del pollo	1	1	2	8	12	83,33
La materia prima cristalizada dificulta realizar los cortes pertinentes	1	2	3	6	12	75,00
Al momento del desposte, si el pollo está cristalizado es más complejo realizar la actividad	1	2	2	6	11	72,73

Tabla N° 4. Porcentajes obtenidos de acuerdo a la participación, Lentitud y producto mal procesado.

Fuente: Elaboración Propia

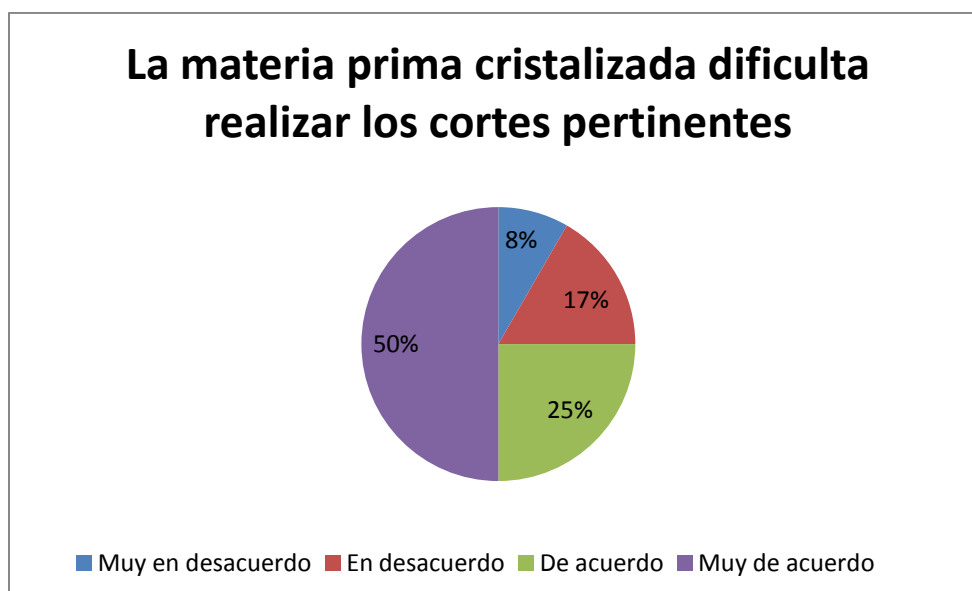


Figura N° 14. Diagrama materia prima dificulta cortes.

Fuente: Elaboración Propia

La materia prima cristalizada dificulta la limpieza del pollo

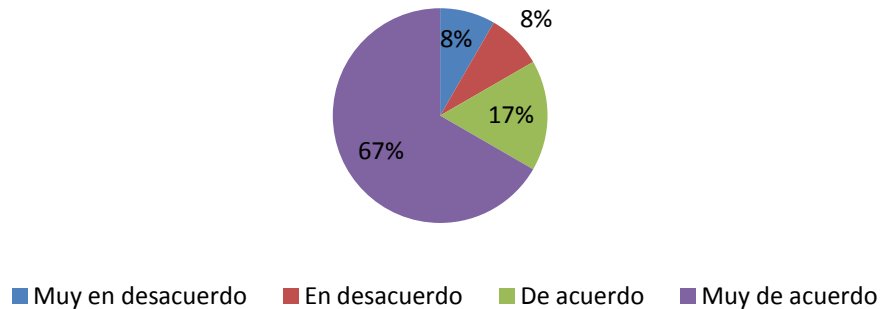


Figura N° 15. Diagrama materia prima dificulta limpieza.

Fuente: Elaboración Propia

Al momento del desposte, si el pollo está cristalizado es más complejo realizar la actividad

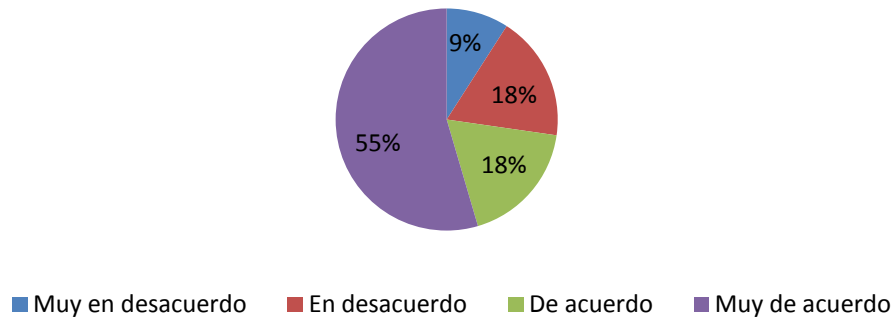


Figura N° 16. Diagrama materia prima dificulta desposte.

Fuente: Elaboración Propia

Las figuras N°15, 16 y 17 representan un problema en particular que hace alusión a la materia prima cristalizada (pollo congelado), lo que genera que los operarios realicen actividades como limpieza, desposte y corte de manera más lenta.

Otro punto importante a destacar con respecto a la encuesta, son las quejas y sugerencias realizadas por los operarios en el espacio dispuesto para posibles observaciones que estos quisieran compartir, en este espacio, se recibieron quejas con respecto al diseño de la mesa de desposte, específicamente los postes dispuestos para colocar la caja torácica; y falta de personal en el área de procesamiento. Estos puntos serán tomados en cuenta en los capítulos V y VI respectivamente.

Una vez identificados y analizados los problemas que se presentan en las líneas, se recurrió a utilizar la herramienta del Estudio de Tiempos, la cual fue aplicada en cada estación de las líneas estudiadas, con la finalidad de recopilar una mayor información del proceso productivo que permitiese establecer estándares en la producción.

Es importante mencionar que debido a la cantidad de productos que son procesados en la línea de Cortes Especiales, se tomó la decisión de agrupar algunos de ellos, de manera que se pudiese realizar el estudio a un solo producto, basándonos en que su proceso productivo es muy similar. Sin embargo, a continuación se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos al realizar el análisis estadístico correspondiente, el cual ayudó a confirmar que los tres (3) productos agrupados siguen una misma distribución.

Línea de Cortes Especiales			
Productos	Tiempo Normal (seg)	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Pop Corn	5,27	1,53	29,10
Strips	9,75	2,18	22,36
Deluxe	7,65	2,24	29,34

Tabla N° 5. Resumen de tiempos obtenidos, muestras para cada producto.

Fuente: Elaboración Propia

El primer análisis estadístico realizado, estuvo relacionado con el coeficiente de variación, el cual era el encargado de dar el primer indicio del ajuste de los datos a una distribución normal; en este caso, este coeficiente estaba arrojando valores por debajo de un 30%, lo cual demostraba que podía adaptarse a la distribución nombrada anteriormente. Para este trabajo de investigación, se procedió a hacer una prueba de hipótesis que confirmara el ajuste de los datos, la prueba estadística utilizada para dar respuesta a la

hipótesis planteada es la “Prueba de Geary”, ya que la misma es exclusiva para probar el ajuste a la distribución normal. A continuación, se muestra paso a paso la aplicación de la prueba realizada:

1. Cálculo de la media muestral ($\bar{X}$) de los datos:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{7,52 + 6,34 + 5,63 + \dots + 6,73 + 5,49 + 8,46}{29} = 7,65$$

2. Cálculo de la desviación muestral ($S=\hat{\sigma}$) de los datos (Primera estimación de σ):

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{(7,52 - 7,65)^2 + (6,34 - 7,65)^2 + \dots + (5,49 - 7,65)^2 + (8,46 - 7,65)^2}{29}} = 2,24$$

3. Cálculo de la desviación media (D.M) de cada dato:

$$D.M = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} |X_i - \bar{X}|}{n}$$

$$D.M = \frac{|7,52 - 7,65| + |6,34 - 7,65| + \dots + |5,49 - 7,65| + |8,46 - 7,65|}{29} = 1,75$$

4. Cálculo de la Segunda Estimación de σ :

$$\hat{\sigma}_3 = \sqrt{\frac{\pi}{2} \frac{\sum_{i=1}^{i=n} |X_i - \bar{X}|}{n}}$$

$$\hat{\sigma}_3 = \sqrt{\frac{\pi}{2}} 1,75 = 2,19$$

5. Calcular el valor del estadístico U:

$$U = \frac{\hat{\sigma}_{10_3}}{\hat{\sigma}}$$

$$U = \frac{2,19}{2,24} = 0,98$$

6. Tipificar el valor de U, con la finalidad de determinar si la diferencia entre el valor obtenido en la muestra y el resultado esperado es significativa:

$$z = \frac{U - 1}{0,2661} \sqrt{n}$$

$$z = \frac{0,98 - 1}{0,2661} \sqrt{29} = -0,49$$

7. Realizar los cálculos correspondientes para determinar el valor crítico para la prueba bilateral, de acuerdo al grado de significación elegido para la prueba, en este caso, el nivel de significación será de 5%.

$$-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$$

$$-Z_{\frac{0,05}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{0,05}{2}}$$

$$[-1,96 \leq -0,49 \leq 1,96]$$

Como se puede observar, el valor obtenido de z se encuentra dentro del intervalo crítico de la prueba bilateral, lo cual indica que se acepta el ajuste a la normalidad. A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos para cada producto de la línea de producción de los derivados, esto con la finalidad de agrupar el proceso de elaboración del Deluxe, Pop Corn y Strips ya que el proceso de corte de estos productos resultan muy similares. Con esto se demuestra que los tres (3) productos agrupados se adaptan a la misma distribución.

Producto	$\bar{X}$	$\hat{\sigma}$	D.M	$\hat{\sigma}_3$	U	Z
Deluxe	7,65	2,24	1,75	2,19	0,98	-0,49
Strips	9,75	2,18	1,76	2,21	1,01	0,27
Pop Corn	5,27	1,53	1,19	1,49	0,97	-0,58

Tabla N° 6. Resultados de interés para prueba de Geary, productos por separado.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez establecido el agrupamiento de los productos, se procede a mostrar la información recolectada de las líneas de producción, la misma contiene el Tiempo Normal (TN), el cual se refiere al tiempo sin holguras. Es importante enfatizar, que la estación de Limpieza y Corte de piezas (de acuerdo a lo que se va a producir) también aplica para los productos Alas Hot Wings, Pop Corn, Deluxe y Strips.

Línea de Cortes Especiales			
Productos	Estación	Tiempo Normal (seg)	Coefficiente de Variación
Alas Hot Wings	Corte ala	5,25	29,4
	Enmallado	91,86	16,55
	Marinado	900,00	0,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	12,04
	Embolsado	11,72	28,92
Pop Corn, Deluxe y Strips	Desposte	19,56	26,70
	Corte filete de pechuga	11,65	29,80
	Enmallado	54,47	13,17
	Marinado	900,00	0,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	12,04
	Embolsado	9,98	16,81
Línea Industrial			
Pollo Imor y Crispy	Limpieza	38,99	32,95
	Corte de piezas	33,67	29,53
	Inyección	42,00	0,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	12,04
	Embolsado	47,32	24,66
	Elaboración de Salmuera	351,9	6,72

Tabla N° 7. Resumen de tiempos obtenidos en las líneas de producción.

Fuente: Elaboración Propia

De igual forma se realizó la misma prueba de hipótesis para los datos recolectados en las líneas, los resultados se encuentran en el Anexo D. Al demostrar que en todas las estaciones los datos se ajustan a una distribución Normal, se procedió a establecer los suplementos necesarios para cada estación, los cuales serán agregados a los tiempos normales debido a que estas estaciones ejecutan actividades que son realizadas manualmente, con excepción de las estaciones de inyección y marinado que son llevadas a cabo por una máquina (en este caso, los suplementos no aplican). Los suplementos aplicados son los recomendados por la International Labor Organization (ILO); en la mayoría de las estaciones se aplicaron los siguientes: Holgura personal (HP), Holgura por fatiga básica (HFB), por estar parado (HEP), Uso de fuerza (HUF), Atención requerida (HAR), Estrés mental (HEM), Monotonía (HM) y Tedio (HT).

La tabla de suplementos recomendados por la ILO se encuentra en el Anexo E. En esta tabla se pueden observar suplementos relacionados con la iluminación, ruido y condiciones atmosféricas, los cuales no fueron considerados en este estudio debido a que no se disponían de los instrumentos necesarios para las mediciones correspondientes.

Línea	Estación	Suplementos Aplicados	Total (%)
Industrial	Limpieza	HP(5) + HFB (4) + HEP(2)+ HEM (1) + HM (1) + HT (2)	15
	Corte de pieza	HP (5) + HFB (4) + HEP (2)+ HAR (2) + HEM (1) +HM (1) + HT (2)	17
	Embolsado	HP (5) + HFB (4) + HEP(2)+ HAR (2) + HEM (1) + HM (1) + HT (2)	17
	Etiquetado de Bolsa	HP (5) + HFB (4) + HEP (2) + HT (2)	13
	Elaboración de Salmuera	HP (5) + HFB (4) + HEP (2)+ HUF 19 Kg $\cong$ 45 Lb (11) + HAR (2) + HEM (1) + HM (1) + HT (2)	28
Cortes Especiales: Derivados y Alas Hot Wings	Desposte	HP (5) + HFB(4) + HEP (2)+ HEM (1)+ HM (1) + HT (2)	15
	Corte ala y filete de pechuga	HP (5) + HFB (4) + HEP (2)+ HAR (2) + HEM (1) + HM (1) + HT (2)	17
	Enmallado	HP (5) + HFB (4) + HEP (2)+ HAR (2) + HEM (1) + HM (1) + HT (2)	17
	Etiquetado de Bolsa	HP (5) + HFB (4) + HEP (2) + HT (2)	13
	Embolsado	HP (5) + HFB (4) + HEP (2)+ HEM (1) + HM (1) + HT (2)	15

Tabla N° 8. Suplementos aplicados a cada estación.

Fuente: Elaboración Propia

Para establecer el Tiempo Estándar (TE), se utilizó la siguiente fórmula:

$$TE = TN \times (1 + Holgura)$$

$$TE = 5,25 \times (1 + 0,17) = 6,04 \text{ seg}$$

Al aplicar la fórmula anterior, los tiempos estándar para cada estación son los siguientes:

Línea de Cortes Especiales			
Productos	Estación	Tiempo Normal (seg)	Tiempo Estándar (seg)
Alas Hot Wings	Corte ala	5,25	6,04
	Enmallado	91,86	107,48
	Marinado	900,00	900,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	8,94
	Embolsado	11,72	13,48
Pop Corn, Deluxe y Strips	Desposte	19,56	22,49
	Corte filete de pechuga	11,65	13,63
	Enmallado	54,47	63,73
	Marinado	900,00	900,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	8,94
	Embolsado	9,98	11,48
Línea Industrial			
Pollo Imor y Crispy	Limpieza	38,99	44,84
	Corte	33,67	39,39
	Inyección	42,00	42,00
	Etiquetado de Bolsa	7,91	8,94
	Embolsado	47,32	55,36
	Elaboración de Salmuera	351,9	450,43

Tabla N° 9. Tiempos normales y estándar para cada estación.

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos proporcionados por el estudio de tiempos, se puede determinar el tiempo de ciclo de cada proceso, el cual será el mayor tiempo de todas las estaciones, para así calcular la capacidad de cada proceso.

- Alas Hot Wings: Marinado (900,00 seg = 15 min/tumbleada)
- Pop Corn, Deluxe y Strips: Marinado (900,00 seg = 15 min/tumbleada)
- Pollo Imor y Crispy: Elaboración de Salmuera (450,43 seg = 7,51 min/Batch)

Se realizó una conversión de unidades en el tiempo de ciclo, de esta manera, se podrá mantener una unidad que sea congruente en todas las etapas del trabajo de investigación. Además, será más cómodo para la empresa trabajar con la misma, ya que les permite llevar un mejor control tanto en la entrada de materia prima a las líneas como en la salida del producto terminado. Con respecto a la conversión en los productos pertenecientes a la línea de Cortes Especiales, los cálculos se realizaron en función a la mínima cantidad de producto que se introduce en el tumbler, debido a que la empresa tiene previamente establecido el mismo para esparcir el marinador correspondiente y así cumplir con sus estándares de calidad en cuanto al porcentaje (%) de absorción.

- Alas Hot Wings:

$$15 \frac{\text{min}}{\text{tumbleada}} \times \frac{1 \text{ tumbleada}}{12 \text{ mallas}} \times \frac{1 \text{ malla}}{2 \text{ Kg}} = 0,625 \frac{\text{min}}{\text{Kg}}$$

- Pop Corn, Deluxe y Strips:

$$15 \frac{\text{min}}{\text{tumbleada}} \times \frac{1 \text{ tumbleada}}{10 \text{ Kg}} = 1,5 \frac{\text{min}}{\text{Kg}}$$

- Pollo Imor y Crispy:

$$7,51 \frac{\text{min}}{\text{batch}} \times \frac{1 \text{ batch}}{30 \text{ cestas}} \times \frac{1 \text{ cesta}}{10 \text{ bolsas}} \times \frac{1 \text{ bolsa}}{2,71 \text{ Kg}} = 0,0092 \frac{\text{min}}{\text{Kg}}$$

Para el cálculo de la capacidad del proceso, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{1}{0,625 \text{ min/Kg}} = 1,6 \frac{\text{Kg}}{\text{min}}$$

- Alas Hot Wings: 1,6 Kg/min
- Pop Corn, Deluxe y Strips: 0,667 Kg/min
- Pollo Imor y Crispy: 108,696 Kg/min

NOTA: En el proceso de marinado, sin importar la cantidad de producto que se va a introducir al tumbler, el tiempo de marinado, es de 15 min. Este tiempo ha sido establecido por la compañía para que el producto pueda cumplir con sus estándares de calidad.

De acuerdo a la capacidad de cada proceso, en una hora se puede realizar lo siguiente:

$$\text{Alas HotWings: } 1,6 \text{ Kg/min} \times 60 \text{ min/h} = 96 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Pop Corn, Deluxe y Strips: } 0,667 \text{ Kg/min} \times 60 \text{ min/h} = 40 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Pollo Imor y Crispy: } 108,69 \text{ Kg/min} \times 60 \text{ min/h} = 6.521,4 \text{ Kg/h}$$

Es relevante que se haga una comparación entre el tiempo de ciclo y el Takt Time que poseen los productos ya que de esta manera se puede investigar si el proceso productivo está cumpliendo con el ritmo de las demandas de los mismos.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo de Producción disponible}}{\text{Demanda del producto}}$$

Tiempo de Producción disponible: 9h de jornada laboral – 1 h de almuerzo y esparcimiento - 30 min de desayuno, dando un total de 7h 30 min.

Demanda del Producto: Tabla N° 2. Caracterización de Productos.

$$\text{Takt Time} = \frac{7,5 \text{ h/Día} \times 5 \text{ Días/Semana} \times 60 \text{ min/h}}{245 \text{ Cestas/Semana} \times 10 \text{ bolsas/cesta} \times 2,71 \text{ Kg/bolsa}} = 0,339 \text{ min/Kg}$$

Para el cálculo de cada Takt Time, se agruparon las demandas promedio de Pollo Crispy con las de Pollo Imor, representando un 77,14% y 22,86% respectivamente de la demanda total (245 cestas/semana) en la Línea Industrial; con respecto a las demandas de los productos agrupados en la línea de Cortes especiales, el total de la demanda de los mismos es de 273 bolsas/semana, arrojando un porcentaje distribuido por producto de: Pop Corn (35,53%), Deluxe (19,05%) y Strips (45,42%). A continuación se presenta un cuadro comparativo entre los Takt Time y los tiempos de ciclo:

Producto	Tiempo de Ciclo (min/Kg)	Takt Time (min/Kg)
Alas Hot Wings	0,625	4,21
Pop Corn, Deluxe y Strips	1,5	8,08
Pollo Imor y Crispy	0,0092	0,339

Tabla N° 10. Comparación entre los Tiempos de Ciclo y Takt Time

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al concepto del Takt Time, el tiempo de ciclo debe ser menor o igual que el Takt time para que la línea trabaje a un ritmo nivelado con la demanda, de manera que, cuando el tiempo de ciclo se encuentra por debajo del mismo, quiere decir que la línea tiene la capacidad de satisfacer la demanda. En este caso, al comparar los tiempos obtenidos, como los tiempos de ciclo se encuentran por debajo del Takt Time, se considera que el proceso productivo está en buen funcionamiento, sin embargo, posee un tiempo de ocio considerable. Este tiempo de ocio, se debe a la demanda actual de los productos, la cual se ve reflejada en el takt time calculado, mostrando un ritmo de pedidos bastante bajo, lo cual puede tener como causa la situación país, el target al cual está enfocado la empresa o un deficiente plan de marketing.

En el caso, en el que la situación país cambie y la demanda de los productos se incremente, el proceso productivo pudiese soportar hasta los siguientes incrementos:

$$\text{Cantidad de incrementos soportados: } \frac{\text{Takt Time}}{\text{Tiempo de Ciclo}}$$

- Alas Hot Wings: 6,74 incrementos
- Pop Corn, Deluxe y Strips: 5,39 incrementos
- Pollo Crispy: 36,75 incrementos

Es importante mencionar, que la demanda es estacional, teniendo como el mes de mayor demanda el de Noviembre, con números máximos registrados y suministrados por el departamento de producción de 2.700 bolsas de Alas Hot Wings, 1.500 y 870 cestas de pollo Crispy e Imor respectivamente y 4.643 bolsas en total para Pop Corn, Deluxe y

Strips. Al realizar las conversiones necesarias de estos datos, se obtuvo: 0,6 Kg/min de Alas Hot Wings, 7,14 Kg/min de Pollo Crispy e Imor y 0,53 Kg/ min; comparando estos resultados con la capacidad efectiva de las líneas, se puede observar que las líneas podrían soportar una demanda tan alta como la registrada anteriormente.

Por otro lado, otros indicadores que definen el desarrollo actual del proceso productivo y que fueron tomados en cuenta en la evaluación de las líneas son la Eficiencia y la Eficacia, ya que los mismos indican si la transformación se está realizando bien con un mínimo de recursos y si se están alcanzando los objetivos trazados, respectivamente.

$$Eficiencia = \frac{Producción Real}{Capacidad Efectiva} 100\%$$

$$Eficacia respecto a la producción esperada (EE) = \frac{Producción Real}{Producción esperada} 100\%$$

$$Eficacia respecto a la demanda (ED) = \frac{Producción Real}{Demanda} 100\%$$

Producto	Semana de Septiembre	Producción Real (Kg/min)	Demanda (Kg/min)	Producción Esperada semanal (Kg/min)	Capacidad Efectiva (Kg/min)	Eficiencia (%)	EE (%)	ED (%)
Alas Hot Wings	01-09-17 al 08-09-17	0,185	0,156	0,16	1,6	11,563	115,625	118,590
	11-09-17 al 15-09-17	0,450	0,412			28,125	281,250	109,223
	18-09-17 al 22-09-17	0,176	0,168			11,000	110,000	104,762
	25-09-17 al 29-09-17	0,212	0,209			13,250	132,500	101,435
Strips, Pop Corn y Deluxe	01-09-17 al 08-09-17	0,104	0,098	0,153	0,667	15,632	68,148	106,481
	11-09-17 al 15-09-17	0,195	0,197			29,225	127,407	99,078
	18-09-17 al 22-09-17	0,145	0,106			21,749	94,815	137,339
	25-09-17 al 29-09-17	0,100	0,092			14,953	65,185	108,911
Pollo Crispy	01-09-17 al 08-09-17	0,252	0,231	1,26	108,696	0,232	19,978	108,854
	11-09-17 al 15-09-17	0,469	0,430			0,431	37,185	108,964
	18-09-17 al 22-09-17	0,349	0,275			0,321	27,693	127,061
	25-09-17 al 29-09-17	0,255	0,242			0,234	20,227	105,274

Tabla N° 11. Producciones reales, eficacias y eficiencias.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anterior, lo primero que causa un gran interés es la baja eficiencia que están teniendo las líneas, esto viene dado por un problema presentado en la obtención de la materia prima. Actualmente, la empresa recibe la materia prima que dispone el proveedor y a la hora que dispone el mismo (mediodía), es decir, no están trabajando bajo la modalidad de pedidos establecidos por el departamento de producción, provocando en ocasiones tiempo ocioso de las líneas y de los trabajadores; además, debido a la situación país y la inflación que afecta tanto a la economía, la empresa recibe la materia prima así ya haya la cantidad necesaria para las producciones que permitan cubrir la demanda, esto trae como consecuencia que el área de producción deba producir a contratiempo, ya que el pollo brasa recibido, debe ser procesado en un tiempo específico para mantener su calidad. El problema descrito anteriormente, está provocando la baja eficiencia y costos innecesarios debido a

horas de trabajo extras. A pesar de tener una baja eficiencia, las líneas de producción están siendo eficaces con respecto a la demanda actual; la eficacia (ET) mayor al 100%, indica que se está trabajando mucho más rápido, lo cual es lo esperado, ya que al ver los takt time comparados con los tiempos de ciclo, se puede evidenciar que se posee la capacidad de producir más de lo que se está demandando.

En la línea principal no se ve contemplado el producto pollo Imor debido a que actualmente el departamento de producción cubre la demanda de pollo Imor con el envío de pollo Crispy.

CAPÍTULO V. PROPUESTAS DE MEJORAS E IMPACTO DE LAS MISMAS

A partir de los diagramas causa efecto, el énfasis que le dieron los trabajadores a los problemas encontrados y basándonos en el principio de Pareto, se definieron las siguientes causas como las más relevantes: lentitud por materia prima cristalizada, paradas por falta de etiquetas, paradas por fallas en la máquina de inyección y paradas por faltas de luz; por lo que se descartan causas como: paradas por fallas en tumbler, paradas por fallas en la máquina de corte, incomodidad con los guantes, entre otros. Es preciso aclarar que las paradas por fallas en la máquina de inyección, se deben a una falta de mantenimiento preventivo de la misma (determinado a través de la observación directa); por otro lado, las paradas por falta de luz son debido a causas externas a la empresa, sin embargo, la empresa ya está realizando los estudios necesarios para la compra de una planta eléctrica.

Se procedió a realizar propuestas de mejora a los problemas detectados en las líneas de producción.

V.1 Mejora basada en el agotamiento de etiquetas para las bolsas en la línea productiva

V.1.1 Descripción de la mejora

La mejora para el agotamiento de etiquetas para las bolsas en la línea productiva surge de las entrevistas realizada a los operarios y de la observación directa del proceso. La mejora consiste en proponer diferentes alternativas para que la empresa dependiendo sea el caso de disponibilidad pueda implementar las o la mejora que más se ajuste a su situación, esto también con el fin de llevar al mínimo tiempos de espera, agilizar actividades o incluso eliminarlas. Las mejoras son: Reasignación de actividades y disminución de la distancia de la máquina de etiquetas.

V.1.2 Problemas a Solventar

Actualmente el proceso de solicitud de etiquetas suele retrasar el proceso o incluso parar el mismo por un tiempo que se encuentra entre seis (6) y quince (15) minutos, esto se atribuye a que a la máquina de etiquetas solo tienen acceso los supervisores de la producción y por lo tanto, si estos se encuentran ocupados dará como resultado un retraso

con la obtención de las mismas, además la lejanía a la que se encuentra la máquina representa un inconveniente a la hora de realizar impresión de etiquetas. Las etiquetas se imprimen en pequeñas cantidades en lo que se refiere a la línea de pollo industrial, esto con la finalidad de evitar el desecho de etiquetas; en el caso de la línea de derivados se espera a que el producto ya esté en el proceso de marinado para proceder a la impresión, lo que puede resultar que en este paso los supervisores estén ocupados con otras obligaciones y así impedir el suministro de etiquetas en el momento adecuado.

V.1.3 Propuesta N° 1: Reasignación de Responsabilidades

Para lograr solventar el inconveniente de parar el proceso productivo por falta de las etiquetas, se propone la redistribución de responsabilidades, la creación de nuevas responsabilidades al menos a un operario del área. A continuación se detalla el cargo propuesto:

Nombre del cargo: Auxiliar de Línea Pollo	N° de Operarios: 1
Descripción: Persona encargada de suministrar etiquetas en el tiempo oportuno, así como también realizar el llenado de formatos internos sobre la producción para llevar un control sobre los kilogramos procesados y cantidad de merma que surgió en el mismo.	
Responsabilidades: • Llenar formatos internos con la información correspondiente. • Pesaje de los kilogramos a ser procesados como derivados. • Pesaje de los kilogramos a ser marinados de los derivados. • Llevar un control sobre las producciones que están siendo procesadas. • Impresión de etiquetas en tiempo oportuno. • Pegado de etiquetas en bolsas.	
Problema a solventar: • Disminución de tiempo de espera de las etiquetas. • Aligerar carga laboral de supervisores de producción.	

Tabla N° 12. Descripción del cargo.

Fuente: Elaboración Propia.

V.1.3.1 Explicación

En función de la descripción del nuevo cargo establecido anteriormente, el Auxiliar de Línea Pollo al estar en todo momento en el proceso de producción podrá tener información de primera mano acerca de la cantidad de etiquetas que harían falta para ambas líneas de producción, así no se tendría que esperar que los supervisores se desocupa de otras responsabilidades que puedan estar realizando (como recepción de materia prima, reuniones, cargar en el sistema las producciones, proceso de auditoría de las áreas, entre otros) para poder suministrar las etiquetas.

V.1.3.1.2 Costos Asociados a la propuesta

El operario que ascienda al puesto de Auxiliar de línea de Pollo, deberá recibir un bono o aumento de sueldo, el cual sería establecido por la empresa.

V.1.3.1.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta

Ventajas: disminuye el tiempo de paradas, se puede asignar a un operario que ya pertenezca a la empresa ya que conoce los procesos y no necesita de una capacitación externa, los costos de implementación no son elevados, motiva a los operarios a esforzarse para escalar puestos en la empresa.

Desventajas: el trabajador asignado exponerse a sobrecarga de funciones o responsabilidades laborales además, puede descuidar su trabajo en la línea.

V.1.4 Propuesta N° 2: Disminución de distancia de la máquina de etiquetas

Esta alternativa busca reducir la distancia que existe actualmente entre el área de etiquetado y la máquina en donde son impresas las etiquetas para la rastreabilidad del producto.

Distancia total Actual recorrida (m)	Distancia total Propuesta (m)	Mejora en cuanto a distancia (%)
87	13	85,06

Tabla N° 13. Propuesta de disminución de distancia.

Fuente: Elaboración Propia

V.1.4.1 Explicación

Esta propuesta busca llevar la máquina de impresión de etiquetas a la proximidad del área, ya que actualmente se encuentra a una distancia aproximada de 43,5 metros (solo de ida, es decir, el total de distancia recorrida sería de 87 metros aproximadamente) de la mesa donde se procede a realizar el pegado de las etiquetas en las bolsas, debido a eso se busca llevar la máquina hasta la entrada del área donde se encontraría a una distancia de 6,5 metros (solo de ida; distancia total= 13 metros) de la mesa anteriormente mencionada. Para llevar a cabo esta propuesta es necesario que se haga uso de una computadora y una mesa que permita colocar tanto la computadora como la máquina de etiquetas. Además, para una mayor comodidad se recomienda que la computadora sea una laptop pequeña (Mini Laptop Samsung N102sp) y para protegerla del agua hacer uso de un protector de teclado.

Para un mejor funcionamiento de esta propuesta se recomienda llevar a cabo en paralelo de la Propuesta N° 1 referente a la reasignación de responsabilidades.

V.1.4.2 Costos asociados a la propuesta

Computadora Propuesta (Bs. 1.499.000): Mini Laptop Samsung N102sp, 2 Gb de RAM y 320 GB de disco duro. Es ideal, ya que cumple con las especificaciones para soportar el programa Zebra Designer utilizado actualmente para el diseño de las etiquetas,.

Protector de Teclado (Bs. 16.100): Película protectora de teclado, previene la entrada de líquidos y es fácil para limpiar.

Total de inversión: Bs. 1.515.100

V.1.4.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta

Ventajas: disminución o eliminación del tiempo de paradas por falta de etiquetas, bajos costos de implementación.

Desventajas: averías en la computadora por posible contacto con el agua, la computadora debe permanecer en un área que mantenga la misma temperatura donde estará ubicada, ya que si se traslada a un lugar con una temperatura mayor, la misma podría condensar agua, dañando así los circuitos internos.

V.1.5 Propuesta N° 3: Nuevo sistema de manejo de material terminado

Se persigue la eliminación de las etiquetas de forma impresa por medio de la implementación de un nuevo sistema de manejo de producto terminado, donde se haga uso de etiquetas RFID con la información que precise la empresa.

V.1.5.1 Explicación

Está mejora va enfocada en hacer uso de etiquetas RFID (*Radio Frequency Identification*) reprogramables que vayan adheridas a las cestas donde se traslada el producto terminado (estas cestas con la adhesión de las nuevas etiquetas tendrán un uso exclusivo para manejo de material terminado). Consiste en eliminar las etiquetas de los productos (una etiqueta por cada bolsa producida) y pasar al uso de una etiqueta por cesta terminada; la etiqueta será programada justo al salir del área, donde el supervisor o el operario (aplicando la propuesta número 1) procederá a pasar el codificador por las cestas en cuestión e insertará la información pertinente (lote, producto que alberga, cantidad de producto, peso promedio de cada bolsa, temperatura a la que está saliendo del área de producción, entre otros). Posteriormente, las etiquetas serán reprogramadas con la información nueva, una vez que la cesta sea retornada de las tiendas.

La etiqueta propuesta es *MicroProxTag 200* de HID que cuenta con las siguientes cualidades: es resistente a los posibles golpes que pueda llevar, es resistente al agua, no afecta la inocuidad de los alimentos y trabaja en un rango de temperaturas que va desde -45° C a 70° C; las “*MicroProxTag*” serán codificadas por el HID CP1000 y se hará uso de lectores *ThinLine II® 5395* con los que debe contar cada tienda y el departamento de logística para la lectura de la información de las etiquetas. Además, las computadoras necesarias para hacer el registro del producto al momento de la recepción, no requieren de un procesador de alta gama, por lo que se podrán usar las que se encuentran actualmente en cada de las sucursales.

El uso de etiquetas RFID ayudará a eliminar las paradas de los procesos de producción por falta de bolsas etiquetadas, además disminuirán los costos debido a que no hará falta una compra constante de rollos de etiquetas, considerando que estas solo tienen una vida útil durante el tiempo que exista el producto. Este nuevo sistema de manejo de producto terminado no solo ayudará al departamento de producción sino también a los departamentos de Calidad, Logística y Almacén para llevar una mejor rastreabilidad del producto.

Etiqueta de proximidad HID *MicroProx Tag*



Figura N° 18. MicroProx Tag.

Fuente: www.hidglobal.mx

Codificador HID CP1000



Figura N° 17. Codificador HID CP1000

Fuente: www.hidglobal.mx

Lector de proximidad HID *ThinLine II® 5395*

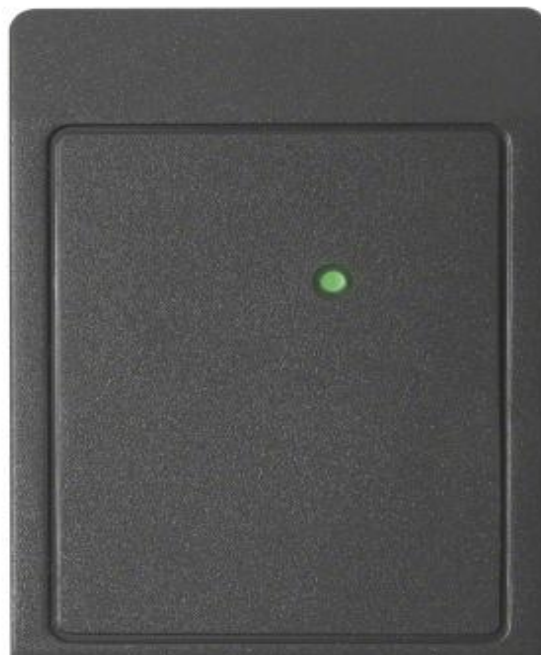


Figura N° 19. ThinLine II 5395.

Fuente: www.hidglobal.mx

V.1.5.2 Costos asociados a la propuesta

Etiquetas reprogramables (Bs.232.223 Por cada 100 unidades): *MicroProxTag 200* de HID, se necesitan alrededor de 1000 unidades para contar con stock de cestas etiquetadas, por lo que sería un total de Bs. 2.322.234.

Codificador de etiquetas (Bs. 939.085): Codificador HID CP1000, solo es necesario uno (1) codificador, ya que el único autorizado para la programación de las etiquetas es el departamento de producción.

Lectores de etiqueta (Bs. 205.288): *ThinLine II® 5395*, son necesarios 26 lectores, de los cuales, 23 son dirigidos a las tiendas (uno (1) para cada tienda) y tres (3) para la utilización en planta por los departamentos de calidad, logística y almacén. Por lo que sería un total de Bs. 5.337.499.

Mantenimiento e instalación del sistema: no se contempla en este momento, ya que no se dispone de la información.

Total de Inversión: Bs. 8.598.819

V.1.5.3 Ventajas y Desventajas de la propuesta

Ventajas: eliminación del tiempo de etiquetado y espera de etiquetas, actualización del sistema de etiquetado.

Desventajas: altos costos de implementación, mantenimiento anual del sistema, costos adicionales en la capacitación del personal.

V.1.5.4 Controles que garantizan la implementación de la mejora

V.1.5.4.1 Capacitación del personal involucrado

Para que esta propuesta se pueda llevar a cabo, se debe capacitar al personal implicado con este sistema; algunas de las personas que estarán involucradas en este proceso será personal de producción, logística y gerentes de tienda.

V.1.6 Propuesta N° 4: Planificación de etiquetado

Se pretende que los supervisores en función del pollo existente en cava para procesar el día siguiente, realicen las etiquetas del producto con un día de antelación.

V.1.6.1 Explicación

Los supervisores en función del pollo que haya en cavas, realizarán el cálculo de la n° de etiquetas necesarias de acuerdo a la cantidad de cestas a procesar. Al momento que se

procesa en la línea de pollo industrial, se opera simultáneamente la de alas Hot Wings por lo que para ilustrar de una mejor forma como sería la manera de determinar la cantidad de etiquetas que harán falta, se usará como ejemplo que hay unas 40 cestas a ser procesadas, el cálculo sería el siguiente:

Pollo industrial:

$$N^{\circ} \text{ de etiquetas} = 40 \text{ Cesta} \times 20 \frac{\text{Pollo}}{\text{Cesta}} \times 7 \frac{\text{Piezas}}{\text{Pollo}} \times \frac{1 \text{ Bolsa}}{18 \text{ Piezas}} \times \frac{\text{Etiqueta}}{\text{Bolsa}}$$

$$N^{\circ} \text{ de etiquetas} = 311 \text{ Etiquetas}$$

Alas Hot Wings:

$$N^{\circ} \text{ de etiquetas} = 40 \text{ Cesta} \times 20 \frac{\text{Pollo}}{\text{Cesta}} \times 4 \frac{\text{Falange}}{\text{Pollo}} \times \frac{1 \text{ Bolsa}}{60 \text{ Falange}} \times \frac{\text{Etiqueta}}{\text{Bolsa}}$$

$$N^{\circ} \text{ de etiquetas} = 13 \text{ Etiquetas}$$

En el caso de los productos derivados, debido a que el proceso de cómo saber con antelación cuanto producto puede salir de cada pechuga cortada es incierto, se recomienda que luego del pesaje, ya sabiendo la cantidad de producto a procesar, se procedan a realizar las etiquetas, ya que mientras el producto es marinado, se cuenta con un tiempo de 15 minutos.

V.1.6.2 Ventajas y Desventajas

Ventajas: eliminación los tiempos de espera por las etiquetas, no se incurre en gastos de implementación, y disminución de mermas de etiqueta.

Desventajas: sucesos imprevistos en la producción (fallas en la luz).

V.2 Mejora enfocada en eliminar el uso de materia prima cristalizada

V.2.1 Descripción de la mejora

La propuesta está basada en el mejoramiento de la planificación de la producción.

V.2.2 Problemas a Solventar

Actualmente, se está presentando una gran incomodidad por parte de los operarios al momento del procesamiento de materia prima cristalizada, ya que esto les dificulta las

actividades cotidianas que realizan en sus estaciones, les causa entumecimientos en las manos, trayendo como consecuencia que realicen un trabajo a ritmo lento.

V.2.3 Alternativa Única

La mejora propone una mejor planificación de la producción por parte del departamento, mediante el uso de indicadores de control de la producción que sean de interés para la empresa, de esta manera, pueden llevar un mejor control que conllevará a colocar la materia prima a atemperar con un tiempo prudencial (por lo menos 30 min). Esta planificación debe incluir los siguientes indicadores: días de recepción de materia prima, la cantidad de Kg a recibir, la cantidad de cada producto que se debe producir para cubrir con los pedidos realizados por las tiendas.

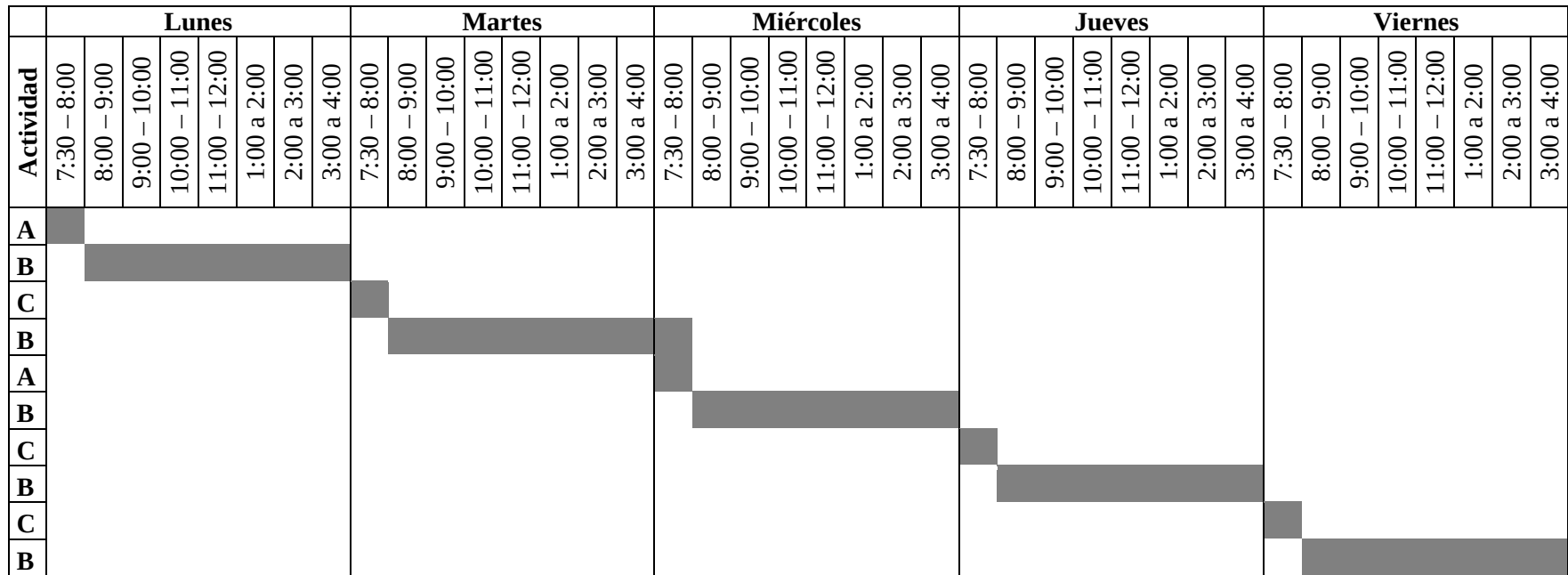


Figura N° 20. Diagrama Gantt, Planificación Propuesta.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad	Descripción
A	Recepción de Materia Prima
B	Procesamiento de Materia Prima
C	Sacar de cava Materia prima para atemperar

Tabla N° 14. Leyenda de actividades

Fuente: Elaboración Propia

V.2.4. Explicación

Con esta propuesta se busca que el departamento de producción, tenga una herramienta que les sirva para la planificación de la producción, y así poder atemperar la materia prima para su fácil manejo y tener un estimado de las posibles cantidades a producir.

En la Figura N°20 se puede observar la planificación propuesta por parte de los analistas, en donde se sugiere recibir la materia prima los días lunes y miércoles de cada semana, en una cantidad suficiente como para no dejar tiempos ociosos, disminuir las horas extras y cubrir las demandas. Las cantidades propuestas a recibir, tomando en cuenta las horas trabajadas diariamente, son las siguientes:

- Lunes: 1.566,8 Kg.
- Miércoles: 2.230,7 Kg.

Entre los dos (2) días de recepción, se recibe un total de 3.797,5 Kg. Es importante considerar que durante la recepción del día miércoles, la línea sigue en funcionamiento mientras el supervisor recibe la misma. Además, el método de atemperar la materia prima es a través del flujo constante de agua en las cestas; mientras un operario realiza esta actividad, el resto puede preparar sus utensilios y/o realizar cualquier actividad de preparación de la línea.

V.2.5 Ventajas y Desventajas de la propuesta

Ventajas: disminución o eliminación de materia prima cristalizada, disminuye horas extras de trabajo y permite una mejor organización de la producción.

Desventajas: incapacidad del proveedor de suministrar la materia prima a la hora y cantidades deseadas (ya sea porque hay menor cantidad o el producto no se encuentra en el rango establecido por la empresa).

V.3 Mejora basada en el rediseño de la mesa de desposte

V.3.1 Descripción de la mejora

La estación de desposte sufrirá una mejora con respecto al poste en donde se inserta la caja torácica. Esta mejora surge debido a las observaciones establecidas en la encuesta

realizada, ya que está representando cierta incomodidad para los operarios que realizan dicha actividad.

V.3.2 Problemas a Solventar

Con esta mejora, se busca reducir o eliminar el desperdicio por movimientos, ya que en este momento, los operarios destinados a realizar la actividad de separación de la pechuga del carapacho, tienen inconvenientes con el manejo de la caja torácica y deben realizar movimientos innecesarios como el desencajar la misma para su rotación, y así realizar dicha actividad.

V.3.3 Alternativa Única

El diseño propuesto es para un mejor manejo de la materia prima al momento del desposte.

V.3.4. Explicación

El tamaño de la mesa utilizada es acertado (Ver tamaño, en el Anexo F), pero el poste es muy delgado e incómodo para el movimiento de la materia prima, por eso, el diseño propuesto del poste posee una forma cónica creciente hacia la parte inferior del mismo, esto permite que la caja torácica pueda encajar y moverse con mayor facilidad, sin que haga falta desencajar la misma de las horquillas que posee el actual.

Mesa de Desposte Actual



Figura N° 21. Mesa de Desposte Actual.

Fuente: Elaboración Propia

Postes Propuestos para la mesa de desposte



Figura N° 22. Mesa de Desposte Actual.

Fuente: Elaboración Propia

V.3.5 Costos asociados a la propuesta

Conos de despresado de pollo (Bs. 65.800): son necesarios cuatro (4) postes con los conos de desprese.

Total de la inversión: Bs. 263.200

V.3.6 Ventajas y Desventajas de la propuesta

Ventajas: eliminación del desperdicio por movimientos innecesarios, comodidad a nivel ergonómico para los operarios, mejor sujeción y deslizamiento de la materia prima.

Desventajas: no se contemplan desventajas para esta propuesta.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VI.1 CONCLUSIONES

Por medio del uso de herramientas como observación directa, estudio de tiempo y encuestas utilizadas a lo largo del trabajo especial de grado, se pudieron lograr los siguientes resultados:

- Se logró documentar cada uno de los procesos por los cuales pasan los productos en el área de pollo, identificando como recurso principal el pollo brasa, así como las líneas establecidas en la planta. La línea industrial es la principal, en ella, el pollo comienza en la estación de limpieza y pasa por las estaciones de corte, inyección y embolsado; los productos que se obtienen en esta línea, son los denominados Crispy e Imor, los cuales cuentan con demandas promedio semanales de 189 y 56 cestas respectivamente. La otra línea que posee el área, es la denominada “cortes especiales”, la misma es la encargada de procesar los productos derivados del pollo, como lo son: Pop Corn, Deluxe, Strips y Alas Hot Wings; con demandas de 97, 52, 124 y 267 bolsas respectivamente. El recorrido de la materia prima en esta línea comienza en la estación de limpieza, pasa por la estación de corte, continuando a la mesa de desposte para separar la pechuga de la caja torácica, se realizan los cortes necesarios, se enmalla, marina y embolsa el producto.
- Mediante la encuesta aplicada, se identificaron que las principales afecciones que sufren los procesos, radican en paradas de las actividades y realización lenta de las operaciones por incomodidad en el manejo de la materia prima. La parada con mayor frecuencia fue la correspondiente a la espera por etiquetas con un 92,86% con respecto a la participación de los encuestados, debido a esto, se plantean propuestas que aminoren o eliminen este tiempo, como la disminución de la distancia de la máquina de impresión de las etiquetas, un nuevo sistema de etiquetado y una redistribución de cargos. Por parte de la lentitud en las operaciones, el problema que representa un mayor porcentaje es el relacionado con el manejo de materia prima cristalizada en distintas estaciones, con porcentajes con respecto a la participación de los encuestados de: limpieza 83,33%, corte 75% y desposte 72,73%; debido a esto, se planteó una mejora basada en una mejor planificación de la producción.

- Se realizó un estudio de tiempos de cada estación, tomando la cantidad de muestras que permitiera el calendario de producción, en general, se tomaron 150 muestras. Con las muestras obtenidas, se determinó el tiempo de ciclo por producto, obteniendo que para la línea principal es de 0,0092 min/Kg correspondiente a la estación de elaboración de salmuera, mientras que para la línea secundaria, el tiempo es de 1,5 min/Kg para Pop Corn, Deluxe y Strips y de 0,625 min/Kg en las Alas Hot Wings, ambos debido a la estación de marinado.
- Con los tiempos de ciclo, se logró obtener la capacidad de la línea respecto a cada producto, obteniendo lo siguiente: 1,6 Kg/min (Alas Hot Wings), 0,667 Kg/min (Pop Corn, Deluxe y Strips) y 108,696 Kg/min (Pollo Crispy e Imor).
- Con los datos recolectados del estudio de tiempos, se logró determinar el tiempo de producción para cubrir la demanda que tienen los productos actualmente, con el uso del Takt time. Los takt time para cada producto fueron de 4,21 min/Kg (Alas Hot Wings), 8,08 min/Kg (Pop Corn, Deluxe y Strips), 0,339 min/Kg (Pollo Crispy e Imor). Estos tiempos evidencian la baja demanda que tienen actualmente los productos. Además, al comparar el takt time con los tiempos de ciclo, se concluyó que la producción, tiene capacidad para producir más de lo que se está demandando ahorita, es decir, puede absorber incrementos en la demanda de hasta 6 veces en la elaboración de alas Hot Wings, 5,39 veces para Pop Corn, Deluxe y Strips y de hasta 36 veces en la elaboración del pollo Crispy e Imor.
- La eficiencia y eficacia del proceso productivo para cada producto se encuentran en la Tabla N° 11, en la que se pueden observar los bajos niveles de eficiencia que tienen actualmente y los niveles de eficacia que sobrepasan en su mayoría al 100%. Los valores mostrados en la tabla mencionada anteriormente, reflejan el problema presentado por la recepción de la materia prima, en el cual se recibe más de lo necesario, acarreando problemas en costos por horas extras. Además, los valores demuestran un comportamiento consistente con la situación de la franquicia en el mercado, ya que la disminución de la demanda ha influido a que la línea sea poco eficiente con sus recursos.
- Se plantearon mejoras relacionadas a las paradas de la línea por espera de etiquetas, las mismas están enfocadas en la disminución de la distancia de la máquina de

impresión al área de producción, mejor planificación del etiquetado, reasignación de actividades y un nuevo sistema de etiquetado. Para la distancia propuesta, se muestra un impacto de mejora de un 85,06% con respecto al recorrido a realizar. En la planificación del etiquetado, se determinó que al entrar 40 cestas de materia prima, se necesitarían 311 etiquetas en el caso de la elaboración de pollo Crispy y 13 etiquetas para Alas Hot Wings. El nuevo sistema propuesto, modernizaría el proceso actual de etiquetado, pero cuenta con costo de implementación de aproximadamente Bs. 8.598.819. En la mejora de reasignación de actividades, se consideró que es de fácil implementación y no proporciona grandes costos.

- Para el problema relacionado a la materia prima cristalizada, la propuesta considerada está enfocada por completo en una mejor planificación de la producción y recepción de la materia prima. Se estableció que los días ideales de recepción serían lunes y miércoles con un total de 3797,5 Kg semanales.

VI.2 RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo un estudio de factibilidad financiera sobre mantener la línea de producción operativa o trabajar con un proveedor, ya que actualmente se está incurriendo en costos de tiempos ociosos y de horas extra lo que puede resultar perjudicial para la empresa a un mediano o largo plazo.
- Realizar un nuevo estudio sobre la capacidad efectiva, eficiencia y eficacia de la línea productiva cuando esté operativa la actividad de pesaje individual de pollo.
- Llevar a cabo un estudio ergonómico en cuanto a las posturas empleadas por los cortadores y el personal que deba hacer el movimiento de cestas tanto dentro del área de producción como el de las cestas con material terminado a las cavas; con el objetivo de cuantificar el riesgo asociado a lesiones de tipo músculo esquelético, derivadas de la exposición de los movimientos, para así proponer cambios o ajustar los movimientos y minimizar el impacto de estos.
- Realizar un estudio de higiene y seguridad laboral acerca de las condiciones de trabajo en frío en zonas calientes como Mampote, donde los cambios de temperatura repentinos pueden ser perjudiciales para la salud. Además de realizar un estudio acerca de cuál sería la mejor indumentaria para los operarios en contra del frío.
- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo al área de procesamiento de pollos.

CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica*. República Bolivariana de Venezuela: Episteme, C.A.

Arvelo, A. (1998). *La Capacidad de los procesos industriales: Métodos estadísticos exigidos por las normas ISO 9000*. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Mc Graw Hill

Heizer, J. y Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones*. Madrid: Pearson Educación.

Krajewski, L., Malhotra, M., Ritzman, L (2008). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Educación.

Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. México: Pearson Educación.

Niebel, B., Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega.

Rajadell, M., Sánchez, L. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Diaz de Santos

Sabino, C. (1992). *El Proceso de la Investigación*. Buenos Aires: Panapo

Sampieri, R., Baptista, P., Fernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill Education.

Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.

Vargas, V. (2007). *Estadística Descriptiva para Ingeniería Ambiental con SPSS*. Cali: Universidad Nacional de Colombia.

<http://www.kfcvenezuela.com.ve/quienes-somos/>. Recuperado el 12/09/2017.

<https://www.kfc.ca/our-story>. Recuperado el 12/09/2017.

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta Realizada

Qué tan de acuerdo está usted con las siguientes afirmaciones:

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	1-5 min	6-15 min	16-30 min	Más de 30 min
Las paradas por fallas en la máquina cortadora son frecuentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Las paradas por fallas en la máquina de inyección son frecuentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Las paradas por fallas en el tumbler son frecuentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
El frío me hace trabajar más lento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
El uniforme me permite trabajar de manera cómoda	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
El uso de guantes genera que trabaje más lento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
El uso de guantes hace que cometa errores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
La materia prima cristalizada dificulta la limpieza del pollo	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
La materia prima cristalizada dificulta realizar los cortes pertinentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Al momento del desposte, si el pollo está cristalizado es más complejo realizar la actividad	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
La falta de etiquetas genera paradas frecuentes, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique por cuanto tiempo se genera la parada	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es frecuente la parada del tumbler por falta del departamento de calidad, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique cuánto tiempo.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es frecuente que se vaya la luz, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique por cuánto tiempo está ausente la misma.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

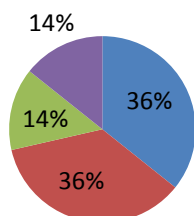
Observaciones: de tener algún problema y/o mejora para su puesto de trabajo indique el por qué.

ANEXO B. Respuestas Obtenidas en la Encuesta y caracterización de los problemas.

	CATEGORÍA A (CAUSAS)	CATEGORÍA B (EFECTO)	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	1-5 min	6-15 min	16-30 min	Más de 30 min
Las paradas por fallas en la máquina cortadora son frecuentes	MAQUINARIA	PARADAS	3	6	2	0				
Las paradas por fallas en la máquina de inyección son frecuentes	MAQUINARIA	PARADAS	1	2	9	2				
Las paradas por fallas en el tumbler son frecuentes	MAQUINARIA	PARADAS	6	4	2	1				
El frío me hace trabajar más lento	MANO DE OBRA / AMBIENTE	LENTITUD	4	1	7	2				
El uniforme me permite trabajar de manera cómoda	MANO DE OBRA / UNIFORME	LENTITUD	3	0	7	4				
El uso de guantes genera que trabaje más lento	MANO DE OBRA / UNIFORME	LENTITUD	4	7	1	2				
El uso de guantes hace que cometa errores	MANO DE OBRA / UNIFORME	LENTITUD	5	5	2	2				
La materia prima cristalizada dificulta la limpieza del pollo	MATERIA PRIMA	LENTITUD	1	1	2	8				
La materia prima cristalizada dificulta realizar los cortes pertinentes	MATERIA PRIMA	LENTITUD	1	2	3	6				
Al momento del desposte, si el pollo está cristalizado es más complejo realizar la actividad	MATERIA PRIMA	LENTITUD	1	2	2	6				
La falta de etiquetas genera paradas frecuentes, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique por cuánto tiempo se genera la parada	MATERIAL DE EMPAQUE	PARADAS	0	1	7	6	6	7		
Es frecuente la parada del tumbler por falta del departamento de calidad, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique cuánto tiempo.	MANO DE OBRA / INSPECCIÓN	PARADAS	1	7	2	4	2			
Es frecuente que se vaya la luz, en caso de estar de acuerdo o muy de acuerdo indique por cuánto tiempo está ausente la misma.	MAQUINARIA	PARADAS	1	2	9	2	1	2	1	7

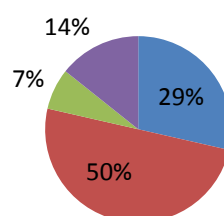
ANEXO C. Diagramas de círculo de las encuestas.

El uso de guantes hace que cometa errores



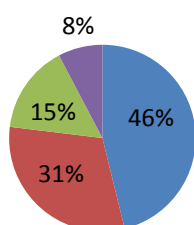
■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

El uso de guantes genera que trabaje más lento



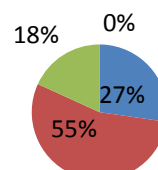
■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

Las paradas por fallas en el tumbler son frecuentes



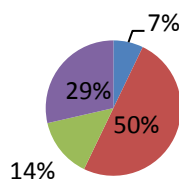
■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

Las paradas por fallas en la máquina cortadora son frecuentes



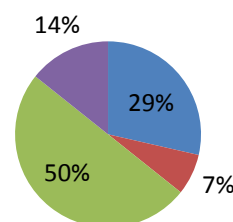
■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

Es frecuente la parada del tumbler por falta del departamento de calidad



■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

El frío me hace trabajar más lento



■ Muy en desacuerdo ■ En desacuerdo
■ De acuerdo ■ Muy de acuerdo

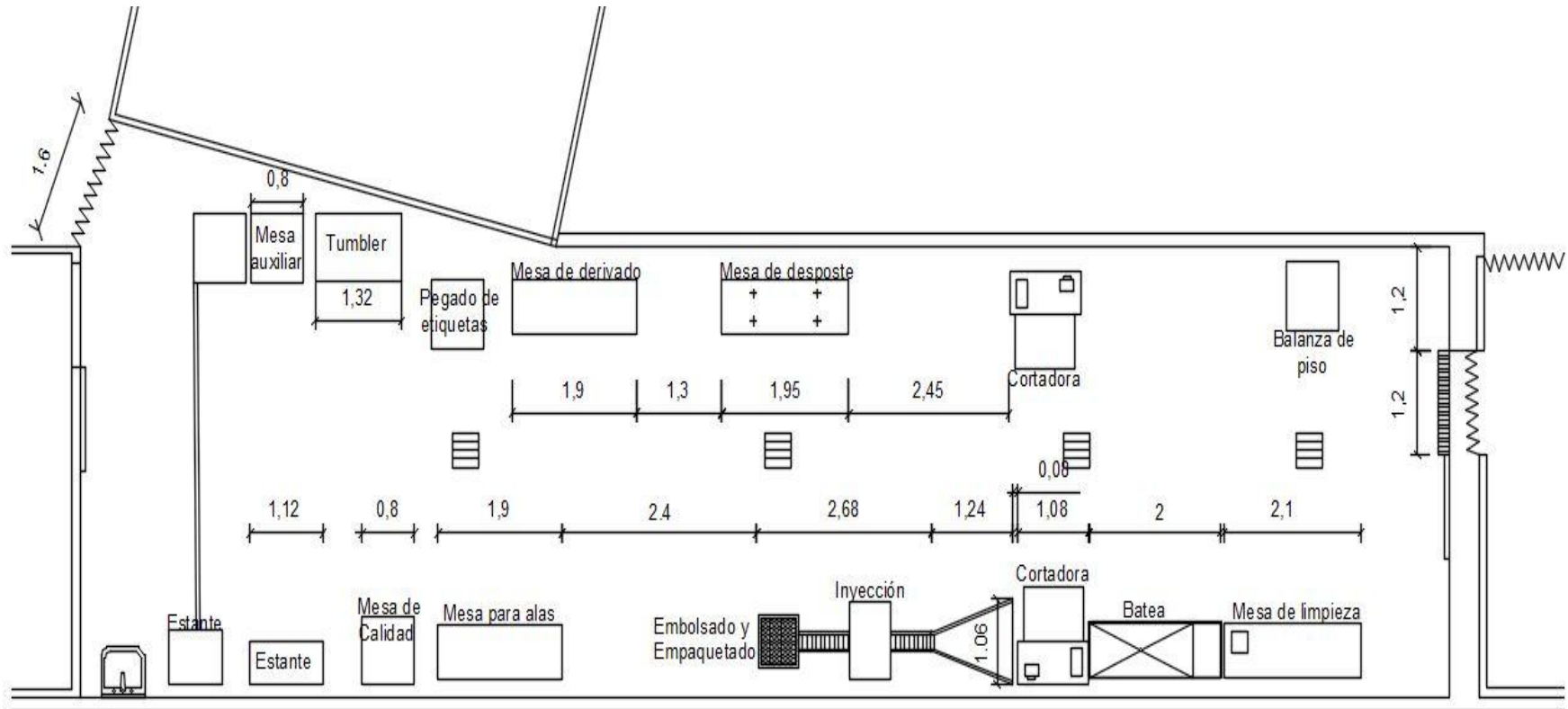
ANEXO D. Resultados de la prueba de hipótesis.

Producto(s)	Estación	$\bar{X}$	$\hat{\sigma}$	D.M	$\hat{\sigma}_3$	U	Z
Alas HotWings	Corte Ala	5,25	1,54	1,23	1,55	1,00	0,08
	Enmallado	91,86	15,20	12,69	15,90	1,05	1,89
	Etiquetado de Bolsa	7,91	0,95	0,78	0,98	1,02	1,11
	Embolsado	11,71	3,39	2,72	3,41	1,01	0,29
Pop Corn, Deluxe y Strips	Desposte	19,56	5,22	4,05	5,07	0,97	-1,19
	Corte	11,65	3,47	2,87	3,60	1,04	1,48
	Enmallado	54,47	7,18	5,99	7,50	1,05	1,87
	Etiquetado de Bolsa	7,91	0,95	0,78	0,98	1,02	1,11
	Embolsado	9,98	1,68	1,30	1,63	0,97	-1,09
Pollo Imor y Crispy	Limpieza	38,99	12,85	10,09	12,65	0,98	-0,73
	Corte	33,67	9,94	8,13	10,19	1,02	1,14
	Etiquetado de Bolsa	7,91	0,95	0,78	0,98	1,02	1,11
	Embolsado	47,32	11,67	9,19	11,51	0,99	-0,61
	Preparación de Salmuera	351,90	23,68	20,78	26,04	1,10	1,68

ANEXO E. Tabla de suplementos sugerida por la ILO.

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal.....	5
2. Holgura por fatiga básica.....	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado.....	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda.....	0
b) Incómoda (flexionado).....	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado).....	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5.....	0
10.....	1
15.....	2
20.....	3
25.....	4
30.....	5
35.....	7
40.....	9
45.....	11
50.....	13
60.....	17
70.....	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado.....	0
b) Bastante abajo de lo recomendado.....	2
c) Muy inadecuada.....	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable.....	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino.....	0
b) Trabajo fino o exacto.....	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto.....	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo.....	0
b) Intermitente: fuerte.....	2
c) Intermitente: muy fuerte.....	5
d) De tono alto: fuerte.....	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo.....	1
b) Espacio de atención compleja o amplia.....	4
c) Muy complejo.....	8
9. Monotonía:	
a) Baja.....	0
b) Media.....	1
c) Alta.....	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso.....	0
b) Tedioso.....	2
c) Muy tedioso.....	5

ANEXO F. Plano del área de pollo industrial.



ANEXO G. Tablas con las muestras de tiempo.

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Pollo Industrial / Cortes Especiales				N° de Muestras: 150		
			Actividad: Limpieza				Nota: Medida por cada dos pollos		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	44,52	31	72,05	61	58,72	91	25,67	121	21,64
2	81,68	32	43,06	62	40,62	92	56,65	122	28,05
3	61,40	33	68,69	63	73,59	93	58,68	123	25,97
4	60,19	34	39,93	64	69,78	94	45,10	124	34,02
5	26,31	35	56,69	65	29,08	95	41,61	125	49,29
6	66,37	36	49,22	66	60,20	96	38,69	126	24,77
7	52,25	37	28,28	67	41,79	97	47,57	127	45,59
8	49,69	38	65,26	68	29,99	98	40,87	128	50,18
9	39,05	39	36,10	69	29,14	99	50,98	129	37,48
10	33,72	40	49,98	70	51,92	100	46,68	130	19,26
11	31,71	41	51,30	71	28,65	101	33,90	131	29,76
12	34,36	42	35,80	72	28,65	102	39,98	132	31,33
13	30,19	43	38,35	73	29,26	103	41,85	133	29,24
14	38,45	44	49,80	74	31,64	104	31,51	134	31,40
15	45,65	45	49,24	75	46,87	105	32,48	135	18,31
16	37,18	46	32,22	76	49,89	106	37,58	136	22,41
17	50,02	47	38,02	77	17,23	107	34,72	137	18,36
18	28,88	48	31,39	78	34,99	108	43,80	138	16,82
19	60,88	49	65,24	79	15,96	109	30,92	139	17,75
20	36,85	50	39,84	80	34,85	110	34,90	140	26,81
21	36,10	51	36,36	81	54,58	111	34,33	141	22,26
22	60,02	52	34,88	82	34,85	112	34,48	142	20,25
23	50,00	53	48,84	83	40,39	113	35,52	143	34,22
24	43,23	54	34,52	84	25,62	114	32,40	144	35,12
25	40,01	55	28,42	85	21,21	115	49,36	145	24,48
26	47,08	56	34,24	86	31,49	116	39,29	146	37,60
27	42,26	57	23,16	87	42,43	117	38,66	147	21,73
28	53,63	58	26,50	88	48,32	118	34,93	148	33,60
29	34,60	59	40,63	89	40,22	119	21,44	149	24,42
30	47,71	60	36,02	90	30,98	120	37,14	150	24,11

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Pollo Industrial / Cortes Especiales				N° de Muestras: 150		
			Actividad: Corte				Nota: Medida por cada dos pollos		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	21,79	31	31,02	61	48,64	91	32,44	121	29,34
2	25,60	32	35,57	62	43,68	92	27,15	122	41,14
3	23,25	33	40,86	63	52,10	93	29,48	123	42,21
4	21,95	34	37,05	64	49,05	94	26,76	124	44,30
5	19,26	35	43,55	65	49,03	95	28,04	125	40,11
6	23,24	36	40,48	66	34,65	96	31,51	126	39,27
7	18,08	37	43,41	67	44,58	97	32,37	127	42,15
8	23,30	38	49,59	68	52,38	98	26,01	128	52,42
9	24,10	39	20,39	69	53,12	99	29,97	129	30,96
10	20,52	40	24,24	70	51,23	100	26,64	130	54,35
11	24,17	41	36,79	71	53,09	101	31,21	131	30,79
12	22,77	42	42,71	72	32,12	102	29,85	132	22,99
13	16,83	43	33,48	73	34,81	103	26,28	133	35,11
14	20,70	44	36,45	74	25,62	104	26,97	134	33,31
15	25,45	45	30,82	75	45,49	105	33,39	135	42,44
16	24,57	46	41,32	76	41,27	106	32,08	136	34,65
17	21,66	47	44,24	77	68,74	107	29,52	137	33,50
18	25,05	48	38,90	78	40,23	108	40,13	138	28,98
19	20,50	49	33,87	79	42,49	109	33,99	139	34,46
20	19,29	50	44,83	80	37,22	110	38,57	140	38,80
21	16,58	51	41,33	81	50,65	111	31,30	141	43,70
22	17,37	52	39,59	82	41,78	112	29,58	142	39,65
23	22,14	53	36,63	83	55,04	113	25,55	143	47,15
24	21,31	54	30,87	84	37,92	114	21,41	144	34,32
25	26,20	55	28,69	85	36,70	115	28,30	145	34,50
26	19,61	56	28,65	86	51,11	116	32,62	146	46,31
27	19,72	57	27,82	87	36,39	117	25,30	147	32,10
28	20,28	58	33,38	88	26,10	118	27,94	148	36,82
29	18,36	59	39,41	89	22,61	119	29,09	149	30,07
30	18,45	60	39,52	90	22,95	120	34,60	150	38,03

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Pollo Industrial				N° de Muestras: 20		
			Actividad: Elaboración de Salmuera				Nota: Medida por Batch		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	362,03	31		61		91		121	
2	382,95	32		62		92		122	
3	343,74	33		63		93		123	
4	331,15	34		64		94		124	
5	392,85	35		65		95		125	
6	330,63	36		66		96		126	
7	368,25	37		67		97		127	
8	326,81	38		68		98		128	
9	301,58	39		69		99		129	
10	371,33	40		70		100		130	
11	339,66	41		71		101		131	
12	368,62	42		72		102		132	
13	321,36	43		73		103		133	
14	356,17	44		74		104		134	
15	364,84	45		75		105		135	
16	345,66	46		76		106		136	
17	337,53	47		77		107		137	
18	379,21	48		78		108		138	
19	380,50	49		79		109		139	
20	333,13	50		80		110		140	
21		51		81		111		141	
22		52		82		112		142	
23		53		83		113		143	
24		54		84		114		144	
25		55		85		115		145	
26		56		86		116		146	
27		57		87		117		147	
28		58		88		118		148	
29		59		89		119		149	
30		60		90		120		150	

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Pollo Industrial / Corte Especial				N° de Muestras: 30		
			Actividad: Etiquetado en Bolsas				Nota: Medida por bolsa etiquetada		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	9,67	31		61		91		121	
2	8,01	32		62		92		122	
3	8,89	33		63		93		123	
4	7,07	34		64		94		124	
5	8,64	35		65		95		125	
6	7,63	36		66		96		126	
7	7,44	37		67		97		127	
8	8,03	38		68		98		128	
9	8,98	39		69		99		129	
10	8,43	40		70		100		130	
11	7,6	41		71		101		131	
12	7,35	42		72		102		132	
13	7,7	43		73		103		133	
14	6,91	44		74		104		134	
15	6,37	45		75		105		135	
16	7,87	46		76		106		136	
17	8,35	47		77		107		137	
18	9,31	48		78		108		138	
19	8,25	49		79		109		139	
20	8,00	50		80		110		140	
21	6,35	51		81		111		141	
22	8,39	52		82		112		142	
23	7,32	53		83		113		143	
24	8,06	54		84		114		144	
25	6,22	55		85		115		145	
26	9,67	56		86		116		146	
27	6,31	57		87		117		147	
28	8,64	58		88		118		148	
29	8,98	59		89		119		149	
30	6,97	60		90		120		150	

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Pollo Industrial				N° de Muestras: 150		
			Actividad: Embolsado				Nota: Medida por cada dos pollos		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	71,80	31	45,24	61	41,37	91	43,44	121	32,45
2	84,66	32	29,91	62	61,66	92	51,91	122	25,42
3	85,32	33	45,59	63	51,17	93	51,83	123	32,01
4	52,80	34	78,87	64	57,41	94	56,04	124	62,04
5	29,02	35	45,56	65	39,34	95	41,32	125	52,51
6	40,07	36	38,24	66	43,78	96	54,78	126	41,50
7	36,76	37	62,03	67	49,36	97	52,99	127	63,39
8	40,63	38	45,63	68	50,32	98	39,13	128	54,05
9	34,05	39	44,39	69	49,69	99	43,82	129	46,33
10	44,48	40	26,37	70	55,04	100	50,92	130	51,73
11	42,20	41	43,68	71	54,93	101	31,98	131	76,19
12	50,91	42	55,34	72	57,25	102	56,24	132	47,58
13	40,15	43	31,03	73	46,24	103	52,11	133	42,60
14	34,00	44	36,58	74	39,40	104	48,15	134	41,39
15	54,36	45	49,97	75	51,55	105	30,62	135	52,19
16	49,42	46	43,26	76	41,32	106	40,01	136	56,04
17	54,29	47	34,53	77	35,47	107	32,31	137	56,43
18	65,73	48	40,90	78	37,30	108	57,57	138	57,86
19	46,08	49	54,42	79	57,93	109	61,45	139	36,56
20	71,45	50	56,67	80	44,14	110	43,93	140	38,15
21	64,60	51	53,82	81	57,86	111	42,88	141	42,12
22	36,87	52	82,54	82	48,37	112	50,50	142	52,89
23	31,81	53	51,34	83	72,66	113	40,60	143	34,19
24	52,14	54	44,92	84	62,50	114	24,30	144	36,74
25	47,65	55	34,17	85	50,48	115	37,68	145	37,10
26	42,39	56	37,10	86	43,02	116	43,43	146	32,78
27	55,02	57	38,67	87	48,83	117	51,04	147	33,89
28	50,93	58	43,67	88	43,10	118	32,50	148	34,87
29	44,91	59	40,14	89	62,20	119	58,18	149	37,56
30	47,85	60	39,11	90	44,28	120	61,66	150	31,99

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Corte Especial				N° de Muestras: 120		
			Actividad: Desposte				Nota: Medida por cada pollo		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	23,56	31	21,12	61	22,94	91	27,65	121	
2	19,79	32	18,88	62	23,04	92	19,72	122	
3	22,98	33	24,85	63	21,01	93	25,66	123	
4	19,66	34	12,05	64	15,61	94	17,34	124	
5	35,31	35	12,15	65	21,00	95	15,94	125	
6	27,78	36	15,05	66	13,00	96	20,17	126	
7	12,13	37	15,43	67	26,56	97	17,12	127	
8	16,75	38	20,86	68	14,63	98	22,11	128	
9	18,13	39	18,63	69	18,14	99	16,87	129	
10	21,55	40	18,53	70	22,12	100	23,75	130	
11	20,46	41	23,05	71	16,12	101	18,18	131	
12	19,11	42	28,54	72	17,62	102	28,49	132	
13	27,89	43	15,06	73	14,34	103	17,08	133	
14	14,14	44	16,46	74	13,19	104	18,43	134	
15	18,42	45	19,71	75	20,78	105	11,63	135	
16	11,24	46	13,28	76	17,33	106	21,6	136	
17	15,41	47	16,74	77	15,07	107	13,88	137	
18	19,15	48	18,6	78	13,09	108	27,68	138	
19	14,12	49	22,4	79	21,75	109	19,59	139	
20	15,49	50	18,3	80	15,76	110	30,61	140	
21	21,28	51	22,53	81	18,24	111	14,78	141	
22	24,96	52	25,25	82	14,27	112	18,47	142	
23	31,67	53	18,97	83	22,51	113	26,02	143	
24	38,72	54	17,71	84	19,14	114	20,22	144	
25	13,99	55	15,81	85	27,81	115	19,55	145	
26	14,55	56	13,17	86	11,14	116	24,37	146	
27	16,85	57	21,76	87	12,47	117	16,94	147	
28	18,3	58	25,61	88	23,48	118	17,09	148	
29	19,08	59	15,19	89	34,22	119	15,91	149	
30	22,74	60	17,84	90	21,03	120	14,27	150	

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Corte Especial				N° de Muestras: 120		
			Actividad: Elaboración de Derivados				Nota: Medida por cada pechuga		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	9,78	31	7,96	61	13,39	91	11,27	121	
2	8,60	32	13,73	62	13,02	92	10,72	122	
3	15,91	33	7,34	63	13,93	93	8,18	123	
4	9,10	34	10,24	64	17,20	94	10,19	124	
5	11,53	35	8,91	65	18,04	95	9,46	125	
6	13,98	36	12,32	66	14,99	96	9,73	126	
7	16,67	37	11,70	67	18,34	97	9,68	127	
8	11,93	38	8,29	68	12,90	98	14,28	128	
9	15,74	39	9,51	69	13,45	99	13,30	129	
10	13,55	40	15,16	70	8,46	100	12,21	130	
11	8,71	41	12,69	71	17,52	101	9,83	131	
12	17,40	42	7,07	72	13,29	102	7,37	132	
13	15,74	43	7,99	73	15,24	103	9,93	133	
14	19,80	44	11,35	74	15,29	104	9,91	134	
15	14,10	45	13,19	75	12,99	105	8,05	135	
16	13,16	46	8,40	76	13,16	106	12,22	136	
17	10,00	47	7,36	77	11,90	107	10,38	137	
18	14,28	48	10,59	78	17,84	108	11,51	138	
19	19,47	49	6,74	79	13,61	109	15,89	139	
20	11,95	50	8,23	80	13,52	110	6,93	140	
21	17,75	51	13,13	81	11,71	111	10,78	141	
22	7,44	52	9,33	82	12,45	112	10,82	142	
23	17,47	53	7,26	83	12,21	113	7,50	143	
24	12,79	54	12,15	84	20,66	114	6,94	144	
25	8,06	55	9,45	85	20,37	115	6,29	145	
26	16,77	56	6,39	86	9,36	116	7,32	146	
27	11,56	57	7,27	87	15,59	117	9,41	147	
28	13,35	58	9,47	88	6,39	118	7,18	148	
29	7,78	59	8,56	89	9,69	119	7,81	149	
30	9,50	60	9,47	90	11,29	120	10,24	150	

HOJA DE TOMA DE TIEMPO			Línea de procesamiento: Corte Especial				N° de Muestras: 120		
			Actividad: Enmallado				Nota:		
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	43,71	31	62,17	61	49,49	91	54,39	121	
2	50,24	32	61,45	62	58,96	92	40,02	122	
3	54,53	33	67,78	63	52,86	93	64,13	123	
4	54,34	34	53,91	64	51,21	94	55,36	124	
5	58,97	35	60,47	65	53,44	95	50,91	125	
6	45,33	36	48,3	66	46,9	96	52,05	126	
7	48,94	37	51,75	67	49,57	97	49,6	127	
8	57,5	38	48,15	68	44,75	98	58,3	128	
9	51,05	39	42,95	69	59,38	99	45,37	129	
10	62,03	40	65,52	70	46,05	100	59,89	130	
11	56,47	41	64,08	71	56,7	101	41,74	131	
12	51,49	42	46,27	72	65,3	102	50,09	132	
13	49,13	43	56,13	73	63,3	103	62,94	133	
14	69,95	44	45,61	74	61,01	104	63,81	134	
15	53,22	45	60,27	75	42,37	105	56,97	135	
16	61,73	46	51,84	76	62,44	106	49,86	136	
17	58,67	47	67,05	77	49,85	107	63,8	137	
18	54,44	48	57,24	78	45,94	108	68,01	138	
19	54,37	49	55,84	79	46,53	109	41,31	139	
20	62,18	50	52,91	80	52,36	110	49,75	140	
21	49,12	51	46,67	81	63,88	111	55,09	141	
22	51,32	52	41,64	82	59,43	112	60,56	142	
23	60,76	53	43,19	83	68,57	113	56,66	143	
24	56,52	54	47,97	84	56,56	114	46,85	144	
25	55,78	55	60,14	85	50,22	115	53,65	145	
26	61,15	56	48,55	86	61,93	116	53,76	146	
27	42,08	57	68,32	87	53,81	117	57,72	147	
28	55,21	58	63,03	88	51,01	118	47,46	148	
29	65,42	59	53,83	89	54,29	119	42,09	149	
30	64,76	60	57,98	90	47,39	120	47,9	150	

HOJA DE TOMA DE TIEMPO				Línea de procesamiento: Corte Especial				N° de Muestras: 120	
				Actividad: Embolsado de Derivado				Nota:	
Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo	Muestra	Tiempo
N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo	N° Observación	Segundo
1	14,55	31	10,87	61	8,32	91	9,52	121	
2	8,25	32	7,93	62	10,56	92	9,84	122	
3	12,31	33	7,35	63	8,61	93	10,59	123	
4	8,43	34	8,4	64	9,97	94	10,67	124	
5	11,14	35	8,57	65	10,04	95	8,92	125	
6	15,72	36	10,85	66	9,47	96	9,35	126	
7	11,09	37	10,16	67	9,84	97	11,22	127	
8	9,95	38	7,92	68	10,73	98	8,4	128	
9	10,16	39	8,15	69	12,86	99	10,47	129	
10	9,72	40	8,06	70	10,22	100	9,5	130	
11	7,45	41	7,91	71	9,4	101	9,57	131	
12	8,24	42	11,12	72	11,06	102	10,24	132	
13	11,26	43	11,18	73	8,64	103	10,83	133	
14	8,71	44	11,44	74	11,68	104	8,3	134	
15	11,84	45	8,63	75	8,75	105	10,1	135	
16	9,58	46	6,42	76	11,43	106	10,28	136	
17	9,35	47	10,14	77	9,54	107	13,69	137	
18	12,22	48	10,81	78	8,49	108	11,75	138	
19	8,37	49	9,45	79	10,86	109	10,83	139	
20	10,43	50	15,58	80	10,81	110	9,47	140	
21	7,28	51	8,33	81	8,98	111	10,41	141	
22	10,65	52	11,14	82	8,22	112	9,87	142	
23	8,9	53	11,56	83	8,17	113	9,77	143	
24	12,22	54	8,87	84	9,43	114	8,92	144	
25	9,63	55	10,91	85	10,71	115	8,29	145	
26	10,21	56	8,01	86	10,89	116	11,84	146	
27	8,82	57	12,25	87	9,83	117	11,84	147	
28	14,5	58	8,31	88	9,14	118	8,07	148	
29	6,17	59	8,3	89	9,46	119	11,69	149	
30	9,09	60	10,63	90	10,59	120	11,25	150	