

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Reducción del rechazo de los cortes de pollo realizados en
el área de destazado.

Trabajo de graduación presentado por

Luis Antonio Morales Debroy

para optar al grado académico de Maestría en Producción y Gestión
Avícola y Pecuaria

Guatemala,
2019

Reducción del rechazo de los cortes de pollo realizados en el área de destazado.

NIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Reducción del rechazo de los cortes de pollo
realizados en el área de destazado.

Trabajo de graduación presentado por

Luis Antonio Morales Debroy

para optar al grado académico de Maestría en Producción y Gestión
Avícola y Pecuaria

Guatemala,
2019

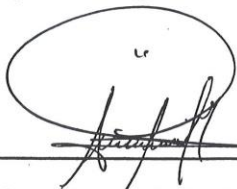
Vo. Bo.:

(f) 
Ing. Fernando Rivera Turcios

Tribunal Examinador:

(f) 
Ing. Fernando Rivera Turcios

(f) 
M.A Ing. Carlos Alejandro Alegre Ordoñez

(f) 
Segundo examinador de tema.

Fecha de aprobación: Guatemala 12 de octubre del 2,019

ÍNDICE GENERAL

Página

LISTA DE CUADROS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. JUSTIFICACIÓN	5
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. Principales defectos en canales de pollos de engorde.....	7
4.2. Defectos esqueléticos	7
4.3. Coloraciones anormales de la canal	8
4.4. Defectos en área de rastro	8
V. MARCO METODOLÓGICO	13
5.1. Descripción general.....	13
5.1.1. Descripción de la operación de faenado de pollo.....	13
5.2. Plan experimental	17
5.3. Cálculo del tamaño de la muestra.....	17
5.4. Procedimiento para recolección de datos	19
VI. RESULTADOS	21
6.1. Recolección de datos en el área de beneficio de pollo	21
6.2. Resultados en el área de destazado de pollo	25

6.3	Monitoreo de procesos donde el ave puede dañarse en el área de beneficio de pollo.....	31
6.4	Formato de control de daños en el área de destazado.....	36
VII.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
7.1	Comparación de resultados en el área de beneficio de pollo. ...	39
7.2	Resultados en el área de destazado de pollo.....	40
7.3	Análisis del costo de las libras de pollo que se rechazan	42
VIII.	CONCLUSIONES	45
IX.	RECOMENDACIONES	47
X.	BIBLIOGRAFÍA	49
X.	ANEXOS	51
XI.	GLOSARIO	53

LISTA DE CUADROS

Página

1. Tabla 1.Valor de Z para el índice de confianza	18
2. Tabla 2.Defectos encontrados en el área de beneficio de pollo	22
3. Tabla 3.Defectos ordenados por frecuencia en el área de beneficio	23
4. Tabla 4.Defectos encontrados en piezas de pollo en el área de destazado.....	26
5. Tabla 5.Defectos encontrados por orden de libras en el área de destazado	27
6. Tabla 6.Formato para el área de beneficio.....	32
7. Tabla 7.Lesiones encontradas con el seguimiento realizado	34
8. Tabla 8.Número de lesiones ordenadas en el área de beneficio	35
9. Tabla 9.Formato para el área de destazado	36
10. Tabla 10.Defectos encontrados en el área de destazado.....	37
11. Tabla 11.Defectos encontrados por cantidad de libras.....	38
12. Tabla 12.Diferencia en lesiones encontradas en el área de beneficio de pollo	39
13. Tabla 13.Diferencia en libras	40
14. Tabla 14.Costos comparativo	42
15. Tabla 15.Libras de diferencia y quetzales ahorrados	44

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Figura 1. Diagrama de faenado de pollo	15
2. Figura 2. Diagrama de proceso faenado de pollo.....	16
3. Figura 3. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra	17
4. Figura 4. Pollo con lesión morada en la pierna	24
5. Figura 5. Pollo con el muslo lastimado	24
6. Figura 6. Pollo con puntas de alas rojas por mal aturdido eléctrico	25
7. Figura 7. Enfermedad del musculo verde en la pechuga	28
8. Figura 8. Pechuga morada	28
9. Figura 9. Pechuga roja por mal aturdimiento	29
10. Figura 10. Pechuga quemada en escaldadora.....	29
11. Figura 11. Pierna mal cortada con parte de pechuga	30
12. Figura 12. Pollo mal cortado.....	30

RESUMEN

Con el propósito de determinar las causas que provocan rechazo de piezas en el área de la destazadora, se elabora el estudio, para identificar el posible origen de la lesión si esta fuera algún golpe, fractura y el lugar donde fue provocada, ya que existen diferentes lugares donde el animal vivo pudo lastimarse, debido a mala manipulación o por lesiones que se pueden dar debido al peso del pollo, condiciones ambientales y enfermedades.

Con el estudio se logra determinar las causas del daño que es encontrado en las piezas de pollo. Se revisan las etapas de producción de pollo beneficiado y se verifica en que proceso se da la lesión, se propone un plan de mejora para la reducción del rechazo en los cortes de pollo que son realizados en el área de desatado y se determina el impacto económico del estudio.

Las partes son rechazadas por cortes mal realizados, esto debido a que el pollo es mal colocado en el área de destace, provocando que la máquina no realice el trabajo de manera adecuada, a su vez causando piezas mal cortadas. También por fallas en los ajustes y graduaciones que son hechos en la máquina, lo que causaría un aumento en la cantidad de piezas defectuosas, Debido a lo anterior, se implementó un formato para darle seguimiento y poder reducir la cantidad de defectos.

Al supervisar las distintas áreas de proceso se pudieron determinar las lesiones y donde podía tener mayor frecuencia el daño a la pieza de pollo, encontrando que al reducir en 788.5 libras por muestra, y cuantificar económicamente el daño y el ahorro Q 6,308.00 es muestral que se tiene si se logra reducir las piezas defectuosas en el área de destazado.

I. INTRODUCCIÓN

La industria avícola de Guatemala es muy competitiva por lo que todo aquello que afecte la eficiencia de la producción debe ser mejorado. Existen causas que afectan la eficiencia y que provocan merma en la producción, debido a los altos estándares de calidad que se manejan deben de ser cuidadosos con el producto que llega al consumidor final, el cual debe de ser de la más alta calidad.

Se llevó a cabo el estudio para la reducción del rechazo de las piezas de pollo, buscando las causas que provocan esta merma. Además, lograr determinar en qué parte del proceso se dan estas lesiones y con esto buscar soluciones para que el pollo no sufra daños que afecten en la calidad de la producción del insumo final, que es carne de pollo. Las piezas de pollo que tienen golpes, partes moradas, partes rojas o partes mal cortadas son rechazadas por parte del área de control de calidad ya que estas no son comestibles. Las partes mal cortadas pueden ser reprocesadas para que tengan los cortes adecuados, pero esto implica un reproceso en el proceso productivo, por lo que se analizaron estos factores.

En el proceso del pollo existen varias fases desde que la gallina reproductora pone el huevo en el nido, después es recolectado por el personal, luego es enviado a las incubadoras donde por medio de máquinas se realiza artificialmente el proceso de incubación, siendo trasladado 21 días después a la nacedora, donde el huevo eclosiona y el pollito nace. Tras ello, el pollito es trasladado a las granjas de engorde donde pasa desde el día 1 hasta los 45 días de edad (cuando alcanza el peso para ir a sacrificio). Luego es trasladado al rastro donde será beneficiado para poder comercializar la carne de pollo. En todo este proceso el animal puede llegar a sufrir lesiones, fracturas, golpes, malos manejos; que pueden repercutir en afectar la calidad de la carne, En este documento se analiza específicamente la parte final la llegada al rastro y el beneficio del ave, por lo que es en esta área donde se enfoca el estudio y en los diferentes subprocesos que existen, que son llevados a cabo para obtener el producto final.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Lograr la reducción del rechazo en los cortes de pollo que son realizados en el área de la destazadora, controlando los posibles daños que puedan darse en los diferentes procesos en el área del rastro para reducir la merma en la producción.

2.2 Específicos

1. Determinar las posibles causas del daño encontrado en los cortes de las piezas de pollo realizadas en el área de la destazadora.
2. Identificar las etapas en donde aparentemente prevalece el daño a las aves, para un monitoreo del proceso productivo y evitar daños a las piezas del pollo.
3. Determinar el impacto económico del daño, pesando las piezas que son rechazadas en el área de destace de pollo y lograr reducir la cantidad de partes dañadas.

III. JUSTIFICACIÓN

En la producción se han detectado mermas en cuanto a la cantidad de pollo que se procesa comparado con la cantidad de piezas de pollo que salen del área. Se desea conocer los factores que causan esta baja en la producción de las piezas de producto. Es importante conocer que es lo que sucede y como poder mejorar los procesos productivos para reducir la merma de los productos.

En el área de destazado, se recibe pollo en canal sin vísceras, sin plumas y clasificado por peso. Es en este lugar donde se corta el pollo en piezas, las cuales son pechuga, alas y pierna. Durante el proceso, si el personal observa que las partes del pollo están mal cortadas, o que salen con golpes, moretones, con coágulos de sangre, estas también son colocadas aparte, debido a que no cumplen con los requisitos de ser partes que puedan ser comestibles para el ser humano. Estas piezas que son retiradas del proceso van hacia el área de tripera para ser desechadas.

En el caso de las piezas mal cortadas se desea analizar y resolver las causas que provocan que las piezas del pollo salgan mal cortadas, debido a que en el área se cuenta con una destazadora la cual es graduada en sus diferentes módulos, tanto de corte de alas, de pechuga y de pierna. Al área de la destazadora, el pollo llega ya clasificado por peso lo cual ayuda a la uniformidad en los cortes que se realizan.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Principales defectos en canales de pollos de engorde.

Según F. Bigil y J.B. Hess, (2010) las alteraciones más comunes vistas en los mataderos se pueden agrupar en tres grandes grupos:

- Defectos a nivel esquelético.
- Defectos de piel.
- Defectos a nivel vascular (hemorragias/hematomas).

Según F. Bigil y J.B. Hess, (2010) este tipo de defectos en el pollo de engorde se presentan en la mayor parte de las canales de segunda y causa que tenga que venderse en piezas separadas a un menor precio, que si se vendiera el pollo entero.

Según F. Bigil y J.B. Hess, (2010) existen alteraciones y defectos que tienen que ver con defectos a nivel muscular como son: pechuga estriada, carne pálida, blanda o exudativa (PSE), enfermedad del músculo verde, tejido subcutáneo aceitoso y grasa abdominal.

4.2. Defectos esqueléticos

Según López Brea, (2015) la dislocación de los huesos durante la fase de crecimiento es un trastorno que se le denomina dislocación abierta. Esta se observa con mayor frecuencia en la región del ala, en otras articulaciones como la del hombro, la cadera, la rodilla, clavícula y pelvis. En la mayoría de los casos no hay hemorragia en la zona de dislocación, ya que esta se produce durante el proceso post-mortem, especialmente en las maquinas peladoras o también llamadas desplumadoras.

Los traumas que se producen en la fase previa al traslado al matadero ya sea en la granja, en la carga, o en el transporte son un factor muy importante en la aparición de hematomas recientes, debido a la manipulación de las aves.

4.3. Coloraciones anormales de la canal

Según López Brea, (2015) la manipulación incorrecta de los pollos de engorde o condiciones de alta temperatura en el ambiente, así como el sufrir un fuerte estrés puede provocar que aparezcan pechugas pálidas y exudativas. El estrés que sufre el ave antes del sacrificio causa una caída del pH muscular, que afecta a la estructura y a la capacidad de retención de agua de la carne. Los pollos más pesados son más susceptibles a estas condiciones.

Según López Brea, (2015) los hematomas pueden producirse en la descarga o en el colgado. En la Planta de Beneficio por lo que es importante determinar el momento en que se han producido, lo cual puede estimarse con relativa precisión por su color, los hematomas son visibles sólo unos segundos después de producirse el golpe y poco después de iniciarse el sangrado del ave en la degolladora, ya que esta sangre quedo acumulada en la parte donde sufre la lesión.

Según Portilla Fabiola; Oviedo Nathaly, (2013) hay que observar que el rápido descenso de la presión sanguínea tras el degüello (10-20 segundos) hace prácticamente imposible que se desarrollen hematomas en momentos posteriores, aunque los hematomas se hacen más aparentes tras un escaldado a alta temperatura, o un desplumado realizado en condiciones fuera de su parámetro.

Según Portilla Fabiola; Oviedo Nathaly, (2013) un hematoma producido en la Planta Beneficio será de color rojo intenso, si ha ocurrido al momento de que el pollo es cargado será de color púrpura, y si se produjo en los últimos días tendrá un color más o menos verdoso. Los hematomas más frecuentes se dan en la articulación tibio-tarsiana, o de los ganchos, en el dorso, y en la punta de las alas. Las puntas de alas rojas se pueden producir en el colgado en cadena, si aletean furiosamente, golpeándose con los ganchos. También inciden las condiciones de aturdimiento, debido al voltaje que es utilizado ya que si este es muy alto puede provocar puntas rojas en el ala.

4.4. Defectos en área de rastro

Según Petracci Massimiliano; Viera Sergio, (2019) para realizar el proceso del aturdimiento el ave es pasada por inmersión en un baño de agua, y al momento que el ave llega a este lugar se

le hace pasar una corriente eléctrica por un tiempo de 10 segundos y la intensidad eléctrica que se aplica puede ser de acuerdo al peso, al tamaño del ave, al sexo y a la cubierta de plumas, esta corriente eléctrica fluye desde la cabeza a los ganchos, desencadenando un ataque de tipo epiléptico que provoca la insensibilización.

Petracci Massimiliano; Viera Sergio, (2019) señalan que, durante el aturdimiento se procura que el flujo eléctrico que recibe cada ave sea de 40-45 mA. El cual puede ser variable, en función del tamaño de las aves, ya que aves de mayor masa corporal pueden necesitar una mayor descarga eléctrica para su correcto aturdimiento e insensibilización.

Según Petracci Massimiliano; Viera Sergio, (2019) en el proceso de aturdimiento, el sacrificio y el desangrado se deben minimizar la cantidad de aves mal desangradas, esto es con el fin de evitar que exista una coloración morada en la carne, lo que provocaría que al momento de ser recibido el pollo en las áreas de clasificación de la planta sea rechazado por la coloración de la carne, el tiempo de desangrado debe ser entre 1 minuto y 3 minutos dependiendo del tamaño de la planta donde se procesan las aves.

Petracci Massimiliano; Viera Sergio, (2019) sobre las puntas de alas rojas señalan que este defecto es consecuencia de un aturdimiento eléctrico muy elevado en cuanto a la intensidad de la corriente, y esto se da a partir de 50-100 mA/ave ya que a esta intensidad se provocan contracciones musculares de gran intensidad, provocando que los vasos sanguíneos existentes en las alas tienden a acumular sangre, dando lugar a la aparición de hemorragias, algunos problemas cuando se aplican corrientes mayores de 120 voltios son:

Acumulación de sangre en las venas

Hemorragia en alas

Lento desangrado

Hemorragias en pechuga

Acumulación de sangre en los vasos sanguíneos de viseras

F. Bigil y J.B. Hess, (2010) en cuanto a las hemorragias en pechuga y muslos señala que cuando en la planta de beneficio se utiliza un aturdimiento eléctrico de alta intensidad, se provoca la ruptura de los vasos sanguíneos, también puede producirse después, por un desplumado excesivamente fuerte o al no ser graduada de una manera adecuada la máquina desplumadora y de esa manera golpear la canal del pollo.

F. Bigil y J.B. Hess, (2010) en cuanto al mal sangrado, señalan que se evidencia por el enrojecimiento del cuello, en la cabeza y en gran parte de la canal. El exceso de sangre residual perjudica la vida de anaquel del producto, debido a que la acidez excesiva de la carne que favorece la aparición y reproducción de los gérmenes de alteración y en manchas oscuras después del cocinado de esa pieza mal desangrada.

F. Bigil y J.B. Hess, (2010) explican que para el degüello y sangrado, el corte cervical dorso-lateral debe seccionar al menos la carótida externa y la yugular. Los cortes defectuosos en profundidad y posición conducen a un sangrado insuficiente. Este se revela por el enrojecimiento de la piel, sobre todo en el cuello y en las zonas de inserción de las plumas. Por otra parte, si el pollo entra vivo al tanque de escaldado (cortes defectuosos, sobre todo dorsales, con sección de la médula espinal), su piel queda totalmente enrojecida, y los pulmones presentan hemorragias por aspiración.

F. Bigil y J.B. Hess, (2010) señalan que el escaldado, se realiza sumergiendo los pollos en tanques por un tiempo entre 1,5 a 3,5 minutos, dependiendo de la temperatura del agua. El escaldado hace más fácil la remoción de las plumas, si se mantiene una temperatura uniforme.

Cuando por algún motivo el pollo está vivo al momento que ingresa a los tanques de escaldado, la canal resultante tendrá un aspecto rojizo. Además, los pulmones se colapsan y es difícil extraerlos.

Según López Brea, (2015) el proceso de desplumado se da después del escaldado es en estas máquinas llamadas peladoras o desplumadoras, este es un proceso muy delicado, ya que si las máquinas no están correctamente ajustadas o el tiempo es excesivo los daños a la piel aumentarán sobre todo en muslos, incluso con desgarros, y las fracturas y dislocaciones de muslos y alas; o bien quedará un número excesivo de cañones de plumas en la canal.

López Brea, (2015) señala que el eviscerado es el proceso de extracción y limpieza de la cavidad abdominal y la separación de las vísceras aprovechables como el corazón, el hígado y molleja, de las que no son comercializables, pero son utilizadas para otros procesos como la producción de harina.

En este proceso es importante el manejo del ayuno en las aves antes de su traslado al rastro debido a que si no se tiene un buen manejo, las canales pueden contaminarse fácilmente con materia fecal, especialmente si la cloaca está abierta y los intestinos están muy delgados.

López Brea, (2015) dice que el enfriamiento, según sea el corte del abdomen, longitudinal o transversal, el grado de agitación del agua y el tipo de *prechiller* y *chiller*: paleta con movimiento pendular, giro de 360 grados o tornillo, se presentan problemas desde descaderamiento de la carcasa, rotura de muslos y sobre hidratación, que afectan la calidad del producto procesado.

López Brea, (2015) señala que en el empaque se debe evitar la acumulación del producto en la línea de enganchado y mesas de clasificación y empaque, para evitar que las carcasas no se deformen ni que la temperatura de la carne del ave beneficiada se eleve, debido a que al perder la cadena de frío existe la posibilidad de crecimiento bacteriano, ya que a 4 grados celcius las bacterias se multiplican cada 8 horas y cuando la temperatura aumenta a 10 grados celcius las bacterias se multiplican cada 2 horas, otro aspecto a cuidar es la hidratación ganada en el proceso de enfriamiento.

Mercadeo es el responsable de la promoción en las diferentes cadenas de mercado, dar a conocer un producto nuevo, hacer estudios de cómo se comporta el mercado ante una innovación, y como ha aceptado el mercado el resultado de los cambios en la producción y cambios de presentación como lo son sabores o embalajes, análisis de mercados

Ventas es el responsable de la distribución y venta del producto en el mercado.

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Descripción general

El trabajo se realizó específicamente en el área de la destazadora, a la que llega pollo limpio de plumas, eviscerado y clasificado por peso esto con el fin de lograr uniformidad en los cortes. Sin embargo existen canales de pollo que al momento de llegar al área se puede observar que están con ciertos defectos como golpes que causan partes rojas o moradas, fracturas, partes desgarradas. En otros casos existen partes las cuales la máquina no corta de manera adecuada, estas partes que son mal cortadas son reprocesadas para que al momento de ser utilizadas para otros fines como congelarlas cumplan con los requisitos de calidad de la empresa, y así poder comercializarlas. En el caso de las partes rojas moradas, estas no son comestibles y para el área de control de la calidad de la empresa estas deben ser desechadas del proceso productivo, causando merma en la producción. Es por ello que se realiza un análisis del pollo que llega al área de destazado, para ver la cantidad que sale mal y poder determinar la causa y si es posible que sea arreglada para evitar que la merma sea alta.

5.1.1. Descripción de la operación de faenado de pollo

Descarga: La operación inicia descargando el pollo de las jaulas que vienen en el transporte, hacia la línea que lleva al enganchado.

Colgado del pollo: En este proceso se saca el pollo de las jaulas y se engancha en la línea.

Aturdido eléctrico: Es un proceso donde por medio de una corriente eléctrica se aturde al pollo para que este esté tranquilo al momento de pasar por la degolladora.

Degollado del pollo: En este proceso se pasa al pollo ya aturdido, en una maquina degolladora donde por medio de una cuchilla circular giratoria se le realiza un corte en las arterias al pollo para que se desangre.

Desangrado: Es un tiempo en el cual se da tiempo a que el ave se desangre para que al momento de ingresar a la escaldadora y la canal no se ponga morada.

Escaldado: Se utiliza para que las canales abran los poros y sea más fácil quitar la pluma.

Desplumado: Se utilizan máquinas desplumadoras para quitar la pluma del pollo y que la canal quede sin plumas.

Eviscerado: Es el proceso por el cual se limpia la canal de las vísceras del ave y se separan las comestibles de las no comestibles.

Enfriamiento: En este proceso las canales bajan su temperatura y además de esto son desinfectadas por medio del agua clorada que se encuentra en las máquinas que hacen este proceso.

Clasificado y empaque: Es donde el pollo es clasificado por peso y distribuido a las áreas donde será utilizado.

Destazado: Proceso por el cual las canales son destazadas en partes como alas, pechugas, carcasa y pierna.

DIAGRAMA DE PROCESO

PÁGINA: 1 / 1

PROCESO: BENEFICIO DE POLLO VIVO EN RASTRO

MÉTODO: ACTUAL

ELABORADO POR: LUIS ANTONIO MORALES DEBROY

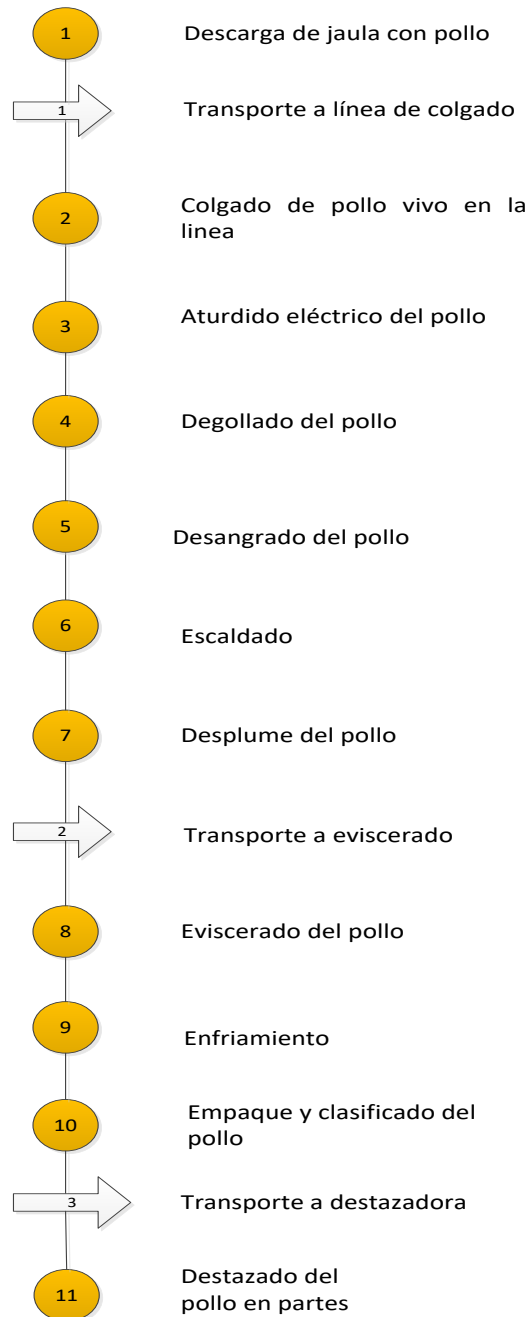


Figura 1 Diagrama de faenado de pollo

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE PROCESO

PÁGINA: 1 / 1

PROCESO: BENEFICIO DE POLLO VIVO EN RASTRO

MÉTODO: ACTUAL

ELABORADO POR: LUIS ANTONIO MORALES DEBROY

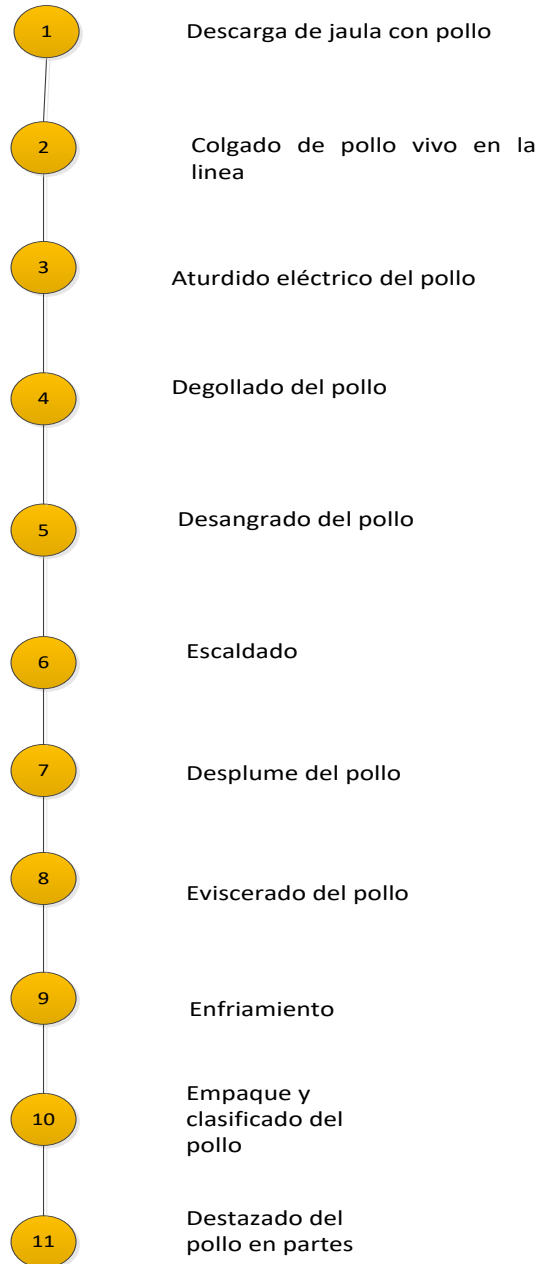


Figura 2 Diagrama de proceso faenado de pollo

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Plan experimental

Para realizar el estudio se calcula el tamaño de la muestra teniendo de base la cantidad en unidades de pollo que llega al área de destazado para tener un error del 0.05% y un índice de confiabilidad del 95%, teniendo esta cantidad se procede a realizar un análisis del estado actual del rechazo de piezas de pollo que se cortan en el área de destazado, realizar un análisis de estas piezas y verificar en que parte del proceso previo al destace el pollo puede sufrir alguna lesión que afecte la calidad de la carne.

Luego de realizar un análisis de los procesos actuales se sugieren medidas de control en ciertas áreas y procesos donde el pollo sufre lesiones, para evitarlas y lograr reducir la cantidad de piezas rechazadas en el área de destazado.

5.3. Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

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

Figura 3 Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra
Fuente: Mendenhall, William. Introducción a la probabilidad y estadística. Estadística
texto universitario. p. 744.

Donde

n = es el número de la muestra.

N= la cantidad de población.

p= probabilidad de éxito.

q= 1-p= es igual a la probabilidad de fracaso.

e= error estadístico

Z= el valor del nivel de confianza al 95%.

Estos son los valores para el cálculo del número de muestra:

Error=0.05

Nivel de confianza= 95%

Probabilidad de éxito= 0.5

Probabilidad de fracaso=0.5

Número de la población = 20000

Tabla 1. Valor de Z para el índice de confianza

confianza	z
90	1.64
91	1.7
92	1.75
93	1.81
94	1.88
95	1.96
96	2.05
97	2.17
98	2.33
99	2.58

Fuente: Elaboración propia.

Con los valores anteriores, al calcular el número de unidades para una muestra que sea representativa se obtiene el siguiente resultado.

$$n = \frac{20000 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(20000 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}$$

n= 376.94 al dar un número decimal se redondea al más próximo.

n= 377 unidades.

Al realizar el cálculo del número de muestra, se obtiene que para un índice de confianza del 95%, la muestra debe de ser de 377 unidades.

5.4. Procedimiento para recolección de datos

- En el área de la destazadora se verificó la cantidad de pollo que se procesa al día en promedio, esto con el fin de tener un dato del cual partir para el cálculo del número de muestra para realizar el estudio.
- Según el promedio de pollo que llega al área de la destazadora se calcula el número de muestra para obtener datos.
- Anotar en la libreta de campo el origen del pollo.
- Realizar un análisis de los procesos del rastro para el beneficio de las aves.
- Verificar que la descarga manual de jaulas con pollo vivo.
- Revisar el colgado manual del pollo en la línea de enganchado.
- Revisar el voltaje del aturdidor.

- Anotar temperatura de escaldadoras.
- Verificar que las maquinas desplumadoras estén trabajando.
- Revisar el colgado del pollo en la línea de empaque.
- Verificar que no hayan acumulaciones que puedan provocar lesiones al pollo.
- Observar el pollo que llega a la destazadora.
- Anotar si se realizan los ajustes y como salen los cortes.
- Anotar resultados.

VI. RESULTADOS

Como el tamaño de la muestra fue de 377 unidades, se eligió esa cantidad de pollos para realizar el estudio, se revisaron para determinar si antes de ser beneficiado el pollo tenía lesiones como fracturas o partes moradas.

6.1 Recolección de datos en el área de beneficio de pollo

El tamaño de la muestra fue de 377 unidades, se eligió esa cantidad de pollos para realizar el estudio, se revisaron para determinar si antes de ser beneficiado el pollo tenía lesiones como fracturas o partes moradas.

En la Tabla 2 se observan defectos del pollo que se encontraron en el área de beneficio, se tomaron las muestras en la línea de producción donde el pollo colgado y se revisaron visualmente las muestras, se anotaron las lesiones observadas.

Tabla 2. Defectos encontrados en el área de beneficio de pollo

Defecto	Unidades de pollo						suma	
	1	2	3	4	5	6		
Piel	Roturas de piel	15	13	14	12	13	5	72
	Arañazos	8	11	12	16	9	7	63
	Dermatitis	8	6	4	5	2	4	29
Alas	Alas moradas (hemorragia)	18	23	25	22	24	17	129
	Alas rojas (mal aturdido)	25	29	31	23	18	30	156
	Alas fracturadas	3	6	12	8	11	17	57
	Alas dislocadas	2	3	6	5	7	9	32
	Alas cortada por mal enganchado	1	3	5	2	1	7	19
								0
Pierna	Dislocación pierna	3	5	7	4	3	11	33
	Pierna morada	14	17	16	19	18	18	102
	Pierna roja	9	17	15	13	12	14	80
	Pierna fracturada de granja	14	18	11	13	15	11	82
	Pierna fractura por mal enganchado	4	3	8	4	6	5	30
								0
Pechuga	Pechuga morada	6	9	4	5	7	3	34
	Pechuga quemada	15	8	14	12	13	5	67
								0
	Total	145	171	184	163	159	163	985
	Pollos	377	377	377	377	377	377	2262

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Defectos ordenados por frecuencia en el área de beneficio

Defecto	frecuencia
Alas rojas (mal aturdido)	156
Alas moradas (hemorragia)	129
Pierna morada	102
Pierna fracturada de granja	82
Pierna roja	80
Roturas de piel	72
Pechuga quemada	67
Arañazos	63
Alas fracturadas	57
Pechuga morada	34
Dislocación pierna	33
Alas dislocadas	32
Pierna fractura por mal enganchado	30
Dermatitis	29
Alas cortada por mal enganchado	19

Fuente: Elaboración propia



Figura 4 Pollo con lesión morada en la pierna
Fuente: Elaboración propia



Figura 5 Pollo con el muslo lastimado
Fuente: Elaboración propia



Figura 6 Pollo con puntas de alas rojas por mal aturrido eléctrico
Fuente: Elaboración propia

6.2 Resultados en el área de destazado de pollo

De los 377 pollos que tienen de muestra fueron seguidos hasta el área de destace del pollo en canal, en esta área se cortan piezas como lo son pierna, alas, pechuga y carcasa, las cuales serán utilizadas en otros procesos.

Al área de destazado llega pollo en canal ya limpio sin plumas y eviscerado el cual es escogido por peso, en el área de clasificado de pollo, luego es pesado y posteriormente lo trasladan al área de destace para sacar las partes del pollo en la maquina destazadora, la cual cuenta con unos ganchos donde el pollo es colgado y pasa por unos módulos donde son cortadas las piezas, estos módulos deben ser previamente ajustados para lograr obtener cortes

óptimos en la máquina, ya que si no se realizan los ajustes previos los cortes serán malos y muchas piezas que son producidas saldrán mal cortadas.

Para sacar los datos de las piezas de los pollos no se compararon unidades como en el pollo en el área de beneficio, sino que las piezas del pollo fueron pesadas y lo que se obtuvo fue el peso de las piezas del pollo en la pierna, en las alas, la carcasa y la pechuga.

Tabla 4. Defectos encontrados en piezas de pollo en el área de destazado

Defecto	Peso en libras						suma	
	1	2	3	4	5	6		
Alas	Alas moradas (hemorragia)	7.2	13.2	11.6	8.1	12.1	9.1	61.3
	Alas rojas (mal aturdido)	12.3	11.4	13.7	13.5	13.4	14.9	79.2
	Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	15.2	18.7	23.1	22.7	20.2	23.7	123.6
	Alas mal cortadas (mala graduación)	20.4	19.6	22.4	31.2	30.4	21.1	145.1
	Pierna morada	17.1	14.3	16.1	18.8	17.3	11.8	95.4
	Pierna roja	8.2	12.1	9.7	7.9	10.7	11.9	60.5
	Pierna mal cortada (destazado)	13.2	18.4	12.3	14.5	12.4	13.8	84.6
Pechuga	Pechuga morada	18.1	16.2	14.6	15.3	14.7	17.4	96.3
	Pechuga roja (mal aturdido)	27.1	30.1	33	28.9	31.1	29.8	180
	Pechuga con músculo verde	22.6	0	0	0	10.6	0	33.2
	Pechuga mal cortada (destazado)	28.3	31.9	39.7	29.7	28.4	35.6	193.6
	Carcasa mal cortada (destazado)	41.2	38.4	42.1	32.9	32.1	30.4	217.1
	Pechuga quemada	13.1	12.8	11.7	12.7	14.8	11.3	76.4
	Total en libras	244	237.1	250	236.2	248.2	230.8	1446.3

Fuente Elaboración propia

Tabla 5. Defectos encontrados por orden de libras en el área de destazado

Defecto	Libras
Carcasa mal cortada (destazado)	217.1
Pechuga mal cortada (destazado)	193.6
Pechuga roja (mal aturdido)	180
Alas mal cortadas (mala graduación)	145.1
Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	123.6
Pechuga morada	96.3
Pierna morada	95.4
Pierna mal cortada (destazado)	84.6
Alas rojas (mal aturdido)	79.2
Pechuga quemada	76.4
Alas moradas (hemorragia)	61.3
Pierna roja	60.5
Pechuga con músculo verde	33.2

Fuente: Elaboración propia



Figura 7 Enfermedad del músculo verde en la pechuga
Fuente: Elaboración propia



Figura 8 Pechuga morada
Fuente: Elaboración propia



Figura 9 Pechuga roja por mal aturdimiento
Fuente: Elaboración propia



Figura 10 Pechuga quemada en escaldadora
Fuente: Elaboración propia



Figura 11 Pierna mal cortada con parte de pechuga
Fuente: Elaboración propia



Figura 12 Pollo mal cortado
Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos durante la realización del estudio se analizaron las lesiones ordenando de mayor a menor frecuencia, esto con el fin de determinar cuál es la que se presenta en mayor cantidad de libras, para así tener un plan de acción que pueda ir corrigiendo las posibles fallas en el proceso productivo del rastro para evitar lastimar al pollo y con eso lograr una reducción en las piezas rechazadas.

Es necesario hacer un seguimiento en el proceso que se da en todas las áreas del beneficio del ave, debido a que en cada una de las tareas se debe asegurar que el operario esté capacitado para llevar a cabo cada una de las atribuciones que le son asignadas en el puesto de trabajo. De esa forma lograr que la carne del pollo no sea lastimada durante las diferentes etapas previas al destace donde las piezas con defectos son rechazadas.

6.3 Monitoreo de procesos donde el ave puede dañarse en el área de beneficio de pollo

Para lograr la reducción del rechazo de las piezas malas se continua con el análisis del pollo desde el área de beneficio, donde existen operaciones en las cuales el pollo puede sufrir lesiones que provocan que luego de ser beneficiado, la carne no cumpla con requisitos de calidad para ser procesada para consumo humano.

Existen golpes o defectos que trae el pollo antes de ser beneficiado, estas lesiones son ocasionadas en el área de las granjas de la empresa; sin embargo el estudio se enfoca en la reducción de las lesiones que son provocadas en el rastro, y que provocan que la carne sea dañada apareciendo partes rojas, moradas y también fracturas en alas, pierna y pechuga.

Se hicieron monitoreos en los procesos de producción del rastro, en la descarga de jaula, colgado del pollo, aturdimiento, escaldado, desplume, en el área de evisceración, en el enfriado de pollo, en el área de clasificado y finalmente en el área de destace del pollo ya que en estos procesos el pollo puede sufrir lesiones que afecten la calidad de la carne provocando rechazo, ya sea por la presencia de lesiones que provocan partes rojas o moradas y también por errores en las calibraciones realizadas por el personal operativo en los equipos utilizados para el proceso productivo.

Para tener un mejor control se debe documentar por parte del supervisor del área donde se lleva a cabo la operación, en el área de beneficio se llevara a cabo controles, para verificar la manera en que se descarga la jaula, si se tiene un enganchado adecuado del pollo en la línea, además de verificar si el aturdidor tiene el voltaje adecuado, revisar temperatura de escaldadoras y verificar la forma en que las máquinas desplumadoras están realizando su trabajo.

Tabla 6.Formato para el área de beneficio

								Fecha	
Hora									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Voltaje del aturdidor									
Temperatura escaldado									
Calidad de desplume									
Bueno									
Regular									
Malo									
Pollo con piel desgarrada									
Sí									
No									
Alas rojas aturdidor									
Sí									
No									

Fuente: Elaboración propia

Este formato de la Tabla 6 se utilizó en el área de beneficio para verificar el voltaje del aturridor, verificando que sea el adecuado, además hay una inspección visual para poder verificar si en el pollo existen lesiones debido al usar un alto voltaje en el proceso de aturrido del ave, esta inspección se realiza en las alas donde se puede ver con mayor facilidad algún daño provocado en la punta de las alas, donde aparecen coloraciones rojas lo que es indicador que se debe de realizar un ajuste para evitar este tipo de lesión en el área de beneficio.

Para verificar si la temperatura de la escaldadora es adecuada se debe ir controlando mediante un termómetro y comparar los resultados con los lectores electrónicos que están en el área y así ver si existe alguna variación y se logre mantener la temperatura para no quemar el pollo, y si hubiera alguna variación entre las temperaturas del tablero y del termómetro avisar al área de mantenimiento para realizar la corrección respectiva.

La desplumadora de pollo, debe de estar graduada adecuadamente para que al momento que el pollo sale de la escaldadora e ingresa a la máquina le quite la pluma sin romper la piel del pollo, ya que esto afecta la calidad de la carne del pollo.

Es importante mencionar que se debe de verificar de manera continua el proceso de descarga de la jaula con pollo que es transportado en camiones que provienen de la granja, este proceso debe de ser realizado de manera que el pollo no sufra lesiones al momento de bajar las jaulas y posteriormente se debe supervisar el enganchado del pollo, proceso el cual debe de ser realizado por personal capacitado, debido a que si no se capacita en esta labor el operario puede lastimar al ave al momento de sacarla de la jaula o bien se agarre de la parte del mulso lo que provocará partes rojas en el muslo, cuando la forma correcta de agarrar al pollo es de los tarsos. Es importante que al momento de enganchar el pollo se baje bien al pollo hasta el final del gancho ya que si esto no ocurre provoca problemas en el aturrido, ya que al ir mal enganchado no se sumerge bien la cabeza del pollo para su correcto aturdimiento.

Si el personal engancha solo de una pata al pollo lo cual es un mal enganchado provoca que en la degolladora donde el corte debe de realizarse al menos en la carótida y la vena yugular para que se desangre bien, sin embargo al ir mal enganchado provocará malos cortes o un degüello malo, también puede provocar lesiones en el ala, en las patas y dañando muslos.

Tabla 7. Lesiones encontradas con el seguimiento realizado

	Defecto	1	2	3	4	5	6	suma
Piel	Roturas de piel	5	6	4	5	6	5	31
	Arañazos	8	11	12	16	9	7	63
	Dermatitis	8	6	4	5	2	4	29
Alas	Alas moradas (hemorragia)	12	23	21	22	15	17	110
	Alas rojas (mal aturdido)	5	8	11	12	10	7	53
	Alas fracturadas	5	6	13	11	12	14	61
	Alas dislocadas	3	10	5	6	7	4	35
	Alas cortada por mal enganchado	0	3	2	1	1	0	7
								0
Pierna	Dislocación pierna	5	7	6	8	4	11	41
	Pierna morada	15	11	24	12	18	14	94
	Pierna roja	11	15	17	13	14	11	81
	Pierna fracturada de granja	12	15	11	14	16	11	79
	Pierna fractura por mal enganchado	0	1	0	2	0	1	4
								0
Pechuga	Pechuga morada	7	11	4	9	2	3	36
	Pechuga quemada	3	5	1	2	6	4	21
								0
	Total	99	138	135	138	122	113	745

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Número de lesiones ordenadas en el área de beneficio

Defecto	Total de pollos defectuosos
Alas moradas (hemorragia)	110
Pierna morada	94
Pierna roja	81
Pierna fracturada de granja	79
Arañazos	63
Alas fracturadas	61
Alas rojas (mal aturdido)	53
Dislocación pierna	41
Pechuga morada	36
Alas dislocadas	35
Roturas de piel	31
Dermatitis	29
Pechuga quemada	21
Alas cortada por mal enganchado	7
Pierna fractura por mal enganchado	4

Fuente: Elaboración propia

6.4 Formato de control de daños en el área de destazado

Durante la realización del estudio se observó que en el área de destazado no se lleva un control documentado para verificar si en el área se está realizando de manera adecuada el proceso de corte del pollo entero en piezas, por lo que se propone un formato para un control de como se está realizando el corte de las piezas.

Tabla 9.Formato para el área de destazado

							Fecha		
	Hora								
Verificación de los cortes	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Corte de alas									
Bueno									
Regular									
Malo									
Corte de pechuga									
Bueno									
Regular									
Malo									
Corte de carcasa									
Bueno									
Regular									
Malo									
Corte de pierna									
Bueno									
Regular									
Malo									

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Defectos encontrados en el área de destazado

	Defecto	Peso en libras						Suma
		1	2	3	4	5	6	
Alas	Alas moradas (hemorragia)	6.2	14.2	12.6	5.1	10.1	11.1	59.3
	Alas rojas (mal aturdido)	6.3	5.4	7.7	6.5	8.4	7.9	42.2
	Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	5.2	8.7	7.1	10.7	10.2	8.7	50.6
	Alas mal cortadas (mala graduación)	14.2	10.6	11.3	13.7	13.4	12.1	75.3
Pierna	Dislocación pierna							
	Pierna morada	19.2	13.1	15.1	14.8	16.3	16.2	94.7
	Pierna roja	9.2	13.1	10.7	8.9	9.3	8.3	59.5
	Pierna mal cortada (destazado)	10.2	9.4	8.9	10.4	8.5	9.1	56.5
	Pierna fractura por mal enganchado							0
								0
Pechuga	Pechuga morada	18.2	15.1	11.8	17.3	12.7	19.4	94.5
	Pechuga roja (mal aturdido)	12.1	15.1	14.7	16.9	13.1	13.9	85.8
	Pechuga con músculo verde	15.6	0	14.2	0	0	11.8	41.6
	Pechuga mal cortada (destazado)	8.3	9.9	13.4	12.8	15.1	10.7	70.2
	Carcasa mal cortada (destazado)	10.5	15.1	11.7	11.9	12.1	10.4	71.7
	Pechuga quemada	5.1	0	0	7.3	0	0	12.4
								0
	Total	140.3	129.7	139.2	136.3	129.2	144.7	819.4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Defectos encontrados por cantidad de libras

Defecto	Libras
Pierna morada	94.7
Pechuga morada	94.5
Pechuga roja (mal aturdido)	85.8
Alas mal cortadas (mala graduación)	75.3
Carcasa mal cortada (destazado)	71.7
Pechuga mal cortada (destazado)	70.2
Pierna roja	63
Alas moradas (hemorragia)	59.3
Pierna mal cortada (destazado)	56.5
Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	50.6
Alas rojas (mal aturdido)	42.2
Pechuga con músculo verde	41.6
Pechuga quemada	12.4

Fuente: Elaboración propia

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 Comparación de resultados en el área de beneficio de pollo.

Con el seguimiento que se le dio en el área de beneficio de pollo, y de cada uno de sus procesos se logró reducir la cantidad de pollos que sufrían lesiones causadas por un mal manejo del ave viva o por mala graduación en los equipos que son utilizados.

Tabla 12. Diferencia en lesiones encontradas en el área de beneficio de pollo

Defecto	Actual	Con propuesta	Diferencia
Alas rojas (mal aturdido)	156	53	103
Alas moradas (hemorragia)	129	110	19
Pierna morada	102	94	8
Pierna fracturada de granja	82	79	3
Pierna roja	80	81	1
Roturas de piel	72	31	41
Pechuga quemada	67	21	46
Arañazos	63	63	0
Alas fracturadas	57	61	4
Pechuga morada	34	36	2
Dislocación pierna	33	41	8
Alas dislocadas	32	35	3
Pierna fractura por mal enganchado	30	4	26
Dermatitis	29	29	0
Alas cortada por mal enganchado	19	7	12

Fuente: Elaboración propia

Para la obtención de estos resultados se hizo un análisis con la determinación del número del tamaño de la muestra el cual el resultado fue de 377 pollos y se verificaron las lesiones del pollo sin el formato de seguimiento y después con un seguimiento a los procesos del área.

7.2 Resultados en el área de destazado de pollo

En la Tabla 13 se puede ver la diferencia entre las libras que se obtuvieron sin el formato de control, y al momento de llevar un mejor control de las piezas que salieron malas.

Tabla 13. Diferencia en libras

Defectos	Libras sin formato de control	Libras con formato de control	Diferencia libras
Carcasa mal cortada (destazado)	316.2	71.7	244.5
Pechuga mal cortada (destazado)	193.6	70.2	123.4
Pechuga roja (mal aturdido)	180	85.8	94.2
Alas mal cortadas (mala graduación)	145.1	75.3	69.8
Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	123.6	50.6	73
Pechuga morada	96.3	94.5	1.8
Pierna morada	95.4	94.2	1.2
Pechuga con músculo verde	90.1	41.6	48.5
Pierna mal cortada (destazado)	84.6	56.5	28.1
Alas rojas (mal aturdido)	79.2	42.2	37
Pechuga quemada	76.4	12.4	64
Alas moradas (hemorragia)	61.3	59.3	2
Pierna roja	60.5	59.5	1
			788.5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13 se realiza un análisis de los defectos encontrados en el área de destazado, donde se puede ver la diferencia en las libras antes del uso de los formatos para el control de los procesos tanto en el área de beneficio como en el área de destazado, donde se puede evidenciar que hay una reducción en la merma de partes que son rechazadas en el área.

La descarga de la jaula con pollo, si esta operación no se realiza con cuidado puede ocasionar lesiones al pollo, al momento de que esta sea bajada de una forma brusca.

El colgado manual del pollo, en esta operación debe de realizarse de una manera adecuada, sosteniendo al pollo por los tarsos y colgándolo de una manera suave para evitar lesiones, ya que si el pollo es agarrado por los muslos puede ocasionar lesiones como moretones en la pierna del pollo, además otro problema que se da es que si el pollo se engancha mal al momento de llegar a la degolladora, podría causar lesiones en otras partes del cuerpo como alas y patas si este va colgado de una pata.

El aturrido eléctrico, en este proceso hay problemas por alas rojas, por voltajes altos, también por voltajes bajos podría darse que el pollo no sea aturrido de manera adecuada y entre consciente a la degolladora.

Si en la degolladora el pollo por alguna razón, no es degollado, ya sea por mal enganchado o puede ser que ese pollo era de menor tamaño y logro sobrevivir y entra a la escaldadora vivo, este muere ahogado, y la canal se pone morada, por lo que la carne ya no sirve para consumo humano.

Escaldadoras, en este proceso se debe tener control de temperaturas, ya que si esta es muy alta provoca que la piel se quemé, y si es muy baja al momento del pelado saldrá con mucha pluma.

Las desplumadoras son máquinas que deben de ser ajustadas al tamaño del pollo para que el proceso de quitar la pluma a las canales sea eficiente.

7.3 Análisis del costo de las libras de pollo que se rechazan

Se realiza un análisis económico para poder cuantificar en unidades monetarias la cantidad que se pierde por las piezas que provocan merma en la producción.

Tabla 14. Costos comparativo

Defecto	Sin el formato de control			Con el formato de control	
	Libras	Costo por libra	Quetzales	Libras	Quetzales
Carcasa mal cortada (destazado)	316.2	8	2529.6	71.7	573.6
Pechuga mal cortada (destazado)	193.6	8	1548.8	70.2	561.6
Pechuga roja (mal aturdido)	180	8	1440	85.8	686.4
Alas mal cortadas (mala graduación)	145.1	8	1160.8	75.3	602.4
Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	123.6	8	988.8	50.6	404.8
Pechuga morada	96.3	8	770.4	94.5	756
Pierna morada	95.4	8	763.2	94.2	753.6
Pechuga con músculo verde	90.1	8	720.8	41.6	332.8
Pierna mal cortada (destazado)	84.6	8	676.8	56.5	452
Alas rojas (mal aturdido)	79.2	8	633.6	42.2	337.6
Pechuga quemada	76.4	8	611.2	12.4	99.2
Alas moradas (hemorragia)	61.3	8	490.4	59.3	474.4
Pierna roja	60.5	8	484	59.5	476
Total	1602.3		12818.4	813.8	6510.4

Fuente: Elaboración propia

El total de libras que se pesaron de partes con defectos fue de 1,602.3 libras, lo que en quetzales representa una pérdida de Q 12,818.4.

Cuando se da un seguimiento al proceso de beneficiado del pollo controlando temperaturas, para evitar quemaduras, se revisa el voltaje del aturdidor para reducir la cantidad de partes rojas debido a un mal aturdido, la correcta calibración de los equipos de desplumado de pollo y de igual manera en el área de destazado se puede observar que según los pesos obtenidos fue de un total de 813.8 libras lo que representa una pérdida de Q 6,510.40 lo que resulta en una reducción del costo que se tenía antes.

Se puede observar que en su mayoría las causas que provocan que exista rechazo en las piezas cortadas en el área de la destazadora son por una mala graduación de los equipos que se utilizan para el proceso, por lo que es de vital importancia para reducir el rechazo de las piezas realizar una correcta calibración de los equipos que son utilizados para el beneficio del pollo vivo y también para el correcto corte de las piezas al momento de que las canales del pollo lleguen al área de destazado.

Las lesiones como alas moradas, pierna roja con hematomas, pechuga con problemas de musculo verde, pechuga morada, estas lesiones no son realizadas en el área del rastro, por lo que debe de informarse a las áreas respectivas para que en los lugares donde se da la crianza, se engorda y se transporta el pollo tomen las medidas para evitar estas lesiones en las aves y se logre reducir para evitar mermas en la producción.

Tabla 15. Libras de diferencia y quetzales ahorrados

Lesión	libras	Costo libra	Quetzales
Carcasa mal cortada (destazado)	244.5	8	1956
Pechuga mal cortada (destazado)	123.4	8	987.2
Pechuga roja (mal aturdido)	94.2	8	753.6
Alas mal cortadas (mal enganchado destazado)	73	8	584
Alas mal cortadas (mala graduación)	69.8	8	558.4
Pechuga quemada	64	8	512
Pechuga con músculo verde	48.5	8	388
Alas rojas (mal aturdido)	37	8	296
Pierna mal cortada (destazado)	28.1	8	224.8
Alas moradas (hemorragia)	2	8	16
Pechuga morada	1.8	8	14.4
Pierna morada	1.2	8	9.6
Pierna roja	1	8	8
Total	788.5		6308

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que al llevar un control de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en el área del rastro hubo una mejora en cuanto a las lesiones provocadas por diferentes factores humanos y de maquinaria, y con esto lograr la reducción del rechazo en las piezas del pollo que llega al área de destace.

Se puede observar en la Tabla 14 que la cantidad de libras menos que salieron al tener un mejor control sobre el proceso en comparación de cuando esta supervisión se llevaba de manera esporádica fue de 788.5 libras, y el ahorro en quetzales fue de Q 6, 308.00.

VIII. CONCLUSIONES

1. Se logró una reducción del rechazo en los cortes de pollo que se realizan en el área de destazado al tener una mejor supervisión y control en los procesos del rastro.
2. Las principales causas del daño encontradas en las piezas de pollo son causadas por procesos que son realizados dentro del área de beneficio, por lo que fue necesario tener un control sobre los procesos que son realizados para evitar lesiones que provoquen merma en la producción.
3. En las áreas de beneficio del pollo vivo se implementaron formatos para tener un mejor control de igual manera en el área de destazado, donde el pollo es cortado en partes, debido a que en el área si no se tiene cuidado con las calibraciones de la maquinaria los cortes salen defectuosos causando rechazo de estas partes.
4. Se cuantificó el impacto económico del rechazo de las piezas, ya fueran estas por defectos como golpes, partes rojas, también en las que son rechazadas por una calibración defectuosa fue de 788.5 libras muestral diario y económicamente fue de Q6, 308.00.

IX. RECOMENDACIONES

1. Realizar un seguimiento a los procesos del rastro para lograr reducir las lesiones que se provocan en las diferentes áreas y minimizar la merma.
2. Realizar medidas preventivas en cuanto a la calibración de los equipos que son utilizados en el proceso de beneficio de pollo, tomando en cuenta el tamaño, el color, peso.
3. Hacer conciencia en el personal que realiza procesos de descarga de jaula de los transportes, el personal que realiza el enganchado de pollo, para que no lo dañen, ya que esto provoca lesiones que se evidencian en partes rojas que son rechazadas por no cumplir con la calidad del producto.
4. Hacer un estudio del pollo previo al ingreso a planta beneficio para realizar un análisis de las causas previas al beneficio del pollo que provocan lesiones, como en el transporte y en la granja.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, Christine Z. 2012. *Calidad de la carne de pollo*. Revista Selecciones Avícolas México. XXXVI (51). 25-32.
2. Cano López, Jorge Mario. 2001. *Caracterización de la merma del pollo beneficiado en una planta procesadora frigorífica*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 73 págs.
3. Escobar Quintana, Mario Antonio. 2004. *Buenas prácticas de manufactura en el proceso de productos avícolas*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 84 págs.
4. F. BILGILI; J. B. HESS. 2010. *Problemas de piel en la canal de pollo: causas y soluciones*. Revista Selecciones Avícolas México. XVII (25): 13-18.
5. López Brea. 2015. *Principales defectos en canales de pollo de engorde*. Boletín información sobre avicultura España. XIII (17): 8-21.
6. Portilla Fabiola; Oviedo Nathaly. 2013. *Evaluación de la calidad de la carne de los pollos de crecimiento rápido*. Tesis Universidad de Nariño Colombia. 95 págs.
7. Petracci Massimiliano; Viera Sergio. 2019. *El reto de la carne de calidad en pollos de engorde de crecimiento rápido*. Revista AviNews Mexico. XXXV. 17-25.

XI. ANEXOS

Tabla de valores de Z.

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

Fuente: Mendenhall, William. *Introducción a la probabilidad y estadística*. Estadística texto universitario. p. 744.

XII. GLOSARIO

1. Áreas de procesamiento: Son ambientes del establecimiento en el cual se procesan alimentos para consumo humano, animal o de uso industrial.
2. Aturdimiento: Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del ave mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado aturdidor, insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento.
3. Aves: Se refiere a las especies comúnmente denominadas pollos, gallinas, gallos y pavos, cuya designación técnica es *Gallus gallus* y *Pavus gallopavus*.
4. Canal: El cuerpo del animal sacrificado desprovisto de plumas y despojos no comestibles, que comprende el conjunto de: tráquea, pulmones, intestinos, bazo, pico y residuos provenientes del beneficio y corte del ave.
5. Carne: Parte comestible, sana y limpia de la musculatura estriada esquelética, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasas, fibras nerviosas, vasos sanguíneos y linfáticos, sometidas a proceso de maduración, que comprende una serie de transformaciones irreversibles de carácter físico-químico de dicha musculatura.
6. Destace: La división o corte de un canal, excepto de los cortes para la limpieza de la misma.
7. Escaldado: Es el proceso de calentamiento de la piel y plumas a través de sumergirlos en agua a temperatura de cincuenta y cuatro a cincuenta y seis grados centígrados por un periodo de tres a cuatro minutos, con el propósito de facilitar el desplume del ave.
8. Rastro: Todo establecimiento o planta de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales.
9. Sacrificio: Muerte del ave, posterior a la insensibilización y sangrado