



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**“ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-
SHIRO, EN EL ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA
BUENAVENTURA, GRUPO PECUARIO S.A. DE C.V.”**

DESARROLLADO POR:

LUZBI ASUCENA CRUZ LÓPEZ

NO. DE CONTROL:

09270120

ASESOR:

ING. EDALI RAMOS MIJANGOS

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Julio 2013



Villa Flores, Chiapas;

03 de julio de 2013

C.D. José Erasmo Camaras Mota
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y vinculación
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

Por este conducto me permito informarle que el (la) **C. Luzbi Asucena Cruz López**, con número de control **09270120** de la carrera de Ing. Industrial, **ha cumplido satisfactoriamente** su Residencia Profesional, en el área de Producción de la planta procesadora de aves, con el tema denominado **“Estudios de movimientos y tiempos basado en Kaisen-Shiro, en el área de clasificación de la empresa Buena Ventura Grupo Pecuario S.A. de C.V.”**, durante el periodo comprendido del 02 de enero a 03 de julio de 2013, laborando 8 horas diarias cumpiendo con un total de 640 horas.

A petición del interesado y para los fines que estime conveniente, se extiende la presente a los diecisiete días de junio del año en curso.

Saludos Cordiales.

Atentamente


Lic. Luis Fernando Pereyra López.
Gerencia de Recursos Humanos
Buena Ventura Grupo Pecuario, SA de CV



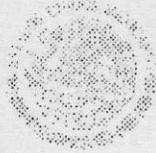
CHIAPAS

Av. Central Ote. No. 2 2do. Piso
Centro C. P. 30475
Villaflores, Chiapas
Tels. (965) 65 2 30 57 / 65 2 30 00
Fax (965) 65 2 07 22



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Subsecretaría de Educación Superior
Dirección General de Educación Superior Tecnológica
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

“2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano”

CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

M.C. JORGE ANTONIO OROZCO TORRES
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EDIFICIO.

Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: **Estudio de movimientos y tiempos basado en kaizen-shiro, en el área de clasificación de la empresa BUENAVENTURA GRUPO PECUARIO S.A. de C.V., desarrollado por la C. Luzbi Asucena Cruz López, con número de control 09270120, desarrollado en el período “ENERO- JUNIO 2013”**

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los tres días del mes de julio de 2013.

ATENTAMENTE
“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO”


Ing. Edali Ramos Mijangos
Asesor del Proyecto


Ing. Jorge Arturo Sarmiento Torres
Revisor del proyecto


Ing. Alexis Aguilar Brindis
Revisor del proyecto

C.c.p.- Archivo.



Carretera Panamericana Km. 1080, C.P. 29050. Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Tels. (961) 61 54285, 61 50461
www.ittg.edu.mx





Índice General

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DEL

PROBLEMA.....	14
1.1 Definición del problema.....	15
1.2 Justificación del problema	15
1.3 Hipótesis.....	15
1.4 Objetivos generales y específicos	16
1.4.1 Objetivos generales.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 Alcances y Limitaciones	16
1.5.1 Alcances.....	16
1.5.2 Limitaciones	17

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	18
2.1 Razón social.....	19
2.2 Descripción de la empresa	19
2.3 Ubicación de la planta	19
2.3.1 Macrolocalización de la planta	19
2.3.2 Microlocalización de la planta.....	20
2.4 Antecedentes	21
2.5 Giro de la empresa Buenaventura División Procesadora S.A. de C.V.	23
2.6 Misión y Visión	24
2.6.1 Misión.....	24
2.6.2 visión	24
2.7 Valores	24
2.8 Política integral.....	24



2.9 Objetivos de la empresa.....	25
2.10 Organigrama general de la empresa	26
2.11 Áreas de influencia	27
Distribución del área de trabajo.....	29

CAPÍTULO III

MARCO TEORICO	30
3.1 Historia de los estudios de tiempos y movimientos	31
3.1.1 Frederick W. Taylor (1856-1915).....	31
3.1.2. Frank (1868-1924) y Lillian (1878-1972) Gilbreth.....	31
3.2 Importancia y usos de los estudios de tiempos y movimientos	31
3.3 Que es un estándar de tiempo	33
3.4 Sistemas de estándares predeterminados de tiempo (PTSS).....	34
3.5 Estudios de tiempos en el lugar de trabajo.....	35
3.5.1 Introducción al estudio de tiempos	35
3.5.2 Toma de tiempos con cronometro	36
3.6 Tiempos predeterminados Modapts	37
3.6.1 Origen del sistema Modapts.....	37
3.6.2 Definición de Modapts.....	38
3.6.3 Ventajas de Modapts.....	39
3.6.4 Obtención del tiempo estándar por Modapts.....	41
3.6.5 Tablas complementarias de Modapts.....	42
3.6 Kaizen	44
3.6.1 Definición de kaizen	44
3.6.2 Principios del Kaizen	46
3.6.3 Los diez mandamientos del Kaizen	47
3.6.4 Variedades del kaizen	47
3.7 Implementación del kaizen.....	48
3.7.1 Pasos de implementación del Kaizen.....	48
3.8 La filosofía de las 3M	51



3.8.1 Tres tipos de desperdicio: Mura, Muri y Muda.....	51
3.8.1.1 Mura: (incoherencia, desigualdad o irregularidad)	51
3.8.1.2 Muri: (sobrecarga, tensión, irracionalidad o absurdidad).....	52
3.8.1.3 Muda: (desperdicio o trabajo que no agrega valor)	52
3.8 Que son las 5´s	53
3.9 Takt time.....	55
3.9.1 Importancia del Takt Time	56
3.9.2 Calculo del Takt Time.....	57
3.10 Balanceo de líneas	57
3.10.1 Elementos a considerar en el balanceo.....	58
3.10.1.1 Metodología para balancear líneas de producción	58
3.10.1.2 Modelo matemático para el balanceo de líneas	59

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....	61
4.1 Descripción del proceso	62
4.1.1 Requerimientos del cliente	62
4.1.2 Recepción de Pollo Vivo.....	62
4.1.3 Solicitud y Pesado	63
4.1.4 Pesado de Camiones y Salida	63
4.1.5 Ambientado	64
4.1.6 Andén de descarga	64
4.1.7 Descarga de rack's.....	64
4.1.8 Descarga de Rejas	65
4.1.9 Colgado	65
4.1.10 Lavado de rejas y rack's	65
4.1.11 Llenado de rack's	65
4.1.12 Cargado de camiones	65
4.1.13 Reporte de pollo vivo	66
4.1.14 Matanza y desplume	66



4.1.15 Aturdimiento	67
4.1.16 Matanza mecánica	67
4.1.17 Escaldado.....	68
4.1.18 Desplume	68
4.1.19 Separación de cabeza.....	69
4.1.20 Inspecciones de trabajo de las desplumaduras.....	69
4.1.21 Corte automático de patas	69
4.1.22 Lavado y/o escaldado de patas.....	69
4.1.23 Evisceración	70
4.1.24 Quebrado y corte de pescuezo	70
4.1.25 Corte de ano.....	70
4.1.26 Corte de abdomen.....	71
4.1.27 Eviscerado.....	71
4.1.28 Estación e inspección y revisión de canales	72
4.1.29 Separación de hígado, molleja y corazón.....	72
4.1.30 Procesamiento de mollejas	73
4.1.31 Extracción de buche y tráquea	73
4.1.32 Aspirado	73
4.1.33 Lavado de interior y exterior	74
4.1.34 Descolgador automático 90°	74
4.1.35 Tanque de prelavado y preenfriamiento	74
4.1.36 Tanque de lavado y enfriamiento de vísceras comestibles	75
4.1.37 Clasificación y empaque.....	75
4.1.38 Recolgado de producto terminado	78
4.1.39 Pesado y Asignación de Rangos.....	78
4.1.40 Pintado del pollo blanco	78
4.1.41 Clasificación de pollo T-B.....	79
4.1.42 Empaquetado de producto terminado	79
4.1.43 Pesado, etiquetado, enhielado y sellado de cajas.....	79
4.1.44 Clasificación de cajas con producto	80



4.1.45 Reporte de resultados	80
4.1.46 Lavado de cajas	80
4.2 Definición de palabras utilizadas en la descripción del proceso.....	81
4.3 Situación actual del área de trabajo	83
4.4 Análisis del área de trabajo	85
4.5 Diagramas de causa y efecto para la línea de ganchos.....	87
4.6 Metodología a utilizar para la realización del estudio	89
4.7 Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.....	91
4.8 Estudio de tiempos.....	98
4.9 Descripción general de actividades.....	124
4.9.1 Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio A**	125
4.9.2 Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio comercial .	126
4.9.3 Descripción de actividades de empacado de pollos campero junior	127
4.9.4 Descripción de actividades de empacado de pollos campero mediano	128
4.9.5 Descripción de actividades de empacado de pollo grande Golden	129
4.9.6 Descripción de actividades de empacado de pollo mini Golden.....	130
4.9.7 Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Premium.....	131
4.9.8 Descripción de actividades de empacado de pollo mediano Golden	132
4.9.10 Descripción de actividades de empacado de pollo junior Golden	134
4.9.11 Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Golden y Petit 880	135
4.9.12 Descripción de actividades de empacado de pollo maxi Golden.....	136
4.10 Balanceo de líneas	137
4.10.1 Construcción de la matriz de precedencia.....	138
4.10.2 Construcción de la matriz de valores de posición	138
4.10.3 Balanceo de la línea de producción	139



CAPITULO V

PROPUESTAS DE MEJORA 141

5.1 Diagrama de flujo mejorado del proceso de producción de la empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.	142
5.2 Determinación de la velocidad de la línea de ganchos en área de clasificación.	144
5.3 Propuesta de la aplicación de las 5S's en área de totes y área de lavado de cajas y tapas	146
5.4.1 Seiri: Clasificar	146
5.4.2 Seiton: Organizar	147
5.4.3 Seiso: Limpiar.....	148
5.4.4 Seiketsu: Estandarizar.....	149
5.4.5 Shitsuke: Disciplina	149

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 151

6.1 Conclusiones.....	152
6.2 Recomendaciones.....	153
Bibliografías.....	154
ANEXOS	155



Índice de Figuras

Figura 2. 1. Macrolocalización de la planta Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C.V.	19
Figura 2. 2. Microlocalización de la empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V.	20
Figura 2. 3. Organigrama general de la empresa	26
Figura 2. 4. Áreas de influencia	27
Figura 2. 5. Distribución del área de trabajo	29
Figura 3. 1. Tabla de movimientos Modapts	44
Figura 3. 2. Ciclo Deming	46
Figura 3. 3. Los 8 despilfarros	53
Figura 3. 4. Takt Time	56
Figura 4.1. Diagrama de causa y efecto para la determinación de ganchos vacíos.....	87
Figura 4.2. Diagrama de causa y efecto para la determinación de pollos recolgados.....	88
Figura 4. 3. Modelo de la metodología propuesta	91
Figura 5.1. Área de totes.....	147
Figura 5. 2. Área de totes	148



Índice de Tablas

Tabla 2.1. Microlocalización de la empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V.....	20
Tabla 3.1. Tabla básica de datos de tiempo STP Modapts.....	43
Tabla 3.2. Etapas de las 5's.....	55
Tabla 4.1. Aves por peso promedio y aves por rejas según su peso.....	62
Tabla 4. 2. Análisis FODA situación externa de la empresa	85
Tabla 4.3. Análisis FODA de la situación interna de la empresa.....	86
Tabla 4.4. Tabla del recogedor 1.....	98
Tabla 4.5. Tabla del recogedor 2.....	99
Tabla 4. 6. Tabla del recogedor 3.....	100
Tabla 4.7. Tabla del recogedor 4.....	101
Tabla 4.8. Tabla del inspector 1	102
Tabla 4.9. Tabla de inspector 2.....	103
Tabla 4. 10. Tabla del primer empacador.....	104
Tabla 4.11. Tabla del primer empacador.....	105
Tabla 4.12. Tabla del segundo empacador	106
Tabla 4.13. Tabla del tercer empacador.....	107
Tabla 4.14. Tabla del cuarto empacador.....	108
Tabla 4.15. Tabla del cuarto empacador.....	109
Tabla 4.16. Tabla del quinto empacador	110
Tabla 4.17. Tabla del quinto empacador	111
Tabla 4.18. Tabla del sexto empacador	112
Tabla 4.19. Tabla del séptimo empacador	113
Tabla 4.20. Tabla del séptimo empacador	114
Tabla 4. 21. Tabla del octavo empacador	115
Tabla 4.22. Tabla del primer basculista.....	116
Tabla 4.23. Tabla del segundo basculista	117
Tabla 4.24. Tabla del primer colocador de hielo.....	118



Tabla 4.25. Tabla del segundo colocador de hielo	119
Tabla 4.26. Tabla del primer tapador y estibador de cajas.....	120
Tabla 4. 27. Tabla del segundo tapador y estibador de cajas	121
Tabla 4. 28. Tabla del primer mete cajas a APT	122
Tabla 4.29. Tabla del segundo mete cajas a APT.....	123
Tabla 4.30. Descripción general de actividades.....	124
Tabla 4.31. Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio A**	125
Tabla 4.32. Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio comercial.....	126
Tabla 4. 33. Descripción de actividades de pollos campero junior.....	127
Tabla 4. 34. Descripción de actividades de pollo campero mediano.....	128
Tabla 4. 35. Descripción de actividades de pollo grande Golden.....	129
Tabla 4. 36. Descripción de actividades de empacado de pollo mini Golden.....	130
Tabla 4. 37. Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Premium	131
Tabla 4. 38. Descripción de actividades de empacado de pollo mediano Golden	132
Tabla 4. 39. Descripción de actividades de empacado de pollo chico Golden...	133
Tabla 4. 40. Descripción de actividades de empacado de pollo junior Golden .	134
Tabla 4. 41. Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Golden y Petit 880	135
Tabla 4. 42. Descripción de actividades de empacado de pollo maxi Golden...	136
Tabla 4. 43. Tabla descriptiva de actividades y tiempos	137
Tabla 4. 44. Descripción de la producción por mes.....	139
Tabla 5.1. Descripción de las actividades y tiempos para determinar la velocidad de la línea de ganchos.....	144



INTRODUCCIÓN

El estudio de movimientos y tiempos permite a las empresas tomar decisiones y emprender nuevas oportunidades de mejoras con resultados positivos que impacten en beneficios a la empresa.

El presente proyecto contiene el desarrollo de un estudio de movimientos y tiempos basado en kaizen-shiro, en el área de clasificación de la Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. DE C.V. dicho proyecto consta de 6 capítulos cada uno de ellos contiene información relevante al trabajo.

En el primer capítulo se encuentra la caracterización del proyecto y dimensionamiento del problema es en este capítulo donde se describen las ideas principales y los objetivos que se desean alcanzar.

El segundo capítulo detalla los aspectos generales de la empresa y la información necesaria de la misma para el proyecto.

El tercer capítulo consiste en la descripción de las metodologías aplicadas durante el proyecto, en él se encuentran temas relevantes como estudio de movimientos y tiempos, kaizen, 5's y todo sobre el balanceo de líneas.

En el capítulo cuatro se describe el diagnóstico situacional del área de trabajo y también se narra la metodología empleada para la realización del proyecto, así como, el desarrollo de cada una de las fases.

El capítulo cinco describe los resultados que se obtuvieron al realizar cada uno de los procedimientos mencionados en las fases del planteamiento de la metodología propuesta, en él se describen las actividades realizadas dentro del área, como también las tablas de Modapts que se utilizaron para poder realizar el estudio de tiempos, es en este capítulo donde se desarrollan los cálculos para obtener el resultado del objetivo primordial del proyecto.

Dentro de este mismo capítulo se describe la propuesta de la aplicación de la metodología 5's en áreas aledañas al área en estudio.

Capítulo seis en él se narran las conclusiones y las recomendaciones, que la empresa debe seguir para obtener los resultados esperados con el desarrollo de dicho proyecto.



CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROBLEMA



1.1 Definición del problema

La empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S. A. de C. V. es una empresa de producción y comercialización de productos avícolas y porcícolas. Dentro de la producción avícola se encuentra la división Pollos, que está integrada por las áreas de: Incubadoras, planta de alimentos, granjas de engorda, planta de proteínas y pollos procesados y es aquí, en el área de pollos procesados donde desarrollamos el proyecto.

En esta área se encuentra la zona de clasificación que es donde ha persistido por mucho tiempo la inconformidad de los jefes de producción porque no se ha determinado una regularización en la velocidad de la línea de ganchos, ya que se observa con regular frecuencia el paso de ganchos vacíos al igual que pollos que permanecen en la línea al no haber caído en los contenedores después de su clasificación.

1.2 Justificación del problema

Con base en la problemática que presenta la planta procesadora en el área de clasificación se generan diversos problemas; el primordial es la regularización de la velocidad de la línea de ganchos, determinando una reducción de ganchos vacíos en la línea donde por ende se ven afectados procesos dentro del área.

Al no existir la cantidad de ganchos cubiertos de pollos recolgados al final del proceso se genera un drenado (pérdida de agua) de la hidratación del pollo que han ganado en pre-chiller y chiller esto es ocasionado por la falta de determinación de una velocidad estándar para ello se considera necesario un estudio de movimientos y tiempos para determinar las variables más persistentes dentro de las velocidades al igual que la utilización de la herramienta de 5s's dentro de las áreas aledañas de clasificación como área de totes y lavado de cajas y tapas.

1.3 Hipótesis

Eliminando tiempos ociosos a través de la realización de un estudio de movimientos y tiempos, se podrá regularizar la velocidad de la línea de ganchos y se eliminarán ganchos vacíos.



1.4 Objetivos generales y específicos

1.4.1 Objetivos generales

Determinar el Tack Time regularizando la velocidad de la línea de ganchos en el área de clasificación basada en el estudio de movimientos y tiempos.

1.4.2 Objetivos específicos

Realizar las actividades programadas para la determinación de toma de tiempo mediante un sistema de tiempos predeterminados Modapts en las estaciones de trabajo en las que se ve involucrado el operario y necesita realizar actividades que están dentro del proceso.

- ❖ Realizar las actividades programadas para la toma de tiempos
- ❖ Elaborar el diagrama de flujo de toda el área de producción
- ❖ Mediante Modapts se realizará el estudio de tiempos
- ❖ Determinar el Tack Time
- ❖ Realizar el balance de la línea de producción
- ❖ Regularizar de la velocidad de la línea de ganchos
- ❖ Propuesta de aplicación de las 5's en área de totes y lavado de cajas y tapas

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances

Realización de un estudio de movimientos y tiempos en el área de clasificación de la empresa Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C.V., aplicando Kaizen-Shiro.

Así también, la empresa necesita implementar en las áreas de lavado de cajas y área de totes ya que estos forman parte del área de clasificación, la metodología de las 5's para la mejora continua e incrementar su calidad.



1.5.2 Limitaciones

Las limitantes que este estudio de movimientos y tiempos pudiera tener, es que son diversos los tipos de pollos que sacrifican y existen variaciones en la velocidad de la línea de ganchos, de la misma forma son distintas las capacidades de cada uno de los operarios.

Una de las limitantes primordiales es la variación de la maquinaria utilizada en el área de eviscerado como en el área de clasificación ya que ambas líneas de ganchos deberían de correr a la misma velocidad pero cada una de ellas es de distinta marca como son LINCON y MEYN, con capacidades diferentes.

Así también existen dos turnos rotantes en los módulos de trabajo por las capacidades de los operarios y por la diversificación de pollo en el día.



CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 Razón social

Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

2.2 Descripción de la empresa

La empresa Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V. es una empresa de producción y comercialización de productos avícolas y porcícolas; respecto a la producción avícola se encuentra la división pollos que se forma de: incubadoras, planta de alimentos, granjas de en gorda, pollo procesado y planta de proteínas.

2.3 Ubicación de la planta

2.3.1 Macrolocalización de la planta

Las oficinas administrativas Grupo Buenaventura se localizan en la avenida central oriente número 2, altos 3, código postal 30470 en Villa flores Chiapas, México. **Ver figura 2.1. .**



Figura 2.1. Macrolocalización de la planta Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C.V.
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Villa_Flores.jpg

2.3.2 Microlocalización de la planta

La empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V. se encuentra establecida en la siguiente localización. Ver figura 2.2. .



Figura 2.2. Microlocalización de la empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V.
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Villa_Flores.jpg

La microlocalización de la planta se encuentra establecida en: **ver tabla 2.1.**

Tabla 2.1. Microlocalización de la empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V.

Calle	Km 19 Carretera Villaflores- Ocozocoautla
Código postal	30470
Entidad Federativa	Chiapas
Municipio	Villaflores, Chiapas
Localidad	Villaflores
Teléfono	Tel (01965) 6523080



2.4 Antecedentes

Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

La empresa inició como una pequeña granja en el estado mexicano de Chiapas en 1969 y se ha desarrollado mediante trabajo duro, como una bien estructurada industria multifacético del ramo alimenticio.

En el año de 1993, la dirección general de la empresa Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V. previó la necesidad de ofrecer al estado mexicano de Chiapas una presentación diferente en el mercado de carne de pollo, por lo que decidió empezar los trabajos para la construcción y equipamiento de una planta procesadora, iniciando con las pruebas de producción en diciembre de 1994.

Desde principios del año 1994 a la fecha, la empresa Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V. ha venido implementando mejoras internas y actualizando maquinaria con el fin de eficientar los procesos productivos para cumplir plenamente a las exigencias diarias del mercado y satisfacer las demandas de nuestros clientes.

Así mismo en el año de 1995 surge la necesidad de crear una Planta de Proteínas, la cual era prácticamente una galera con los cocedores a cielo abierto, era un solo cocedor de 5 ton, una caldera de 100 hp, y un tratamiento de agua básico, es decir solo un condensador de casco y tubo, que gastaba muchísima agua y por lo tanto hubo que hacer una laguna de aguas "negras" de condensado.

La operación arranco en abril del 1995 con 6 personas, incluyendo al velador que vivía ahí en la planta, se producía un solo tipo de harina y las mezclas de materia prima se hacían dependiendo de lo que se tenía disponible en ese momento, ya que a veces el proceso en la planta procesadora de aves era muy poco y se tenía mucha mortalidad de granja de pollos o de cerdos, o se recibía huevo y embrión de la incubadora, es decir, habían grandes variaciones en las cantidades de producto, se recibía la harina directamente del cocedor al piso y ahí se ensacaba en sacos usados para mandar a la planta de alimento como fuente de proteína, al siguiente año se compró otro cocedor y en el 97 se compró el tercero, ahí fue cuando se empezó la modificación de la planta, es decir se levantaron los muros para llegar al techo, se empezaron a separar las áreas en limpias y sucias, la utilización de digestores para olores, una fuente de agua grande que servía como



evaporador, y a partir de ahí siguió con el crecimiento hasta llegar a la actual Planta de Proteínas.

El 8 de octubre 1998 la planta completó con éxito el proceso de certificación como establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF).

En 1999 se implantó el programa de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) el cual se encuentra en vigencia.

En junio 1999 se inició la construcción de la planta de tratamiento de aguas, con la intención de cuidar y preservar el medio ambiente, cumpliendo de manera estricta con nuestra misión organizacional. La nueva Planta de Tratamiento comenzó a operar en abril del 2000.

En abril del 2000 se realizó la presentación oficial ante empleados y clientes de la Nueva Imagen Corporativa.

La excelente calidad de los productos de la empresa Buenaventura División Procesadora S.A. de C.V. está respaldada por la más alta tecnología, elevados estándares de calidad y un constante espíritu de innovación al mismo tiempo que se rigen por políticas de mejora continua para estar a la altura de las expectativas de mayoristas y consumidores.

La empresa Buenaventura División Procesadora S.A. de C.V. está orientada hacia sus clientes, promoviendo la constante cercanía con ellos a efecto de satisfacer sus necesidades con los productos que elabora.

La identidad gráfica cumple con intenciones específicas de comunicación visual y responde con elementos específicos a la proyección corporativa de la organización, mediante la composición y estructura de su emblema de marca.

La representación gráfica del amanecer en la Granja Buenaventura comunica la frescura y el origen 100% natural de los productos. La silueta de la granja es moldeada a contraluz, cuando los dorados rayos del sol golpean la teja, mientras se aprecia el detalle de la rosa de los vientos en forma de gallo erguido.

El Granjero de Buenaventura, como imagen de apoyo proyecta el lado humano de la empresa. El icono emblemático tiene como función principal identificar las áreas de la División Avícola de Grupo Buenaventura: Pollo Vivo y Pollo Procesado, mediante elementos característicos que permitan un fácil reconocimiento



asociando siempre con la versión titular del logotipo.

Obtener la satisfacción del requerimiento alimenticio nacional mediante la producción y comercialización de productos relacionados con la industria avícola y porcícolas, considerando siempre que nuestros clientes son la base de toda nuestra atención y la razón más importante de nuestro trabajo.

Satisfacer plenamente sus necesidades es la principal política de la empresa y todos los esfuerzos tecnológicos y administrativos van encaminados a hacer realidad este fin; comprometiéndonos socialmente con el bienestar de los empleados, el desarrollo de la comunidad y la preservación del medio ambiente.

La empresa Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V. se ha distinguido siempre por mantener una alta calidad en sus productos. Nuestra visión es la consolidación nacional en el mercado avícola y porcícolas.

El riguroso proceso de selección y contratación de personal, aunado a los programas de capacitación, nos permiten cumplir estrictamente con las políticas específicas de operación, manteniendo al máximo los estándares de servicio.

Nos distinguimos por ser una empresa que tiene siempre como propósito primordial, centrar sus esfuerzos para lograr satisfacer las necesidades sus clientes.

Comunicamos cuidadosamente a todos nuestros distribuidores las diferencias y ventajas de trabajar con nosotros; asegurándonos que estén plenamente convencidos de los beneficios y garantías que obtendrán al tenernos como proveedores.

2.5 Giro de la empresa Buena Ventura, División Procesadora S.A. de C.V.

La empresa Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V. se dedica a la venta de pollo procesado para consumo humano, en sus diferentes presentaciones.



2.6 Misión y Visión

2.6.1 Misión

Obtener la satisfacción de los requerimientos alimenticios del país mediante la producción y la comercialización de productos avícolas y porcícolas, cubriendo (satisfaciendo) las necesidades de nuestros clientes: comprometidos con el bienestar de nuestros empleados, el desarrollo de la comunidad y la preservación del medio ambiente. Todos los esfuerzos tecnológicos y administrativos van encaminados a hacer realidad este fin.

2.6.2 visión

La consolidación nacional en el mercado avícola y porcícolas.

2.7 Valores

- Responsabilidad
- Constancia
- Respeto
- Trabajo en equipo
- Desarrollo profesional
- Lealtad
- Familia

2.8 Política integral

La empresa Buena Ventura Grupo Pecuario, S.A de C.V.; División Pollo Procesado está comprometida a:

- Elaborar alimentos, inocuos y de calidad; de tal manera que no ocasionen daño al consumidor; cumpliendo con todos los requisitos establecidos por nuestros clientes.
- Garantizar la identificación, evaluación y control de peligros relacionados con la inocuidad de nuestros productos terminados, tomando las medidas necesarias para prevenir la contaminación, así como identificar y controlar los aspectos y riesgos ambientales, al igual que los peligros y riesgos de salud y seguridad; mediante controles operativos que ayuden a mitigar los



impactos al ambiente, y reducir gradualmente los incidentes de seguridad en nuestras actividades.

- Proporcionar un marco de referencia para establecer los objetivos, metas y programas del Sistema de Gestión Integral, mejorando continuamente la eficacia del mismo.
- Proporcionar a los empleados, visitantes, proveedores y contratistas que se deben de conservar en las instalaciones; toda la información relevante acerca de las medidas preventivas de la contaminación, inocuidad y de seguridad
- Cumpliendo siempre con los principios legales y otros en materia Inocuidad, seguridad, salud y medio ambiente, que aplican al Sistema de Gestión Integral.

2.9 Objetivos de la empresa

- Constituirse en la base común de información para los programas de promoción de la secretaría de economía.
- Consolidarse como el sistema central de información empresarial de cobertura nacional, así como en un vínculo de información con sistemas externos, tanto nacionales como extranjeros.
- Integrarse en una base de datos de cobertura nacional y de fácil acceso.
- Propiciar la oportuna difusión e intercambio de la información contenida en el mismo.
- Mantener al país dentro de los adelantos técnico-informático al servicio de los promotores de la actividad económica del país.
- Apoyar la generación de estudios estadístico-económico.
- Ser un sitio de consulta de información empresarial para promoción de negocios.
- Constituirse como un centro virtual de negocios, en promoción de la micro, pequeñas y medianas empresas.

2.10 Organigrama general de la empresa

El organigrama general de la empresa se detalla por cada una de las jerarquías existentes dentro de la planta. **Ver figura 2.3.** .

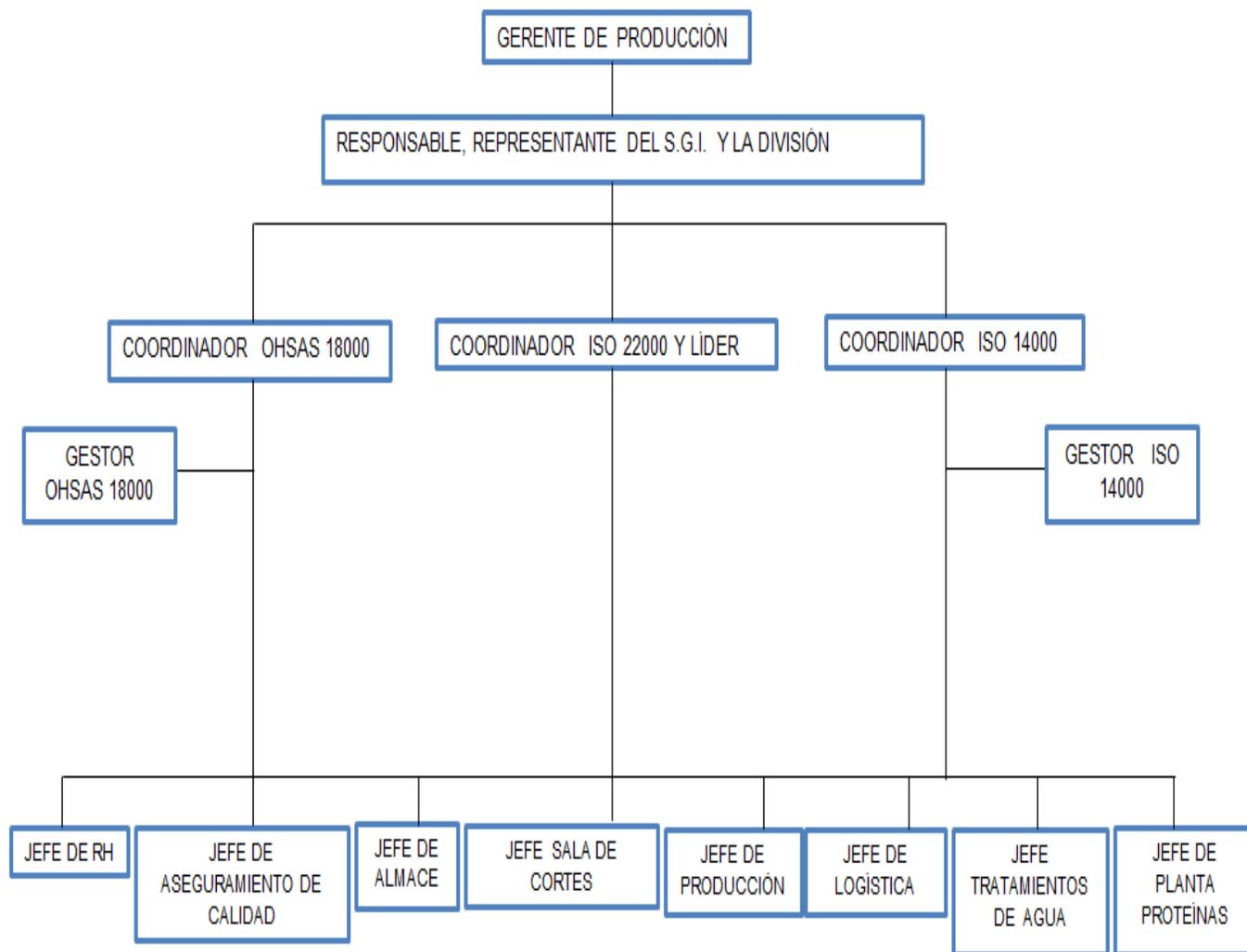


Figura 2. 3. Organigrama general de la empresa

2.11 Áreas de influencia

La empresa mantiene relaciones comerciales con ganaderos de la localidad, así como también abastece principalmente a la planta de alimentos de Buena Ventura y la empresa EFEM. S.A. DE C.V.

La empresa está conformada de la siguiente manera: **ver figura 2.4.** .

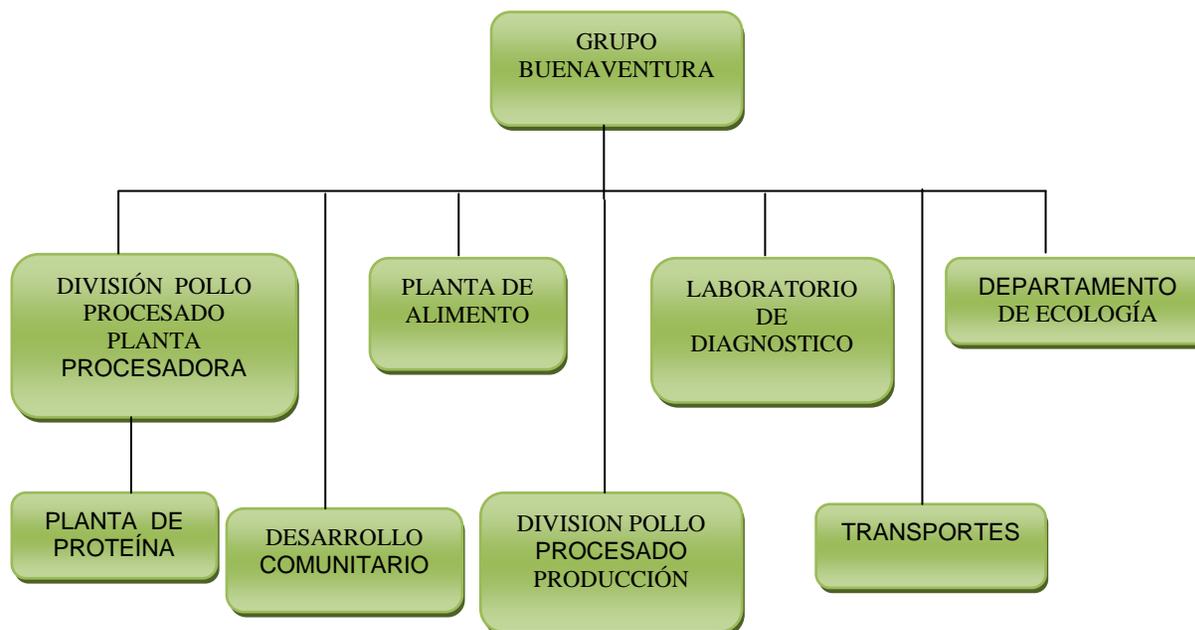


Figura 2.4. Áreas de influencia

- División pollo procesado (Planta Procesadora). Producción de pollo con las mejores condiciones tecnológicas y sanitarias.
- División pollo procesado (Producción). Conformada por: La incubadora, las granjas y Bio masters.
- Planta de alimento. Lugar donde se lleva a cabo el procesamiento de fabricación del alimento.
- Laboratorio de diagnóstico. Lleva a cabo campañas zoonosanitarias de observancia para la preservación, control y erradicación de enfermedades que afectan a la salud animal.
- Departamento de ecología. Implementa acciones que tienden a conservar la flora y la fauna de la región.



- Desarrollo Comunitario. Se encarga de la educación de las familias de los trabajadores ofreciéndoles las alternativas para sus hijos.
- ❖ CEDAI Centro de Desarrollo y Atención Infantil (Sistema Montessori).
- ❖ COLEGIO BUENAVENTURA: Educación Primaria.
- ❖ COLEGIO BUENAVENTURA: Educación Secundaria.
- ❖ PREPARATORIA ABIERTA: Escuela de Nivel Medio Superior.
- ❖ COLEGIO BUENAVENTURA: Escuela de Computación.
- Transportes. Cuenta con flotillas de reparto para las divisiones de Pollo vivo, Pollo Procesado, y división Avícola; unidades para transporte del personal y automóviles utilitarios, así como maquinaria Avícola.

2.12 Distribución del área de trabajo

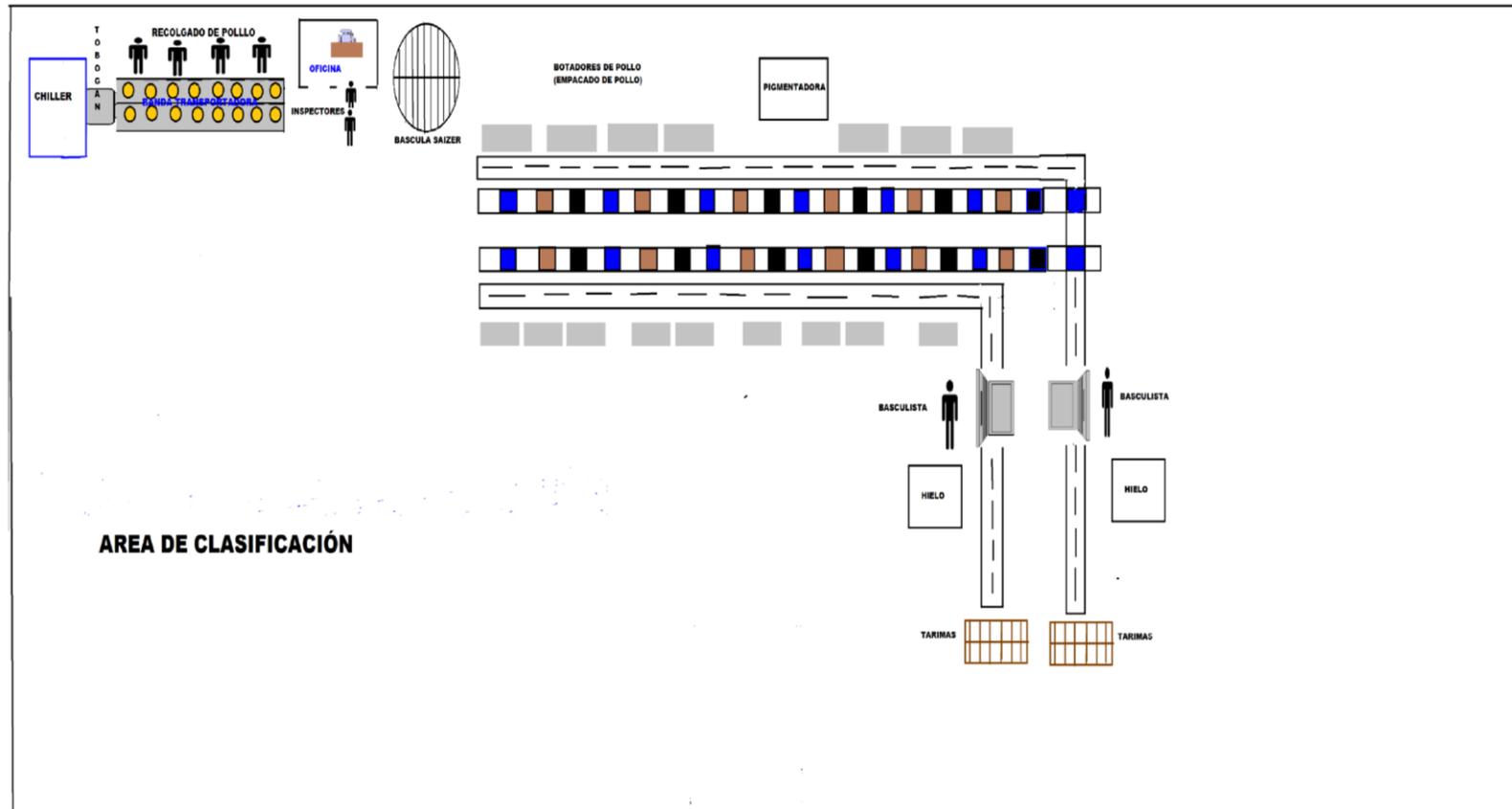


Figura 2.5. Distribución del área de trabajo



CAPÍTULO III MARCO TEORICO

3.1 Historia de los estudios de tiempos y movimientos

Los estudios de tiempos surgieron aproximadamente en 1880. Se dice que Frederick W. Taylor fue el primero que utilizó un cronometro para medir el contenido del trabajo. Su propósito fue definir la jornada justa de trabajo, hacia 1900, Elton Mayo inicio como lo que se conoce como el movimiento de las relaciones humanas. Por accidente descubrió que las personas trabajan mejor cuando tienen mejor actitud.

3.1.1 Frederick W. Taylor (1856-1915)

Frederick W. Taylor se le conoce como el padre de la administración científica y de la ingeniería industrial. Fue la primer persona que se valió de un cronometro para estudiar el contenido del trabajo y, como tal, se le tiene como el fundador de los estudios de tiempos.

3.1.2. Frank (1868-1924) y Lillian (1878-1972) Gilbreth

Frank y Lillian Gilbreth son conocidos como los padres de los estudios de movimientos en su búsqueda de toda la vida del mejor método para llevar a cabo una forma específica, desarrollaron muchas nuevas técnicas de estudio del trabajo. Su título como padres de los estudios de movimientos es de aceptación universal.

3.2 Importancia y usos de los estudios de tiempos y movimientos

Los estudios de movimientos piensan ahorrar un porcentaje mayor de costos de manufactura que cualquier otra cosa que pudiéramos hacer en una planta de manufactura mediante el recurso de cambiar a una maquina por otra más automática , eliminamos o automatizamos muchos pasos de un proceso .

Los estudios de movimientos se realizan antes que los tiempos por dos razones:

1. El estudio de movimientos es el diseño, y es preciso diseñar un trabajo para poder construir una estación de trabajo, capacitar al operador o llevar a cabo un estudio de tiempos. Por lo general los estudios de movimientos están a cargo de un ingeniero industrial o de manufactura una de las técnicas para establecer los estándares de tiempo que



comprenden también el estudio de movimientos es el sistema de estándares de tiempo predeterminado.

2. No queremos malgastar nuestros esfuerzos estudiando el tiempo de un trabajo que obviamente no ha sido definido en la forma correcta, de modo que primero hacemos los estudios de movimientos.

Los estudios de tiempos deben ser considerados en dos niveles:

- A. El estudio de los macromovimientos, también conocidos como vista panorámica.
- B. El estudio de los micromovimientos.

El estudio de los macromovimientos corresponde a los aspectos generales y las operaciones de una planta o de una línea de productos, como operaciones, inspecciones, transporte, detenciones o de moras y almacenamiento, así como las relaciones entre estas diversas funciones. Primero se realiza el estudio de macromovimientos, por que los ahorros son más notables y no queremos perder el tiempo estudiando micromovimientos.

Técnicas que nos ayudan a estudiar el flujo general de una planta o un producto:

1. Diagrama de flujo
2. Hoja de operaciones
3. Diagrama de proceso

El estudio de micromovimientos es el más conocido de los dos tipos por que invertimos más tiempo en este que en un estudio de macromovimientos también hay muchas técnicas comerciales para realizar los estudios de micromovimientos estos estudios examinan el segmento más pequeño de cada trabajo y efectúan modificaciones a ese nivel; desglosamos el trabajo en movimientos como alcanzar, mover, tomar, colocar y alinear y medimos los tiempos en milésimas de minuto (0.001 minutos).

Algunas técnicas de los estudios de micromovimientos:

- Diagrama de análisis de operaciones

- Diagrama de operador y máquina
- Diagrama de equipo
- Diagrama multimaquina
- Diseño de las estaciones de trabajo
- Reglas de economía de movimientos
- Patrones de movimientos
- Sistema de estándares de tiempo predeterminados o bien mediciones del tiempo del método.
- Formularios de estudio de tiempo predeterminados

3.3 Que es un estándar de tiempo

Para entender la importancia que tienen los usos del estudio de tiempos, debemos entender lo que queremos decir con el termino estándar de tiempo de acuerdo con su definición es el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes :

1. Un operador calificado y bien capacitado
2. Que trabaja a una velocidad o ritmo normal
3. Hace una tarea específica

Estas tres condiciones son esenciales para comprender un estudio de tiempos por lo que es necesario un análisis adicional.

Operador calificado y bien capacitado: La experiencia lo que hace que un operador sea calificado y este bien capacitado, y le tiempo en el trabajo es nuestro mejor indicador, le tiempo requerido para convertirse en calificado varía según la persona y el trabajo. el error más grande que comete el personal que se inicia en los estudios de tiempo es medir demasiado pronto los tiempos de alguien, una buena regla practica es comenzar con una persona calificada, totalmente capacitada y darle dos semanas en el trabajo antes del estudio de



tiempos en trabajos o tareas nuevas se utilizan sistemas de estudio de tiempos predeterminados .

Ritmo normal: Solo se puede aplicar un estándar de tiempo para cada trabajo aun cuando las diferencias de los operadores produzcan resultados distintos.

Una tarea específica: Es una descripción detallada de lo que debe ejecutarse la especificación de la tarea deberá incluir:

1. El método prescrito de trabajo
2. La especificación del material
3. Las herramientas y equipos que se utilizarán
4. Las posiciones de entrada y de salida del material
5. Otros requisitos como seguridad, calidad, limpieza y formas de mantenimiento.

3.4 Sistemas de estándares predeterminados de tiempo (PTSS)

Cuando se necesita un estándar de tiempo durante la fase de planeación del programa de desarrollo de un producto nuevo se usa la técnica de PTSS, en esta etapa del desarrollo del producto nuevo solo se dispone de información muy general, y el tecnólogo debe visualizar lo que necesita en cuanto a herramientas, equipos y métodos de trabajo.

El tecnólogo debe diseñar una estación de manufactura para cada etapa del plan de trabajo del producto nuevo, desarrollar un patrón de movimientos, medir cada uno de ellos y asignarles un valor en tiempos, el total de estos valores de tiempo sería el tiempo estándar, este estándar se usaría para determinar las necesidades de equipo, espacio y personal del producto nuevo, así como, su precio de venta.

Frank y Lillian Gilbreth desarrollaron la filosofía básica de los sistemas de estándares de tiempo predeterminados dividieron el trabajo en 17 elementos:

1. Transporte vacío
2. Búsqueda
3. Selección
4. Tomar



5. Transporte cargado
6. Preposición
7. Posición
8. Ensamble
9. Desensamble
10. Soltar carga
11. Uso
12. Retención
13. Inspección
14. Retraso evitable
15. Retraso inevitable
16. Plan
17. Descanso para reponerse de la fatiga

3.5 Estudios de tiempos en el lugar de trabajo

3.5.1 Introducción al estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medida de trabajo, empleada para registrar los tiempos y los ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con una norma de ejecución preestablecida.

Antes de comenzar el estudio de tiempos, se deben cumplir una serie de requisitos importantes.

1. Conocimiento por parte del analista de la técnica de estudio de las operaciones.
2. Deben estar estandarizados todos los detalles del método y de las condiciones de trabajo para que los tiempos estándar tengan valor.
3. Los representantes sindicales, los jefes de departamento y los operarios deben de saber que se va a realizar un estudio de trabajo.
4. Deben tomarse medidas y trazarse planes anticipadamente para que el estudio se haga coordinadamente y sin dificultades.
5. El operario debe familiarizarse con los detalles de la operación y comprobar que sigue el método correcto.

6. El jefe de departamento debe comprobar el método y cerciorarse de que todos los elementos que intervienen se ajustan a lo establecido por el departamento de métodos.
7. Si hay varios operarios el jefe debe elegir a aquel que permita obtener los resultados más satisfactorios.
8. El representante sindical se asegurara de que se ha elegido a trabajadores competentes y expertos. Debe poder explicar el trabajador el porqué del estudio y responder a toda pregunta pertinente que le haga el operario.

3.5.2 Toma de tiempos con cronometro

Existen dos técnicas principales para realizar la toma de tiempos con cronometro:

1. Métodos con vuelta acero: El cronometro se lee y se anota al final de cada elemento parando las manecillas y volviendo a cero de inmediato.

El siguiente elemento las agujas vuelven a partir de cero y el tiempo transcurrido se lee directamente del cronometro. Este procedimiento se sigue a través de todo el estudio.

2. Método continuo o acumulativo: Se pone en marcha el cronometro al comienzo del primer elemento del primer ciclo.

El analista lee y anota el tiempo que marca el cronometro al final del elemento sin que este se detenga.

Al iniciar el estudio, el analista debe avisar al operario de lo que va hacer, de igual modo le avisará cuando este finalice.

Debe anotar la hora en la que comenzó el estudio, así como el final y verificará la duración del mismo.

A la hora de anotar en el impreso el tiempo, es corriente que solo se reflejen los dígitos necesarios, omitiendo los ceros y las comas.

El estudio de tiempos con cronometro es el método con el que piensa la mayoría de los empleados de manufactura cuando hablan sobre estándares de tiempo.

Fredrich W. Taylor comenzó a usar el cronometro alrededor de 1880 para estudiar el trabajo, debido a su extensa historia esta técnica es parte de muchos contratos entre el sindicato y las empresas de manufactura.

El estudio de tiempos como el proceso de determinar el tiempo que requiere un operador hábil y bien capacitado que trabaje a ritmo normal para realizar una tarea específica. Hay disponibles varios tipos de cronómetros:

1. Con retroceso : En centésimas de minutos
2. Continuo: En centésimos de minutos
3. Tres relojes : Relojes continuos
4. Digital : En milésimos de minuto
5. TMU(unidad medida de tiempo) : En cienmilésimas de hora
6. Computadora: En milésimos de minuto

3.6 Tiempos predeterminados Modapts

3.6.1 Origen del sistema Modapts

El sistema Modapts original fue desarrollado por Mr. Chris Heyde, originalmente Von Der Heide, viéndose obligado a cambiar su apellido por ser refugiado alemán de la primera guerra mundial, radicando en el sur de australia, siempre se sintió orgulloso de ser judío, se graduó en ciencias en el colegio técnico de Sydney, Mr. Heyde trabajó durante 20 años para una gran firma tabacalera en australia durante los años 30's, aunque formado como ingeniero químico dedicó gran parte de su tiempo desarrollando estándares de producción para la compañía.

Los sistemas desarrollados hasta esa fecha eran inconsistentes y poco justo porque la velocidad del desempeño del empleado, llamada factor de desempeño o de actuación, es muy subjetiva, abierta a la opinión y criterio del analista, esto hace que los estándares sean inconsistentes, este fue uno de los problemas más difíciles que se le presentaron a Mr. Heyde en el trabajo que desarrolló.

En 1954 Mr. Heyde hizo uso de MTM y en menor escala de Work Factor usando esos sistemas encontró que el tiempo y costos involucrados en el desarrollo de estándares se incrementaban dramáticamente, comprendiendo el valor de aplicar tiempos predeterminados Mr. Heyde empezó a buscar un sistema que pudiera aplicarse en menos tiempo que el requerido por MTM o Work Factor.



A inicios de 1960 fue introducido en suiza el sistema de datos simplificados mtm-2 basado en los elementos de mtm-1, a través de varias combinaciones y nuevos arreglos la tabla de datos de mtm-2 fue drásticamente reducida, sin embargo Chris Heyde pensó que más podría hacer, particularmente en cuanto a asignación de valores de tiempo para movimientos de partes del cuerpo usados.

En 1966 fue introducido el sistema Modapts que tuvo inmediata aceptación y hoy es uno de los más populares en el mundo.

Trabajando en los 70 con Paul Carey y muchos otros Chris produjo "Workability" para pruebas funcionales de rehabilitación, Tránsit Modapts, el capataz sensato y en 1979 utilizó una de las primeras PC y empezó a desarrollar programas de computadora en lenguaje Basic para aplicar Modapts.

Muchos cientos de ingenieros en aproximadamente 40 países del mundo aprendieron a usar el sistema Modapts, actualmente hay muchas traducciones y derivados de Modapts.

Los elementos de Modapts básico se presentan en tres grupos que son: elementos para movimientos de manos, elementos para movimientos terminales y elementos para movimientos de apoyo, existen bloques de datos complementarios que conjuntamente con los elementos de Modapts básico, permiten el análisis de trabajos específicos.

3.6.2 Definición de Modapts

Modapts es un lenguaje simple y descriptivo que se utiliza para analizar trabajos, tareas o actividades el tiempo necesario para llevar a cabo cualquier trabajo está determinado en su mayor parte por lo que la persona que lo realiza tiene que hacer.

Pone a la disposición un código que describe cualquier acción y le asigna un tiempo confortable de ejecución las letras utilizadas por Modapts están directamente relacionadas con las acciones que describen por lo que son más fáciles de recordar que las equivalentes en sistemas comparables y retienen el mismo nivel de precisión.

Los números utilizados en los códigos Modapts indican el tiempo que necesita la parte del cuerpo que realiza la acción para ejecutarla a un ritmo confortable que



podrá mantenerse durante una jornada laboral completa como parte de un ciclo de trabajo, todos los tiempos en Modapts son múltiplos de 0.129 segundos.

Modapts es un sistema de tiempos predeterminados de tercera generación que se aplica para:

1. Cálculos de estándares de producción confiables.
2. Mejoramiento de la productividad en una organización.
3. Análisis de eficiencia de una organización.
4. Mejoramiento de las relaciones laborales.

Modapts se deriva de “Modular Arrangement of Predetermined Time Standards”, este sistema se puede usar manualmente o con el apoyo de una computadora.

Es un tipo de lenguaje que describe de manera resumida la secuencia de movimientos corporales necesarios para llevar a cabo una tarea o trabajo en particular, facilitando un guion sobre cómo se realiza esa tarea, movimiento a movimiento.

3.6.3 Ventajas de Modapts

Al aplicar Modapts se tiene una inmediata mejora en la productividad de la empresa, porque este sistema está orientado a soluciones. Todos los movimientos requeridos por una persona para realizar una tarea son registrados y analizados para mejorar el método.

Es extraordinariamente sensible para la mejora de métodos porque posee un sistema único de codificación que presenta los datos en forma gráfica y objetiva fácil de memorizar, considera como unidad básica el movimiento de un dedo y las actividades se expresan en forma modular, mejora las relaciones entre empleados mientras agrega de manera objetiva los estándares, no se tiene preocupación de que tan rápido una persona está trabajando durante un estudio de tiempos.

Puesto que Modapts no requiere de valuación del desempeño, su exactitud es comparable con otros sistemas tales como MTM, MDS, Work Factor, etc., pueden calcularse hasta 20 estándares por día, el supervisor promedio puede aprender Modapts y calcular estándares y el empleado promedio puede entenderlo, este sistema es más rápido en su aplicación que otros.

Es fácil de aprender y aplicar, además los analistas requieren significativamente menos tiempo para el desarrollo de estándares, así, más tiempo es dedicado para Ingeniería de Métodos y planeación de la producción.

Modapts ha sido aceptado en todo el mundo como un sistema de tiempos predeterminados valido y útil desde 1966, ha sido ampliamente usado en la antes URSS, Japón, Alemania, Australia, Nueva Zelanda, Corea y en los Estados Unidos el departamento del trabajo lo ha reconocido como el sistema preferido para el desarrollo de estándares justos de trabajo en rehabilitación de capacidades. Este uso casi mundial se debe a su simplicidad, lógica, efectividad, bajo costo y versatilidad de su aplicación, constituyéndose en un sistema genérico y funcional

Modapts se puede usar para:

- Establecer un tiempo de ejecución para realizar una tarea que sea razonable y sostenible
- Determinar el mejor método y diseño del lugar de trabajo para realizar una tarea concreta.
- Hacer balance sobre la fluidez de un trabajo tarifificar lo que cuesta realizar un trabajo o una tarea.
- Desarrollar los procedimientos estándar e instrucciones necesarias para realizar un trabajo/tarea.
- Facilitar un marco para el análisis de movimientos y posturas en el lugar de trabajo.
- Determinar los trabajadores que son más apropiados para una tarea determinada.
- Cuantificar el nivel de discapacidad posible para realizar tareas determinadas.
- Cuantificar el nivel de habilidad necesario para realizar tareas determinadas.

Modapts quiere decir Organización Modular de Tiempos Normalizados Predeterminados.

Es un desarrollo del sistema de medición de tiempos predeterminados de movimiento (PMTS) pero difiere de otros en que se centra en la parte del cuerpo que realiza el movimiento más que en la distancia cubierta por la parte del cuerpo



que realiza la acción esta diferencia hace que Modapts sea un método más rápido comparado con sistemas similares.

Modapts se basa en estudios empíricos realizados a finales de los años 60 y durante los 70, con cientos de personas en diferentes situaciones de trabajo y cubrió aspectos del trabajo muy variados.

Estos estudios fueron realizados por Chris Heyde, el propósito de estos estudios fue recopilar datos de ejecuciones en el trabajo con un rendimiento normal, es decir, con velocidades de ejecución normales, ni lentas ni demasiado rápidas.

3.6.4 Obtención del tiempo estándar por Modapts

Mide el tiempo que toma hacer un trabajo sin medir cada movimiento individual, es decir que es la versión mejorada del MTM, con tanta fuerza que en la actualidad se ha impuesto en industrias, oficinas y hospitales.

El sistema Modapts maneja unidades denominadas módulos, que equivalen a 0.129 segundos.

Esta técnica se caracteriza por 5 características que son:

1. Todas las actividades se expresan en forma modular.
2. El método para clasificar movimientos es tal que el número real de unidades de actividad humana de trabajo representado por cada clasificación está contenido en su propia identificación descriptiva.
3. Las unidades seleccionadas distinguen:
 - a. Movimientos generales de dedos, manos y brazos a través del espacio.
 - b. Los movimientos terminales del miembro del cuerpo cerca del trabajo que se está realizando.
4. La presentación de los datos en forma visual se puede memorizar como una imagen.

5. Los factores básicos permiten que el sistema se aplique sin recurrir a tablas de valores.

3.6.5 Tablas complementarias de Modapts

Su aplicación en la industria fue al principio de 1970 como bloques de tablas complementarias tenemos las siguientes:

Clerical Data (Datos Clericales): Son tiempos predeterminados que pueden ser aplicados en operaciones de oficina, dondequiera que el trabajo se realice en fábricas, almacenes y trabajos de inspección.

Janitorial Data: Son tiempos predeterminados de propósito especial, diseñados para operaciones mejoradas Janitorial requiriendo repeticiones periódicas.

Sewing Modapts (Datos para costura): Son Códigos modulares que han sido diseñados para la manufactura de ropa, tiene códigos que cubren más del trabajo repetitivo y de los patrones de movimientos desarrollados en la industria de manufactura de ropa.

Transit Modapts (Modapts para Transito): Son datos de tiempos predeterminados que se usan en almacenes y en aplicaciones de manejo de materiales, otra parte de los datos fue desarrollada para operaciones de manejo de materiales y selección en equipos.

Workability: Es una herramienta única de valoración que mide al individuo sobre varios elementos comunes en sistema MODAPTS y proporciona el promedio de trabajo sin retrasos que se puede esperar.

La tabla básica de datos de tiempos en el STP Modapts denominada Modapts Plus, se presenta en 3 grupos principales:

- El primero contiene los tiempos para movimientos de manos,
- El segundo grupo está integrado por movimientos terminales y
- El tercer grupo contiene los movimientos de apoyo.

Tabla 3.1. Tabla básica de datos de tiempo STP Modapts

Fuente: Apuntes de estudio del trabajo II

I. Elementos de movimientos de manos		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MOD
M1	Dedos (desplazamiento aproximado de 1 pulg.)	1
M2	Manos (desplazamiento aproximado de 2 pulg.)	2
M3	Antebrazo (desplazamiento aproximado de 6 pulg.)	3
M4	Brazo (desplazamiento aproximado de 12 pulg.)	4
M5	Brazo y Hombro (desplazamiento aproximado de 18 pulg.)	5
II. Elementos de movimientos terminales		
II.1. Obtener control		
G0	Por contacto de dedos	0
G1	Por simple agarre con dedos	1
G3	Por fuerte agarre con dedos	3
G2	Por agarre con la mano	2
G4	Por agarre con las dos manos	4
G8	Por agarre con las dos manos y un apoyo	8
G12	Por agarre con las dos manos y dos apoyos	12
II.2 LLEVAR A UN DESTINO.		
Sostenido por dedos o una mano		
P0	Colocar sin control visual (posición general)	0
P2	Colocar con control visual y una corrección (posición específica)	2
P5	Colocar con control visual y más de una corrección (pos. exacta)	5
Sostenido por dos manos		
P10	Colocar con control visual y más de una corrección	10
III. Elementos de movimientos de apoyo		
E2	Uso de ojos para ubicar una posición	2
R2	Uso de ojos para observar una marca o zona delimitada	2
R3	Uso de ojos para leer un texto	3
E4	Uso de ojos para observar un dibujo, plano o croquis	4
Q6	Colocar o montar un objeto en un lugar correspondiente	6
K1	Usar u oprimir teclas de controles ligeros	1
T18	Usar u oprimir teclas de controles pesados	18
D3	Pensar para decidir	3
N3	Pensar para contar	3
V3	Pensar para hablar	3
H4	Escribir o anotar	4

A5	Efectuar cálculos	5
J2	Reasir	2
F3	Usar el pie para oprimir pedales (por acción)	3
C4	Girar manivela, volante, perilla o control (por vuelta)	4
W5	Caminar (por paso)	5
B17	Encorvarse, doblarse o inclinarse y levantarse	17
S30	Sentarse o pararse	30
L1	Factor de carga para manipular un objeto ligero	1
X4	Factor de carga para manipular con esfuerzo extra	4

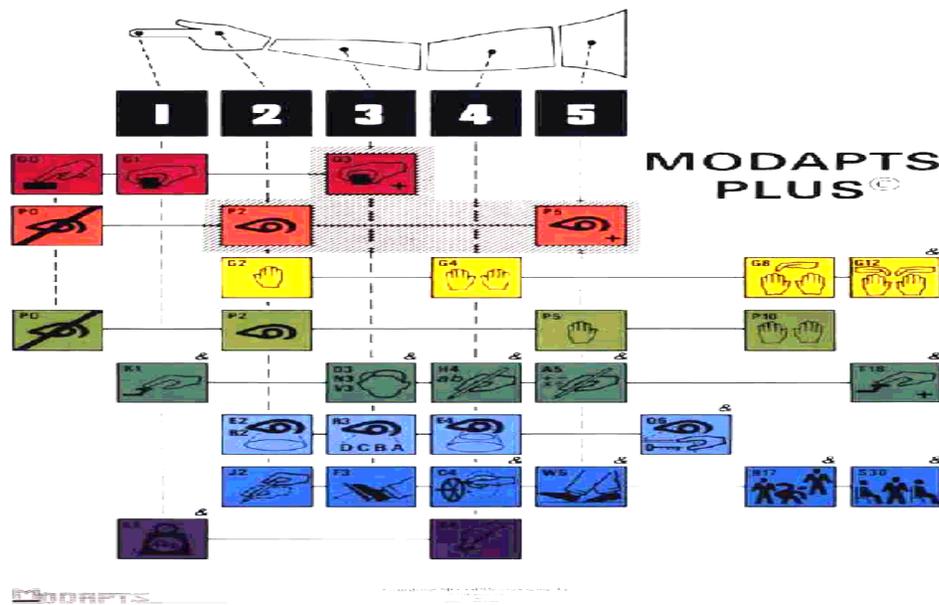


Figura 3.1. Tabla de movimientos Modapts
Fuente: <http://modapts.es/SABERDEMOPAPTS.pdf>

3.6 Kaizen

3.6.1 Definición de kaizen

La palabra kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: “kai” significa cambio y “zen” que quiere decir para mejorar kaizen presenta cambio para mejorar o mejoramiento continuo y progresivo kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos.



El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Mejora continua (kaizen) e innovación (kairu) son ideologías complementarias en ambos casos el recurso principal es el capital humano la filosofía kaizen logra la motivación de dicho recurso recurriendo a la implementación de pequeñas mejoras constantes del talento humano que por muy simples que parezcan los conceptos, mejora la eficiencia de las operaciones y contribuyen a crear la cultura para garantizar la continuidad de las mejoras y la participación del personal en la búsqueda de mejoras constantes .

Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa es por esto que es importante que los estándares nuevos

Creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa. El objetivo de kaizen es eliminar los grandes desperdicios o despilfarros sin inversiones, a base de aportación de ideas en pequeños pasos constantes del bloque del talento busca incrementar la productividad al sumar de forma constante mejoras en los procesos, productos y servicios; mejorando costos, calidad, diseño, seguridad, tiempos de respuestas y servicios para los clientes .

Su origen es japonés como consecuencia de la segunda Guerra Mundial, por lo que el Dr. William Edwards Deming introduce nueva metodología para mejorar el sistema empresarial.

El Kaizen utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés.

- Plan (Planear): En esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción.
- Do (Hacer): Una vez que tienen el plan de acción este se ejecuta y se registra.
- Check (Verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.

- Act (Actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar. **Ver figura 3.2.** .

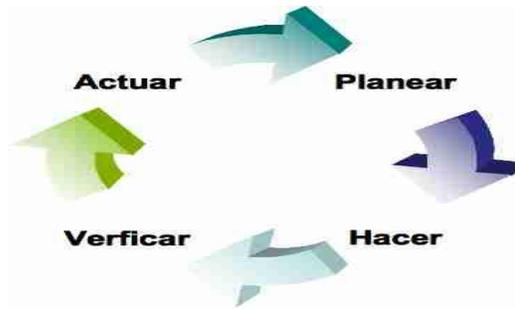


Figura 3. 2. Ciclo Deming

Fuente: <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen.htm>

3.6.2 Principios del Kaizen

Kaizen opera sobre la base de cuatro principios fundamentales que son:

- Restricciones positivas: Crea condiciones que impiden la generación o procesamiento de productos con defectos o fallas.
- Restricciones negativas: Consiste en la eliminación de condiciones negativas como cuellos de botella que frenan, interrumpen o hacen más lento el desarrollo de las actividades y el procesamiento de los productos o servicios.
- Enfoque: Toda organización tiene recursos limitados y la mejor forma de optimizarlos es enfocándolos a las actividades en las cuales la organización posee mayor competitividad. es indispensable conocer y reconocer las debilidades para analizar si es mejor separar dichas actividades de la empresa, vía tercerización (outsourcing) y enfocar los escasos recursos en las fortalezas.
- Facilitador: Facilitar y simplificar la relación de las tareas, actividades y el proceso, a través de evitar cometer errores desde la primera vez mediante mecanismos poka yoke, la automatización, la robotización y la reingeniería.

3.6.3 Los diez mandamientos del Kaizen

Los 10 mandamientos sobre el Kaizen:

1. No permitir la existencia de ningún desperdicio (mudas) o despilfarro.
2. Buscar diariamente una mejora sin importar que solo sea pequeña.
3. Todo el personal tiene la obligación de participar en la búsqueda de las mejoras y la eliminación de desperdicios.
4. La mejora es en la que no se tiene que invertir o en la cual es mínima la inversión requerida y ayuda a mejorar el proceso y al equipo de trabajo.
5. Se debe buscar la simplicidad la mejora rápida de aplicación inmediata es muy valiosa, logra una mejora hoy y otra mañana.
6. Se debe ser siempre parte de la solución el trabajo en equipo es el que produce mejores resultados y beneficios.
7. Buscar la estandarización y disciplinar las actividades para reducir tiempo, normalizar la calidad y mejorar la calidad.
8. El lugar donde se resuelven los problemas es donde están los problemas en el Gemba el orden y la limpieza te permitirán descubrir donde hay problemas para solucionarlos.
9. Haz de tu vida el hábito de ser útil, vive para servir y lograr las metas.
10. Hoy puedes lograrlo si lo intentas, mañana será tarde, alguien habrá realizado lo que tú pudiste haber conseguido si lo hubieses intentado.

3.6.4 Variedades del kaizen

Cuatro variedades del kaizen:

- a. Kaizen-Shiro: Hacer uso de este concepto estableciendo alcances de diseño de manera lógica haciendo que los analistas sean creativos desde el inicio del proceso, evitando análisis largos con mejoras pequeñas.
- b. Kaizen Teian o mejoramiento individual : Generalmente todos los enfoques de Kaizen visualizan como sistema de trabajo en equipo , sin embargo; el enfoque conocido como Kaizen personal teian o kaizen personal es la forma como las personas individualmente buscan realizar pequeñas mejoras mediante sugerencias en su vida personal y expandiéndolo al núcleo social donde vive, su lugar de trabajo y el proceso en el que participan, lo cual lo constituye la raíz básica de la filosofía kaizen .

- c. Gemba kaizen- workshops- evento kaizen: Un ejemplo de estos son los círculos de calidad, aquí un equipo que trabaja que realiza las actividades en la misma área, operando los mismos equipos anotan sus observaciones diarias para identificar oportunidades de mejora, al término de la semana el equipo se reúne y selecciona un problema y analizan las fuentes de información, generan ideas de como eliminar los desperdicios detectados y llevan a cabo la mejora ellos solo son sugerencias como generalmente es en kaizen teian.
- d. Evento de cambio radical kaikaku: Para algunos autores kaikaku es una forma de kaizen no necesariamente significa cambio gradual aunque este sea según ellos, únicamente su uso más popular.

La esencia o corazón de Kaizen se fundamenta en:

- Aprender a valorar el trabajo en equipo
- Enfoque para detectar y eliminar desperdicios MUDAS se usa VSM análisis del mapeo de la cadena de valor como herramienta básica.
- Sugerencia continua de posibles mejoras.
- Enfoque de procesos como solución de problemas a través de la búsqueda del desperdicio oculto generación de ideas de como eliminar ese desperdicio y realizar mejoras en base a la metodología de LM.
- Capacitación y disciplina diaria como medio para mejorar en lo individual, colectivo y en la operación.
- Estandarización de las actividades, tareas y operación.
- Compromiso de la dirección para apoyar en todo momento para poder lograr el objetivo de mejora constante.

3.7 Implementación del kaizen

3.7.1 Pasos de implementación del Kaizen

1. Selección del tema

El tema a seleccionar en kaizen puede ser escogido por la presidencia o la gerencia siempre y cuando esté acorde a los objetivos de empresa.



Posibles temas pueden abarcar áreas como:

- Seguridad. (Reducción de accidentes)
- Calidad. (Requerimientos del cliente)
- Productividad. (Mejora de tiempos)
- Medio Ambiente y otros. (Uso de desechos)

Por ejemplo si el objetivo de la empresa es aumentar la producción se pueden hacer diferentes tipos de kaizen hacia ese mismo objetivo como aumento capacidad en máquinas, reducción de reproceso, mejora de métodos de trabajo y otros que pueden ser usados en las áreas determinadas como cuellos de botella de cada departamento.

2. Equipo de trabajo

El equipo debe ser siempre que se pueda multidisciplinario ósea que personas de diferente área se unan para formar un equipo. Esto con el propósito de tener personas que pueden aportar mucho por su conocimiento y experiencia en su área de trabajo.

Es recomendable que cada grupo tenga un líder el cual sea el responsable de coordinar las reuniones e informe con el grupo el progreso a la gerencia.

3. Obtención y Análisis de datos

La recolección de datos por parte del equipo tiene como fin determinar las causas principales para arreglar el problema. Para determinar estas causas se pueden seguir estos pasos:

1. Crear un Ishikawa para determinar las posibles causas.
2. Crear una hoja de registro para obtener información de las causas analizadas en diagrama de Ishikawa. Esta información puede ser recolectada por computadora o por el trabajador del área.
3. Al tener la hoja de registro esta información debe ser tabulada y graficada para lograr obtener tendencias por máquina, por turno y por persona de modo que vayamos filtrando las causas y de este modo atacar causas críticas y no todas.



4. Gembutsu Gemba

Se describe de la siguiente manera:

Gembutsu: significa el producto el cual en este caso se refiere al producto que estamos analizando por ejemplo máquina, equipo, material, tiempos de manufactura etc.

Gemba: significa el área donde ocurre o el área de trabajo donde analizaremos el problema.

Comprendiendo el significado de ambas palabras esta fase nos invita a ir al área donde se produce el problema y verificar los datos obtenidos anteriormente. Es posible que se conozca más del problema y se eliminen o aumenten más variables o causas antes mencionadas.

Esta actividad la realiza el equipo y se podría hacer más de una observación en el área para analizar el problema con más detalle. Si amerita, es bueno llevar un formato para establecer lo acontecido durante la observación.

5. Plan de Contramedidas

Reconoce a los tres pasos anteriores la cantidad de variables o posibles causas se han reducido y por lo tanto nos queda tomar contramedidas para las que han quedado y son críticas para la mejora de nuestro proceso. Estas contramedidas se registraran en un plan en el cual se deberá tener:

- Fechas en la cual deberá implementar la contramedida o actividad requerida.
- Responsable de la ejecución de la contramedida.
- Seguimiento y evaluación de resultados

El equipo llevará un seguimiento mediante gráficos del problema en forma diaria si es posible y realizará de nuevo el paso 3 (GEMBUTSU GEMBA) para su verificación en el área de trabajo.

6. Estandarización y Expansión



Concretiza que al tener varios meses con buenos resultados definimos que este problema está en control por lo que debemos llegar a ponerlo en procedimientos o prácticas registradas por el departamento de manufactura esto con el fin de que no se pierda la mejora y las nuevas personas sean entrenados con estos nuevos procedimientos.

En tanto a la expansión esta se refiere a que una vez teniendo las variables controladas el kaizen se puede expandir a otros lugares, por ejemplo si mejoramos la velocidad de una máquina la mejora que se realizó puede ser copiada a las otras máquinas del proceso.

3.8 La filosofía de las 3M

Tiene como objetivo eliminar los desperdicios en las diferentes etapas de los procesos productivos.

3.8.1 Tres tipos de desperdicio: Mura, Muri y Muda

El sistema de producción de Toyota (TPS) identificó tres tipos de desperdicio que, en su misión por conseguir la eficiencia Lean, deberían eliminarse. Reducir el desperdicio es una buena manera de aumentar la rentabilidad.

3.8.1.1 Mura: (incoherencia, desigualdad o irregularidad)

Tiene como objetivo eliminar las interrupciones del flujo normal de trabajo, de la tarea de un operador o de la operación de una máquina. Lleva a mantener la fluidez en el proceso de producción.

Este tipo de desperdicio se puede eliminar no manteniendo nada de inventario haciendo que éste sea muy limitado el inventario que se produce y no se vende, que luego se coloca en un almacén o en una planta de producción donde solo ocupa espacio, es un desperdicio.

En su lugar, con la introducción de estrategias de producción de tipo Justo a tiempo (JIT), será necesario contar con poco o con ningún inventario porque hay

sistemas preparados para producir la pieza adecuada en el momento apropiado (es decir, solo cuando se necesite) y en la cantidad necesaria.

3.8.1.2 Muri: (Sobrecarga, tensión, irracionalidad o absurdidad)

Busca eliminar el trabajo estresante causado por falta de entendimiento o entrenamiento en el puesto de trabajo esto puede causar errores y material defectuoso y por ende un aumento en la muda. Este tipo de desperdicio se puede reducir garantizando la estandarización.

3.8.1.3 Muda: (desperdicio o trabajo que no agrega valor)

Existen varias categorías de Muda o desperdicio, entre las que tenemos:

- Sobreproducción, toda producción adicional que se realiza con el objetivo de mantener un inventario de seguridad en caso de existir alguna anomalía en el proceso.
- Inventario, toda materia prima, producto intermedio o producto terminado que se mantenga almacenado y que conlleva al aumento en los costos de operaciones.
- Productos defectuosos, produce re trabajo o desperdicios.
- Movimiento, cualquier movimiento que se realice y que no agregue valor al producto.
- Procesamiento, se debe al tiempo adicional que deba estar el producto en el proceso por causa de un exceso en el procesamiento de una máquina.

Espera, se debe al tiempo que debe esperar un producto intermedio en alguna etapa del proceso o la espera de algún trabajador produciéndose tiempo ocioso.

Para producir o prestar un producto o servicio, se requiere una cierta cantidad de recursos, cuando se utilizan más recursos de los verdaderamente necesarios para realizar el trabajo, se considera un desperdicio, con el fin de eliminar este tipo de desperdicio, los procesos se revisan de manera crítica y se clasifican entre trabajos que agregan valor y desperdicio.

Taiichi Ohno definió 7 tipos de desperdicio (MUDA). Posteriormente Toyota ha añadido uno más. Ver figura 3.3. .

- Sobreproducción (sobrepasar la demanda del cliente, ya sea en forma de volumen de producción de ritmo de fabricación)
- Defectos (averías, chatarras, reproceso)
- Transportes (transporte de productos, cargas, descargas)
- Esperas (el material espera, la documentación espera, el personal espera)
- Operaciones innecesarias (por útiles o instrucciones inapropiadas, por exceder lo requerido o simplemente para cubrir los tiempos de espera)
- Movimientos innecesarios (búsquedas, distancias, falta de ergonomía)
- Existencias (el stock, en cualquiera de sus formas, es desperdicio)
- Creatividad desaprovechada (potencial de las personas que no se llega a aprovechar: conocimientos, ideas, experiencia)



Figura 3.3. Los 8 despilfarros

Fuente: <http://www.leanroots.com/Despilfarro.html>

3.8 Que son las 5's

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual /gradual, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.

Las 5's son cinco principios japoneses comienzan por S y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada:

1. Seiri: Organizar y seleccionar: Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar este último. Por otro lado,

aprovechamos la organización para establecer normas que nos permitan trabajar en los equipos o maquinas sin sobre saltos.

2. Seiton: Ordenar: Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa. Además, vamos a colocar las normas a la vista para que sean conocidas por todos y en el futuro nos permitan practicar la mejora de forma permanente.

Así pues, situamos los objetos o herramientas de trabajo en orden de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso, bajo el eslogan de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

3. Seiso: Limpiar: Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador se identifique con su puesto de trabajo y maquinas/equipos que tengan asignados.

No se trata de hacer brillar las máquinas y equipos, si no de enseñar al operario como son sus máquinas/equipos por dentro e indicarle en una operación conjunta con el responsable, donde están los focos de suciedad de su máquina u puesto.

4. Seiketsu: Mantener la limpieza: A través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, aplicarles y mantener el nivel de referencia alcanzado. Esta S consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal mediante normas sencillas y visibles para todos así como mediante controles visuales de todo tipo.
5. Shitsuke: Rigor en la aplicación de consignas y tareas: Realizar la auto inspección de manera cotidiana. Cualquier momento es bueno para revisar y ver cómo estamos , establecer las hojas de control y comenzar su aplicación , mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos de oficina .

Las tres primeras fases, organizar, orden y limpieza, son operativas, la cuarta a través de control visual y las gamas , ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores mediante la aplicación de estándares incorporados en las gamas , la quinta fase permite adquirir el habito de las prácticas y aplicar la mejora en el trabajo diario.

Esta acción se desarrolla en cada S por etapas y cada etapa por las tareas comunes a las 5's: **ver tabla 3.2.** .

- Limpieza inicial
- Optimización
- Formalización
- Continuidad

Tabla 3. 2. Etapas de las 5's

Fuente: Rey sacristán francisco; "Las 5's: orden y limpieza en el puesto de trabajo" (2005).

	Limpieza inicial	optimización	formalización	Continuidad
Organización y selección	Separar lo que sirve de lo que no sirve	Clasificar lo que sirve	Implantar normas de orden en el puesto	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores
Orden	Tirar lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas a si definidas	Practicar la mejora
Limpieza	Limpiar las instalaciones /maquinas/ equipos	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas	Cuidar el nivel de referencia alcanzado
Mantener la limpieza	Eliminar todo lo que no sea higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar y aplicar las gamas de limpieza	Evaluar (auditorias 5's)
Rigor en la aplicación	Acostumbrarse a aplicar la 5'S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo			Hacia el taller / oficina ideal

3.9 Takt time

El sistema de producción de Toyota tiene en sus genes la capacidad de pulsar el mercado, el takt time es el parámetro que conecta la producción con el mercado el takt time es el tiempo en el que se debe obtener una unidad de producto.

Satisfacer la demanda que tiene el cliente sobre un determinado producto o servicio es lo que permite la existencia y permanencia de una empresa, por ello, para seguir existiendo, es vital entender la demanda del cliente, incluyendo las características de calidad, tiempos de entrega (Lead Time) y precio.

El cliente es quien marca el ritmo, decide la manera y forma en la que se le entregaran los productos o servicios que desea; además es quien decide que agrega y que no agrega valor dentro de los procesos, que es lo que genera desperdicio y por lo cual no está dispuesto a pagar.

Por lo tanto, de la información que se tenga de la demanda del cliente, se debe determinar el takt time, o el ritmo de producción que marca el cliente.

Takt es una palabra en alemán que significa ritmo entonces, esto quiere decir que el takt time marca el ritmo de lo que el cliente está demandando, al cual la compañía requiere producir su producto con el fin de satisfacerlo.

Producir con el takt time significa que los ritmos de producción y de ventas están sincronizados, que es una de las metas de Lean Manufacturing.



Figura 3. 4. Takt Time

Fuente: <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-takt-time/>

3.9.1 Importancia del Takt Time

Takt es un término alemán que significa compas el termino se exporto a Japón en los años treinta, cuando los japoneses aprendían de los alemanes como proyectar y fabricar aviones.

El takt time (TT) es la herramienta que sirve para conectar la producción a los clientes finales sincronizando el ritmo de la producción con el de las ventas, con el takt time se alcanza el objetivo de hacer pulsar el sistema, el takt time es por lo tanto el parámetro fundamental del sistema de producción Toyota. Si por ejemplo en un determinado periodo el flujo de los pedidos disminuye, el takt time se debe aumentar para evitar la sobre producción, el muda peor en la medida en que tiene una influencia negativa sobre todas las otras mudas.

3.9.2 Calculo del Takt Time

El Takt Time se efectúa mediante los siguientes pasos:

1. Definir el horizonte temporal para el que se quiere calcular el takt time, por ejemplo una semana.
2. Determinar el volumen de ventas previsto en la semana , por ejemplo 230 piezas/día
3. Determinar el tiempo laborable con el que se cuenta, por ejemplo 460 minutos/día
4. Calcular cada cuanto tiempo se debe producir una pieza:

$$\text{TAKT TIME} = 460 \text{ MINUTOS} / 230 \text{ PIEZAS} = 2 \text{ MINUTOS} / \text{PIEZA}.$$

3.10 Balanceo de líneas

Como consecuencia de la optimización de los recursos en una línea de ensamble o de producción, se hace necesario aplicar algunas técnicas que nos permitan alcanzar este objetivo, de tal manera que el producto se obtenga en el menor tiempo posible y con el uso óptimo de los equipos, máquinas y herramientas, así también de operarios que intervienen en el proceso, por lo tanto definimos el concepto de la siguiente manera:

El balanceo de líneas se efectúa para minimizar los tiempos ociosos o bien, minimizar el número de operarios que efectúan una cierta cantidad de trabajo, con una velocidad dada en la línea de ensamble. El balanceo de una línea es perfecto cuando no existe tiempo ocioso.



Se entiende como línea de producción aquella secuencia de estaciones de trabajo que son necesarias de utilizar para obtener el producto, efectuándose en cada estación actividad específica, por lo tanto, el objetivo de un balanceo a la línea de producción es el de efectuar una distribución uniforme de las actividades a lo largo de las estaciones de trabajo.

Existen dos aspectos que son importantes como antecedentes del concepto “ensamble progresivo” y son:

Partes intercambiables: Se refiere a la elaboración de partes que se integran para formar un producto.

División del trabajo: Se refiere a la capacidad de poder dividir en actividades todo un proceso y estas conforman las diferentes estaciones de trabajo.

La actividad se genera cuando un producto al ser transportado a través de una banda o mecanismo de manejo de materiales, se arma progresivamente al pasar por las diferentes estaciones de trabajo.

Los estudios que se han realizado establecen que los tres factores que elevan el retraso del balanceo de la línea de ensamble de un producto son:

1. Una gran variabilidad de tiempos en los elementos de trabajo o actividades.
2. Una gran inflexibilidad en la línea mecanizada.
3. Obtención inadecuada del tiempo de ciclo.

3.10.1 Elementos a considerar en el balanceo

3.10.1.1 Metodología para balancear líneas de producción

El procedimiento para efectuar un balanceo de línea es el siguiente:

1. Se elabora un diagrama de precedencias con todas las actividades o elementos de trabajo del proceso.

2. Se elabora una matriz de precedencia con todas las actividades o elementos de trabajo del proceso, dentro de esta distribución matricial en el eje de las “x” se ubican los elementos de trabajo “i”, en el eje de las “y” se ubican los elementos de trabajo “j”. En la intersección se asigna un valor (+1) cuando la actividad “i” precede a la actividad “j”, se asigna un valor (-1), cuando la actividad “i” va después de la actividad “j”, cuando no existe relación entre actividades entonces o se trata de la misma actividad, se anota el valor (0).
3. Se elabora una matriz de valores de posición tomando como base la matriz de precedencia, asignando un valor (1) a las celdas que indican precedencia y se eliminan las otras celdas, a la vez se agregan dos celdas más en las que se registran los tiempos de cada actividad o elemento de trabajo “Ti”, y los tiempos acumulados de cada elemento de trabajo, al tiempo que se obtiene se le denomina “valor de posición”.
4. Se procede a calcular el tiempo del ciclo.
5. Se calcula el número de estaciones.
6. Se procede a balancear la línea de producción.

3.10.1.2 Modelo matemático para el balanceo de líneas

Formula (1), para calcular tack time $C = \frac{H}{P}$

Formula (2), para calcular No. de estaciones $K_{\min} = \frac{\sum T_i}{C}$ se redondea al próximo entero.

Formula (3), para calcular tiempo total de retraso $D = \sum_{k=1}^K dk = \sum_{k=1}^K (C - Sk)$

Donde las variables que influyen en el balanceo de una línea de producción



C = Tiempo de ciclo (esta determina el ritmo de trabajo de la línea y también constituye el tiempo máximo que está disponible el producto en cada estación al paso por estas.

H = Horas por turno de trabajo o horizonte de planeación.

P = Volumen de producción planeado para el turno de trabajo

K = No. de la estación de trabajo donde se pueden efectuar una o más actividades
 $1 \leq k \leq K_{\min}$.

K_{\min} = Número mínimo posible de estaciones para la línea de ensamble.

I = Número de la actividad o elementos de trabajo donde $1 \leq i \leq N$.

T_i = Tiempo de trabajo del elemento o actividad.

S_k = Tiempo asignado a la estación k.

D_k = Retraso o tiempo ocioso en la estación k.

D = Retraso del balanceo en toda la línea de ensamble.

N = Número máximo de actividades o elementos de trabajo.

Entre el producto del número de estaciones de trabajo. De esta manera la empresa determina la sensibilidad de la línea a los cambios en la tasa de producción y en las asignaciones a las estaciones de trabajo:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\sum \text{Tiempos de tareas}}{(\text{Número real de estaciones de trabajo}) * (\text{Tiempo de ciclo asignado})}$$

Los administradores de operaciones comparan los diferentes niveles de eficiencia para diferente número de estaciones de trabajo, de esta forma, la empresa determina la sensibilidad de la línea a los cambios de la tasa de producción y en las asignaciones a las estaciones de trabajo.



CAPITULO IV DIAGNOSTICO SITUACIONAL

4.1 Descripción del proceso

4.1.1 Requerimientos del cliente

- Los requerimientos del cliente que en este caso es el área de ventas de pollo procesado, pasa al área de producción la programación de la matanza a través de correo electrónico en los cuales el departamento de ventas plasma sus necesidades del producto que necesita para la venta, en coordinación, con el área de producción de engorda y el área de producción procesadora se establece el orden de entrada de las aves de las diferentes granjas de la empresa.
- una vez establecido el orden de entrada de las aves, el auxiliar del área de pollo vivo o el jefe de turno realiza la relación de camiones en el cual se indica la cantidad de camiones que deberán de entrar a cada caseta de la granja para vaciar dicha caseta, en este formato se anexan datos 11 de importancia, como granja que se va a procesar, casetas de la granja que se procesaran, sexo del ave, al siguiente día el jefe de turno o el auxiliar del área de pollo vivo verificara si existe alguna modificación en la programación, esto se hará saber por medio del correo electrónico con el área de ventas cualquier modificación de incremento o disminución de la matanza.

4.1.2 Recepción de Pollo Vivo

En esta área se reciben los pollos procedentes de las diferentes granjas con su documentación ficha de carga de pollo de acuerdo a la relación de camiones.

Las aves deben venir capturadas en las jaulas de acuerdo a la siguiente cantidad de aves por su peso promedio y aves por rejas según su peso. Ver tabla 4.1. .

Tabla 4.1. Aves por peso promedio y aves por rejas según su peso
Fuente: Empresa Buenaventura División Procesadora S. A. DE.C.V.

Peso promedio	Aves por reja
2.8 a 2.5	10 aves por reja
2.4 a 2.1	12 aves por reja
2.0 a 1.8	14 aves por rejas
1.7 hacia abajo	16 aves por reja



El médico TIF ante-mortem, verifica que estas condiciones se cumplan, en el caso de tener un exceso de demanda de pollo vivo, esta tabla no aplica.

4.1.3 Solicitud y Pesado

El Jefe del turno o el auxiliar realiza la solicitud de materia prima a la granja, a través del sistema SAP (ficha) en la cual se presentara el pedido, entrega y transporte asignado de carga de pollo.

se realiza de acuerdo a la relación de camiones de forma diaria, para el cual genera una ficha de carga de pollo; en el cual se asigna el número de unidad a cargar, se indica la cantidad de pollo solicitado, tipo de pollo, sexo, caseta, peso promedio y la granja de procedencia.

4.1.4 Pesado de Camiones y Salida

El chofer transporta el camión a la zona de báscula para que este sea pesado en vacío (tarar).

El responsable de báscula pesa el camión y le asigna tara en el sistema y le indica al chofer la salida a granjas.

Una vez que el pollo vivo llega a la planta procesadora, pasa a la báscula que se localiza en la entrada de la planta; para realizar su pesaje.

El responsable de la báscula, verifica que el llenado de la ficha de carga de pollo, coincida con la cantidad de aves transportadas y anota los kilogramos pesados, tanto en la ficha de carga de pollo, así como en el sistema SAP generando una entrada en el sistema SAP (entrega), que se visualiza mediante la transacción ZGRAP.

El Jefe de Producción en turno revisa la transacción ZGRAP, en el sistema SAP, para visualizar los datos de la carga por cada camión, tales como: granja, caseta, chofer, cantidad de aves, peso promedio por camión, etc.

4.1.5 Ambientado

Pesada la carga, el chofer traslada la unidad al área de ambientado, se estaciona en la sala de espera, enciende los ventiladores y espera su turno.

En caso de altas temperaturas del medio ambiente se realiza mojado de las aves para evitar el estrés calórico de las aves y cumplir con el bienestar animal.

Espera su turno y lleva la unidad al andén de descarga del área de recepción de pollo vivo.

4.1.6 Andén de descarga

El chofer entrega la ficha solicitud de aves y la hoja de remisión al auxiliar o jefe de turno de pollo vivo y acomoda la unidad en el andén de descarga.

En el andén de descarga, el auxiliar o jefe de turno recibe la liberación por parte del médico TIF. El médico TIF realiza la liberación.

Una vez liberado, el operador del montacargas revisa la ficha de carga pollo y por consiguiente anota la hora de llegada, inicio de descarga, fin de descarga y kilometraje del camión.

4.1.7 Descarga de rack's.

Una vez liberado el lote, el chofer retira las cintas de flejado de la plataforma del camión.

El operador del montacargas retira los rack's de la plataforma del camión de pollo vivo y lo coloca en el área de descarga ambientado.

En el bajado de los rack's se emplea el método PEPS (Primeras Entradas, Primeras salidas), esto se hará para no mezclar los pollos ya sea por la granja, caseta, peso, sexo (Hembra y Macho) y por su pigmentación (Blanco, Amarillo o Mixto).

El montacarguista toma el primer rack's de la primera entrada y lo coloca en el elevador de entrada a través del transportador de entrada para retiro de rejas.

4.1.8 Descarga de Rejas

El operador del sistema de descarga coloca el contenedor para el retiro de jaulas con pollo, y coloca las rejas en el transportador de bandas, el cual es llevado al área de colgado.

4.1.9 Colgado

Los colgadores sacan el pollo de la jaula tomándolo de las patas y colocan el pollo vivo en los ganchos de la línea de colgado y el pollo ahogado es retirado de la línea de colgado al contenedor de mortalidad.

4.1.10 Lavado de rejas y rack's

Las jaulas y los rack's vacíos pasan a las lavadoras para su limpieza a presión de agua.

4.1.11 Llenado de rack's

Los rack's son llenados de jaulas o rejas vacías en el transportador de salida de rack's.

4.1.12 Cargado de camiones

Después que la unidad está totalmente descargada por los monta carguistas la unidad se traslada al lavado de plataforma donde el chofer de la unidad, hace esta labor.

Los rack's vacíos son tomados con el montacargas y colocados en la plataforma del camión para su transporte a granjas.

El chofer coloca las bandas de los camiones para sujetar los rack's, el jefe de turno o auxiliar realiza la solicitud de materia prima a la granja y se le entregara la ficha correspondiente a su carga hasta cumplir con la demanda del día.

Todos los puntos anteriores son realizados en un ciclo, hasta que la demanda del día sea cumplida.



Posteriormente el jefe de turno u auxiliar recibirá por medio de un correo electrónico la programación para el día siguiente, donde creará las fichas del primer ciclo de los camiones.

4.1.13 Reporte de pollo vivo

Al final del proceso el jefe de turno y el auxiliar generan el reporte de recepción pollo vivo que indica la cantidad de aves y Kg. Ingresados a la planta de forma diaria para el control de inventarios y es verificado contra el reporte del sistema SAP en la transacción ZGRAP de pollo vivo, así también reportan al Jefe de Producción las Incidencias o Tiempos de Paro.

4.1.14 Matanza y desplume

En esta área reciben los pollos debidamente colgados por los operadores del área de descarga de pollo vivo para su sacrificio y desplume de manera constante durante todo el proceso.

El jefe de turno debe asegurarse de que la materia prima se procese de acuerdo a ciertos parámetros establecidos, los cuales son verificados por el inspector de proceso y jefe de turno de matanza y desplume.

El jefe de turno es el responsable de verificar las condiciones de los equipos antes de arrancar el proceso, tendrá que reportar al departamento de mantenimiento cualquier falla operativa de los equipos para su reparación.

El jefe de turno en coordinación con el jefe de producción fijan la velocidad de línea de matanza y el jefe de turno arranca la línea de colgado, las variaciones van de acuerdo al peso promedio del pollo, el pollo amarillo o Premium se trabaja a una velocidad máxima de 9000 aves/hora, mientras que el pollo escaldado se trabajará a una velocidad máxima de 10,000 aves/hora.

Temperatura de escaldado: pollo Premium entre 50 a 55°C en las 2 escaldadoras, con una variación de +/- 1°C, para el Pollo Blanco entre 40 a 50 °C en la primera escaldadora mientras que en la segunda entre 56 a 58 °C ambas con una variación de +/- 1°C, estos parámetros de proceso pueden ser modificados de acuerdo al grado de escaldado de las aves.



Pollo tipo-B: Golpe de ala 3%, Mal desangrado 3%, quebrado 3%, destazado 3%, pollos con alimento 3%. Tiempo de desangrado en la tina: 2 minutos con 40 segundos. Corte del muñón: desviación del 3%.

El inspector de calidad del área primaria, realiza la verificación de calidad, para asegurarse de que los parámetros de las especificaciones, se cumplan.

Este registro se realiza cada hora y el Jefe de Producción, revisa que el registro esté realizado correctamente.

Se cuenta con un personal a la salida de la desplumadura para retirar el exceso de plumas manualmente y quede dentro de las especificaciones.

4.1.15 Aturdimiento

La actividad del área de matanza y desplume inicia con la operación de aturrido eléctrico. El objetivo del aturridor por baño de agua es dejar las aves inconscientes antes de la matanza, desangrado y desplume, con un tiempo de recorrido de 12 segundos dentro del aturridor.

4.1.16 Matanza mecánica

Después del aturdimiento el pollo es transportado hacia el matador automático. El objetivo del matador es desangrar el pollo para sacrificarlo tan rápido como sea posible. A través del matador se logra cortar correctamente las venas yugulares del pescuezo, la cual permite que se mejore, el tiempo de desangrado (entre 2 y 3 minutos aproximadamente).

Para el caso del pollo que no pase por la maquina un operario procederá a realizar el corte manualmente, tratando de realizar el corte de la misma manera en que lo realiza el matador mecánico para no desviar la calidad del producto.

Después de la matanza, el pollo es transportado a la tina de desangrado en el cual tiene un recorrido de 2 minutos aproximadamente. La sangre acumulada al final de la producción es succionada por una bomba de diafragma el cual trabaja a presión de aire.

4.1.17 Escaldado

Una vez desangrado el pollo, llega a la escaldadora la cual es un tanque con agua, vapor y aire. Los tres elementos antes mencionados se mezclan para lograr una temperatura homogénea.

Para el pollo Premium se utiliza un rango de temperatura entre 50 y 55°C (+/- 1°C).

Los tiempos de recorridos de las aves en la escaldadora 1 y 2 es de 1.20 y 1.15 min. Aproximadamente.

Para el pollo blanco la temperatura de la caldera 1 y 2 está entre 40 °C y 58 °C. En todo el tanque, (el cual es medido por sensores electrónicos registrados en un tablero de control).

Una vez inmerso el pollo en el agua caliente la sujeción de los folículos de la pluma se debilitan, para la cual sea fácilmente removida en las maquinas desplumadoras.

Además las calderas de escaldado cuenta con filtros reguladores de agua, el cual estabiliza el agua, lo que provocaría que el producto no sea de mala calidad.

4.1.18 Desplume

El propósito de las desplumadoras de aves es retirar las plumas de las aves, el baño del ave en agua caliente destruye la unión entre folículo y pluma, este proceso es llamado escaldado. Luego de este proceso, las plumas pueden ser fácilmente retiradas del ave frotando la piel con las manos o con los discos mecánicos de pelado. Su recorrido es de 35 segundos.

El Auxiliar o Jefe turno ajusta el funcionamiento adecuado de las maquinas según el peso de pollo programado, para que el proceso de desplumado cumpla con la desviación máxima establecida de 3% de pluma, estos parámetros son verificados por el inspector de calidad del área primaria.

4.1.19 Separación de cabeza

Luego del desplume el pollo llega al separador de cabeza es opcional dependiendo de la solicitud del departamento de ventas.

La operación es mecánica y su mecanismo es por diferencias de altura entre el inicio y el final del arrancador de cabezas con relación al transportador de la línea de matanza y desplume.

En el caso de que no se realice mecánicamente, el operario realizara el trabajo manualmente.

4.1.20 Inspecciones de trabajo de las desplumaduras

Después de que el pollo ha sido desplumado, se realiza una inspección visual para asegurar el desplumado completo, lo realiza el auxiliar y el jefe de turno para realizar los ajustes necesarios a la maquinaria.

4.1.21 Corte automático de patas

Durante el recolgado, las garras de las aves serán cortadas por una unidad de corte. Las piernas del producto serán dobladas durante el transporte del producto en la rueda del eje de entrada, antes de cortar las garras, la rueda de traba tomará el producto del eje de entrada, las trabas se cerrarán durante el cortado de las garras. El gancho con las garras serán transportadas al descolgador de garras, donde serán retiradas del gancho, el producto será transportado por la rueda de traba al eje de salida.

4.1.22 Lavado y/o escaldado de patas

La pata que continua sujeta al gancho se remueve de este con el descolgador automático de patas, si es pata blanca (o escaldada) son depositadas en la maquina peladora de patas. Una vez limpias se transfieren al tanque de enfriamiento de patas para después ser empacadas como víscera comestible del pollo, si es pata amarilla esta no pasa por la maquina peladora sino que es depositada directamente por un operario al tanque de enfriamiento y desinfección, el parámetro de enfriamiento y desinfección; el cual es llenado y verificado por el inspector de proceso del área primaria. En caso de que no haya solicitud de ventas es trasferida a la maquina traga sólido.

4.1.23 Evisceración

En esta área se recibe al pollo, que proviene del área de matanza y desplume, en el recogedor Syncom para descolgar productos desde la línea de matanza y colgarlos en la línea de eviscerado.

El jefe de turno es el responsable de verificar las condiciones de los equipos antes de arrancar el proceso, tendrá que reportar al departamento de mantenimiento cualquier falla operativa de los equipos para su reparación.

Las especificaciones del producto en este proceso son las siguientes:

- Canal sucio desviación del 3%
- Presencia de pulmón en la canal desviación del 3%
- Aves quebradas por la maquinaria desviación del 3%
- Puente cortado desviación del 3%

Canal mal cortada desviación del 3%

En el caso de que no se cumpla cualquiera de las especificaciones anteriores, el inspector de proceso reporta al Jefe de turno para que se realice la corrección del equipo.

4.1.24 Quebrado y corte de pescuezo

Esta operación es realizada por la máquina quebradora y cortadora de cuello. La máquina está accionada por el transportador aéreo. Los pollos son guiados a través de la máquina colgando verticalmente por las piernas y son colocados en posición para que la máquina proceda a realizar la operación, desprendiendo el pescuezo del pollo y transportando al chiller de víscera para pescuezo para su desinfección.

En el caso de que no se realice mecánicamente, el operario de la máquina, realizara el corte del pescuezo manualmente.

4.1.25 Corte de ano

Esta operación es realizada por la máquina cortadora de cloacas el propósito de la cortadora de cloacas es la remoción de cloacas y de la bolsa de Fabricio, y que

queden colgando sobre la espalda del ave. La máquina está accionada por el transportador aéreo. Los pollos son guiados a través de la máquina colgando verticalmente por las piernas y son colocados en posición para que la máquina proceda a realizar la operación del corte del ano de pollo.

En el caso de que no se realice mecánicamente el corte de ano, el jefe de turno realiza el ajuste de la maquinaria en caso de que no se esté realizando correctamente el corte del ano, la validación la realiza el inspector de calidad del área primaria.

4.1.26 Corte de abdomen

Esta operación es realizada por la máquina cortadora de abdomen la máquina está accionada por el transportador aéreo. Los pollos son guiados a través de la máquina colgando verticalmente por las piernas y son colocados en posición para que la máquina proceda a realizar la operación del corte de abdomen.

La máquina abridora de abdomen de corte transversal hace una incisión en la piel abdominal, desde la pierna izquierda a la pierna derecha de las aves. Cuando se usa el corte transversal, finalmente quedan dos aberturas en las aves: una de ellas en el lado de la pechuga, hecha por esta máquina, y otra hecha por la cortadora de ano.

La piel abdominal que queda entre estas dos aberturas es llamada “el puente” las piernas de las aves pueden ser colocadas dentro de la abertura, al costado de la pechuga, debajo del puente, y asomándose por el agujero efectuado por la cortadora de ano.

La efectividad de la máquina es valorada por el inspector de proceso del área primaria y los datos registrados, el cual en caso de presentarse alguna desviación avisa inmediatamente al jefe de turno del área de eviscerado para realizar los ajustes y correcciones necesarias de la máquina cortadora de abdomen, la verificación la realiza el inspector de calidad del proceso primario.

4.1.27 Eviscerado

Se realiza por la máquina evisceradora maestra, la máquina está accionada por el transportador aéreo. Los pollos son guiados a través de la máquina colgando verticalmente por las piernas y son colocados en posición para que la máquina

proceda a realizar la operación de la extracción de paquete de vísceras, la máquina introduce una cuchara en la parte interior del ave, esta cuchara hará la remoción de todo el paquete intestinal del interior del ave, un paquete intestinal será tomado por las mordazas del transportador de paquetes y este paquete será depositado en un capacho(doble plato) y será transportado a la máquina separadora de molleja, hígados y corazón, la correcta operación del equipo lo valida el jefe de turno del área de eviscerado.

Para que en caso de que no se está realizando una remoción eficiente del paquete intestinal, realice los ajustes necesarios a la maquinaria, además de tener a un operario en el puesto de revisión, para cerciorarse de que ningún ave lleve el paquete intestinal.

4.1.28 Estación e inspección y revisión de canales

En esta parte del proceso se realiza la inspección post-mortem de las condiciones sanitarias de las canales y sus vísceras. El Responsable TIF realiza la verificación de las canales.

4.1.29 Separación de hígado, molleja y corazón

Esta operación se realiza en la máquina separadora de hígados y corazones. Una vez que el paquete intestinal del ave ha sido colocado en el plato receptor, el paquete intestinal llega hasta las manos del operador.

El operador toma el paquete intestinal y lo coloca sobre las peinetas, se asegura que el hígado quede hacia el lado de afuera de la peinetas, el paquete intestinal llega al sistema de corte el cual corta el hígado y este es depositado en un contenedor.

Cuando el contenedor de hígados está lleno este se procede a ser vaciado en totem con hielo, los parámetros de desinfección y enfriamiento son verificados por el inspector de proceso del área primaria, y los resultados los valida el inspector de calidad del área primaria en caso de que haya alguna desviación por enfriamiento, el inspector de proceso del área primaria comunica al jefe de turno del área de eviscerado para que se le adicione hielo, en caso de que haya una desviación por desinfección, el inspector de proceso del área primaria le adiciona cloro totem.

En seguida el resto del paquete intestinal pasa a la mollejadora automática para ser procesada.

4.1.30 Procesamiento de mollejas

El procesamiento de mollejas es realizado por la máquina procesadora de mollejas esta máquina toma la molleja con restos de víscera no comestible, hace la separación de la molleja de la víscera no comestible enviándola esta última al canal de arrastre, al cárcamo de bombeo y a la bomba traga solido (visera seca).

La molleja es abierta y aseada en su interior por rodillos rotatorios, posteriormente es transportada a una mesa de inspección y limpieza manual; en la cual la molleja limpia es colocada en recipientes y conducido al chiller de mollejas para su desinfección, los parámetros de desinfección y enfriamiento son verificados por el inspector de proceso del área primaria, y los resultados los valida el inspector de calidad del área primaria en caso de que haya alguna desviación por enfriamiento, el inspector de proceso del área primaria comunica al jefe de turno del área de eviscerado para que se le adicione hielo, en caso de que haya una desviación por desinfección, el inspector de proceso del área primaria le adiciona cloro al chiller.

4.1.31 Extracción de buche y tráquea

Se realiza por la maquina traqueadora; el pollo es guiado y colocado en posición por la línea eviscerado, la operación de la máquina consiste en introducir un taladro giratorio a la altura del cuello del pollo, este taladro remueve y extrae el buches y la tráquea de las aves, el taladro es lavado con agua a presión y un cepillo limpiador el cual asegura que no le queden al taladro restos de buches y quede listo para el siguiente ciclo de operación.

Posterior a la extracción de buches está el puesto de revisión de pollos, se revisan las canales para determinar y cerciorarse que estas estén libres de vísceras o partes adheridas, si se encuentran canales sin eviscerar o con restos de vísceras son bajadas de la línea por un operario para su eviscerado manual.

4.1.32 Aspirado

Este proceso es realizado por la máquina de inspección final (aspiradora de pulmón) el pollo es guiado por la línea eviscerado y son colocados en la máquina, el cual procede a introducir en el interior de los pollos un succionador (aspiradora)

que tiene como propósito es vaciar las cavidades de los pulmones de los pollos, dejándolo completamente limpio la canal.

Estos restos de riñones y pulmones son depositados en un contenedor que posteriormente son retirados y enviados a la planta de proteínas, a estos restos de pulmones y riñones se le conoce como yogurt.

4.1.33 Lavado de interior y exterior

Esta operación es realizada por la máquina lavadora de interior y exterior, las aves son guiadas y colocadas en posición por la línea eviscerada, esta máquina tiene colocadas espreas para cubrir a las aves con un lavado total de las mismas.

La máquina lavadora de interior y exterior retira del ave los restos de plumas, vísceras, pellejos que pudieron haber quedado en el ave como parte de la operación de evisceración, posteriormente el ave es trasladada al descolgador de 90°.

4.1.34 Descolgador automático 90°

Es una operación mecánica realizada por el descolgador de 90° el cual se mueve por la misma cadena de la línea eviscerado y se encarga de descolgar al pollo a través de un riel ascendente sobre el prechiller.

El auxiliar o jefe de turno de eviscerado; regula la operación de ajuste y operación de máquinas de acuerdo a tamaño del pollo y arranca la línea de eviscerado programando la velocidad.

4.1.35 Tanque de prelavado y preenfriamiento

El equipo se conoce como prechiller es un tanque de acero inoxidable, el tiempo de recorrido de un pollo es de 20 min., y de igual manera el chiller es un tanque de acero inoxidable, el tiempo de recorrido de un pollo es de 50 min. tiempo de permanencia durante el cual la temperatura de entrada disminuye a la salida, inicia la desinfección química de la canal y se remueven residuos de materia orgánica para ser entregados al equipo que finalizara el proceso de enfriamiento, desinfección y limpieza del pollo.



El parámetro a controlar en tanque de prelavado es la cantidad de desinfectante contenida en el los parámetros de desinfección son valorados, realizados y registrados por el inspector de proceso del área primaria, los resultados son verificados por el inspector de calidad del área primaria, en caso de que haya alguna desviación este avisa al inspector de proceso del área primaria para realizar las acciones correctivas necesarias.

4.1.36 Tanque de lavado y enfriamiento de vísceras comestibles

Después que pasa el pescuezo por el chiller es depositado sobre la banda transportadora la cual lo transporta hasta el chiller de pintado que se ubica en el área de tótem. Donde se realiza el empaqueo de viseras.

La operación de empaque se debe realizar con un operador por producto, se empaquetan en bolsas para cada producto, dependiendo de la programación de ventas y por el tamaño y tipo de producto, así como la zona de destino; una vez acomodado en la caja se le agrega hielo para favorecer su conservación.

Las vísceras son enviadas a básculas por medio de un operario para su pesado, etiquetado y estibado para ser enviado al almacén de producto terminado.

El equipo de enfriamiento y desinfección es un tanque de acero inoxidable, llamado chiller, con una capacidad de 23,000 l. aprox. en el cual el pollo tiene un tiempo de permanencia necesario para que se logre la transferencia de calor y la desinfección química final del producto, el cual es entregado por el mecanismo descargador del pollo al tobogán de transferencia hacia la banda de recolgado.

Las condiciones de temperatura del proceso de enfriamiento del agua del chiller deben estar entre los 1 y 2 grados centígrados de temperatura.

El operador de los chiller`s es responsable de controlar los niveles de agua dentro de los tanques, así como de verificar el correcto funcionamiento de estos equipos, además de agregar desinfectantes a los chiller`s para mantener las concentraciones indicadas.

4.1.37 Clasificación y empaque

La operación del área de clasificación se considera que inicia en el recolgado del pollo en la banda de recepción de pollo y finaliza con la entrega del producto



empacado, enhielado y estibado en las tarimas para su traslado al almacén de producto terminado, posteriormente y al finalizar el proceso se emite el reporte de totales de proceso que es extraído del sistema SAP y comparado con el reporte de entrada de pollo vivo.

Los parámetros de operación para este proceso son los siguientes:

- Concentración de desinfectantes en chiller's de pollo y víscera ≥ 25 ppm de desinfectante cloro total.
- Temperatura interna de la canal 3°C máximo.
- Temperatura de conservación de las vísceras 4°C .
- Hidratación máxima del 12%
- Colorante en frío: minolta L= 74- 50, a= 15 – 1, b= 71 – 30
- Cajas de pollo y víscera con 7 kg de hielo.
- Peso de rango de cana desviación en los rangos máximo +/-15 gramos.

Empacado del producto

Producto Golden por rango, debe realizarse de la siguiente manera:

Jumbo Golden: 14 piezas / caja
Jumbo Golden PF: 14 piezas/caja
Maxi Golden: 16 piezas / caja
Grande Golden: 18 piezas / caja
Mediano Golden: 20 piezas / caja
Chico Golden: 22 piezas / caja
Júnior Golden: 24Piezas/caja
Mini Golden: 26 piezas / caja
Petit 880 a 980 gr: 30 Piezas/caja

Producto blanco por rango, debe realizarse de la siguiente manera:

Jumbo blanco: 14 piezas / caja
Maxi blanco: 16 piezas / caja
Grande blanco: 18 piezas / caja
Mediano blanco: 20 piezas / caja
Chico blanco: 22 piezas / caja
Júnior blanco: 24Piezas/caja
Mini blanco: 26 piezas / caja



Petit blanco: 30 Piezas/caja
Mediano campero: 20 piezas/ caja
Mediano junior: 24 piezas/ caja

Producto Premium por rango, debe realizarse de la siguiente manera:

Jumbo Premium: 14 piezas / caja
Maxi Premium: 16 piezas / caja
Grande Premium: 18 piezas / caja
Mediano Premium: 20 piezas / caja
Chico Premium: 22 piezas / caja
Júnior Premium: 24Piezas/caja
Mini Premium: 26 piezas / caja
Petit Premium: 30 Piezas/caja
Productos comerciales.

Comercial Jumbo: 14 piezas / caja
Comercial Maxi: 16 piezas / caja
Comercial Grande: 18 piezas / caja
Comercial Mediano: 20 piezas / caja
Comercial Chico: 22 piezas / caja
Comercial Júnior: 24 Piezas/ caja
Comercial Mini: 26 piezas / caja
Comercial Petit: 30 Piezas/ caja

Productos transitorios.

Transitorio A**: 40 piezas/ caja
Transitorio A: 28 piezas/ caja
Transitorio B: 18 piezas/ caja
Transitorio C: 14 piezas/ caja
Transitorio A (P): 28 piezas/ caja
Transitorio B (P): 18 piezas/ caja
Transitorio C (P): 14 piezas/ caja
Transitorio p/cortes (18): 18 piezas.
Transitorio p/cortes GD (Premium): 14 piezas.
Transitorio p/cortes MD (Premium): 20 piezas.
Transitorio CYE: 24 piezas
Transitorio SDC: 20 piezas



Estos registros son anotados cada hora y son supervisados por el jefe de turno de clasificación y empaque y el inspector de proceso.

El responsable de turno compara en forma diaria entre el reporte ZGRAP del sistema SAP y el reporte de recepción pollo vivo.

El Jefe de Turno, compara entre reporte ZGRAP del sistema SAP y en la transacción ZDETCAJAS del sistema SAP, para sacar los totales de proceso y sacar los rendimientos diarios.

4.1.38 Recolgado de producto terminado

Esta operación consiste en tomar al pollo de la pierna izquierda para depositar sobre el gancho de la línea de clasificación, con la intención de favorecer al escurrimiento de agua por la cavidad abdominal para su pesado en la báscula SAIZER y evitar la acumulación de pollo durante el todo el proceso.

4.1.39 Pesado y Asignación de Rangos

El pollo colgado sobre la línea de clasificación se pesa en la báscula del SAIZER, en donde se asigna un tipo de rango de pollo de acuerdo a las especificaciones de peso registradas en el sistema electrónico, el cual posteriormente pasan por unos botadores instalados por medio de sensores electrónicos que realizan un disparo por presión de aire para que los descuelgue sobre las charolas de empaque.

El jefe de turno de clasificación en conjunto con el basculista tiene la responsabilidad de ajustar el sistema de pesaje cuando se encuentre alguna desviación en los pesos del pollo o cada que sea necesario para la clasificación de los diferentes rangos de peso.

4.1.40 Pintado del pollo blanco

Para el pollo blanco o escaldado se utiliza la maquina pintadora, que contiene un tanque con una mezcla de agua y colorante para pintar el pollo de acuerdo a las especificaciones de ventas descritas en el programa de matanza diaria y de acuerdo al grado de color especificado.



Este equipo funciona por medio de una bomba que envía el colorante a presión y es empleado en toda la superficie del pollo que va colgado en la línea de clasificación.

El operador de esta máquina es el responsable de preparar la pintura y mantener el nivel de pintura en el tanque del equipo de forma constante cada que se requiera este tipo de producto, de manera diaria por los inspectores de proceso que son los responsables del buen funcionamiento y operación de este equipo.

4.1.41 Clasificación de pollo T-B

Durante todo el proceso existen dos operadores (inspectores de proceso) que clasifica el pollo T-B, el cual es de acuerdo a las especificaciones de producto terminado. Estos pollos son retirados de la línea de clasificación de forma manual y depositados en la charola destinada para este tipo de pollo para su empaque.

4.1.42 Empaquetado de producto terminado

La operación de empaquetado o envasado de pollo frío deberá realizarse con un operador por estación del descolgador de la línea de clasificación y consiste en depositar dentro de los envases o cajas de plástico limpias las cantidades de pollos correspondientes a cada una de las diferentes clasificaciones.

Al completar el número de pollos por caja, se deposita sobre la cinta de empaque para ser enviada a la báscula de línea, donde será etiquetada, enhielada y sellada además se cuenta con una tabla de cantidades de pollo por caja y acomodo, el cual estas especificaciones es verificada cada hora por personal de control de calidad.

4.1.43 Pesado, etiquetado, enhielado y sellado de cajas

El basculista recibe las cajas de pollo de los diferentes rangos para su pesado en la báscula asignando los números de códigos, para su registro y asignación de etiqueta, posteriormente la caja etiquetada es enhielada y tapada para su estibado en las tarimas de plástico y transportada al almacén de producto terminado (APT).

4.1.44 Clasificación de cajas con producto

El estibador recibe las cajas etiquetadas y debidamente enhieladas (durante todo el proceso) y las estiba de acuerdo al rango de pollo y al tipo de subproducto.

Estas son estibadas en columnas de 6 cajas del mismo rango, de altura máxima; y colocadas en tarimas de plástico.

Cuando la tarima ya queda armada, el estibador traslada la tarima al área de APT; para que el personal del área de almacén de producto terminado las ordene para su transporte y almacenamiento.

El operario de clasificación estiba el producto por rango de pollos y una vez estibado el producto, el personal de APT los acomoda en sus tarimas por rango para que posteriormente el operario las traslade a almacén de producto terminado y de entrada a la cámara.

4.1.45 Reporte de resultados

Para el reporte de resultados el jefe de producción en turno le entrega al responsable del SGI el reporte de recepción pollo vivo y el reporte de efectividad y tiempos muertos, esto se efectúa de forma diaria para el análisis del comportamiento del proceso.

4.1.46 Lavado de cajas

El área de lavado de cajas está dividida por dos áreas; el área limpia y el área sucia, en el área sucia se recepciona todas las cajas sucias provenientes de los diferentes clientes de la empresa, 2 operarios se encargan de lavar las cajas sucias que no cumplieron con las especificaciones de calidad, para que posteriormente dos operarios tomen las cajas y tapas y estos la introduzcan a la máquina lavadora de cajas para que sean lavadas, aquí se realiza una preselección antes de su lavado, separando aquellas que estén rotas en su totalidad para su desecho.

En el área limpia existen 2 operarios dos recibiendo cajas y tapas limpias y acomodándolas para que estén listas para entrar a proceso al área de clasificación y empaque; antes de su enfriamiento se seleccionan aquellas que no cumplan con

las especificaciones de control de calidad (aparición física tales como rota o presencia de partículas grandes o grasa y suciedad).

Los parámetros de control de la operación de esta área son los siguientes:

- Temperatura del agua de 65 °C a 70 °C.
- Presión de la bomba de agua de 71 a 100 psi.
- Concentración de desinfectantes en la máquina de enfriamiento de 9 PH. (200 a 300 ml/h aprox.).

4.2 Definición de palabras utilizadas en la descripción del proceso

- Recepción: Es el área donde llegan las aves para iniciar la descarga y colgarlos a la línea de matanza y desplume.
- Pollo vivo: Es el área de proceso donde las aves son colgadas a la línea de matanza y desplume.
- Matanza: Es el área de proceso donde se realiza el sacrificio de las aves.
- Desplume: Es el área de proceso donde las aves se le retira las plumas del cuerpo en su totalidad.
- Eviscerado: Es el área de proceso donde las aves se les retira los paquetes intestinales y se separa la víscera comestible.
- Clasificación: Es el área de proceso donde las aves son clasificadas de acuerdo a su peso.
- Empaque: Es el área de proceso donde las aves son colocadas en cajas de acuerdo a su peso.
- Materia prima: Es el componente principal del proceso en este caso la materia prima son las aves vivas.



- Insumo: Es una adición que se le hace a la materia prima por ejemplo: Desinfectantes, colorantes.
- Producto terminado: Son las canales de las aves evisceradas en su totalidad, desinfectadas y que hayan reunido las condiciones de enfriamiento requeridas para la calidad de las canales.
- Proceso: Es el cambio que sufre la materia prima al interactuar con la maquinaria, personas, etc.
- Desecho: Es alguna parte del ave que no se puede comercializar por ejemplo: Plumas, sangre, yogurt, etc.
- Descarga: Es la actividad de bajar los rack's de pollo de los camiones.
- Rack's: Estructura metálica donde vienen acomodadas las rejas con pollos.
- Rejas: Es una estructura de plástico donde vienen las aves.
- Tarar: Es descontar el peso del camión los rack y las rejas para obtener el peso neto de las aves.
- Sujeción: Se le llama al hecho de que las plumas vengan pegadas al cuerpo del ave.
- Folículo: Es una parte gelatinosa que queda cuando se desprende la pluma de la piel del ave.
- Paquete intestinal: Son las vísceras comestibles juntas (Hígado, molleja, corazón) con las vísceras no comestibles (Tripa, excremento) etc.
- Pluma: Es el pelo de las aves que cubre el cuerpo de las mismas.
- Bolsa de fabricio: Es el corte del ano del ave que queda colgando en la parte de la rabadilla.
- Peinetas: Es una maquinaria móvil donde se sujeta y se separa la víscera comestible de la no comestible.

- Viscera: Es la composición de tripa, corazón, mollejas, hígado etc. que son partes del ave.
- Canal de arrastre: es el agua a presión que pasa de bajo de la maquinaria para llevarse plumas, vísceras y sangre.
- Yogurt: Es el producto de extraer los riñones de las aves.
- Rangos: Es el tamaño del pollo de acuerdo a su peso.

4.3 Situación actual del área de trabajo

La empresa Buenaventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V. cuenta dentro de su planta procesadora con el área de clasificación, la cual es el punto de inicio para poder determinar el proyecto a fin y llegar a una determina conclusión sobre el problema detectado dentro del área .

En dicha área como su nombre lo dice se clasifican diversos tipos de pollos a procesar o llevarlo directo al cliente, esto depende de los pesos de los pollos, tipos de pollos, tal sea el requerimiento del cliente.

El área de clasificación cuenta con 31 operarios por cada turno. El área de clasificación cuenta con una línea de ganchos que inicia desde la estación de recolgado de pollos y regresa hasta la estación de los botadores, la línea cuenta con 740 ganchos y con un juego de 18 mazas patrón que calibran a la báscula SAIZER, cada una de ellas tiene un peso de 1.9 kg.

La línea de ganchos corre a diversas velocidades previamente establecidas por los jefes de producción y por los jefes de turno, que dependiendo del tipo de pollo y la cantidad de operarios con los que cuenta la estación en la línea de recolgado de pollos se manejan las velocidades. Dependiendo la velocidad en la que corra la línea de ganchos dentro de una hora las mazas patrón pasan por la estación de la línea de recolgado 15 veces cada 4 minutos.

Todo esto ha generado un descontento por parte de los jefes de producción al no tener con certeza de una velocidad regularizada de la línea de ganchos para

determinado tipo de pollo o peso del mismo, generando alteraciones en el proceso de clasificación.

Como es en la báscula SAIZER, cuando la velocidad de la línea va demasiado rápido los pollos generalmente pasan balanceándose ocasionando un peso incorrecto, así también como la desnivelación de las basculas de la misma forma en los botadores al pasar ganchos vacíos ocasiona que el pollo comience a balancearse, evitando que este no caiga al momento que el botador hace su función provocando que el pollo regrese por la línea y que no caigan la cantidad de pollo requerido para el turno en marcha, siendo tomado estos pollos como gachos vacíos por la ocupación de un gancho que bien pudo haber sido ocupado por un pollo recolgado.

Así también con la regularización de la velocidad en la línea de ganchos se determinara que cantidad de pintura requiere que se prepare para el consumo de los pollos que son pintados; puesto que si pasa toda la línea de ganchos llenos es cuando más rápido se termina la concentración de pintura, eliminando el desperdicio de ello ocasionando se pierdan los cálculos para la realización de pintura y la concentración de pintura; esto nos ayudara a determinar qué cantidad de pintura se necesitara en cierta velocidad de la línea y sobre todo en qué tiempo se consume toda la pintura y en qué cantidad.

Con el estudio de movimientos y tiempos basados en kaizen-shiro enfocados en cambios formales (planeados y programados) y los informales (fácil de arreglar) se determinará la regularización de la velocidad de la línea de ganchos; dependiendo de los cambios de velocidad que la misma presenta en el transcurso de todo el proceso.

Al igual que con las habilidades y capacidades de los operarios que se encuentran en cada una de sus estaciones de trabajo determinando así una mejor eficiencia y efectividad en el proceso productivo evitando con esto también el estancamiento de cajas en empacado por la falta de cajas llenas en su momento y hacer que las que están en espera sobre las tarimas pierdan el peso que tomaron en pre-chiller y chiller. Se determinará una mejora continua con la utilización de la herramienta de las 5's dentro del área de totes; lavado de cajas y tapas que forman parte del área de clasificación

Esto termina en pesado y empacado puesto que al haber poco empaque de pollos se restringe el estibamiento de cajas empacadas y selladas para después tener

que transportarlo a APT generándoles esta un drenado (deshidratación) de lo que los pollos han ganado en pre-chiller y chiller, esto es ocasionado por la falta de una determinación de velocidad regulada, para ello se considera pertinente un estudio de movimientos y tiempos, para determinar las variables más recurrentes dentro de las velocidades al igual que la utilización de la herramienta de 5´s dentro de las áreas aledañas de clasificación como área de totes, lavado de cajas y tapas.

4.4 Análisis del área de trabajo

Según lo observado en el punto anterior es importante poner en claro cuáles son las causas específicas que producen estos problemas, para que de esta manera se pueda llegar a una solución eficaz, para esto se estableció analizar el punto anterior por medio de un análisis FODA, el cual se presenta a continuación. **Ver tabla 4.2. Y 4.3. .**

Tabla 4. 2. Análisis FODA situación externa de la empresa

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento nacional de la calidad del producto • Alta capacidad de producción • La consolidación nacional en el mercado avícola y porcícolas. • certificación como establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF). • Cuenta con el programa de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de control (HACCP) el cual se encuentra en vigencia • Certificación ante las ISO 22000, 14000, OHSAS 18 000, TIF. 	<ul style="list-style-type: none"> • El pago laboral para el trabajador suele ser muy bajo
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Variedad en sus productos derivados del pollo • Seguir creciendo como empresa laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas empresas con el mismo ramo productivo • Que nuevas empresas ofrezcan otros productos derivados del pollo



Tabla 4.3. Análisis FODA de la situación interna de la empresa

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Calidad en los productos que ofrece para exportación • Personas capaces en la empresa con mucho conocimiento sobre el proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas largas y pagos mínimos para los trabajadores
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor amplitud de socios • Renovación de nuevas áreas de producción • Proyectos para los socios de la empresa • Aumentar el crecimiento interno 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de empresa de los trabajadores • Dejar que otras empresas pasen por encima de ella

4.5 Diagramas de causa y efecto para la línea de ganchos

Con estos diagramas se puede observar con mayor fluidez la problemática primordial en la que se encuentra el área de clasificación en cuanto a la velocidad que corre la línea de ganchos en el proceso. Ver figuras 4.1. Y 4.2. .

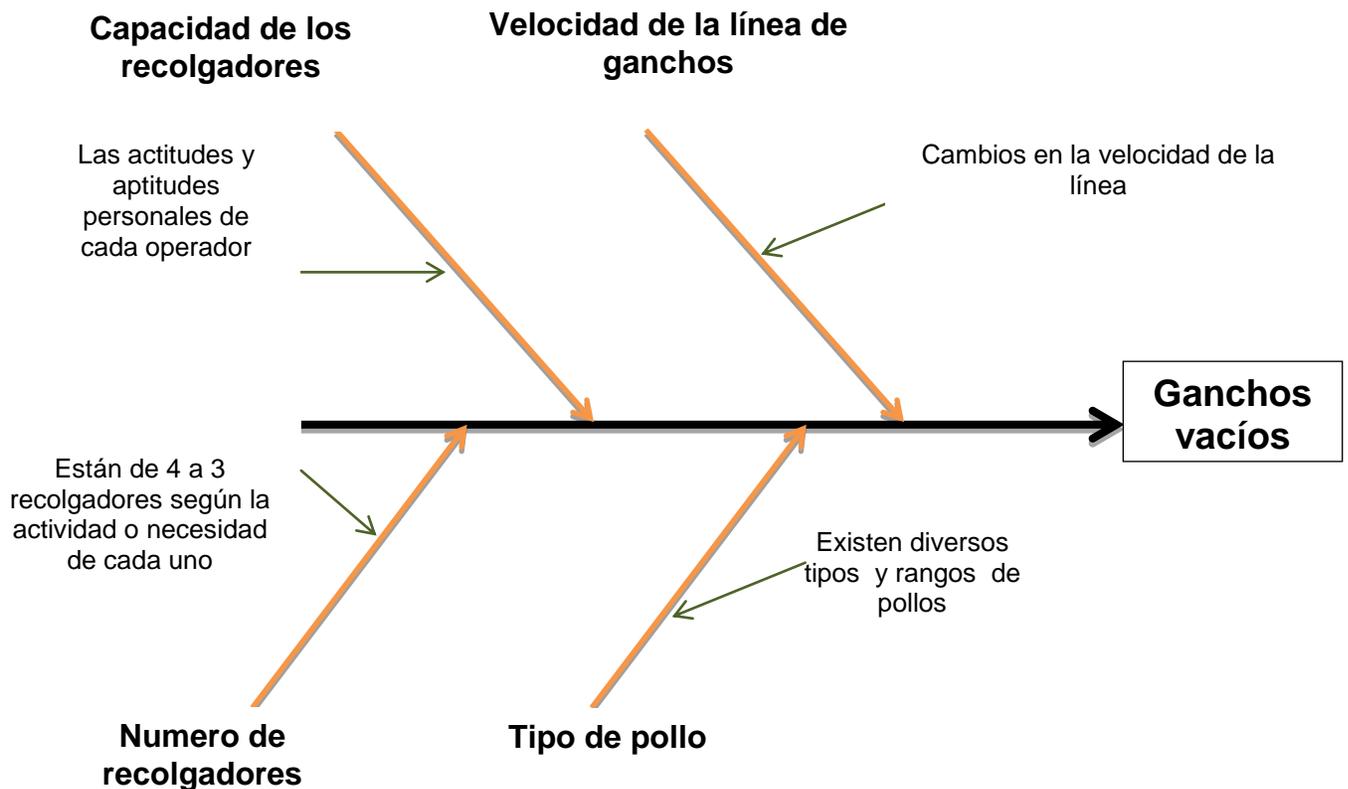


Figura 4. 1. Diagrama de causa y efecto para la determinación de ganchos vacíos

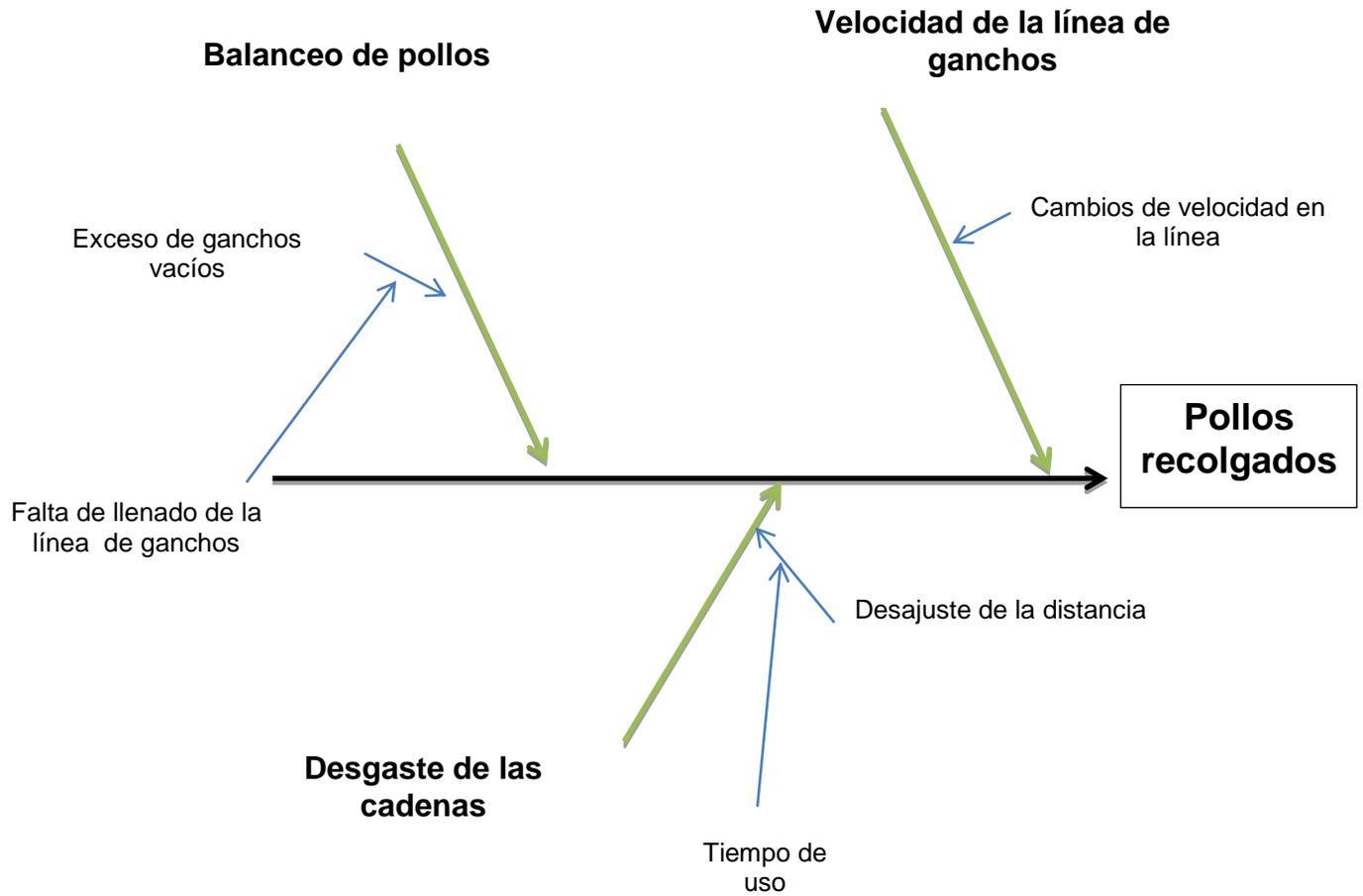


Figura 4. 2. Diagrama de causa y efecto para la determinación de pollos recogados

4.6 Metodología a utilizar para la realización del estudio

Fase 0: Diagnóstico de la situación actual del área de clasificación.

Se analiza la situación actual dentro del área y áreas aledañas que están completamente ligadas con la misma; se analizan cada una de las actividades del proceso y a cada uno de los operarios.

Fase 1: Observar y anotar de manera detallada cada una de las estaciones del proceso en el área de clasificación y áreas aledañas.

Para analizar con más argumentos al área de estudio se analiza detalladamente y se prosigue a ir anotando cada una de las observaciones que en esos momentos se percataron.

Fase 2: Determinación de la herramienta para el estudio de movimientos y tiempos.

Una vez analizado el área y haber realizado el diagnóstico se prosigue a determinar la herramienta que nos ayudara a realizar los estudios prevalecidos que en este caso se determina como mejor opción al sistema de estudios predeterminados a Modapts.

Fase 3: Realizar el estudio de tiempos mediante el sistema de estudios predeterminados.

Se realiza cada una de las tablas de Modapts con cada uno de los tiempos realizados por los operarios con cada una de las mod's asignados.

Fase 4: Determinar el Takt Time de la línea de ganchos

Fase 5: Realizar el balanceo de línea de producción

Se realizan los cálculos correspondientes para poder obtener el balance de línea de la producción con datos obtenidos anteriormente.



Fase 6: Regularización de la velocidad de la línea de ganchos

Después de los cálculos antes mencionados se procede al análisis de los resultados para así poder determinar la regularización de la línea de recolgado de pollo.

Fase 7: Propuesta de aplicación de la herramienta 5s's en áreas de totes y área de lavado de cajas y tapas

1. **Seiri:** Organizar y seleccionar: Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar este último.
2. **Seiton:** Ordenar: Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa.
3. **Seiso:** Limpiar: Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador /administrativo se identifique con su puesto de trabajo y maquinas/equipos que tengan asignados.
4. **Seiketsu:** Mantener la limpieza: A través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, aplicarles y mantener el nivel de referencia alcanzado.
5. **Shitsuke:** Rigor en la aplicación de consignas y tareas: Realizar el auto inspección de manera cotidiana.

4.6. 1 Modelo de la metodología propuestas

Modelo que se persigue para la realización del proyecto obteniendo con ello un seguimiento y orden al obtener los resultados esperados. **Ver figura 4.3.** .

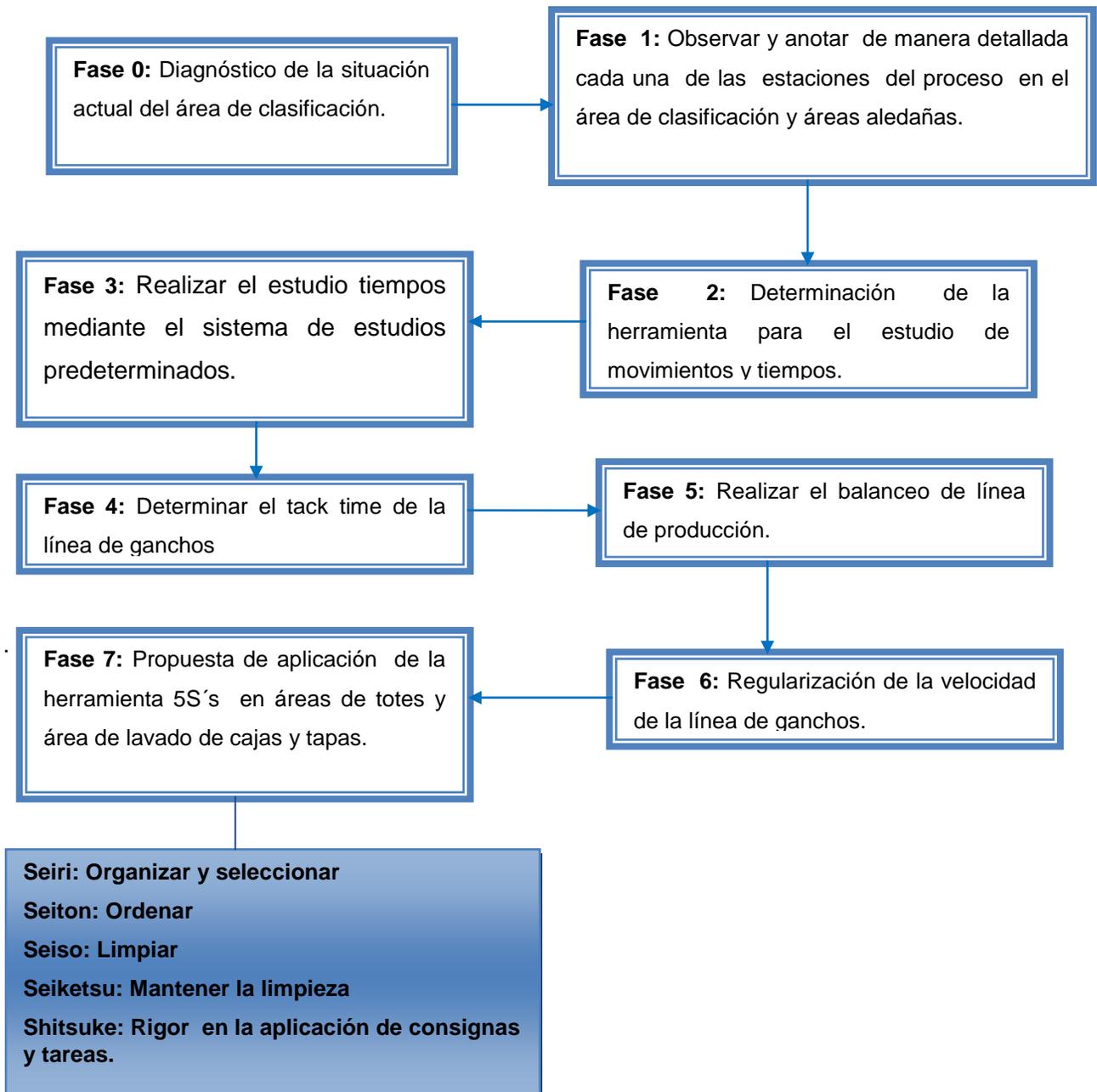


Figura 4. 3. Modelo de la metodología propuesta

4.7 Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

Diagrama de flujo para definir el proceso actual que sigue la producción desde la recepción de pollo vivo hasta el embarque del producto.

Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.

Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual

Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López

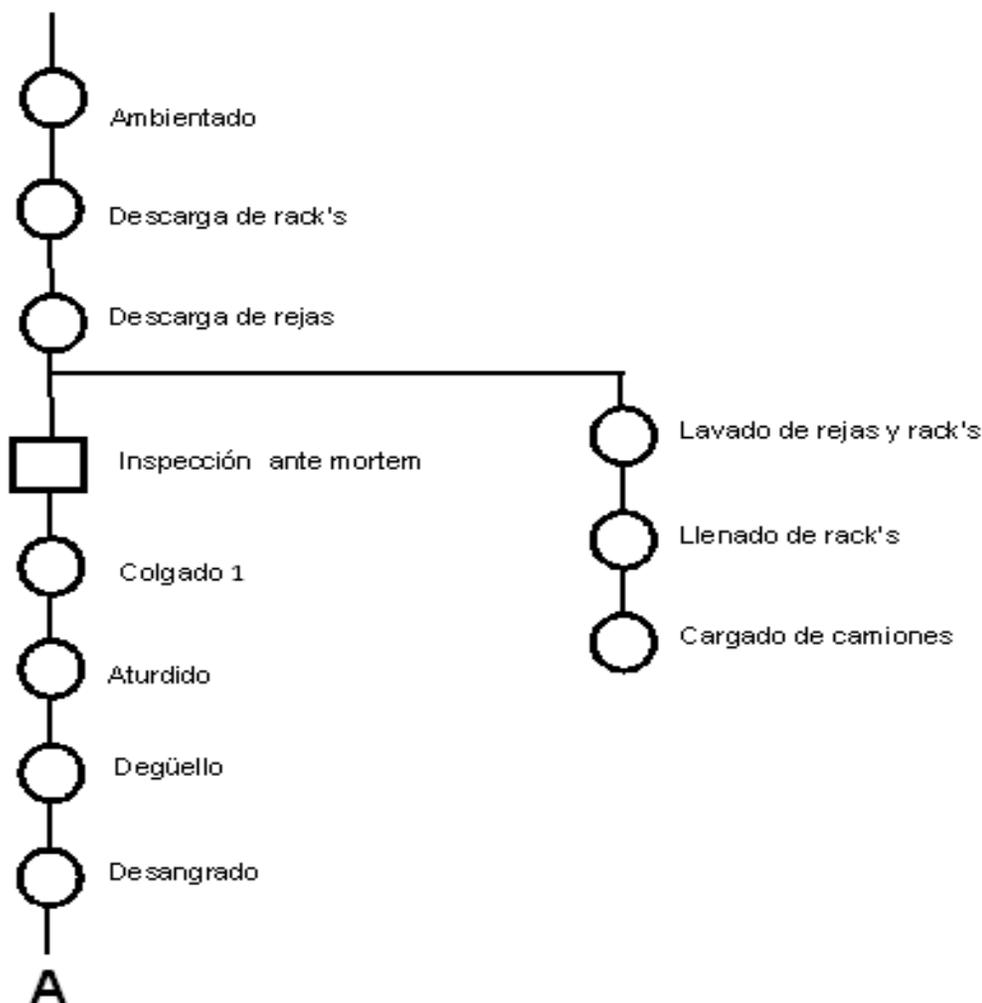
El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo

El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)

Fecha: Abril 2013

Diagrama No. : 1 Hoja: 1 De 6

Recepción de pollo vivo

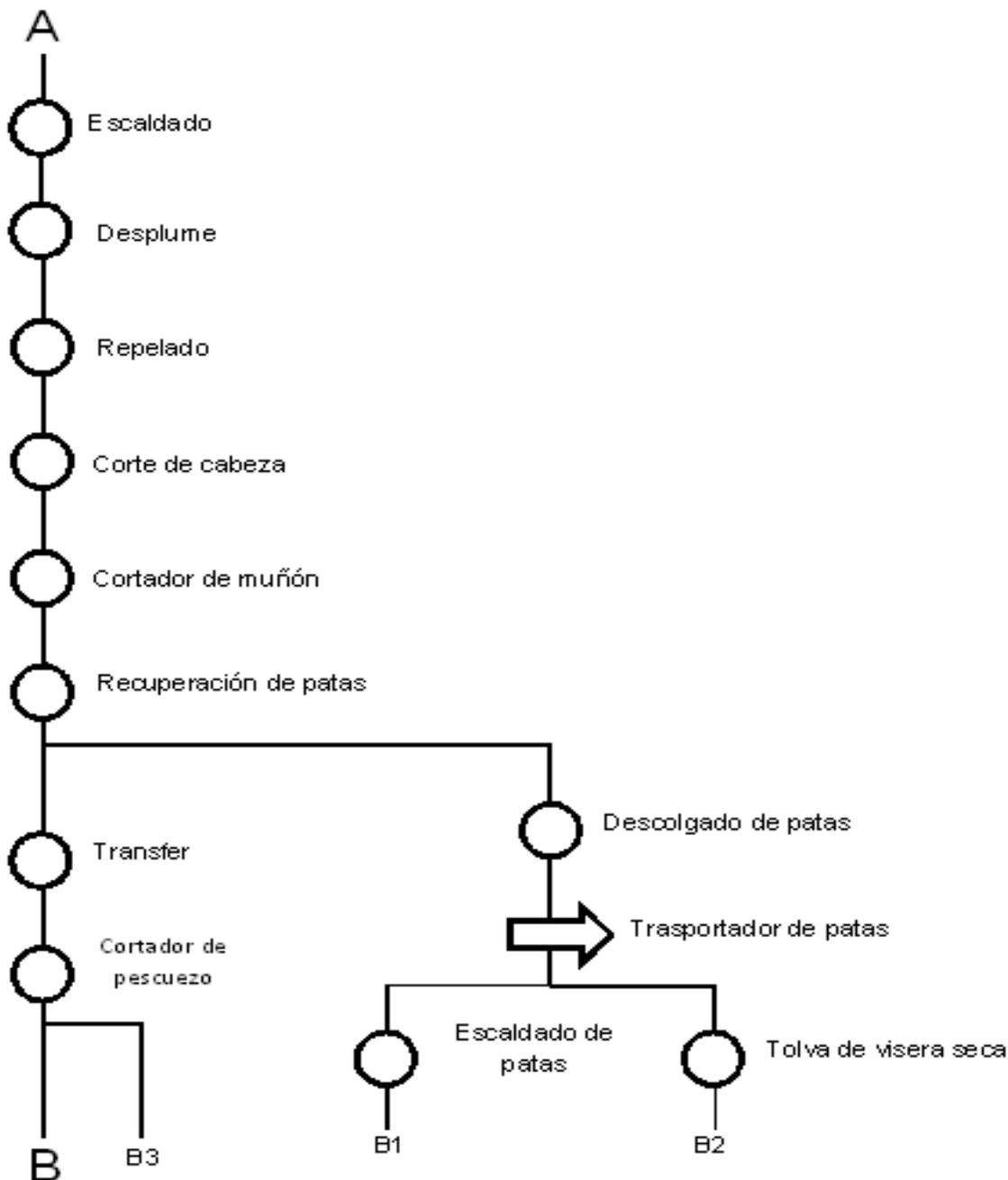




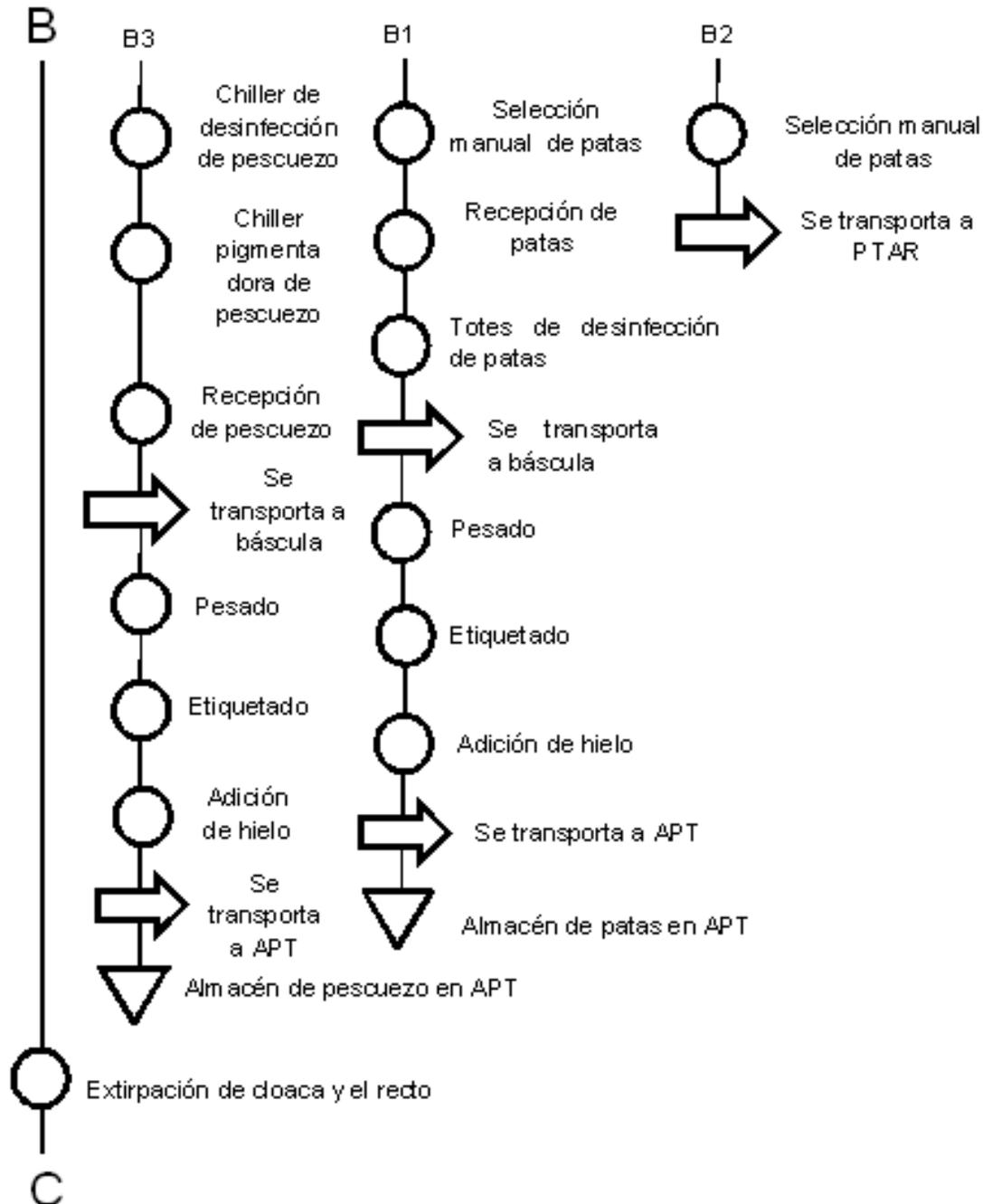
ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.



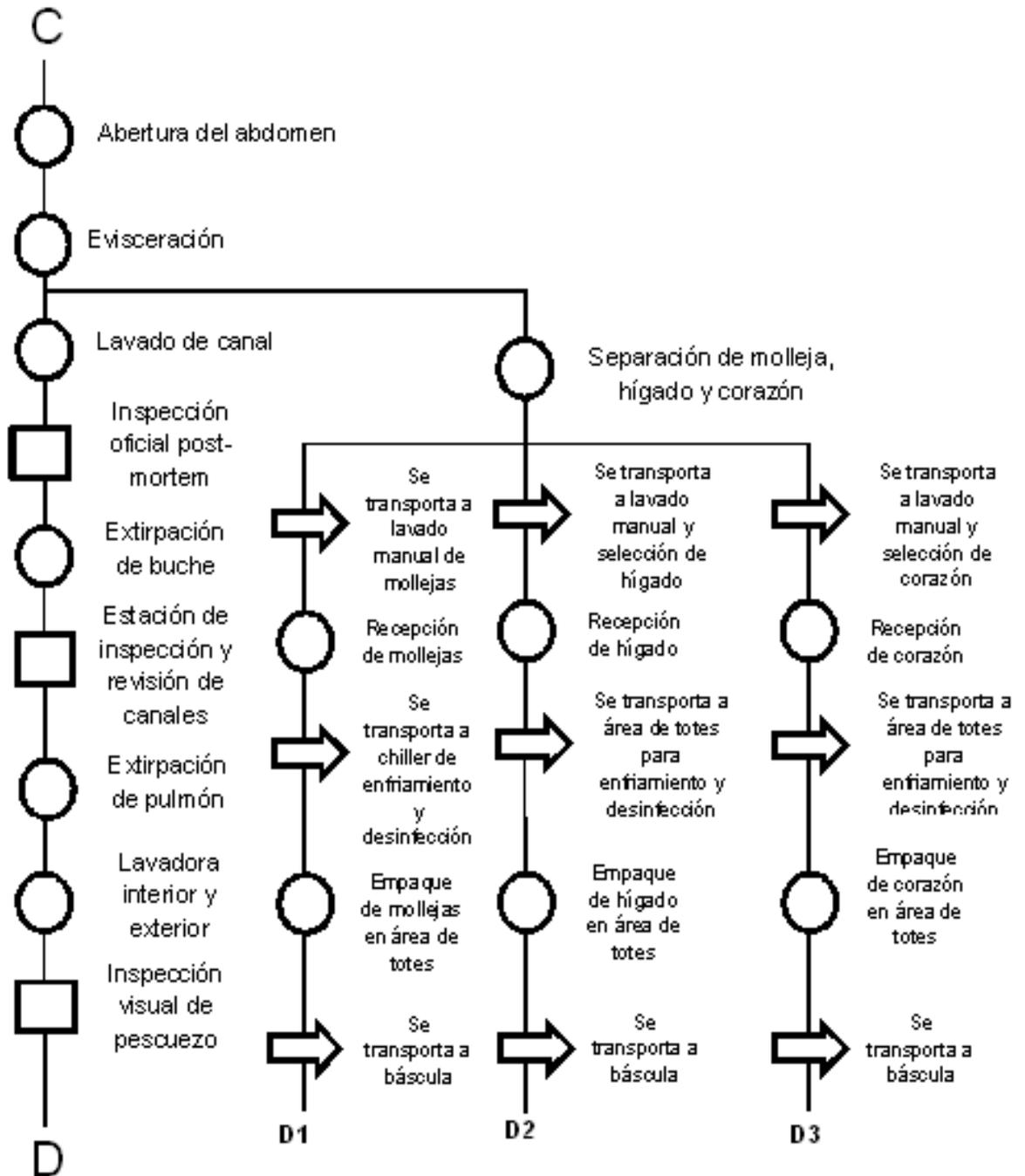
Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual
Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
Fecha: Abril 2013 Diagrama No. : 1 Hoja: 2 De 6



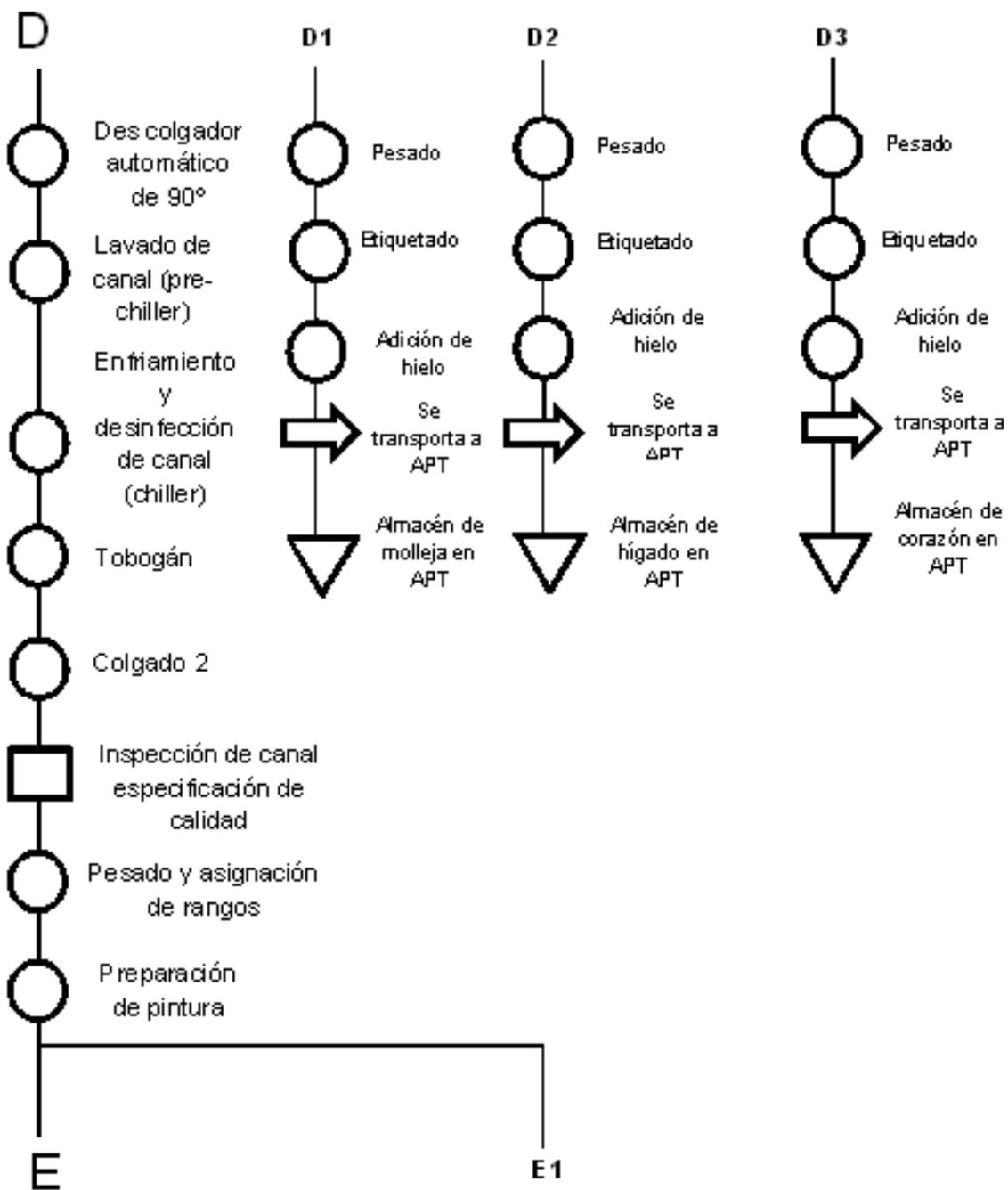
Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
 Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual
 Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
 El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
 El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
 Fecha: Abril 2013 Diagrama No. : 1 Hoja: 3 De 6



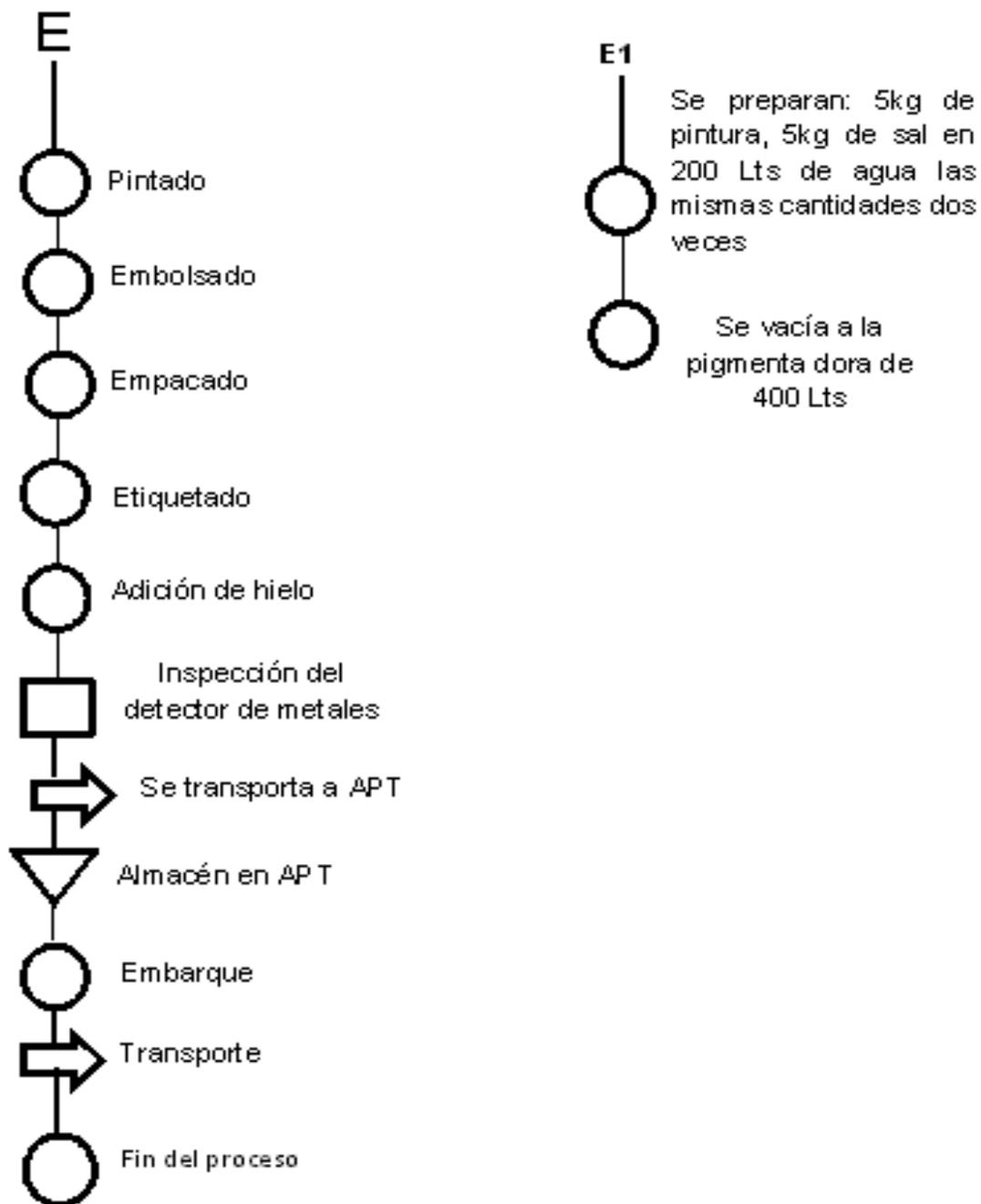
Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
 Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual
 Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
 El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
 El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
 Fecha: Abril 2013 Diagrama No. : 1 Hoja: 4 De 6



Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
 Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual
 Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
 El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
 El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
 Fecha: Abril 2013 Diagrama No. : 1 Hoja: 5 De 6



Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
 Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal Método: Actual
 Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
 El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
 El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
 Fecha: Abril 2013 Diagrama No. : 1 Hoja: 6 De 6





4.8 Estudio de tiempos

Mediante Modapts se realizaron los estudios de tiempos, se tomaron cada uno de los movimientos y tiempos respecto a cada operario que se encontraban laborando en ese momento. Así también como el lugar que cada uno ocupa al momento de realizar sus actividades.

Tabla 4.4. Tabla del recogador 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 1 DE	26
		OPERACIÓN				STP	MODAPTS
						ESTUDIO No.	
ÁREA: Operación		RECOLGADO DE POLLOS				MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA: Recogado de pollos						FECHA:	
OPERARIO:1 Primer recogador						FIRMA:	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES							
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.	
Tomar el pollo con ambas manos de pierna izquierda	1	E2G4	06			SIMO	
Colgar pollo en línea de ganchos	1	E2M4P2L1	09			SIMO	
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			16	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		2.064	



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.5. Tabla del recogedor 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 2 DE	26
		OPERACIÓN				STP	MODAPTS
						ESTUDIO No.	
ÁREA: clasificación		RECOLGADO DE POLLOS				MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA: Recogido de pollos						FECHA:	
OPERARIO:2 Segundo recogedor						ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
						FIRMA:	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES							
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.	
Tomar el pollo con ambas manos de pierna izquierda	1	E2G4L1	07			SIMO	
Colgar pollo en línea de ganchos	1	E2M4P2L1	09			SIMO	
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			16	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		2.064	



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4. 6. Tabla del recogador 3

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA 3 DE 26		
		OPERACIÓN		STP	MODAPTS	
				ESTUDIO No. 1		
ÁREA: clasificación		RECOLGADO DE POLLOS		MÉTODO	Actual Modif.	
LÍNEA: Recogado de pollos				FECHA:		
OPERARIO:3 Tercer recogador				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES				FIRMA:		
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Tomar el pollo de pierna izquierda	1	E2G4L1	07			SIMO
Espera recoger pollo en ganchos vacíos	1	D3L1	04			SIMO
Colgar pollo en línea de ganchos	1	E2M4P2L1	09			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			20	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		2.58



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.7. Tabla del recogedor 4

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA 4 DE 26		
		OPERACIÓN		STP	MODAPTS	
				ESTUDIO No. 1		
ÁREA: Clasificación		RECOLGADO DE POLLOS		MÉTODO	Actual Modif.	
LÍNEA: Recogido de pollos				FECHA:		
OPERARIO:4 Cuarto recogedor				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES				FIRMA:		
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Tomar el pollo con ambas manos de pierna izquierda	1	E2G4L1	07			SIMO
Esperar recoger pollo en ganchos vacíos	1	E2D3M2	07			SIMO
Observar línea para decidir	1	E2D3M3L1	09			SIMO
Colgar pollo en línea de ganchos	1	E2M4P2L1	09			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			32	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		4.128



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.8. Tabla del inspector 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 5 DE 26	
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS
					ESTUDIO No.	
ÁREA: clasificación		INSPECCIÓN DE POLLOS			MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA: Recogido de pollos					FECHA:	
OPERARIO:1 Primer inspector					ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Observa la línea de ganchos	1	E2D3	5			
Detecta pollos que no cumplen con las especificaciones de calidad	1	E2D3G2	7			
			9	E2M4G2LI	1	Baja pollo rechazado
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			21	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		2.709



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.9. Tabla de inspector 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 6 DE	26	
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS	
					ESTUDIO No.		
ÁREA:	Clasificación	INSPECCIÓN DE POLLOS			MÉTODO	Actual Modif.	
LÍNEA:	Recolgado de pollos				FECHA:		
OPERARIO:2	Segundo inspector				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES					FIRMA:		
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.	
Observa la línea de ganchos	1	E2D3	5				
Detecta a los pollos que no cumplen con las especificaciones de calidad	1	E2D3G2	7				
bota al pollo rechazado	1	E2M4G2LI	9				
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			21	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		2.709	



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4. 10. Tabla del primer empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 7 DE	26	
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS	
					ESTUDIO No.		
ÁREA:	Clasificación	Empacado de pollo transitorio comercial (18)			MÉTODO	Actual Modif.	
LÍNEA:	Botadores de pollos				FECHA:		
OPERARIO: 1	Primer empacador				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López	
					FIRMA:		
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES							
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.	
Se dirige hacia la estación de inspectores para traer contenedor de pollos	1	E2W5	07				
Regresa a su estación de trabajo con contenedor de pollos	1	E2W5B17M5 G4X4P10	47			SIMO	
Se posiciona frente a la banda transportadora para empezar operación	1	E2W5	07				
Toma cajas del contenedor y la coloca frente a la banda transportadora	1	E2W5M5L1W 5P2	20			SIMO	
Toma los pollos del contenedor	1	E2B17G4	23			SIMO	
Coloca pollos en cajas para empacar	1	E2W5N3B17 P2	29			SIMO	
Jala caja y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO	
Regresa el contenedor de pollos a la estación de inspectores	1	E2W5B17M5 G4P10	43			SIMO	
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			189	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		24.381	

Tabla 4.11. Tabla del primer empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ 		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL OPERACIÓN Empacado de pollo transitorio A**(40)			HOJA 8 DE 26 STP MODAPTS ESTUDIO No. 1 MÉTODO Actual Modif. FECHA: ANALISTA: Luzbi asucena cruz López FIRMA:	
ÁREA:	Clasificación					
LÍNEA:	Botadores de pollos					
OPERARIO: 1	Primer empacador					
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Regresa y cambia de posición para empacar pollo transitorio A**(40)	1	E2W5	07			
Toma 1 caja y la coloca frente a la charola 1	1	E2W5M5L1W5P2	20			SIMO
Toma dos pollos uno por cada mano	1	E2G4L1W5	12			SIMO
Coloca pollos en caja para empacar	1	E2N3M3L1P2	11			SIMO
Jala caja y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			63	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		8.127

Tabla 4.12. Tabla del segundo empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 9 DE 26	
 ÁREA: Clasificación LÍNEA: Botadores de pollos		OPERACIÓN Empacado de pollos campero junior				STP MODAPTS	
						ESTUDIO No. 1	
OPERARIO: 2 segundo empacador		FECHA:				ANALISTA: Luzbi asucena cruz López	
		FIRMA:					
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES							
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.	
Toma 2 cajas del contenedor y la coloca frente a la charola	1	E2W5M5L1W5 P2	20			SIMO	
Espera caída del pollo en la charola 3	1	E2D3	5				
Toma el pollo	1	E2G4L1	07			SIMO	
Supervisa la calidad del pollo para decidir	1	E4D3L1W5	13			SIMO	
	1		11	E2N3M3L 1P2	1	Coloca pollos en caja 1 de 24 piezas para pollo Campero de 2 en 2	
Coloca pollos en caja 2 de 20 a 24 piezas de pollo descalificado de Campero de 2 en 2	1	E2N3M4LIP2	12				
Coloca bolsa de plástico sobre el pollo de caja 1	1	E2W5B17G4 W5M4P2	39				
Jala caja 2 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13				
Jala caja 1 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13				
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			133	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		17.157	

Tabla 4.13. Tabla del tercer empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 10 DE 26	
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS
					ESTUDIO No. 1	
ÁREA:	Clasificación	Empacado de pollo campero mediano			MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA:	Botadores de pollos				FECHA:	
OPERARIO: 3	Tercer empacador				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
					FIRMA:	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Toma 2 cajas del contenedor y la coloca frente a la charola	1	E2W5M5L1W5 P2	20			SIMO
Espera caída del pollo en charola 2	1	E2D3	5			
Toma el pollo	1	E2G4L1	07			SIMO
Supervisa la calidad del pollo para decidir	1	E4D3L1W5	13			SIMO
	1		11	E2N3M3L 1P2	1	Coloca pollos en caja 1 de 20 piezas para pollo Campero de 2 en 2
Coloca pollos en caja 2 de 20 a 24 piezas de pollo descalificado de Campero de 2 en 2	1	E2N3M4LIP2	12			
Coloca bolsa de plástico sobre el pollo de caja 1	1	E2W5B17G4 W5M4P2	39			SIMO
Jala caja 2 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
Jala caja 1 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			133	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		17.157



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.15. Tabla del cuarto empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ 		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 12 DE	26		
ÁREA: Clasificación LÍNEA: Botadores de pollos OPERARIO: 4 Cuarto empacador		OPERACIÓN Empacado de pollo mini Golden			STP	MODAPTS		
					ESTUDIO No.		1	
					MÉTODO	Actual	Modif.	
					FECHA:			
		ANALISTA:			Luzbi asucena cruz López			
		FIRMA:						
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES								
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.		
Toma 1 caja para cada charola del contenedor y la coloca frente a la charola	1	E2W5M5L1W5P2	20			SIMO		
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO		
Coloca pollos en caja para empacar	1	E2N3M3L1P2	11			SIMO		
Jala caja y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO		
Cambia de charola	1	E2W5	7					
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			63	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		8.127		



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.16. Tabla del quinto empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 13 DE	26
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS
					ESTUDIO No.	
ÁREA:	Clasificación	Empacado de pollo jumbo Premium			MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA:	Botadores de pollos				FECHA:	
OPERARIO: 5 Quinto empacador					ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Toma 1 caja para cada charola del contenedor y la coloca frente a la charola	1	E2W5M5L1 W5P2	20			SIMO
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO
Coloca pollos en caja para empacar	1	E2N3M3L1P 2	11			SIMO
Jala caja y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			56	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		7.224



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.17. Tabla del quinto empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 14 DE	26		
		OPERACIÓN				STP	MODAPTS		
						ESTUDIO No.		1	
ÁREA: Clasificación		Empacado de pollo mediano Golden				MÉTODO	Actual Modif.		
LÍNEA: Botadores de pollos						FECHA:			
OPERARIO: 5 Quinto empacador						ANALISTA:		Luzbi asucena cruz López	
		FIRMA:							
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES									
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.			
Toma 1 caja para cada charola del contenedor y la coloca frente a la charola 9,10 y 11	1	E2W5M5L1 W5P2	20			SIMO			
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO			
Coloca pollos en caja 1	1	E2N3M3L1P 2	11			SIMO			
Jala caja 1 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO			
Cambia de charola	1	W5	5						
Coloca bolsa dentro de las cajas	1	E2B17M3G4 W5P2	33			SIMO			
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO			
Coloca pollos en caja 2	1	E2N3M3L1P 2	11			SIMO			
Jala caja 2 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO			
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			163	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		21.027			

Tabla 4.18. Tabla del sexto empacador

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ 		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA 15 DE 26		
ÁREA: Clasificación LÍNEA: Botadores de pollos OPERARIO: 6 Sexto empacador		OPERACIÓN Empacado de pollo chico Golden		STP MODAPTS		
				ESTUDIO No. 1		
				MÉTODO Actual Modif.		
				FECHA:		
				ANALISTA: Luzbi asucena cruz López		
				FIRMA:		
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Toma 1 caja para cada charola del contenedor y la coloca frente a la charola 12 y 13	1	E2W5M5L1 W5P2	20			SIMO
Coloca bolsa dentro de las cajas	1	E2B17M3G4 W5P2	33			SIMO
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO
Coloca pollos en caja 1	1	E2N3M3L1P 2	11			SIMO
Jala caja 1 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
Cambia de charola	1	W5	5			
Coloca bolsa dentro de las cajas	1	E2B17M3G4 W5P2	33			SIMO
Toma el pollo	1	E2G4L1W5	12			SIMO
Coloca pollos en caja 2	1	E2N3M3L1P 2	11			SIMO
Jala caja 2 y la coloca en banda transportadora	1	E2G4M5P2	13			SIMO
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			163	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		21.027



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.22. Tabla del primer basculista

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA 19 DE 26	
		OPERACIÓN		STP	MODAPTS
				ESTUDIO No. 1	
ÁREA: Clasificación		Pesado de cajas		MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA: Botadores de pollos				FECHA:	
OPERARIO: 1 Basculista no. 1				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES					
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F Descripción M. D.
Jala cajas para pesar	1	E2W5G2M4 P2	15		
Pesado y etiquetado de cajas	1	R3G0K1E2 M3G1B17	27		
			9	E2W5G2P 0	1 Jala cajas para adhesión de hielo
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			51	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS 6.579	



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.23. Tabla del segundo basculista

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 20 DE 26	
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS
					ESTUDIO No.	
ÁREA: Clasificación		Pesado de cajas			MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA: Botadores de pollos					FECHA:	
OPERARIO: 2 Basculista no. 2					ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES					FIRMA:	
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
	1		15	E2W5G2M4P 2	1	Jala cajas para pesar
	1		27	R3G0K1E2M 3G1B17	1	Pesado y etiquetado de cajas
Jala cajas para adhesión de hielo	1	E2W5G2 P0	9			
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			51	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		6.579



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.24. Tabla del primer colocador de hielo

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		HOJA 21 DE	26
		OPERACIÓN		STP	MODAPTS
				ESTUDIO No.	
ÁREA:	Clasificación	Pesado de cajas		MÉTODO	Actual Modif.
LÍNEA:	Botadores de pollos			FECHA:	
OPERARIO: 1 Colocador de hielo 1				ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López
				FIRMA:	
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES					
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F Descripción M. D.
Colocación de hielo	1	E2B17M5G4 L1P2	31		
			9	E2W5G2P 0	1 Jala cajas para colocar la tapa
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			40	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS	
				5.16	



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.25. Tabla del segundo colocador de hielo

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 22 DE	26			
		OPERACIÓN				STP	MODAPTS			
						ESTUDIO No.		1		
ÁREA:	Clasificación	Pesado de cajas				MÉTODO	Actual Modif.			
LÍNEA:	Botadores de pollos					FECHA:				
OPERARIO:2	Colocador de hielo 2					ANALISTA:	Luzbi asucena cruz López			
						FIRMA:				
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES										
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.				
Colocación de hielo	1	E2B17M5G4 L1P2	31			SIMU				
Jala cajas para tapar	1	E2W5G2P0	9							
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			40	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		5.16				



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.26. Tabla del primer tapador y estibador de cajas

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 23 DE	26		
		OPERACIÓN				STP	MODAPTS		
						ESTUDIO No.		1	
ÁREA: Clasificación		Pesado de cajas				MÉTODO	Actual Modif.		
LÍNEA: Botadores de pollos						FECHA:			
OPERARIO: 1 Tapador y estibador de cajas 1						ANALISTA:		Luzbi asucena cruz López	
						FIRMA:			
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES									
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.			
Tapa cajas con pollos y hielo	1	E2W5B17G 4L1P2	31			SIMU			
Estiba cajas	1	E2G4X4W5 B17P10	42			SIMU			
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			73	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		9.417			



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4. 27. Tabla del segundo tapador y estibador de cajas

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ 		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 24 DE 26	
OPERACIÓN Pesado de cajas		STP MODAPTS		ESTUDIO No. 1		
MÉTODO Actual Modif.		FECHA:		ANALISTA: Luzbi asucena cruz López		
FIRMA:		OPERARIO: 2 Tapador y estibador de cajas 2				
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES						
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.
Tapa cajas con pollos y hielo	1	E2W5B17G 4L1P2	31			SIMU
Estiba cajas	1	E2G4X4W5 B17P10	42			SIMU
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			73	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		9.417



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4. 28. Tabla del primer mete cajas a APT

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			HOJA 25 DE 26			
		OPERACIÓN			STP	MODAPTS		
					ESTUDIO No.		1	
ÁREA: Clasificación		Transportador de cajas a APT			MÉTODO	Actual Modif.		
LÍNEA: Botadores de pollos					FECHA:			
OPERARIO: 1 Primer mete cajas a APT					ANALISTA:		Luzbi asucena cruz López	
					FIRMA:			
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES								
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.		
Toma el patín de su posición	1	E2W5G4	11					
Se dirige hacia tarimas con cajas llenas(30)	1	E2W5G4C4	15					
Posiciona patín en la tarima con cajas llenas(30)	1	E2P10B17X4C4	37					
Traslada tarima a APT	1	E2W5G4C4	15					
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			78	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		10.062		



**ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS BASADO EN KAIZEN-SHIRO, EN EL
ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA BUENAVENTURA, GRUPO
PECUARIO S.A. DE C.V.**



Tabla 4.29. Tabla del segundo mete cajas a APT

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ		LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL				HOJA 26 DE	26			
		OPERACIÓN Transportador de cajas a APT				STP	MODAPTS			
						ESTUDIO No.		1		
ÁREA: Clasificación						MÉTODO		Actual	Modif.	
LÍNEA: Botadores de pollos						FECHA:				
OPERARIO: 2 Segundo mete cajas a APT						ANALISTA:		Luzbi asucena cruz López		
						FIRMA:				
ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES										
Descripción M. I	F	Código	MOD	Código	F	Descripción M. D.				
Toma el patín de su posición	1	E2W5G4	11							
Se dirige hacia tarimas con cajas llenas(30)	1	E2W5G4C4	15							
Posiciona patín en la tarima con cajas llenas(30)	1	E2P10B17X4C4	37							
Traslada tarima a APT	1	E2W5G4C4	15							
TIEMPO ESTÁNDAR MOD'S			78	TIEMPO ESTÁNDAR SEGUNDOS		10.062				

4.9 Descripción general de actividades

Tabla 4.30. Descripción general de actividades

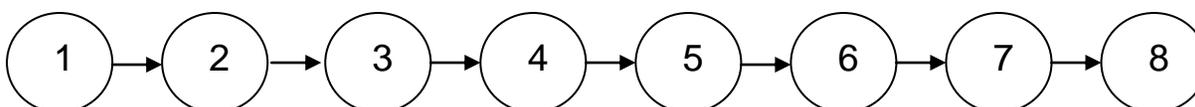
Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)	-----	2.924	
2	Inspección de proceso (2 inspectores)	-----	2.709	
3	Pesado y asignación de rango	-----	5	
4	Empacado de pollo transitorio A**	40 Pzas.	8.127	162.54
5.275	Empacado de pollo transitorio comercial	18 pzas.	24.381	219.429
6	Empacado de pollo campero junior	24 pzas.	17.157	205.884
7	Empacado de pollo campero mediano	20 pzas.	17.157	171.57
8	Pintado de pollo blanco		5	
9	Empacado pollo grande Golden	18 pzas.	12.771	114.939
10	Empacado de pollo mini Golden	26 pzas.	8.127	105.651
11	Empacado de pollo jumbo Premium	14 pzas.	7.224	50.568
12	Empacado de pollo Mediano Golden	20 pzas.	21.027	210.27
12	Empacado de pollo Chico Golden	22 pzas.	21.027	231.297
14	Empacado de pollo Junior Golden	24 pzas.	12.126	145.512
15	Empacado de pollo Jumbo Golden y Petit 880	14 pzas.	12.126	84.882
16	Empacado de pollo Maxi Golden	16 pzas.	11.481	91.848
17	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
18	Adición de hielo		5.16	5.16
19	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
20	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

4.9.1 Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio A**

Tabla 4.31. Descripción de actividades de empacado de pollos transitorio A**

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	58.48
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	54.18
3	Pesado y asignación de rango		5	100
4	Empacado de pollo transitorio A**	40 Pzas.	8.127	162.54
5	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
6	Adición de hielo		5.16	5.16
7	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
8	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

Diagrama de precedencia

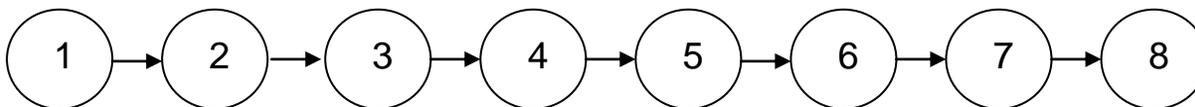


4.9.2 Descripción de actividades de empaqueo de pollos transitorio comercial

Tabla 4. 32. Descripción de actividades de empaqueo de pollos transitorio comercial

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	26.316
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	24.381
3	Pesado y asignación de rango		5	45
4	Empaqueo de pollo transitorio comercial	18 pzas.	24.381	219.429
5	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
6	Adición de hielo		5.16	5.16
7	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
8	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

Diagrama de precedencia

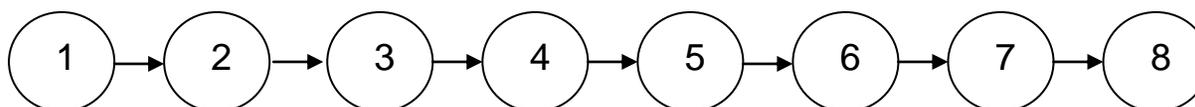


4.9.3 Descripción de actividades de empaqueo de pollos campero junior

Tabla 4. 33. Descripción de actividades de pollos campero junior

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	35.088
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	35.508
3	Pesado y asignación de rango		5	60
4	Empacado de pollo campero junior	24 pzas.	17.157	205.884
5	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
6	Adición de hielo		5.16	5.16
7	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
8	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

Diagrama de precedencia

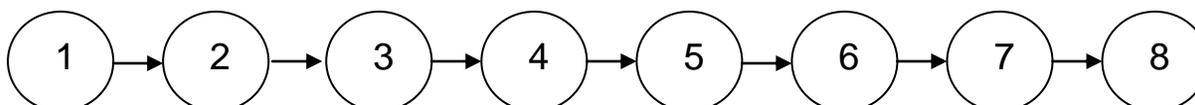


4.9.4 Descripción de actividades de empacado de pollos campero mediano

Tabla 4. 34. Descripción de actividades de pollo campero mediano

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	29.24
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	24.381
3	Pesado y asignación de rango		5	50
4	Empacado de pollo campero mediano	20 pzas.	17.157	171.57
5	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
6	Adición de hielo		5.16	5.16
7	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
8	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

Diagrama de precedencia

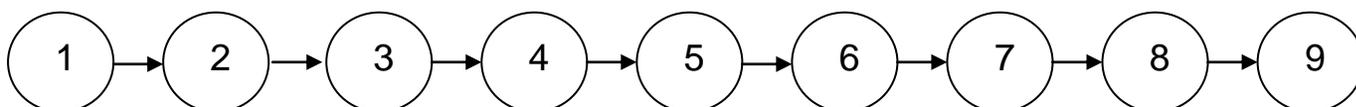


4.9.5 Descripción de actividades de empaqueo de pollo grande Golden

Tabla 4. 35. Descripción de actividades de pollo grande Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	26.316
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	24.381
3	Pesado y asignación de rango		5	45
4	Pintado de pollo blanco		5	45
5	Empacado pollo grande Golden	18 pzas.	12.771	114.939
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		6.624	31.87

Diagrama de precedencia

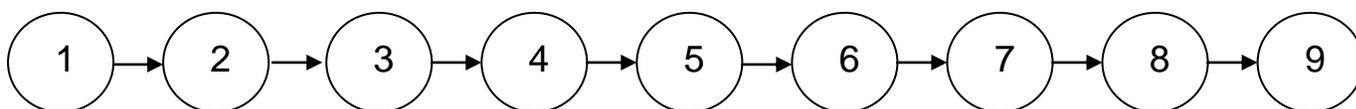


4.9.6 Descripción de actividades de empacado de pollo mini Golden

Tabla 4. 36. Descripción de actividades de empacado de pollo mini Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	38.012
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	35.217
3	Pesado y asignación de rango		5	65
4	Pintado de pollo blanco		5	65
5	Empacado de pollo mini Golden	26 pzas.	8.127	105.651
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		6.10	37.78

Diagrama de precedencia

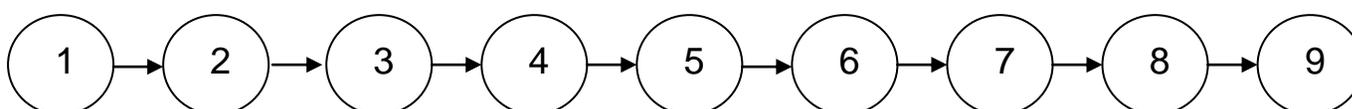


4.9.7 Descripción de actividades de empaqueo de pollo jumbo Premium

Tabla 4. 37. Descripción de actividades de empaqueo de pollo jumbo Premium

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	20.468
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	18.963
3	Pesado y asignación de rango		5	35
4	Pintado de pollo blanco		5	35
5	Empacado de pollo jumbo Premium	14 pzas.	7.224	50.568
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062

Diagrama de precedencia

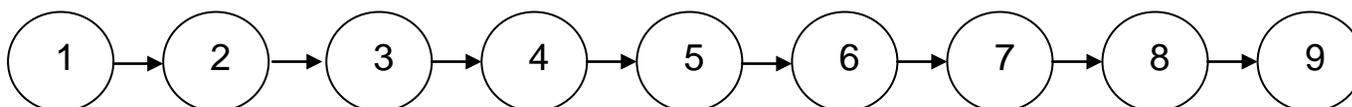


4.9.8 Descripción de actividades de empaqueo de pollo mediano Golden

Tabla 4. 38. Descripción de actividades de empaqueo de pollo mediano Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	29.24
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	27.09
3	Pesado y asignación de rango		5	50
4	Pintado de pollo blanco		5	50
5	Empacado de pollo Mediano Golden	20 pzas.	21.027	210.27
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		7.542	44.202

Diagrama de precedencia

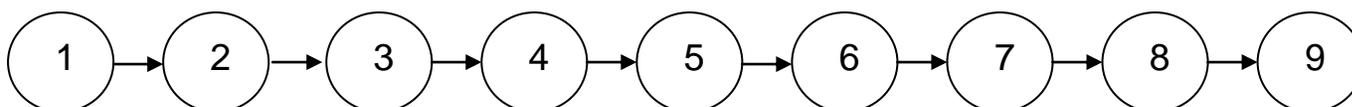


4.9.9 Descripción de actividades de empaqueo de pollo chico Golden

Tabla 4.39. Descripción de actividades de empaqueo de pollo chico Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	32.164
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	29.799
3	Pesado y asignación de rango		5	55
4	Pintado de pollo blanco		5	55
5	Empacado de pollo Chico Golden	22 pzas.	21.027	231.297
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		7.542	48.275

Diagrama de precedencia

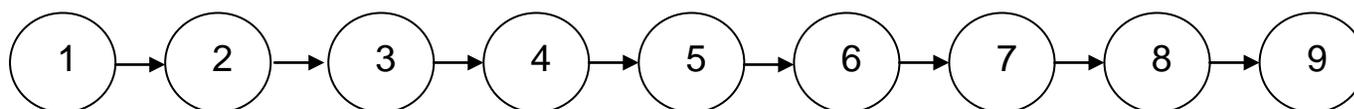


4.9.10 Descripción de actividades de empacado de pollo junior Golden

Tabla 4.40. Descripción de actividades de empacado de pollo junior Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	35.088
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	32.508
3	Pesado y asignación de rango		5	60
4	Pintado de pollo blanco		5	60
5	Empacado de pollo Junior Golden	24 pzas.	12.126	145.512
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
		Promedio	6.553	40.48

Diagrama de precedencia

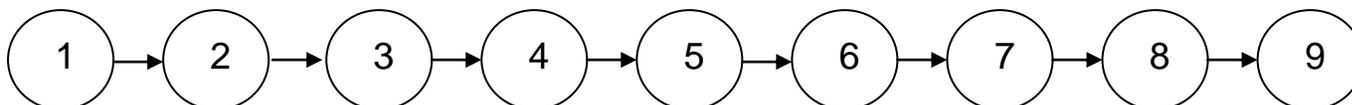


4.9.11 Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Golden y Petit 880

Tabla 4.41. Descripción de actividades de empacado de pollo jumbo Golden y Petit 880

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	20.468
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	18.963
3	Pesado y asignación de rango		5	35
4	Pintado de pollo blanco		5	35
5	Empacado de pollo Jumbo Golden y Petit 880	14 pzas.	12.126	84.882
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		6.553	25.059

Diagrama de precedencia

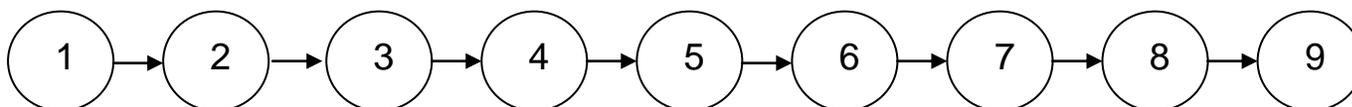


4.9.12 Descripción de actividades de empackado de pollo maxi Golden

Tabla 4.42. Descripción de actividades de empackado de pollo maxi Golden

Actividad	Operación	Cantidad de pollos por cajas	Tiempo en segundos (2 piezas)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)		2.924	23.392
2	Inspección de proceso (2 inspectores)		2.709	21.672
3	Pesado y asignación de rango		5	40
4	Pintado de pollo blanco		5	40
5	Empacado de pollo Maxi Golden	16 pzas.	11.481	91.848
6	Pesado y etiquetado de cajas		6.579	6.579
7	Adición de hielo		5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas		9.417	9.417
9	Transporte de cajas a APT		10.062	10.062
	Promedio		6.48	27.57

Diagrama de precedencia



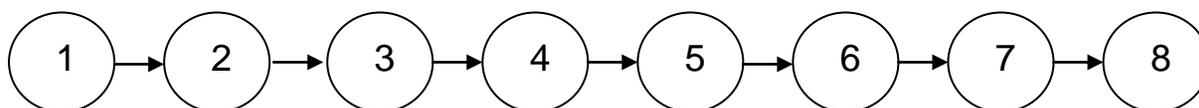
4.10 Balanceo de líneas

Para la realización del balanceo de líneas se procedió a realizar una tabla con la descripción de las actividades realizadas en el proceso, considerando el promedio general de cada una de las mismas; así también especificando el promedio general solo del pollo Golden que fue de 14.1 segundos, ya que este es el producto con más porcentaje en producción que se tiene, también se obtuvo el promedio general de cantidad de piezas de pollo por cajas la cual es de 20 pzas./caja ya que existen diversos rangos de peso y con ello distintas cantidades de piezas por cajas .

Tabla 4.43. Tabla descriptiva de actividades y tiempos

Actividad	Descripción	Tiempo en segundos (2pzas.)	Tiempo en segundos por cantidad de piezas/caja
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)	2.924	29.24
2	Inspección de proceso (2 inspectores)	2.709	27.09
3	Pesado y asignación de rango	5	45
4	Pintado de pollo blanco	5	45
5	Empacado de pollo Golden	14.1	141
6	Pesado y etiquetado de cajas	6.579	6.579
7	Adición de hielo	5.16	5.16
8	Tapado y estibamiento de cajas	9.417	9.417
	Total	50.889	308.486

Diagrama de precedencia



4.10.1 Construcción de la matriz de precedencia

i/j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
2	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
3	-1	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1
4	-1	-1	-1	0	+1	+1	+1	+1
5	-1	-1	-1	-1	0	+1	+1	+1
6	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1	+1
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

4.10.2 Construcción de la matriz de valores de posición

I	Ti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ps
1	2.924	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	50.889
2	2.709	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	47.965
3	5	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	45.256
4	5	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	40.256
5	14.1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	35.256
6	6.579	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	21.156
7	5.16	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	14.577
8	9.417	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	9.417

4.10.3 Balanceo de la línea de producción

Se inicia por calcular el tack time de la línea aplicando la formula (1) $C = \frac{H}{P}$ que se menciona en el modelo matemático para el balanceo de líneas que se encuentra en el marco teórico del proyecto. Se consideró a la producción por mes tomando en cuenta de Enero-Mayo, siendo que la producción de junio aún no completaba. Como se muestra en la tabla 4.44.

Tabla 4. 44. Descripción de la producción por mes

Mes	Producción por mes	Días en el mes
Enero	3, 142,665 aves	31
Febrero	3, 118,066 aves	28
Marzo	3, 275,312 aves	31
Abril	3, 670,340 aves	30
Mayo	3, 562,461 aves	31

Se realizó el promedio por los 5 meses que es de 3, 353,768.8 así también el promedio de los días del mes que fue 30 días. A la producción promedio lo dividimos entre 30 días que es promedio de días de un mes; y el resultado es 111,792.30 que se tienen que producir diariamente esto lo multiplicamos por el 88% que es el porcentaje del producto Golden con mayor producción ya que el otro 12% es respecto a los otros tipos de pollo que se produce en menor cantidad.

Obteniendo con eso una producción de 98,377.22 esto lo dividimos entre las 8 horas laboradas por cada uno de los 2 turnos.

$$\text{Tack Time: } C = \frac{P}{H} = \text{Unidades a fabricar / tiempo disponible}$$

$$C = \frac{98,377.22 \text{ unidades}}{2 \text{ turnos} \times 8 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos}} = 1.7079$$

$$\text{Aplicando la formula (2), } K_{\min} = \frac{\sum T_i}{C}$$



$$K_{\min} = \frac{50.889}{1.7079} = 29.80$$

En este caso la línea de producción es constante ya que no existen estaciones de trabajo en el que se tenga que parar; para conocer el tiempo total del recorrido con 2 piezas de pollo de todas la actividad se multiplico por 8 obteniendo 238.4 segundos, convirtiendo a minutos nos da 3 minutos 58 segundos 24 milésimas, desde el recogado hasta que es estibado en las tarimas, obteniendo el tiempo general de proceso dentro del área de clasificación. Por lo que no se realiza el balanceo de la línea de producción.



CAPITULO V PROPUESTAS DE MEJORA

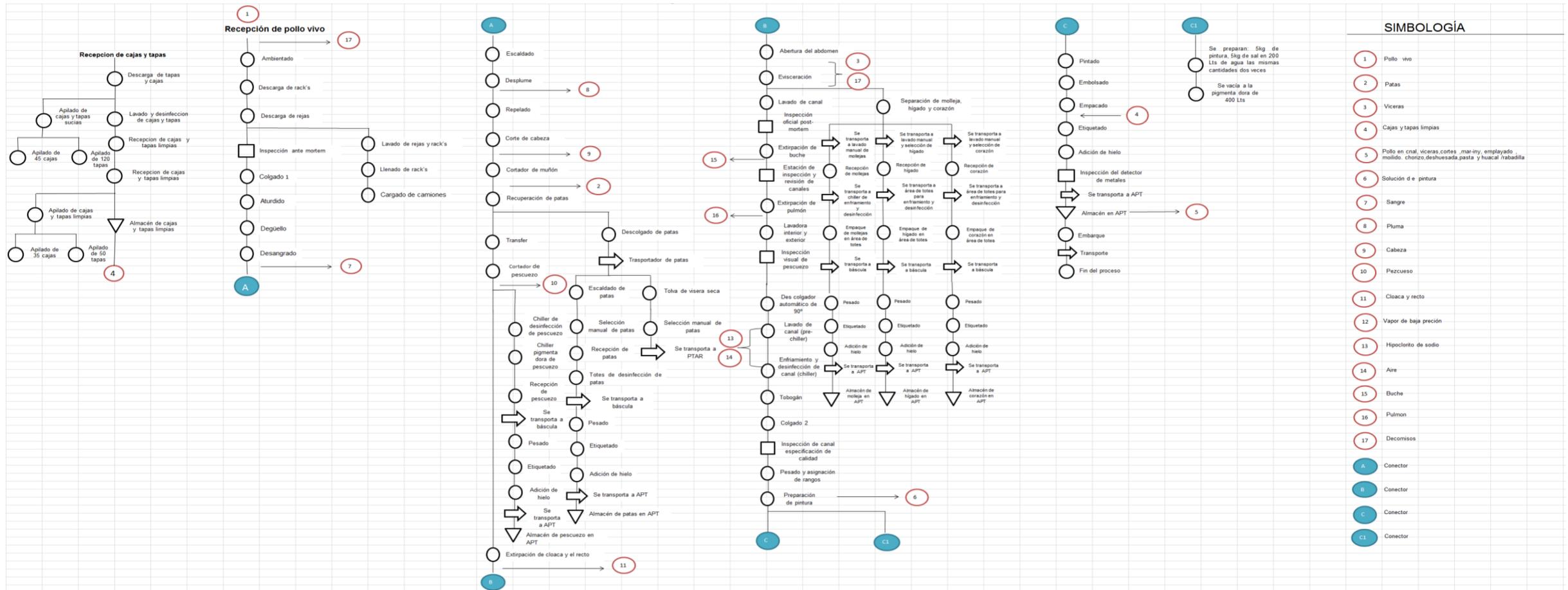


5.1 Diagrama de flujo mejorado del proceso de producción de la empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

Como se menciona en los objetivos específicos el llevar a cabo la elaboración de un diagrama de flujo para proceso de producción, se procedió a la realización del diagrama, para definir el proceso que sigue la producción ya que dicha empresa tenía un diagrama de flujo general para todo el proceso y no disponía de uno solo para el área de producción.



Empresa: Buena Ventura División Procesadora S.A. de C.V.
Producto: Pollo rosticero (pintado o natural) en canal
Elaborado por: Luzbi Asucena Cruz López
El diagrama inicia en: Recepción de pollo vivo
El diagrama termina en: Almacén de Producto Terminado (APT)
Fecha: Abril 2013 **Diagrama No. :** 1



5.2 Determinación de la velocidad de la línea de ganchos en área de clasificación.

Se retomaron datos de las actividades que se realizan en el área, solamente desde el recolgado de pollos hasta que el pollo cae en las charolas como se muestra en la tabla 5.1. para poder realizar los cálculos que nos ayudaran a determinar a qué velocidad es conveniente que la línea de ganchos corra.

Tabla 5.1. Descripción de las actividades y tiempos para determinar la velocidad de la línea de ganchos.

Actividad	Descripción	Tiempo en segundos (2pzas.)
1	Recolgado de producto terminado (4 recolgadores en la línea)	2.924
2	Inspección de proceso (2 inspectores)	2.709
3	Pesado y asignación de rango	5
4	Pintado de pollo blanco	5
5	Empacado de pollo Golden	14.1
	Total	29.733

TACK TIME: $C = \frac{P}{H} = \text{Unidades a fabricar} / \text{tiempo disponible}$

$$C = \frac{98,377.22 \text{ unidades}}{2 \text{ turnos} \times 8 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos}} = 1.7079$$

Aplicando la formula (2), $K_{\min} = \frac{\sum T_i}{C}$

$$K_{\min} = \frac{29.733}{1.7079} = 2.32116$$



Al tener el tiempo de recorrido con 2 piezas de pollos se hace una conversión de resultados a minutos por lo tanto es equivalente a 2 minutos 19 segundos 16 milésimas.

Tomando muestras reales en el área de clasificación, con el recorrido que realizan las 2 piezas de pollo en 2 minutos 17 segundos 75 milésimas (2.304166) y considerando la velocidad que la línea recorría 183 pollos/min. Se realizó una conversión de tiempos, con datos obtenidos en tablas, 2 minutos 19 segundos 16 milésimas (2.32116) para poder realizar una regla de tres y así poder determinar la velocidad conveniente de recorrido que debe tener la línea de ganchos.

Una vez realizado los cálculos el resultado fue que la línea debe correr a 184.35 = 184 pollos/ min. Se determina que a esta velocidad es conveniente trabajar con 3 recolgadores de pollos, así también es importante analizar que dentro de la línea de ganchos se encuentran 18 mazas patrón que transcurrirán todo el tiempo en la línea y que estos también están dentro de los 184 pollos que transcurrirán en la línea, realizando cálculos en horas nos dice que la línea de ganchos transcurrirá a 11040 pollos / hrs. Y que en la estación de recolgado las mazas patrón pasaran 15 veces cada 4 min. Esto nos indica que dentro de la velocidad transcurrida se le disminuirá 270 ganchos que pasan por default en la línea.

5.3 Propuesta de la aplicación de las 5's en área de totes y área de lavado de cajas y tapas

En estas áreas se propone la aplicación de la filosofía 5's ya que forman parte importante del área de clasificación, en donde se debe considerar al orden y la limpieza cotidianamente, a continuación se describen cada una de las S dentro de las áreas mencionadas.

5.4.1 Seiri: Clasificar

Es importante hacer una distinción entre los materiales que se utilizan de los que no, en ambas áreas ya que así podemos eliminar del área de trabajo todos aquellos elementos que no sirven o que no son necesarios.

En el área de lavado de cajas y tapas, es donde se considera que hay mayor número de materiales u objetos en el área que obstruyen el paso y manejo de los demás materiales e incluso del mismo operario.

Para el área de lavado de cajas y tapas al igual que el área de totes se propone:

- Separar los materiales u objetos que sirven de los que no.
- Clasificar lo necesario. Puede ser que tal materiales este en buenas condiciones, pero si nadie lo utiliza entonces es innecesario.
- Eliminar lo que no sirve y lo innecesario.
- Separar los materiales de acuerdo a su ocupación en este caso a las cajas y tapas.
- Con la aplicación de Seiri existe mayor seguridad.

Generando dentro de las áreas beneficios en los operarios y sobre todo en el proceso tales como:

- Liberación de espacio útil.
- El área de trabajo se convierte en un espacio seguro.
- Se puede mover con mayor facilidad a través de este.
- Menos pérdida de tiempo.

En ambas áreas las maquinas que se manejan no son de fácil movimiento por su peso, tamaño y posición de proceso, puesto que están ancladas al piso de cada una de las áreas. En este caso se propone mantener a las maquinas en su mismo lugar.



Figura 5. 1. Área de totes

Fuente: Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

5.4.2 Seiton: Organizar

Después de haber eliminado aquellos materiales u objetos que ya no son útiles y que solo están ocupando espacio, es indispensable organizarlos mediante un reacomodo, donde se propone:

- Ordenar el lugar del área de trabajo ya sea en área de totes o de lavado de cajas y tapas.
- Después ordenar las cajas en una posición adecuada o en un lugar donde podamos prevenir accidentes.
- Con esto mejoraremos el tráfico de personas y actividades.
- Sobre todo mejorar el aspecto del lugar.

Obteniendo beneficios productivos para las áreas, donde será más fácil el acceso, además la estancia y el trabajo en el área serán más agradables pues tendremos un espacio ordenado y definido y el tiempo de limpieza se verá reducido y será más fácil llevarla a cabo, dado que al final de cada día las cosas estarán en su lugar y ya no se perderá tiempo en la recolección y reacomodo de los materiales.

5.4.3 Seiso: Limpiar

Es en el área de totes, lavado de cajas y tapas donde la suciedad es de los aspectos más notables, es por eso que deben ser eliminados para que se tenga un mejor aspecto y una mayor seguridad, ya que esto origina que el área no se encuentren en las mejores condiciones o en las condiciones necesarias, ya que si se elimina la suciedad el ambiente para estar ejercitándose sería más idónea y se trabajaría con un mejor entusiasmo.



Figura 5. 2. Área de totes
Fuente: Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

Para que se llegue a crear una conciencia de que las áreas antes mencionadas deben de estar en perfectas condiciones es necesario que se designe un rol de limpieza con los siguientes pasos:

1. Campaña o jornada de limpieza.

En este paso se eliminarían las cajas inservibles en el área de lavado de cajas y tapas, realizando una limpieza general al lugar, paredes, piso, equipo de trabajo, etc.

2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

Se designaran equipos de limpieza en el área de lavado de cajas y tapas, porque es ahí donde se encuentran mayor número de operarios; por consiguiente en el área de totes se turnaran los dos operarios que se encuentran en esa área.

3. Preparar el manual de limpieza.

En este manual se indicara el día otorgado a cada selección y las diferentes actividades que se deben realizar con el mejor uso de los elementos de limpieza.

4. Preparar los elementos para la limpieza.

Se les indicara a los operarios como y que elementos de limpieza son los indicados para la actividad que se realice dentro de las respectivas áreas.

5.4.4 Seiketsu: Estandarizar

En esta S ya hemos llegado a una estandarización de todas las actividades de limpieza y acomodo teniendo como propósitos en las áreas de totes, lavado de cajas y tapas los siguientes puntos:

- Hacer un hábito de la limpieza en las áreas.
- Evitar volver al punto de inicio en donde las áreas era inseguras y sucias.

Con esto obtendremos en área de totes, lavado de cajas y tapas beneficios como:

- La limpieza del lugar se hará una costumbre.
- Se respetarán las reglas establecidas.
- Se logrará una mayor participación de los operarios.
- Se creará conciencia y se comenzará a desarrollar en cada uno de los operarios una cultura de limpieza que podrán ir aplicando con mayor facilidad.

5.4.5 Shitsuke: Disciplina

Esta es una S primordial para el funcionamiento de las anteriores ya que se necesitan crear hábitos basados con las otras cuatro, su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente en el área de totes, lavado de cajas y tapas.

Al ser un paso importante, debemos de tomar en cuenta los tipos de personas que gozan de las instalaciones, hacer un análisis y un estudio detallado para saber la mejor manera de implementar la disciplina.



Para implementar esto debemos tomar en cuenta los factores que influyen en el área de trabajo respecto a los operarios, tales como:

- Tener más control de las personas que ingresen.
- Inculcar el hábito de la organización y limpieza en las áreas a los operarios.
- Indicar con letreros todas las normas necesarias para la limpieza en áreas de totes, lavado de cajas y tapas.
- Estar en contacto constante y hacer recordatorios de la disciplina del área de trabajo.
- Dar a entender la importancia del respeto hacia los operarios que lo utilizan y dejar un área impecable.

Con la aplicación de esta filosofía se eliminarían riesgos, que se pudieran generar por no tener la disciplina de acomodar las cosas o de mantener limpia el área. Con el propósito de tener un área presentable, limpia y dar conciencia a los usuarios de la importancia del orden y la utilización correcta de sus instalaciones.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



6.1 Conclusiones

La estandarización de tiempos es una parte importante para la producción y productividad de una empresa.

En el desarrollo de este proyecto se realizaron tomas de tiempos para cada operación realizadas en el área de clasificación, que van desde el recolgado de pollo hasta el estibamiento de cajas como también la operación de transportarlo a APT, por medio de esta información se pudieron identificar los tiempos en que se realiza cada actividad y el número de operarios que se debe utilizar para la operación.

Este proyecto será buena herramienta y ayudará a determinar una velocidad en la línea de ganchos ya que es muy variante por no tener información relevante que pueda determinar a qué velocidad es conveniente correr la línea; se concluye al haber realizado los cálculos que la línea debe correr a $184.35 = 184$ pollos/ min.

Así también para saber utilizar de manera óptima a los operarios y por consiguiente no ocasionar cuellos de botella que hacen que la producción se detenga o haya alguna demora por no saber el tiempo que se debe realizar por cada operación.

Con ello se puede capacitar a los operarios y mencionarles acerca de los tiempos en la realización de cada proceso para que estén trabajando de la mejor manera y en el tiempo que se requiera.

En el desarrollo del proyecto proponemos hacer algunas mejoras en áreas aledañas al área de clasificación como son el área de totes y lavado de cajas y tapas; que pueden ayudar a tener un ambiente laboral más adecuado, ya que en respectivas áreas de trabajo de la existe mucho desorden.

La propuesta primordial que se le plantea a la empresa es la implementación de la filosofía de las 5's, esta filosofía ayuda a que el área de trabajo este ordenada y limpia, que la producción sea de manera adecuada, que el operario esté a gusto y se sienta en un buen ambiente al realizar su trabajo, también que el producto sea elaborado de manera eficiente y efectivamente.

Por lo que se debe realizar una capacitación al personal para explicarles acerca de los procedimientos que existen para trabajar de una manera más segura y no tener demoras en el producto.

6.2 Recomendaciones

Analizando cada uno de los resultados arrojados por el estudio de movimientos y tiempos se plantean las siguientes recomendaciones que la empresa considere tomar en cuenta para poder obtener los resultados satisfactorios en el proceso de producción realizado en el área de clasificación:

- Con los resultados obtenidos para la regularización de la velocidad de la línea se recomienda correr la línea a 184 pollos/min.
- Habilitar nuevamente el votador que en un momento era utilizado para tirar a los pollos que regresaban en la línea de ganchos, para no generar ganchos ocupados y que este sea una razón por la cual la línea no llene la cantidad de pollos recolgados, o que el pollo se vuelva a pintar y este mismo afecte a los pollos considerados como camperos quienes no deben de ser manchados por ningún motivo ya que al viajar por la línea rosan con otros pollos y estos en su momento son camperos.
- La estación de recolgado de pollos es trabajada por cuatro operarios, la cual con base a los estudios realizados y resultados obtenidos nos dicen que es conveniente trabajar con 3 recolgadores en la línea.
- Se recomienda mover a uno de los recolgadores de los 4 que se encuentran para que este sea quien este al pendiente de los pollos que caerán en la charola que nuevamente será habilitada y colocarlos donde los jefes de producción ordenen colocarlos.
- También se recomienda la aplicación de la filosofía de las 5's en área de totes y lavado de cajas y tapas.
- Por último se exhorta seguir cada una de las recomendaciones antes mencionadas para que el área y la misma empresa funcionen acorde de los resultados obtenidos en el proyecto.



Bibliografías

Bibliografías

Rey Sacristán Francisco; “Las 5´S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo” (2005); Ed. FC editorial; pp. 15-28.

Galgano A.; “Las tres revoluciones: Caza del desperdicio: Doblar la productividad con la “Lean Production” (2003); Ed. Ediciones Díaz de santos; pp.105-107.

Cabrera Calva Rafael; Lean Six Sigma TOC.simplificado.PYMES; PP.53-58

Fred E. Meyers; “Estudio de movimientos y tiempos“(2000); Ed. Pearson Educación; pp.8-37.

Alfredo Caso Neira; “Técnicas de medición de trabajo” (2006); Ed. FC Editorial; pp.51-84.

Niebel, Benjamín; “Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y Movimientos” (2001); Ed. Alfa Omega Grupo; pp. 45-58.

Páginas web

- <http://www.tipsparaempresas.com/3m-muda-mura-muri/>
- <http://qtclean.foroactivos.net/t111-muda-y-sus-acompanantes-mura-y-muri-una-forma-diferente-de-ver-y-pensar-en-la-cosas>
- <http://www.leanroots.com/Despilfarro.html>
- <Http://www.manufacturainteligente.com/kaizen.htm>,
- <http://modapts.es/SABERDEMODAPTS.pdf>
- <http://tiemposymovimientosmagda.blogspot.mx/2011/05/tiempos-predeterminados-modapts-y-most.html>



ANEXOS

Anexo A: Proceso de producción en área de clasificación

Fuente: Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.



Recolgado de pollos



Inspección de pollos



Pesado y asignación de rangos en bascula SAIZER



Empacado de pollo transitorio comercial



Empacado pollo transitorio A**



Empacado pollo campero junior y mediano



Empacado de pollos Golden (diversos rangos)



Pesado y etiquetado



Adición de hielo



Tapado de cajas



Estibamiento de cajas en tarimas

ANEXO C: Muestras realizadas en el área de clasificación para poder determinar un criterio para rechazo o aceptación del pollo campero producido en ese momento.

Causas de rechazo	Alas	Pecho	Piernas	Rabadilla	Muñón	Cuerpo completo	Cantidad
A Pollos pintados		3	2			5	10
B Pollos con hematomas	27	8	2	5			42
C Pollos con dislocaciones	1						1
D Pollos con quebraduras							
E Pollos con mutilaciones							
F Pollos con rasguños				2			2
G Pollos raleados				9			9
* pollos con 2 o más causas de rechazo : A,B	*****	*****	*****	****			36
TOTAL =							100

Causas de rechazo	Alas	Pecho	Piernas	Rabadilla	Muñón	Cuerpo completo	Cantidad
A Pollos pintados							
B Pollos con hematomas	47	5	15				67
C Pollos con dislocaciones							
D Pollos con quebraduras							
E Pollos con mutilaciones							
F Pollos con rasguños							
G Pollos raleados		3		7			10
* pollos con 2 ó más causas de rechazo : A,B							
						pollos que no pasan el criterio de aceptación	77
						Pollos que pasan el criterio de aceptación :	23
total =							100

Causas de rechazo	Alas	Pecho	Piernas	Rabadilla	Muñón	Cuerpo completo	Cantidad
A Pollos pintados						2	2
B Pollos con hematomas	58		15				73
C Pollos con dislocaciones							
D Pollos con quebraduras							
E Pollos con mutilaciones							
F Pollos con rasguños							
G Pollos raleados				20			20
* pollos con 2 ó más causas de rechazo : A,B							
						pollos que no pasan el criterio de aceptación	95
Pollos que pasan el criterio de aceptación :							5
						total =	100

ANEXO C- A Pollos pintados por pollos que no caen en sus charolas

Fuente: Empresa Buena Ventura, Grupo Pecuario S.A. de C. V.

