UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DESCRIPCION DE FAENAMIENTO DEL POLLO EN LA PLANTA PROCESADORA PRONORSA S.A

POR:

NELYI GIULIANA GALEAS ALMENDARES

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

CATACAMAS, OLANCHO HONDURAS, C. A.

MAYO, 2018

DESCRIPCION DE FAENAMIENTO DEL POLLO EN LA PLANTA PROCESADORA PRONORSA S.A

POR

NELYI GIULIANA GALEAS ALMENDARES

BENITO ESAÚ PEREIRA M.Sc.
Asesor Principal

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA

CATACAMAS, OLANCHO HONDURA, C.A

MAYO, 2018

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Oficina del Centro de Desarrollo de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura**: M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON, M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES, Lic. PABLO ANTONIO PEREZ,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **NELYI GIULIANA GALEAS ALMENDARES** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"DESCRIPCIÓN DE FAENAMIENTO DEL POLLO EN LA PLANTA PROCESADORA PRONORSA S.A."

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los dos días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.

M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON
Asesor Principal

M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES
Asesor Auxiliar

Lic. PABLO ANTONIO PEREZ
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A mis padres **Julio Galeas y Nely Almendares** por brindarme la oportunidad de alcanzar una más de mis metas, por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos **Julen Galeas y Leiby Galeas** por motivarme a salir adelante.

A mis abuelas **Teresa Colindres y Dolores Galeas** por su cariño y sus consejos que me han ayudadas a ser una mejor persona.

A mis amigos de la Universidad Nacional de **Katerine, María, Marcia, Anyi, Gloria, Brenda, Diriam, Adalicia, Cleiry, Paola, Wendy, Nilda, Genesis, Edwin** por permitirme conocer más de la vida a su lado, por brindarme su amistad incondicional, a mi amigo **Pedro Montufar** que desde el cielo sigue estando en nuestros corazones.

A **Jesus Miguel Bautista Reyes** por ser una persona especial, por su apoyo, compresión y sus palabras motivadoras cada vez que las necesito.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a **DIOS** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencias pero sobretodo momentos llenos de felicidad.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme sus instalaciones para forjarme como profesional.

A mi asesor principal **M.Sc Benito Esaú Pereira** por su orientación y apoyo para hacer posible la realización de este trabajo.

A mis asesores secundarios **M.Sc Alba Julia Muñoz, Lic Pablo Perez** por participar en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

Pág.

ACTA DE SUSTENTACIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA ..... **ii**
AGRADECIMIENTOS ..... **iii**
LISTA DE FIGURAS..... **vi**
LISTA DE ANEXOS..... **vii**
RESUMEN ..... **viii**
I. INTRODUCCIÓN **1**
II. OBJETIVOS **2**
2.1General..... 2
2.2 Específicos..... 2
III. REVISION DE LITERATURA **3**
3.1 La carne y sus características..... 3
3.2 Pollo..... 3
3.3 Composición del tejido muscular del pollo 4
3.4 Calidad de la carne de pollo 4
3.5 Materia Prima 4
3.6 Faena del pollo 5
3.6.1 Personal implicado dentro de la faena..... 5
3.6.2 Manejos y cuidados de las aves antes de su sacrificio 5
3.6.3 Pollo entero..... 6
3.7 Políticas de bienestar animal en el proceso de la faena del pollo..... 8
3.8 Métodos de aturdidos 10
3.9 Eviscerado automático..... 11
3.10 Lavado Automático 12
3.11 Mermas 12
3.12 Cortes Cárnicos 13
3.13 Proceso de corte de la materia prima..... 13

3.14 Producto ave fresca 14
3.15 Producto Ave congelada 14
3.16 Congelador de piezas IQF 15
3.17 Antecedentes del sistema HACCP 15
3.17.1 Concepto del sistema HACCP 16
3.17.2 Análisis de peligro 16
3.18 Buenas prácticas de manufactura 17
3.18.1 Higiene personal 18
3.18.2 Limpieza y desinfección 19
3.18.3 Equipo e instalaciones 19
3.19 POES 20
IV. METODOLOGIA 21
4.1 Ubicación del sitio de la práctica 21
4.2 Materiales y equipos 21
4.2.1 Materia prima: 21
4.2.2 Equipo: 21
4.3 Método 21
4.3.1 Etapa 1 Descripción de la faena del pollo 22
4.3.2 Etapa 2 Mermas en la faena del pollo después de eviscerado y enfriamiento 27
V. RESULTADOS 29
VI. CONCLUSIONES 38
VII. RECOMENDACIONES 39
VII. BIBLIOGRAFIA 40
ANEXOS 45

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Mermas en la faena del pollo en las etapas: pollo vivo, eviscerado, enfriamiento. 36

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1: Flujograma de proceso de pollos en la planta PRONORSA S.A. 46

Galeas Almendares, N. G; 2018. Descripción de faenamiento del pollo en la planta procesadora de pollos PRONORSA S de RL. TPS Lic. Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Olancho, Honduras C. A.

RESUMEN

El trabajo se realizó con el propósito de describir el faenamiento del pollo de la empresa PRONORSA S.A totalmente automatizada con una capacidad de proceso diario aproximadamente de 168,000 pollos. Se detalla el proceso de sacrificio bajo los estándares de calidad HACCP, BPM, POES que consta de 10 etapas: recepción, colgado, aturdido, sacrificio, desangrado, escaldado, desplumado, evisceración, preenfriamiento, enfriamiento y la etapa de cortes dividida en módulos. Para la elaboración de este trabajo se utilizó el método descriptivo-cuantitativo por medio de la observación directa, adicionalmente se realizó un ejercicio para cuantificar mermas de una muestra de 60 pollos vivos en 4 pasos: se tomó el peso de cada uno de los pollos vivos, después del proceso de eviscerado se pesaron nuevamente los pollos comparando los resultados con la primer etapa obteniendo una merma del 23.71%, posteriormente se tomaron los pesos después del enfriamiento comparando los pesos con la etapa del eviscerado obteniendo un aumento de 7%, siendo esta información de utilidad para la empresa.

Palabras claves: Faenamiento, pollo, proceso, prueba, merma.

I. INTRODUCCIÓN

Según cifras del Banco Central de Honduras (BCH) la avicultura hondureña registra un crecimiento de 4.2 % en los primeros tres meses de 2017, favorecida por la cría de aves de corral en un 5.5 % y en la producción de huevos, que presenta alzas de 1.9 %, dada una mayor demanda interna. Por su parte, la Federación de Avicultores de Honduras (FEDAVIH) la población hondureña consume alrededor de 360 millones de libras de carne de pollo al año, lo que representa un consumo per cápita por persona de 40 a 45 libras, estadísticas que se han mantenido durante los últimos años.

La empresa Pollos Norteños S.A (PRONORSA), es una de las empresas del grupo ALCON, dedicada a procesar los pollos de engorde del 60% de las granjas de la zona norte de Honduras, con su equipo automatizado y personal capacitado realiza las evaluaciones para cumplir con las exigencias e innovar en la producción.

El estudio se enfocó en la descripción de la faena del pollo abarcando el sacrificio hasta sus cortes mediante la observación directa, adicionalmente se realizó prueba de merma cuantificando las etapas evisceración y enfriamiento elaborando una gráfica donde se reflejan los resultados.

II. OBJETIVOS

2.1General

2.1.1Describir la faena de pollo de la planta procesadora PRONORSA S.A.

2.2 Específicos

2.2.1 Detallar los procesos que realiza la empresa PRONORSA en la sala de sacrificio.

2.2.2 Cuantificar mermas en los proceso de eviscerado y enfriamiento del pollo.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 La carne y sus características

La carne se define como el tejido muscular de los animales utilizado como alimento (Torres 2014). La carne es fundamental en la dieta humana, aportando diversos nutrientes que benefician la salud, la industria cárnica nos proporciona una diversidad de vitaminas y minerales (FAO 2017). La carne se considera como uno de los alimentos más importantes para el hombre desde el punto de vista nutricional, debido al contenido del agua, proteína, minerales.

3.2 Pollo

Ave que puede ser criada mediante diversos procesos, las razas más comerciales en cuanto a rendimientos de carnes son: arbor acress, hubart, cobb. La crianza de las diferentes razas varía según las necesidades que se tenga, ya que un deficiente plumaje mejoraría los requerimientos de calidad en cuanto a que todo pollo beneficiado debe de estar exento de pluma, pero al estar en estas condiciones, está expuesto a la descomposición natural, por lo que se debe lograr un balance de estos factores desde la cosecha hasta la mesa del consumidor de un pollo inocuo y de calidad. El pollo es fuente de proteína, baja en grasa, su precio es razonablemente más cómodo por lo que la industria avícola representa una fuente económica para Honduras (Rodezno 2007).

3.3 Composición del tejido muscular del pollo

Agua 74.0 % Proteína miofibrilar (solubes en sal 11.5%) Sarcoplásmicas (solubles en agua 5.5 %) Tejido conectivo (isolubles 2.0%) 20.0 % Lípidos 2.5 % Carbohidratos 1.2 % Vitaminas, Minerales, etc. 2.3 % (Rodezno 2007)

3.4 Calidad de la carne de pollo

Existe un consenso entre consumidores, médicos y nutricionistas que la carne de pollo es más saludable que la carne bovina. A diferencia de otras carnes, la carne de pollo posee muy poca grasa intramuscular, y que la mayor parte de grasa está localizada debajo de la piel además de ser saludable, el pollo es un alimento altamente nutritivo, una proporción de 100 gr de corte de pechuga sin piel contiene apenas 100kcal y 23Kcal de proteína, con lo que el consumidor satisface 46% de sus necesidades diarias (Ferreira 2009).

3.5 Materia Prima

La calidad de la carne es un factor determinante en el producto final. La gran variedad de razas existentes y los diferentes tipos de alimentación harían imposible la estandarización de los productos (Xargayo 2013).

Se define como materia prima todos aquellos elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es lo que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de compuestos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permiten la confección del producto terminado (Cortes 2010).

3.6 Faena del pollo

El faenamiento de pollos implica una serie de pasos encaminados a transformar un pollo vivo en una canal lista para su cocción. Esta canal puede venderse entera o puede ser segmentada en piezas, o fileteada según la preferencia del consumidor. El objetivo principal de la faena de los pollos es el producir carne apta para el consumo humano (Cruz 2012).

3.6.1 Personal implicado dentro de la faena

Inspector de calidad: Es una persona que realiza supervisiones técnicas sobre muestras de productos, su misión probar objetivamente que esa muestra cumple con las especificaciones y establecida por la misma organización, al final del día el inspector de calidad debe mostrar registros o evidencias de todas las actividades del control de la calidad que realizo (Jiménez 2015).

Inspector de SENASA: Es el encargado de realizar exámenes de los productos alimenticios o del sistema de control de los alimentos, la materias primas, su elaboración y distribución incluidos los ensayos durante la elaboración y el producto terminado con el fin de comprobar si se ajusta a los requisitos establecidos en las normas sanitarias (Cárdenas 2017).

Operario: El operario de procesamiento de la industria alimentaria es el personal que controla y realiza los procesos de recepción, manipulación, transformación y elaboración de productos alimentarios, ósea en la fabricación de los alimentos (Jiménez 2015).

3.6.2 Manejos y cuidados de las aves antes de su sacrificio

Se tiene que tener en cuenta que antes de realizar cualquier prueba de sacrificio las aves deben estar privadas de agua y alimento, se considera que pierden el 0,25% de su peso por

hora durante la espera en el matadero. Es muy conveniente que las granjas estén a corta distancia del rastro. También tomar en cuenta un previo aturdimiento a fin de obtener un buen desangrado. Ya que sin un aturdimiento previo no sería conveniente sacrificar a las aves (UNAM 2010)

3.6.3 Pollo entero

Según Diego Saldaña el pollo entero se refiere al pollo sacrificado que ha sido sometido a un proceso de eviscerado. El proceso para la obtención de este se presenta en el diagrama de flujo genérico a continuación:

- **Recepción:** El objetivo de ésta etapa es disponer a las aves sobre la plataforma de recepción para ser colgadas en la línea. Se debe recibir la orden de la granja donde se dé fe del buen estado de los pollos, libres de enfermedades que puedan contaminar el proceso de sacrificio en la planta

- **Colgado:** Colgar el pollo vivo en los ganchos para dar comienzo al beneficio y facilitar el proceso. Se toma el pollo por la parte inferior de la pierna a la altura del tarso y de espalda, evitando hacer mucha presión para evitar la formación de hematomas, luego se cuelga las piernas evitando fracturas, traumatismos dejando el tarso apoyado sobre la parte más angosta del gancho pollos por vuelta. Las aves que por algún motivo se han ahogado o presentan algún traumatismo durante el viaje y en plataforma, deben ser contados y registrados en la planilla "Recibo de Pollos en la Planta de Beneficio", éstas son colgadas al final del viaje y se evalúan detenidamente en la etapa de revisado a fin de descartar los que no cumplen los requisitos de calidad.

- **Aturdido:** El objetivo de esta etapa es asegurar que los pollos no recuperen la sensibilidad antes de llegar al degüello para permitir un corte correcto. Pasar el ave colgada por la máquina aturdidora, la cual por medio de descargas eléctricas al pollo

dejándolo semi-inconsciente. Para facilitar la conducción eléctrica se utiliza una mezcla de sal y agua; ésta proviene de un tanque en donde se prepara la solución salina que va entrando permanentemente al aturdidor a medida que ésta se renueva. Verificar al inicio de cada viaje el correcto aturdimiento del ave, el cual debe presentar las siguientes características: cuello arqueado, ojos bien abiertos, pupilas dilatadas, piernas rígidas y extendidas, alas pegadas al cuerpo.

- **Sacrificio:** En esta etapa debe hacerse un correcto corte sobre la yugular para permitir un sangrado suficiente, eliminando la mayor cantidad de sangre posible del cuerpo del ave

- **Escaldado:** El objetivo del proceso de escaldado es producir una dilatación de los folículos que facilita la posterior eliminación de las plumas.

- **Pelado:** Las máquinas desplumaduras cuentan con dedos de goma y la regulación de las máquinas se hace en base al peso promedio, esto garantiza el desplumado óptimo, cuyo objetivo es retirar el mayor porcentaje de plumas del ave.

- **Eviscerado:** El eviscerado consiste en la extracción de las vísceras o menudencias de la cavidad gastrointestinal del ave, consta de tres pasos: 1) Abrir la cavidad intestinal a partir del rajado en la cloaca, 2) Extraer las vísceras de la cavidad gastrointestinal, 3) Lavar la cavidad vacía, las vísceras (intestinos, corazón, molleja, entre otras) y demás menudencias (cabeza, pescuezo y patas) minuciosamente con agua clorada (máximo 50 ppm de hipoclorito de sodio en agua).

- **Pre-enfriamiento**: (Pre-chiller) Iniciar la disminución de la temperatura de canal y enjuagar para retirar el exceso de sangre para prevenir la proliferación de microorganismos.

- **Proceso de enfriamiento:** (Chiller) Retardar la acción bacteriana que produce la descomposición de la canal por medio de la higienización y disminución de la temperatura de ésta.

- **Pesado y clasificación:** La Clasificación realiza en base al cumplimiento de los estándares de calidad registrados en la ficha técnica del producto (peso y apariencia).

- **Empacado:** El empaque que se usa son tinas de Polietileno de Baja Densidad de uso alimentario, los pollos son colocados en un orden especifico, y deben ser identificadas con un rótulo.

- **Almacenamiento:** Se realiza en cuartos fríos a temperaturas de refrigeración si el pollo será almacenado por un tiempo corto (días), o en freezers industriales a temperaturas de congelación si las canales van a ser almacenadas por un período prolongado de tiempo (semanas, meses).

3.7 Políticas de bienestar animal en el proceso de la faena del pollo

En primer lugar antes de su descarga en la planta de matanza y mientras dure el período de espera, las aves a faenar, son mantenidas en lugares bien ventilados y protegidas de las inclemencias climáticas (SENASA 2002).

El bienestar de las aves vivas durante el transporte influye en el sacrificio de estas, ya conlleva a estrés causado por el manejo durante el trayecto cuando es transportado de la granja a la planta de beneficio (Vargas 2005).

El colgado de los animales deberá garantizar que los mismos no se desenganchen evitando posibles traumatismos durante las operaciones posteriores, se deberán evitar los tratos

excesivamente bruscos .En el caso de las aves, el colgado incorrecto no garantiza una adecuada insensibilización y posterior degüello (SENASA 2010).

La insensibilización de las aves previa al sacrificio, se efectuará mediante una descarga eléctrica o cualquier otro método aprobado por el SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA, que permita el desangrado total. El trayecto que va desde el insensibilizado hasta el degüello deberá garantizar que los animales no recuperen sus signos normales (SENASA 2010).

El shock eléctrico es el método económicamente factible, tiene como ventaja el estímulo eléctrico que mejora la eficiencia del sangrado del ave sacrificada, en el sentido que rompe el complejo misiona actina dando como resultado una carne más blanda. El tiempo transcurrido entre la salida del aturdidor y la operación del sacrificio debe estar entre 10 a 12 segundos, para que el corazón normalice su ritmo y el desangrado se lleve adecuadamente (Rodríguez 2011).

Una vez hecho el procedimiento de colgar a las aves en ganchos especiales; los mismos se utilizan como medio de transporte hasta un dispositivo que conduce electricidad a las aves. Este procedimiento permite que las aves no reaccionen de manera violenta en el siguiente proceso. En este punto es importante la definición del voltaje y frecuencia de la corriente, según el peso de las aves; es decir, que se debe tener una relación directamente proporcional entre el peso del ave y el voltaje aplicado para el aturdimiento (Gonzales 2011).

El desplumado es un proceso muy rápido consiste en eliminar las plumas del ave para facilitar el proceso de Evisceración. Para ellos se cuenta con una máquina la cual antes de iniciar el proceso de beneficio, se debe revisar el estado de limpieza del equipo y ajustar la distancia entre las hileras que contienen los rodillos y los dedos de cuerpo del ave; verificar que todos los dedos se encuentren en buen estado. El objetivo del preenfriamiento (Pre-chiller) es Iniciar la disminución de la temperatura de canal y enjuagar para retirar el exceso de sangre para prevenir la proliferación de microorganismo (Vitieri 2013).

Durante el enfriamiento final, el agua debe estar en promedio próxima a 0°C, para que cumplido un tiempo de permanencia de unos 45 a 60 minutos, las canales salgan del chiller (enfriador) con una temperatura corporal, medida en la parte superior de la pechuga de 2° C y un mayor volumen de carne (Saldaña 2011).

3.8 Métodos de aturdidos

Los métodos de aturdimiento según Berg 2014:

Solo en la cabeza: Hay sistemas disponibles en el mercado para el aturdido sólo en la cabeza de los pollos mediante electrodos secos. En este sistema, las aves se sujetan en un cono y dos electrodos se colocan a ambos lados de su cabeza, transfiriéndose automáticamente a los ganchos de una línea se mueve en sincronía con aquellos y llevándose a su sacrificio y posterior el procesado. Las aves que no han sido aturdidas o bien solo parcialmente, por ejemplo, debido a un mal contacto eléctrico, son identificadas por una luz LED que funciona en sincronía con cada ave. Esto facilita el operador de la máquina para tomar alguna medida, como el retirar el pollo de la cadena o bien aplicarle un aturdido adicional. También hay sistemas menos automatizados para sacrificio en pequeña escala, donde la cabeza del ave se coloca manualmente en los contactos entre dos electrodos.

Eléctrico de la cabeza a la cloaca: Como resultado de las desventajas sobre el bienestar del ave del aturdido eléctrico en baño de agua, un nuevo método de aturdido eléctrico, desde la cabeza a la cloaca, se ha desarrollado en los países bajos. El ave se invierte y se coloca en un baño de agua, que constituye uno de los dos electrodos necesarios. Otro electrodo se coloca entonces automáticamente en la cloaca de las aves y de este modo se cierra el circuito eléctrico.

Por gas: El sistema se cita a menudo como “El Aturdido por Atmósfera Controlada” o sistema CAS, que se ha convertido cada vez más común en los últimos 20 años, principalmente como resultado de las ventajas que aporta para el bienestar animal y la calidad del producto en

comparación con el aturdido en baño de agua. El aturdido por gas no conduce a una pérdida de conocimiento inmediata sino que la inconsciencia se induce gradualmente. Varias combinaciones de gases diferentes se utilizan comercialmente. Cuando solo se emplea dióxido de carbono CO2 el gas se administra en dos fases, exponiendo inicialmente a las aves a concentraciones relativamente bajas -< 40 % en volumen de aire y luego, una vez que están inconscientes, a una más alta aproximadamente 80-90 %.

3.9 Eviscerado automático

Este equipo permite ser ajustado para el tiempo de alimentación, ajuste de la altura para distintos tamaños y pesos de aves, sincronización completa y la tensión del sujetador de pechugas. Requiere de ser conectada a la red abastecimiento de agua para limpiar cada unidad después de cada ciclo. Está construida en acero inoxidable y nylon de grado alimenticio, su transmisión es por medio del transportador aéreo (Foodmate 2006).

Con todo el equipo industrial se logra tecnificar y automatizar todo el proceso logrando una producción de carne de forma uniforme y en serie, incluye colgado, aturdidor, canal de sangrado, escaldado, desplumaduras y evisceración automático esta maquinaria es controlada y dirigida por un tablero donde se regula la velocidad de la línea, el voltaje del aturdidor, el motor de la turbina del aire, el sensor de la temperatura y los quemadores de la escaldadora, los motores de la desplumaduras, y otros equipos suplementarios (Foodmate 2006).

Proceso que consiste en la extracción de las vísceras de manera automática para lograr una mejor y más larga conservación. Las mismas se clasifican en comestibles (Hígado, riñón, corazón, molleja) y no comestibles (intestinos) (UNAM 2010).

El eviscerado puede realizarse de diversas formas esto dependiendo de las características de la instalación en la línea automática, cuando el equipo trabaja de manera continua, sin descolgar el pollo de la cadena transportadora, este sistema se utiliza en pollo de rastro y brinda beneficios como: menor tiempo de trabajo, evisceración uniforme, incremento en la

eficiencia de tiempo haciendo una relación hombre-máquina, una mejor separación de las piezas cortadas (mollejas, patas, pescuezo, menudencias, alas, etc.) (Jat 2010).

3.10 Lavado Automático

El lavado de las canales debe realizarse en el interior y exterior de la canal, el dispositivo tiene múltiples puntos de rociado que cubren el exterior del producto. Las cabezas de rociado son posicionadas en áreas críticas para asegurar la remoción de residuos o sangre adherida, el interior es lavado usando una boquilla de alta presión que rocía la cavidad abdominal. Existen varios dispositivos de rociado a presión en toda la línea automática del proceso primario que son utilizados en diferentes puntos importantes a lo largo de la línea de procesamiento para el lavado de las aves. Los puntos más importantes durante el proceso de sacrifico y transformación de la canal son: en el área de desplumado y evisceración enfriamiento (Barbut 2002).

3.11 Mermas

Las mermas hacen referencia a producto descartado que no genera utilidad, pérdida o drenaje de humedad del pollo después de ser sometido a ciertos procesos, esto implica perdidas de peso y de dinero para la empresa (Bonilla 2008).

Al reducir la pérdida de peso llamado merma durante el transporte, aumentara el rendimiento. Mientras más se retrasa el procesamiento de los pollos habrá más pérdida, contaminación, decomisos, rechazos y finalmente una menor calidad de la canal. Las desviaciones tienen una relación directa al tiempo en que los pollos han estado sin alimento. Los machos tienen una tendencia a perder de 0.30 a 0.50% más peso que las hembras en un período de 10 horas (Nilipour 2015).

3.12 Cortes Cárnicos

La existencia de la gran variedad de productos hace que el corte de la pieza en diferentes músculos sea también muy variables. Generalmente el grado del corte es proporcional a la calidad del producto, debido que desde el punto de vista del rendimiento es mucho más fácil trabajar con trozos pequeños (Xargayo 2013).

3.13 Proceso de corte de la materia prima

Según Cortes 2010, el procedimiento para realizar cortes de manera automática es el siguiente:

Después que la canal ha sido clasificada por peso y calidad, es transportada por medio de una banda hacia el área de corte. Es aquí en dónde una cortadora automática formada por cinco módulos transforma una canal en ocho piezas de pollo (dos muslos, dos cuadriles, dos medias pechugas sin ala y dos alas). Los módulos son los siguientes:

- **Módulo de alas**: Está conformado por dos cuchillas giratorias ajustables, que separan las alas de la canal.

- **Módulo de rajado abdominal**: Hace un pre-corte en el abdomen de la canal, para facilitar los cortes posteriores.

- **Módulo de corte longitudinal**: Está conformado por una sierra dentada giratoria que proporciona un corte longitudinal a la canal del pollo, de tal manera que se separa en dos partes, cada una con la parte superior e inferior de la canal (pechuga con ala y pierna completa).

- **Módulo de pechuga**: Está conformado por una cuchilla giratoria que separa los cuartos superiores de los inferiores, generando pechugas sin ala y piernas completas.

- **Módulo de muslo y cuadril**: Está conformado por una cuchilla giratoria que hace un corte al nivel de la articulación entre el muslo y el cuadril, generando así dos piezas.

3.14 Producto ave fresca

Según USDA 2010, "Fresco(a)" significa que el ave entera o los cortes de ave nunca han tenido una temperatura interna por debajo de 26 °F (-3.33 °C). Temperatura a la cual la carne de ave se congela. Esto es consistente con las expectativas del consumidor para un ave "fresca" (por ejemplo, que la carne no se siente dura o completamente congelada) (USDA 2010).

En 1997, el FSIS comenzó a forzar una regla final que prohíbe el uso del término "fresco" en la etiqueta de productos avícolas crudos cuya temperatura interna haya estado alguna vez por debajo de 26 °F (-3.33 °C). La temperatura de paquetes individuales de productos avícolas crudos clasificados como "frescos" puede variar, hasta 1 °F (-17.2 °C) por debajo de 26 °F (-3.33 °C) dentro de establecimientos inspeccionados o 2 °F (16.7 °C) en el comercio.

3.15 Producto Ave congelada

La temperatura de un ave congelada debe ser 0 °F (-17.8 °C) o menor (USDA 2010)

3.16 Congelador de piezas IQF

Individually Quick Freezing (IQF) se traduce como sistema de congelación rápida individual, y se fue desarrollando con el objetivo de garantizar al consumidor alimentos con características muy cercanas a las originales después de su descongelación, lo que no es posible conseguir a través del sistema de congelación lenta tradicional, debido a las transformaciones que sufren los productos en este proceso. Se ha demostrado que la congelación rápida conserva la calidad inicial de los alimentos, debido a que se obtienen estructuras microcristalinas en el tejido celular de los alimentos sensibles, lo cual garantiza una des congelación sin cambios en volumen y en pérdidas de aguas reducidas; así mismo se conservan intactos nutrientes, los minerales y las vitaminas durante y después de los procesos de congelación y descongelación de los productos (Montes 2005).

3.17 Antecedentes del sistema HACCP

En 1959 comenzó el desarrollo del sistema HACCP, siendo los pioneros del mismo la compañía Pillsbury junto con la NASA y laboratorios de la armada de los Estados Unidos.
El proceso Inicial consistía en un sistema denominado análisis modal de fallos y efectos, cuya utilidad reside en el estudio de causa y los efectos que producen (Stevenson 2004).

El sistema HACCP nace con el firme objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de la calidad de la época basados en el estudio de producto final que no aportan demasiada seguridad (Bauman 1999).

3.17.1 Concepto del sistema HACCP

El sistema HACCP no es más que un sistema de control lógico y directo basado en una prevención de problemas iniciales que significa análisis de peligro y control de puntos críticos (hazard analysis and critical control poinst). El HACCP permite identificar los peligros específicos existentes y las medidas de control con las cuales se garantiza la inocuidad de los alimentos.Todo sistema HACCP es susceptibles de cambio que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico. El análisis de peligros y punto crítico de control (HACCP) es un proceso sistemático preventivo para garantizar la seguridad alimentaria, de forma lógica y objetiva. Es de aplicación en industria alimentaria aunque también se aplica en la industria farmacéutica, cosmética y todo tipo de industria que fabriquen materiales en contacto con los alimentos. En el se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, quimico y biológico a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministros, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendientes a asegurar la inocuidad (Mortimore 2000).

3.17.2 Análisis de peligro

Para el análisis de peligros en el proceso de sacrificio de pollos de engorde se involucra el equipo HACCP que debe identificar todas las posibilidades de contaminación que existen en cada una de las etapas del proceso, donde el producto se pudiera ver afectado con la presencia de contaminantes de origen físico, químico (Viteri 2013).

El escaldado es un punto crítico que se debe controlar puesto que puede presentar contaminación por proliferación de microorganismos. Los procesos de pre enfriamiento y enfriamiento también se deben controlar la temperatura y el tiempo de enfriamiento del pollo puesto que esto puede deteriorar la calidad de la carne al ser sometida a temperaturas y tiempos inadecuados (Viteri 2013).

3.18 Buenas prácticas de manufactura

Según el código de los alimentos: Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humanos, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Son útiles para el diseño y funcionamiento del establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000. Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

Dentro de la planta procesadora de pollo las buenas prácticas de manufactura asegura que los productos son elaborados bajo estrictos lineamientos de calidad, además de cumplir con las normas dentro de la Unión Aduanera Centroamericana. El propósito de las buenas prácticas de manufactura es disminuir los riesgos.

Las buenas prácticas de manufactura están enfocadas a:

- Higiene personal.
- Limpieza y desinfección.
- Equipo e instalaciones.

3.18.1 Higiene personal

Las normas y disposiciones que los colaboradores deben cumplir dentro de la planta procesadora de pollo son los siguientes:

- **Salud del personal**: Todos los colaboradores deben cumplir con un examen médico anual, haciendo constar que sus condiciones de salud son aceptables.

- **Uso adecuado de uniforme**: Cada colaborador cuenta con el equipo necesario para el buen desarrollo de su trabajo, dentro del equipo utilizado se puede mencionar: bata, redecilla, mascarilla de tela, botas de hule, guantes, etc.). Cabe mencionar que el uniforme deberá estar en buen estado y limpio.

- **Lavado de manos**: En cada una de las entradas hacia la planta hay equipo de desinfección personal adecuado. Los monitores de calidad hacen verificaciones para asegurar el buen procedimiento de lavado de manos y buenas prácticas en el momento de ingresar a las distintas áreas de proceso.

- **Hábitos de higiene personal**: Es importante hacer conciencia en los colaboradores de la importancia del aseo personal que incluye el baño diario, limpieza de piezas dentales y limpieza de uñas.

- **Prácticas del personal**: El ingreso de objetos tales como: relojes, cadenas, anillos, aretes, así como de alimentos y bebidas es prohibido en el momento de entrar a la planta.

3.18.2 Limpieza y desinfección

Existe un programa bien estructurado de limpieza de alrededores, así como de interiores de la planta. El equipo de limpieza y desinfección industrial es el encargado de garantizar que toda la maquinaria está en buenas condiciones de sanitización para empezar el proceso.

3.18.3 Equipo e instalaciones

En cada uno de los distintos equipos que están involucrados e n la transformación de la materia prima, se han establecidos rangos de tolerancias para garantizar niveles aceptables en la producción. Se cuenta con un departamento de mantenimiento, diseño y manufactura, el cual tiene implementado un programa de mantenimiento preventivo, así como de un programa correctivo para poder solventar los problemas inesperados en el ciclo de producción.

Cada una de las maquinas involucradas en el proceso cumplen las normas internacionales más estrictas para el procesamiento de alimentos, desde el material con que están fabricadas hasta los lubricantes utilizados garantizan la seguridad del producto.

3.18.4 Importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura en el Faenado del pollo

Uso de buenas prácticas de manufactura: La obtención del pollo listo para cocinar, sus cortes y menudos, en establecimientos nacionales o extranjeros autorizados por las autoridades competentes, debe realizarse bajo estrictas condiciones higiénicas sanitarias, aplicando un Sistema de Aseguramiento de Calidad validado por la Autoridad Sanitaria Competente 2, Personal de proceso: EI personal del establecimiento deberá cumplir con el Decreto 94 del 8 de abril de 1997 Reglamenta salud, vestimenta y adiestramiento sanitario de los manipuladores incluyendo propietarios y administradores y estar libre de cualquier enfermedad contagiosa o infecciosa y utilizar ropa protectora adecuada, incluyendo gorro y

calzado, la cual deberá estar limpia y en buen estado; todo el equipo en contacto con la materia prima o con el producto durante el proceso de fabricación deberá mantenerse limpio (Reglamento Técnico 2007).

3.19 POES

Los POES son aquellos procedimientos que describen las tareas de limpieza y desinfección destinadas a mantener o restablecer las condiciones de higiene de un local alimentario, equipos y procesos de elaboración para prevenir la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos. En las industrias y comercios alimentarios, los POES forman parte de las actividades diarias que garantizan la puesta en el mercado de alimentos aptos para el consumo humano y son una herramienta imprescindible para asegurar la inocuidad de los alimentos. Cada empresa debe elaborar su propio Manual POES, en el cual se detalle el programa de limpieza planificado. Este programa debe estar escrito en procedimientos que comprendan los métodos de limpieza y desinfección empleados, las periodicidades y los responsables. Siempre que las características de la empresa lo permita, es aconsejable que los procedimientos sean elaborados y aprobados por personas diferentes. La aprobación de los mismos tiene que ser hecha por una autoridad responsable de la empresa. Estos procedimientos deben ser controlados, revisados y modificados en períodos regulares, actividades que también tienen que contar con personas responsables. Si bien existen patrones a seguir, en líneas generales estas frecuencias serán variables en función de las condiciones y la actividad desarrollada por la empresa y en caso de elaboradores, por la naturaleza del producto elaborado. La empresa tiene la responsabilidad de capacitar y entrenar a su personal, así como la de facilitar todo el material que sea necesario para llevar a cabo éstos procesos. El programa de limpieza debe estar bien documentado y ser aplicado estrictamente (Quíntela 2013).

IV. METODOLOGIA

4.1 Ubicación del sitio de la práctica

El Trabajo profesional supervisado (TPS) se realizó durante un periodo de tres meses en la Empresa PRONORSA S.A, Municipio de Villanueva, departamento de Cortes, Honduras, C.A. empresa que pertenece al grupo Cargill.

4.2 Materiales y equipos

4.2.1 Materia prima:

Pollo vivo y pollo en canal.

4.2.2 Equipo:

Tablero, balanza digital, mesas de acero inoxidable, cronometro, computadora, redecilla, boca, botas de hule color negro, casco, guantes, hule enumerado, marcador, lápiz tinta, orejeras.

4.3 Método

El método utilizado para la realización de este trabajo fue el descriptivo-cuantitativo por medio de la observación directa en las siguientes etapas:

1. Descripción de la faena del pollo

2. Cuantificar Mermas

4.3.1 Etapa 1 Descripción de la faena del pollo

4.3.1.1 Recepción

La empresa procesadora PRONORSA tiene como objetivo brindar productos de calidad es por ello que trata de mantener las aves en las condiciones óptimas durante la estadía en el área de recepción para obtener un máximo rendimiento, cumpliendo con el tiempo adecuado de espera, evitando el estrés prolongado de las aves.

Durante el periodo de espera al llegar las aves a las galeras de la empresa provenientes de las diversas granjas se siguieron algunos de los lineamientos adecuados, no es conveniente alargar el tiempo de espera porque los pollos se deshidratan.

Puntos relevantes observados en el área de recepción:
Tiempo de espera de las aves en el área recepción.
Ventilación constante en el área de recepción de las aves.
Tomar las havas de manera correcta al momento de la descarga evitando los golpes.
Encargados:
Líder de proceso primario
Inspector de Calidad
Operario encargado de limpieza
Operarios encargados de la descarga de los pollos.

4.3.1.2 Colgado

Se observó detalladamente este proceso donde los operarios toman el pollo no deben golpearlo y así evitar la presencia de hematomas, se seleccionó el pollo dentro de un rango estandarizado para un correcto ajuste de los ganchos con una apertura adecuada en la pierna, pero lo suficiente cerrada para sostener fuertemente el pollo debido a que en el recorrido la línea transportadora en ciertas etapas del proceso del pollo ejerce una fuerte presión.

Puntos relevantes observados en la etapa de colgado:
Ajuste de los ganchos de la cadena transportadora.
Colgar correctamente los pollos
Encargados:
Líder de proceso primario.
Inspector de Calidad.
Operarios.

4.3.1.3 Aturdido

El aturdido se realiza mediante un shock electrico de manera adecuada se tomaron en cuenta los parámetros que determinan el rendimiento de la canal durante esta etapa, son los siguientes: ajustar correctamente el aturdidor verificando: la frecuencia del voltaje a mayor tamaño del pollo mayor voltaje.

Puntos relevantes observados en la etapa de aturdido:
La frecuencia del voltaje.
Encargados:
Líder de proceso.
Inspector de Calidad.
Encargado de limpieza del área

4.3.1.4 Corte de la yugular

En esta etapa se realiza un corte correcto sobre la yugular para permitir un sangrado suficiente, eliminando la mayor cantidad de sangre posible del cuerpo del ave.
Encargados:
Líder de proceso primario.
Inspector de Calidad.
Encargado de limpieza.

4.3.1.5 Desangrado

Esta etapa se realizó previo al sacrificio dando un tiempo adecuado para que el pollo se desangre mientras la cadena corre.

Puntos relevantes observados en la etapa de desangrado:
Tiempo de desangrado.
Encargados:
Líder de proceso.
Inspector de Calidad.
Encargado de limpieza.

4.3.1.6 Escaldado

El escaldado se utilizó con el fin de ablandar las plumas para facilitar el desplumado de las canales. Para ello se sumergen en agua caliente en continuo movimiento durante un tiempo determinado, la planta cuenta con 2 escaldadoras.

Puntos relevantes observados en la etapa de escaldado:
La temperatura de las escaldadoras.

Encargados:
Líder de proceso.
Inspector de Calidad.
Encargado de limpieza.

4.3.1.7 Desplumado

Es un proceso muy rápido consiste en eliminar las plumas del ave para facilitar la siguiente etapa que es el proceso de evisceración, La planta PRONORSA cuenta con un equipo automatizado especializado para realizar este proceso el cual antes de iniciar se debe revisar la limpieza del equipo y ajustar la distancia entre las hileras que contienen los rodillos y los dedos de cuerpo del ave, verificar que todos los dedos se encuentren en buen estado. Si las máquinas no están correctamente ajustadas, se pueden pueda presentar complicaciones durante el proceso muy rápido con un promedio de tiempo, el rango de las aves influye en la efectividad de este paso ya que tiene que ser regulado dependiendo el rango del pollo.

Puntos relevantes observados en la etapa de desplumado:
Tiempo de desplumado
Encargados:
Líder de proceso primario.
Inspector de Calidad.
Encargado de limpieza.

4.3.1.8 Eviscerado

Es el proceso que consiste en la extracción de vísceras comestibles y no comestibles.

La Procesadora PRONORSA cuenta con una línea automática donde la cadena traslada los pollos por estaciones cada máquina realiza una actividad diferente.

Puntos relevantes observados en la etapa de eviscerado:
Supervisión de la realización correcta de los cortes.
Encargados:
Líder de proceso primario.
Inspector de Calidad.
Inspector de calidad.
Operarios.

4.3.1.9 Pre-enfriamiento

Este proceso se realizó con el objetivo de pre-enfriar el pollo con una temperatura de entrada y de salida del pollo dentro del pre-chiller por un tiempo determinado con determinada concentración de cloro que ayuda a disminuir proliferación de microorganismos.

Puntos relevantes observados en la etapa de preenfriamiento:
Temperatura de entrada y salida del pre-chiller.
Concentración de cloro.

4.3.1.10 Enfriamiento

En este proceso se enfría el pollo en su totalidad con una temperatura de entrada y temperatura de salida de por un tiempo determinado, y concentración de cloro para eliminar en su totalidad la presencia de microorganismo.
Puntos relevantes observados en la etapa de preenfriamiento:
Temperatura de entrada y salida del Chiller.
Concentración de cloro.
Encargados:
Líder de proceso primario en eviscerado.
Inspector de Calidad.
Operarios.

4.3.1.11 La cadena se de cortes se realiza en diferentes estaciones llamadas módulos:

La cadena transporta los pollos por los diferentes módulos para realizar el corte correspondiente.

Puntos relevantes observados en la etapa de cortes:
Supervisión constante de los cortes
Encargados:
Líder de proceso secundario.
Inspector de calidad.

El tercer PCC es el detector de metales.

4.3.1.12 Procedimientos operativos estandarizados (POES)

Son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones del proceso de pollos (limpieza total de las áreas de proceso y equipo), los operarios encargados de este procedimiento ingresan a la planta de 2: PM a 10: PM.

4.3.2 Etapa 2 Mermas en la faena del pollo después de eviscerado y enfriamiento

Se tomó una muestra representativa de un camión que contiene pollos vivos, el estudio se realizó en los siguientes pasos:

Paso. 1: Se tomaron 60 pollos de la sala de espera y se les colocaron anillos de hule enumerados del 1 al 60.

Paso.2: Se tomó el peso inicial de los pollos, y se colocaron en la cadena transportadora.

Paso.3: Los pollos llegan a eviscerado, se toma el peso de nuevo y se colocaron en la cadena transportadora.

Paso.4: Después de 1 una hora los pollos están fuera del chiller y se tomo de nuevo el peso.

1. Fórmula

$$\%MdE= \frac{(\sum TPPV-\sum TPPE)}{\sum TPPV} x100$$

Donde:

%MdE= Porcentaje de Merma después de eviscerado.

∑TPPV=Sumatoria total del peso del pollo vivo

∑TPPE=Sumatoria total del peso del pollo después de eviscerado.

2. Fórmula

$$\%MdEn= \frac{(\sum TPPE-\sum TPPEn)}{\sum TPPE} x100$$

Donde:

%MdEn=Porcentaje de merma después de enfriamiento

∑TPPE=Sumatoria total del peso del pollo después de eviscerado

∑TPPEn=Sumatoria total del peso del pollo después de enfriamiento

V. RESULTADOS

El flujo de proceso en la Planta PRONORSA se realiza correctamente, ya que cada etapa es supervisada por personas especializadas que se aseguran que el producto de la planta llegue al consumidor con las más altas normas de calidad (ver anexo 1).

Los camiones llegan y las cestas son colocadas de acuerdo al orden de llegada de manera separada para permitir su ventilación sin embargo estas son sobrecargadas de pollos da lugar a que eleven el nivel de estrés en los pollos previo al sacrificio.

El área de espera cuenta con las instalaciones necesarias y el ambiente adecuado para los pollos al llegar a la planta brindándoles ventilación, el tiempo de espera es de 30 minutos máximo 1 hora evitando el estrés prolongado; esto concuerda con lo antes expuesto por SENASA 2002 en su política de bienestar animal donde declara en primer lugar antes de su descarga en la planta de matanza y mientras dure el período de espera, las aves a faenar, son mantenidas en lugares bien ventilados y protegidas de las inclemencias climáticas.

Funciones de encargados de esta área son:

Líder de proceso primario encargado que el proceso se realice de manera correcta porta gabacha café, botas negras, casco negro, mascarilla.

Inspector de Calidad se encarga de la supervisión de los operarios que porten el uniforme de manera correcta, no estar ingiriendo ningún tipo de comida, el área deberá estar limpia.

Operario encargado de limpieza deberá estar limpiando el área constantemente evitando la acumulación de suciedad o sustancias desagradables.

Operarios encargados de la descarga de los pollos.

Los operarios deberán portar gabachas de color café, guantes de látex, deberán lavar sus botas antes de entrar al área de espera en una solución de cloro 50 Ppm

El colgado de los pollos se define como una etapa esencial en la faena ya que estos deben ser tomados con mucho cuidado para no golpearlos y así evitar presencia de hematomas, durante la observación de este proceso los operarios en varias ocasiones no toman las medidas necesarias para llevarlo a cabo, con frecuencia dejan caer los pollos o los sostienen de manera inadecuada. SENASA 2010 menciona que se debe evitar el desenganche y así evitar posibles traumatismos durante las etapas posteriores.

Funciones de encargados de esta área son:
Líder de proceso primario encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente este porta gabacha café, botas negras, casco negro, mascarilla.
Inspector de Calidad se encarga de la supervisión de los operarios que porten el uniforme de manera correcta y no estar ingiriendo ningún tipo de comida, el área deberá estar limpia.
Los operarios deberán portar gabachas de color café, guantes de látex, botas negras, mascarilla.

La etapa de aturdido se realiza con un shock eléctrico con voltaje 26.31 a 28.28 voltios garantizando eficiencia de la siguiente etapa desangrado del ave sacrificada, Rodríguez 2011 habla en su estudio el shock eléctrico es el método económicamente factible, tiene como ventaja el estímulo eléctrico que mejora la eficiencia del sangrado del ave sacrificada, en el sentido que rompe el complejo misiona actina dando como resultado una carne más blanda. El tiempo transcurrido entre la salida del aturdidor y la operación del sacrificio debe estar entre 10 a 12 segundos, para que el corazón normalice su ritmo y el desangrado se lleve adecuadamente.

El aturdido es realizado conforme al peso de las aves a mayor peso mayor voltaje, esto conforma con lo antes mencionado por Gonzales 2011: En este punto es importante la definición del voltaje y frecuencia de la corriente, según el peso de las aves; es decir, que se debe tener una relación directamente proporcional entre el peso del ave y el voltaje aplicado para el aturdimiento. SENASA 2002 explica en ley de bienestar animal: el trayecto que va

desde el insensibilizado hasta el degüello deberá garantizar que los animales no recuperen sus signos normales.

Funciones de encargados de esta área:
Líder de proceso primario encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente deberá portar gabacha cafe, botas negras, mascarilla, gafas.
Inspector de Calidad se encarga de la supervisión del área ya que esta se debe limpiar.
Encargado de limpieza.

Sacrificio de las aves consiste en un corte sobre la yugular que permite eliminar la mayor cantidad de sangre posible, en esta área se realiza limpieza constantemente y supervisada por el inspector de calidad.

Funciones de encargados de esta área:
Líder de proceso primario encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente deberá portar gabacha cafe, botas negras, mascarilla, gafas.
Inspector de Calidad se encarga de la supervisión del área ya que esta se debe limpiar constantemente debido al derramamiento de sangre.
Encargado de limpieza.

El Tiempo de desangrado es de (2.26 -2.28 minutos), esto concuerda con lo antes expuesto por Rodríguez 2011: Esta fase es la que finalmente causa la muerte del ave y dura aproximadamente 2 a 3 minutos, pero no debe superar los 3.5 minutos y con una pérdida de 30 a 50% del total de la sangre, aunque comercialmente la meta es desangrarlas aproximadamente un 45%. Al sobrepasar estos 3.5 de desangrado se provoca el inicio de rigor mortis, que tiene sus efectos negativos durante el desplume debido a la rigidez cadavérica, reflejada en el endurecimiento de los folículos.

Funciones de encargados de esta área:

Líder de proceso primario encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente deberá portar gabacha cafe, botas negras, mascarilla, gafas.

Inspector de Calidad se encarga de la supervisión del área ya que esta se debe limpiar constantemente debido al derramamiento de sangre.

Encargado de limpieza.

La etapa de escaldado es utilizada con el fin de ablandar las plumas de las aves, estas son sumergidas en calderas a temperaturas 48 °C y 58 °C a mayor tamaño del pollo mayor será la temperatura, el inspector de calidad monitorea la temperatura constantemente, posteriormente se realiza el proceso de desplumado eliminando las plumas del cuerpo de las aves en su totalidad la procesadora cuenta con equipo automatizado los rodillos o dedos de goma este proceso tarda aproximadamente 30 a 40 segundos; esto concuerda con lo antes expuesto por Vitieri 2013,el desplumado es un proceso muy rápido consiste en eliminar las plumas del ave para facilitar el proceso de evisceración. Para ellos se cuenta con una máquina la cual antes de iniciar el proceso de beneficio, se debe revisar el estado de limpieza del equipo y ajustar la distancia entre las hileras que contienen los rodillos y los dedos de cuerpo del ave; verificar que todos los dedos se encuentren en buen estado.

Funciones de encargados de esta área:

Líder de proceso primario encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente deberá portar gabacha cafe, botas negras, mascarilla, gafas.

Inspector de Calidad se encarga de la supervisión del área ya que esta se debe limpiar constantemente, el inspector llevara un registro de las temperaturas de las calderas de manera que no sobrepasen los límites establecidos por la empresa.

Encargado de limpieza.

Eviscerado es dividido en diferentes módulos, el primer módulo llamado corta de cloaca realizado de 2 -3 pulgada según el tamaño del pollo, segundo módulo corte del abdomen en esta etapa se realiza un corte de la piel del abdomen de forma vertical este corte dependerá

del tamaño del pollo, tercer módulo extracción de vísceras, cuarto módulo separador de vísceras, se encarga de separar las vísceras comestibles (molleja, riñones, hígado, corazón) del no comestible (Intestino), quinto modulo Satanización del pollo (Baño del pollo), las estaciones de SENASA encargadas de supervisar que el pollo se encuentre libre de contaminación ya sea fecal , hiel u alguna enfermedad; esto concuerda con lo antes expuesto por Jat 2010: El eviscerado puede realizarse de diversas formas esto dependiendo de las características de la instalación en la línea automática, cuando el equipo trabaja de manera continua, sin descolgar el pollo de la cadena transportadora, este sistema se utiliza en pollo de rastro y brinda beneficios como: menor tiempo de trabajo, evisceración uniforme, incremento en la eficiencia de tiempo haciendo una relación hombre-máquina, una mejor separación de las piezas cortadas (mollejas, patas, pescuezo, menudencias, alas, etc.) .

Funciones de encargados de esta área son:
Líder de proceso primario deberá portar gabacha azul, casco negro, mascarilla encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente.
Inspector de Calidad se encarga de la supervisión de los operarios que porten el uniforme de manera correcta y limpia, también supervisan que el área este totalmente limpia.
Inspector de SENASA bajando de la cadena transportadora cualquier pollo que presente contaminación (Ruptura de la hiel, excesiva presencia de hematomas) se identificara por el color de casco rojo.
Los operarios deberán portar gabachas de color azules, guantes de látex, botas negras, mascarilla y gafas transparentes.

El preenfriamiento, en esta etapa los pollos son sumergidos en una tina con agua (Prechiller) con el objetivo de bajar la temperatura de la canal y disminuir la carga bacteriana, la temperatura de entrada en el prechiller es de 5-7 °C y la salida 1-5 °C por un tiempo de 15 minutos con una concentración de cloro de 3-5 Ppm de cloro, esto concuerda con lo antes expuesto por Vitieri 2013: El objetivo del preenfriamiento (Pre-chiller) es iniciar la disminución de la temperatura de canal y enjuagar para retirar el exceso de sangre para prevenir la proliferación de microorganismo.

El enfriamiento,en este proceso se enfría el pollo en su totalidad estos son sumergidos en una tina con agua la temperatura de entrada es de 4-5°C y una temperatura de salida de 0-1 °C por 1 hora con concentración de cloro 405-2000 Ppm de Persan (primer PCC) logrando una temperatura interna del pollo de 5°C (segundo PCC), esto concuerda con lo antes expuesto por Vitieri 2013: El objetivo del preenfriamiento (Pre-chiller) es iniciar la disminución de la temperatura de canal y enjuagar para retirar el exceso de sangre para prevenir la proliferación de microorganismo.

Funciones de encargados de esta área:
Líder de proceso primario deberá portar gabacha azul, casco negro, mascarilla encargado de supervisar que el trabajo se lleve a cabo correctamente.
Inspector de Calidad se encarga de la supervisión de los operarios que porten el uniforme de manera correcta y limpia, también supervisan que el área este totalmente limpia.
EL inspector de calidad deberá monitorear las concentraciones del cloro persan antes que los pollos sean ingresados al Chiller, también registra las temperaturas del preenfriamiento y enfriamiento que se encuentren en los límites establecidos logrando una temperatura del pollo.
Los operarios deberán portar gabachas de color azules, guantes de látex, botas negras, mascarilla y gafas transparentes.

Los cortes realizados por la banda trasportadoras son los siguientes:

Módulo F59: Corte Vertical, el pollo es partido por mitad, con una constante falla al momento de realizar el corte de 2cm más hacia la derecha.

Módulo F22: Corte Pechuga con ala línea de ¼ fresco y Pierna Muslo línea ¼ fresco, este módulo divide las piezas en cuatro partes y son enviadas a la línea de pollo fresco, este corte presenta una repetida falla al momento de realizar el corte horizontal cortando más de 1 cm haciendo una curva en el muslo.

Módulo F23: Corte Pechuga con ala línea congelado IQF y Corte Pierna Muslo línea congelado IQF, este módulo divide en cuatro partes y son enviadas a la línea de productos congelados, este corte presenta una repetida falla al momento de realizar el corte horizontal cortando más de 1 cm haciendo una curva en el muslo.

Módulo F29: Corte de muslito y Corte de piernita, consiste en separar los muslos y las piernas son enviadas a la línea de productos frescos, este corte presenta fallas menos frecuentes al realizar el corte, los muslitos mostraban el hueso rojo en la parte superior.

Módulo F13: Corte de ala anatómico, este módulo separa el ala totalmente de la pechuga y son enviados a la línea de producto fresco, este corte presenta fallas menos frecuentes la máquina cortaba parte de la pechuga.

Módulo F14: Corte de ala con medallón, consiste en separar el ala con una pequeña parte del costado de la pechuga, las fallas en este corte fueron menos frecuentes, la maquina cortaba el medallón.

Módulo F09: Cortador de corbata, el corte de la corbata del pollo.

Módulo F12: Estirador de alas, consiste en separar las alas de la canal del pollo

Funciones de encargados de esta área
Líder del proceso secundario, encargado que el trabajo se realice correctamente en el área.
Inspector de calidad, responsable de realizar monitoreo de piezas en el área de cortes.
Encargado de limpieza.

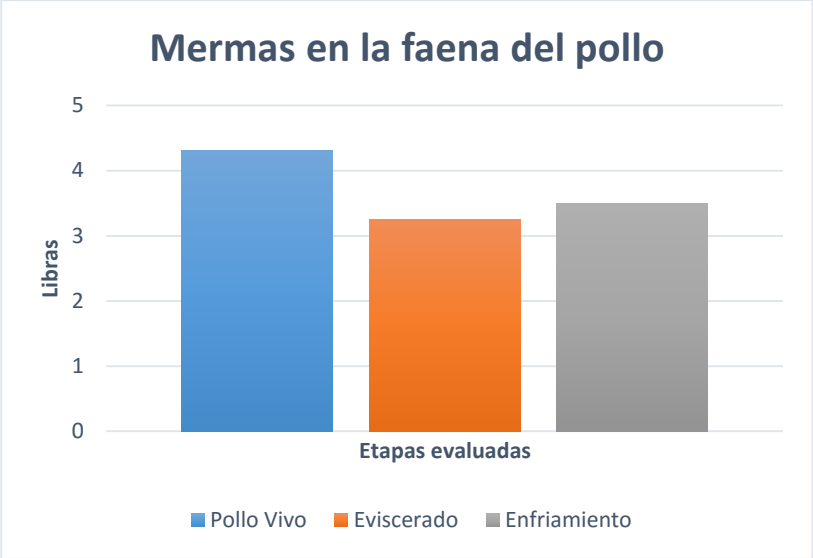


Figura 1: Mermas en la faena del pollo en las etapas: pollo vivo, eviscerado, enfriamiento.

Según lo observado en la figura 1, la merma del pollo vivo a eviscerado es de 1.05 libras que representa el (23.71) % obteniendo 3.25 libras (76.29%) de rendimiento, de eviscerado a enfriamiento aumenta un 0.23 libras (7%) del total 76.29% logrando un rendimiento total de 3.48 libras (83.29%) debido que al pasar por la etapa de enfriamiento (Chiller) absorbe líquido y esto aumenta su rendimiento; esto concuerda con lo que expone USDA: La reducción gradual de temperatura resulta en absorción de agua por la carcasa. La mayoría de esta agua es absorbida por la piel y no mucha va a la carne. El agua fría en los enfriadores sella el agua ganada durante el enfriamiento por parte de la canal al cerrar los poros de la piel. El proceso de enfriamiento por inmersión dura en total de 1 a 1.5 horas y utiliza 2-5 litros de agua por canal. Después del enfriamiento por inmersión las canales son colgadas durante 2.5-4 minutos para facilitar su escurrimiento, eliminando el exceso de agua de las mismas (según la USDA, por reglamentación las canales solo pueden absorber entre 8% hasta un 12% de agua) (Owens, 2004).

Según SENASA 2010, Al salir del sistema de enfriado por inmersión, las canales serán sometidas a un proceso de escurrido a los efectos de eliminar toda el agua libre que se halle en la canal, de manera que el total del agua retenida no supere el 8%.

VI. CONCLUSIONES

Se describió la faena del pollo de la empresa procesadora PRONORSA S.A, este proceso es realizado correctamente ya que cada etapa es supervisada por personas especializadas asegurando que el producto de la planta llegue al consumidor con las más altas normas de calidad.

La observación constante de los diferentes módulos de la línea de cortes automatizada fue de mucha utilidad para la empresa se identificaron distintos errores, siendo el de mayor frecuencia el corte vertical debido a que presenta 2cm más hacia el lado derecho.

Se cuantificaron mermas tomando en cuenta el peso del pollo vivo a eviscerado es de 23.71% obteniendo un 76.29% de rendimiento y de eviscerado a enfriamiento aumenta un 7% del 76.29% logrando 83.29 de rendimiento total debido a que al pasar por el chiller absorbe líquido.

VII. RECOMENDACIONES

Disminuir la cantidad de pollos en las havas durante el transporte, así permitir más espacio entre pollos permitiendo mayor ventilación, disminuyendo el estrés y evitando que se golpes entre ellos.

Crear un indicador para verificar la frecuencia que los empleados dejan caer el pollo al momento de colgarlo.

Supervisar constantemente los módulos de cortes ya que con frecuencia las maquinas los realizan de manera incorrecta.

VII. BIBLIOGRAFIA

Barbut, S. (2002)**.** Poultry Meat Processing and Quality. (En línea) USA CRC Press LLC. Consultado 20 Febrero 2018. Disponible https://books.google.hn/books?isbn=0123815053.

Bauman, T. (1999).Organización Mundial de la salud. (En línea) consultado 14 de febrero 2018. Disponible en https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10913%3A2015-sistema-haccp-siete-principios&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41452&lang=es.

Berg, C.(2014) . Métodos de aturdidos para las aves, aspectos de bienestar animal. (En línea) Consultado el 9 de marzo del 2018. Disponible en eleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/11/014-019-Metodos-de-aturdido-Berg-SA201411.pdf

Bonilla, C. (2008). Informe técnico para acreditar merma como costo o gastos deducibles al impuesto a la renta en la empresa. (En línea). Disponible en: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/667/1/TL_PerezZunigaSary_YdrogoGonzalezJecsica.pdf

Cardenas, A. (2017). Inspección sanitaria y las funciones del inspector sanitario en el sistema de vigilancia sanitaria.

Código de alimentos Buenas prácticas de manufactura. Consultado el 15 de febrero 2018.(En línea) Consultado el 15 de febrero. Disponible en http://www.saludneuquen.gob.ar/wp-content/uploads/2014/06/Bolet%C3%ADn-de-difusi%C3%B3n-Buenas-Pr%C3%A1cticas-de-Manufactura-SAGPYA .pdf

Cortes, S. (2010). Línea de selección, corte y marinado de pollo en una planta procesadora. Consultado el 15 febrero 2018(En linea).Disponibleen: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2182_IN.pdf

Cruz, J. (2012). Matanza de ave de manera industrial y manual. Consultada 17 de febrero del 2018 (En línea). Disponible en http://matanzadeaves.blogspot.com/2012/06/etapas-del-proceso-de-faena-miento-de.html

FAO(organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion) 2017carnes y productos carnico (en linea) consultado el 30 de junio de 2017disponible en http:www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html

Flavio, G Nunes. (2008). (En línea). Revista electrónica Avicultura.(En línea) Consultado 15 enero. 2018. Disponible en: https://www.engormix.com/MA-avicultura/industria-carnica/articulos/abcescaldado-desplumado-t1913/471-p0.htm.

Ferreira, K. (2009). Calidad Nutricional de la carne de pollo ,Universidad Estatal Paulinista (UNEP)

Foodmate. (2006). (Poultry Processing Systens HOL)**.** Evisceradora automática. (En línea). Consultado 10 de marzo 2018. Disponible en http://www.foodmate.nl/en/

Gonzales, G. (2011). Planteamiento de propuestas conducentes a la reducción de la merma del peso de los pollos en las plantas de procesamiento del sector avícola.

JAT (2010). (Copyright Sistemas Agropecuarios S. A de C. V, MX) soluciones integrales para plantas de procesamiento (en línea). Consultado 06 marzo. 2018. Disponible en: http://www.jat.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=259:solucionesi

ntegrales-para-plantas-de-procesamiento&catid=87:articulos-tecnicos&Itemid=307 Lawrie, R. 1967. Ciencia de la carne. Acribia. Zaragoza, España 380p

Jimenes, D. (2015). Pymes y Calidad.(En linea) Consultado el 23 de febrero 2018.Disponible en: https://www.pymesycalidad20.com/inspector-de-la-calidad-mejorar-su-trabajo.html

Montes (2005). Evaluacion del sistema de congelacion rapida (En linea)Disponibleen https://www.cenicafe.org/es/publications/arc056(04)365-380.pdf

Nilipour, A. (2015). (En línea). Revista electrónica Avicultura Consultado 15 feb. 2016. Disponible en https://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/las-horas-masimportantes-t3472/124-p0.htm

Owens C.M. Short course of modern poultry production. University of Arkansas, Division of Agriculture. 2004. (En línea) Consultado el 10 de marzo del 2018. Disponible en http://www.elsitioavicola.com/articles/2268/calidad-de-la-carne-de-pollo/.

Quintela (2013).Guia de practica para la operacion de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento

Reglamento Tecnico (2007). Ministerio de comercio e industrias direccion general de normas y tecnologia industrial tecnologia de los alimentoscarne de aves, pollo, gallina y gallo procesado listo para cocinar (crudo), entero y en cortes, y sus menudos.

Rodezno, E. (2007). Producción y manejo de ave de traspatio. (En línea) Disponible en http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/red%20del%20conocimiento/manuales%20pesa/manejo_aves.pdf

Rodriguez, M. (2011). Manejo de aves domésticas más comunes. (En línea) Disponible en: https://es.scribd.com/document/325271014/AVITECNIA-Capitulo-16-Procesamiento Copia-1

Saldana, D. (2011). La carne de pollo procesamiento. (En linea)disponibleen: file:////Downloads/AVITECNIA-Captulo16Procesamiento-copia.pdf

Stevenson, W (2004). Sistema de gestion de la calidad. (En linea) disponible en http://www.ecorfan.org/coloquios/5toanual/10.COLOQUIO%20%20INOCUIDAD%20ALIMENTARIA.pdf

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria AR) 2002 Normativas para el sacrificio de aves. (En Línea) consultado 10 febr. 2018. Disponible en: http://www.aviculturaargentina.com.ar/normativas/37-decreto_4238-1968_capitulo20.pdf SENASA.(2010)NormasSENASA

SENASA (2010) Manual de binestar animal en planta de faena de aves. (En Línea) consultado 10 febr. 2018. Disponible en: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/4238/capitulo_xx.pdf

Torres, G.(2014) Aseguramiento de la calidad de la carne antes del sacrificio. (En linea) Cosultado 10 de febrero 2018. Disponible en: http://www.prenutmex.com/noticia/2016/12/13/calidad-de-la-carne

UNAM 2010(Universidad Nacional de Misiones MX). Métodos y técnicas actuales en la zootecnia del pollo de engorda. México, México. (En línea) Consultado 11 de marzo. 2018. Disponible en http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m1_4.pdf

USDA 2010, Servicio de inocuidad e inspeccion de los alimentos Departamento de agricultura de los Estados Unidos, informacion de la inocuidad de los alimentos

Vargas . (2005). Evaluacion del efecto del tiempo de sobre la perdida de peso de pollo en lineas comerciales .pdf

Viteri Palacios, MC. (2013). Mejoramiento del proceso de sacrificio de pollos de engorde, utilizando el análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) en la empresa POFRESCOL LTDA. Tesis Ing. Agro. Colombia. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ingeniería. 239 p.

Xargayo, M. (2013). Proceso de fabricacion de productos carnicos cocido de musculos entero. (En linea) Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1064_Q.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Flujograma de proceso de pollos en la planta PRONORSA S.A.

