

CRITERIOS DE DISEÑO PARA UNA PLANTA DE BENEFICIO DE POLLO, ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE TRAZABILIDAD

CHICKEN PLANT DESIGNING CRITERIA, QUALITY ASSURANCE
SYSTEM ESTABLISHMENT AND TRACEABILITY PROGRAM
IMPLEMENTATION

Laura María Reyes Méndez¹; Mónica Patricia Osorio Tangarife¹;
Guillermo Salamanca Grosso^{1*}

¹Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima Colombia. lauramreyes@gmail.com, moniosorio@gmail.com, salamancagrosso@gmail.com

Recibido: Agosto 25 de 2010

Aceptado: Marzo 12 de 2011

*Correspondencia del autor. Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos. Facultad de Ciencias. Profesor Universidad del Tolima Colombia, E-mail: salamancagrosso@gmail.com

RESUMEN

El incremento de la población y demanda alimentaria para suplir sus necesidades han requerido implementar sistemas de vigilancia y control. En este trabajo se han evaluado las condiciones de mejora en la distribución de una planta de beneficio de carne de pollo. Se ha considerado la localización, condiciones óptimas entre áreas, diagramas de recorrido sencillo del proceso y de flujo por equipos así como el Layout. La base de cálculo de la planta es de 1 Tn pollo/h. Adicionalmente, se evaluaron las condiciones del proceso tendientes a la implementación de un programa de trazabilidad, usando el software iLEAN 2.0™. Se definió un diagrama de bloques dispuesto con 16 áreas y un diagrama de flujo por equipos; la tabla relacional de actividades revela las interacciones e incompatibilidades durante el procesado. El balance de masa, indica que las pérdidas para la fase de sangrado es de 7%; escaldado 1.5% por efectos de deshidratación de la carne de pollo; 5% desplumado y 13% en el eviscerado. La fase de chiller y pre-chiller muestran una ganancia en agua del 12%. El diagrama de distribución de planta describe las áreas locativas y auxiliares del sistema de producción. El sistema de control para trazabilidad sugiere evaluaciones y alimentación permanente del programa con la información suministrada en 40 secciones, desde la procedencia y condiciones de almacenamiento en cuarto frío con el producto terminado. El trabajo realizado contribuye a la transferencia de tecnológica y seguridad alimentaria a través de procesos optimizados y trazables.

Palabras claves: Agroindustria. Procesado. Seguridad alimentaria. HACCP Trazabilidad

ABSTRACT

Factors as population increment and world food demand have obliged people to implement monitoring and controlling systems. In this study, the improvement conditions for distribution in a chicken plant have been analyzed. The location, optimal conditions among areas, process flow diagrams and simple process flow equipment and layout were considered. The chicken plant calculation basis is 1Tn chicken/ha. Additionally, the conditions of the process towards the implementation of a traceability program were evaluated using the software iLEAN 2.0™. A block diagram provided with 16 areas and a flow diagram were defined. The activity relational table shows the interactions and the incompatibilities in the process. The mass balance shows the following losses: in bleeding 7%, in scalding 1.5% (due to chicken meat dehydration), in de-feathering 5% and in evisceration 13%. In the pre-chilling and chilling stage, there is a gain of water of 12%. The distribution diagram describes the production and auxiliary areas of the system. The control system for food traceability requires constant program evaluations with the information provided in 40 sections from the origin and storage conditions in cold room of the end product. This study contributes to the transfer of technology and food safety through optimized and traceable processes.

Keywords: Agroindustry, Processing, Food safety, HACCP Traceability.

INTRODUCCIÓN

El incremento y la demanda de alimentos seguros para suplir las necesidades de la población han hecho necesario la implementación de controles de calidad rigurosos, apuntando a la obtención de alimentos inocuos y seguros. Para ello se han implementado varios sistemas calidad y actividades cada vez más reguladas por las autoridades de salud. El consumo per cápita de pollo en Colombia es alrededor de 23.3Kg/año (1). En sistemas de producción, la calidad es sin lugar a dudas el principal objetivo de la industria alimentaria, en la cual se han establecido patrones de oferta para consumidores exigentes, que solicitan productos frescos, generados de procesos trazables (2), donde las materias primas sometidas a proceso aseguran la calidad y patrones de inocuidad. Esto presupone una línea de trabajo en la cual se presenta la interacción de múltiples factores, entre ellos los materiales y equipos del proceso y la participación de técnicos y operarios calificados, que han de asumir la responsabilidad de la producción en una o varias fases y el cumplimiento de planes de manejo establecidos para el aseguramiento de calidad, bien sea a través de elementos de buenas prácticas de manufactura (BPM), análisis modal de fallos para productos terminados (AMFE), análisis de riesgos y control de puntos críticos HACCP y gestiones de trazabilidad (3, 4).

Los planes de trazabilidad son, procedimientos prees-

tablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de producción, desde su origen hasta su estado final como artículo de consumo (5). Puede realizarse bajo connotaciones de trazabilidad ascendente, es decir materias primas que son recibidas en la empresa, las cuales serán parte del proceso y la expedición de productos generados por una empresa. La efectividad en los sistemas de trazabilidad, en el caso de la cadena avícola, dependen de los insumos que intervienen desde granjas hasta las plantas de beneficio; por ello en Colombia el Consejo Nacional de Política Económica y Social, establece los lineamientos que permitirán mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad con el fin de proteger la salud y vida de las personas y los animales, preservar la calidad del ambiente, aumentar la competitividad y fortalecer la capacidad para obtener la admisibilidad de sus productos en los mercados internacionales con certificación de granjas libres de enfermedades: Influenza aviar, Newcastle, Salmonelosis aviar, Micoplasmosis y Gumboro, principalmente. (6).

El éxito de los sistemas de procesado, reside en la optimización de las áreas de trabajo (7), es por ello que en el montaje de una planta han de considerarse además de los factores técnicos, la distribución de las áreas operativas y administrativas. El objetivo de éste trabajo es evaluar las condiciones de mejora en la distribución de

planta de beneficio para carne de pollo, considerando factores de localización y áreas de proceso, haciendo uso de herramientas de diseño, diagramas de recorrido, flujo por equipos y Layout, utilizando una base de cálculo de 1Tn de pollo/h, teniendo en cuenta aspectos trazables y factores de calidad a través de planes HACCP derivados de árbol de decisiones, que se complementan con un software de gestión y trazabilidad (8).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en una empresa de proceso en la ciudad de Ibagué, Tolima dedicada al levante y beneficio de carne de pollo.

Localización de planta: Se evaluaron cinco criterios y cinco alternativas que permitieron determinar la ubicación más adecuada, teniendo en cuenta la disponibilidad de materia prima, vías de acceso, servicio de acueducto y alcantarillado, energía y competencia existente en el sector. Entre las posibles alternativas se establecieron los municipios de Mosquera - Cundinamarca, Bello - Antioquia, Soledad - Atlántico, Buga - Valle del Cauca y Lebrija - Santander. Se elaboró una matriz de toma de decisiones.

Representación gráfica del sistema de proceso: Se estableció un diagrama de recorrido sencillo, en el cual se reflejan las etapas del proceso de un único producto, usando los colores recomendados por la “*International Materials Management Society’s*” *Standard Color Codes for Use in Layout Planning and Materials Handling Analysis*; los símbolos del diagrama son estándares de *American Society of Mechanical Engineers* (ASME). A su vez se identificaron los Puntos Críticos de Control (PCC) presentes en el proceso productivo, los cuales fueron determinados por medio del árbol de decisiones.

Relación entre actividades: La tabla relacional de actividades plasma las relaciones existentes entre las diferentes zonas de proceso de acuerdo a la sensibilidad entre ellas. Se tomó en cuenta la escala de valoración indicando código, relación y color asociado a cada una de las zonas de proceso.

Diagrama de flujo por equipos: Para la elaboración de éste diagrama se empleó el software Smartdraw™ 2009, en el cual se muestra un bloque para cada uno de los equipos empleados a escala en el proceso. Se establecieron las interacciones entre ellos y los sistemas auxiliares que se necesitan para el correcto funciona-

miento durante el proceso.

Distribución de planta (Layout): Se identifican cada una de las zonas en las cuales intervienen los tres factores principales del proceso productivo: Materia prima, Maquina y Hombre. De allí que en el Layout se establecen áreas productivas, zonas auxiliares, almacenamiento, embarque y desembarque, zonas de recreación y aseo, así como el área administrativa. El diagrama fue elaborado en el software Smartdraw™ 2009.

Balance de masa: En éste se establecieron las pérdidas y ganancias en peso del producto durante todo el proceso de beneficio, teniendo en cuenta como base de cálculo 1T de pollo/h. Así mismo se consideraron los subproductos provenientes del proceso y el porcentaje de los mismos, basados en datos técnicos de la empresa.

Plan HACCP: Considerando el diagrama de flujo de recorrido sencillo y los puntos críticos de control (PCC) obtenidos mediante el árbol de decisiones, se llevó a cabo la realización del plan HACCP (*Hazard Analysis of Critical Control Point*), en el cual se establecen los límites críticos de cada etapa del proceso considerada PCC, a su vez se fijan criterios de vigilancia y frecuencia, registros, verificación y las acciones correctivas en cada uno de ellos.

Perfil sanitario: Se elaboró teniendo en cuenta los requerimientos planteados en el Decreto 3075 de 1997 de la ley Colombiana, la cual regula los aspectos técnicos de Buenas Prácticas de Manufactura en las empresas procesadoras de alimentos. Se realizó inspección a cada uno de las secciones de la empresa para establecer el porcentaje de cumplimiento.

Trazabilidad: Se aplicaron procedimientos de trazabilidad hacia atrás e interna del proceso. En el primer caso, se consideró el pollo vivo procedente de granjas. Se usó el software iLEAN Writer 2.0™ para desarrollar y Reader 2.0™ para leer los árboles de trazabilidad generados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La identificación de puntos trazables, análisis y evaluación de sistemas de calidad hizo posible generar un diagnóstico a una empresa dedicada a la cría y beneficio de pollos. Con los resultados, se efectuaron recomendaciones en las cuales se observa la interacción del personal manipulador, materias primas, maquinaria e insta-

laciones. La mejora de algunos aspectos del sistema de calidad se replanteó frente a condiciones de diseño de infraestructura de la planta de beneficio.

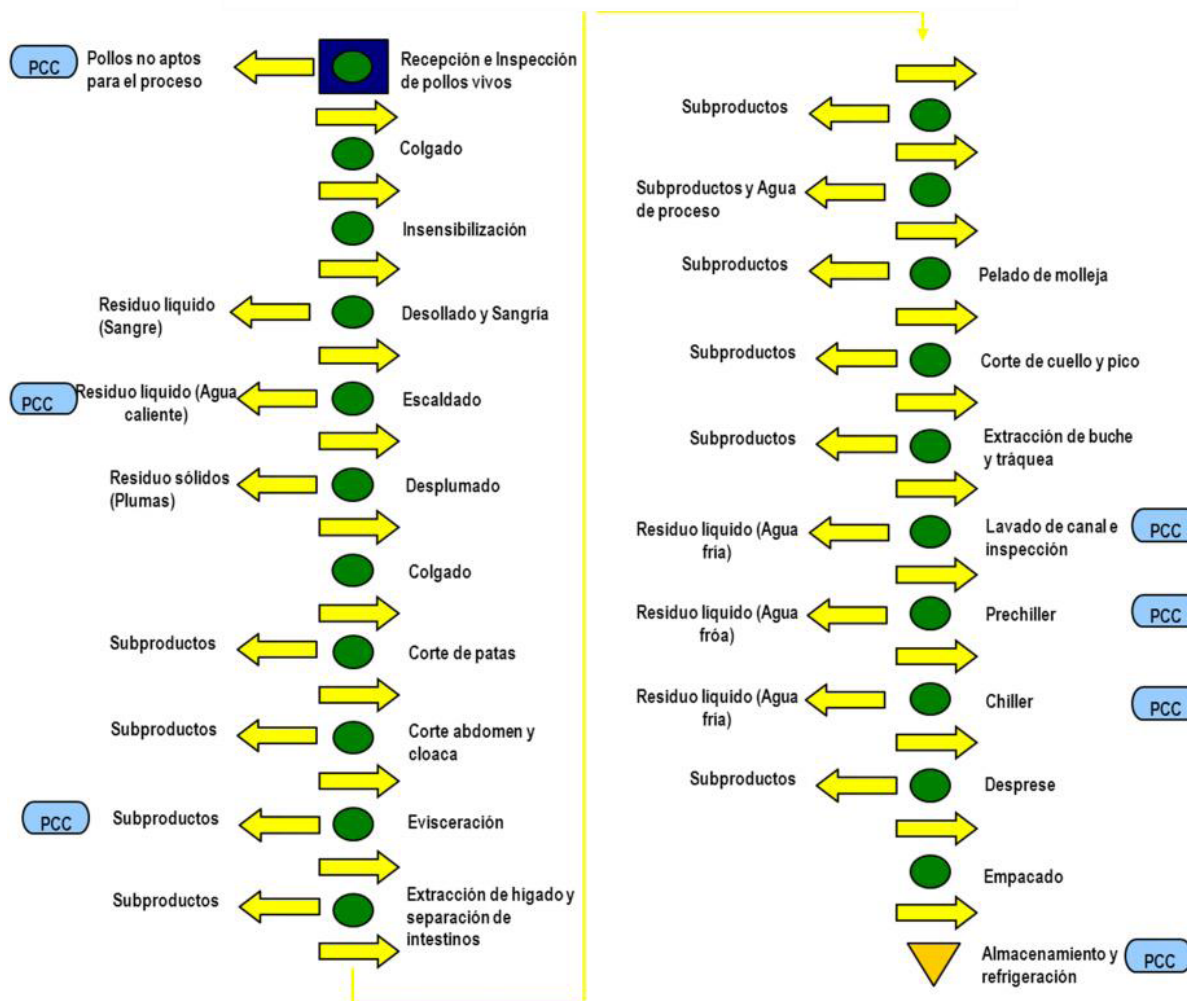
Localización: La zona para la implementación del sistema de beneficio de pollos ha de considerar, el transporte de las aves en pie y el sistema de jaulas empleado, así mismo los cambios climáticos juegan un papel definitivo. El acceso a la planta define los operativos de comercialización a los mercados establecidos.

El criterio óptimo de selección de mayor importancia es la disponibilidad de materia prima, seguido de vías de acceso, servicio de acueducto y alcantarillado y energía; el de menor importancia es la competencia. En estas condiciones resulta viable el montaje de la planta de beneficio en el municipio de Soledad - Atlántico. En otros casos han de ser considerados los factores de entorno.

Representación gráfica del sistema: Se presentan veintidós actividades, generadas a partir de la recepción de lotes, horas de ayuno, libre de enfermedades aviares, la cual expide a la salida de las granjas certificado de bioseguridad. Una vez ingresado a la planta, el ave es colgada, insensibilizada, desollada y desangrada; posterior, se consideran los puntos críticos de control como escaldado, evisceración, lavado de canal y zona definidas de prechiller y chiller, almacenamiento y refrigeración (Figura 1).

Relación entre actividades: La optimización del diseño y distribución de planta, la proximidad del proceso, higiene y control, así como las consideraciones de zonas frías, olores, seguridad del producto, uso de materiales comunes y accesibilidad son los factores críticos del diseño, los cuales son definidos en Figura 2.

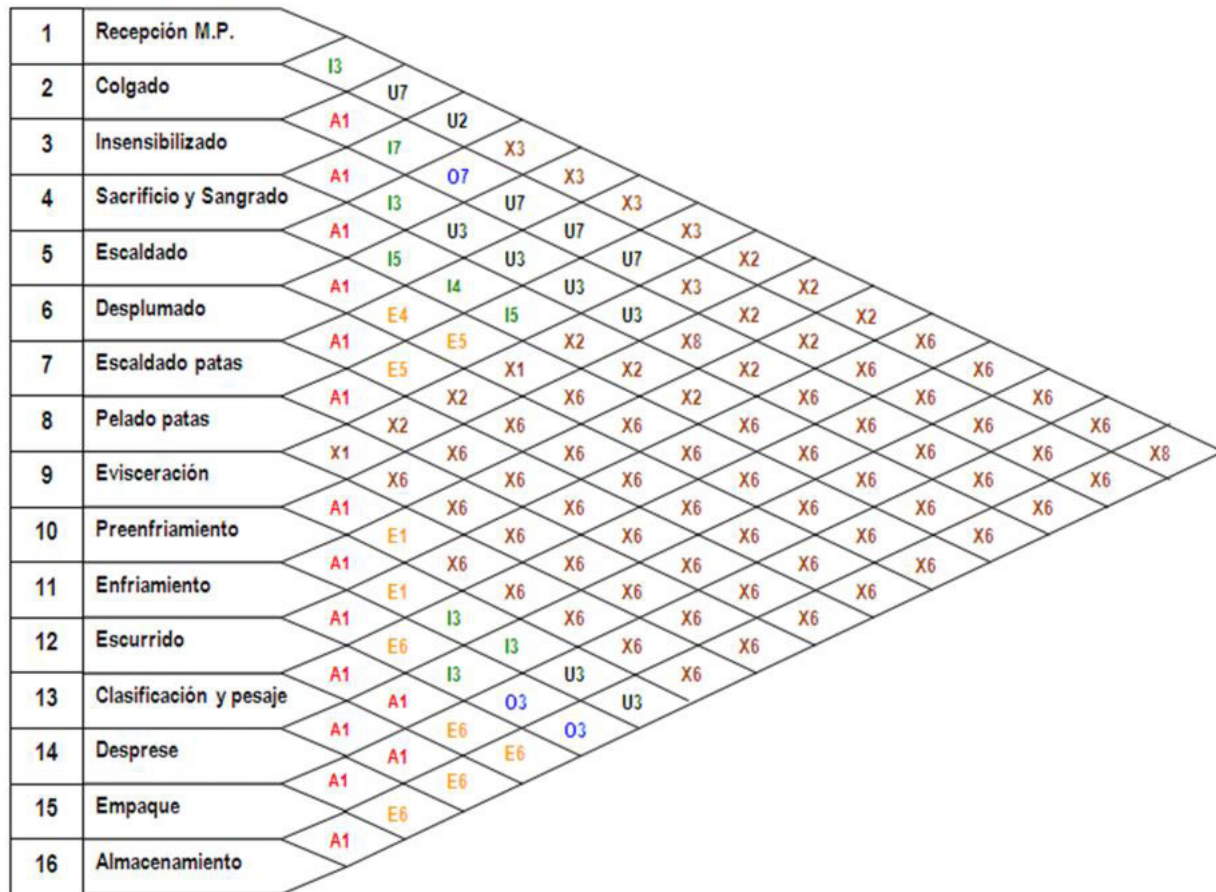
Figura 1. Diagrama de flujo para el proceso de pollo



El área de evisceración es la que representa uno de los mayores peligros de contaminación para el producto terminado, ya que la ruptura o descomposición del paquete gastrointestinal genera contaminación del resto de la carne de pollo, por ende es indeseable su cercanía con las etapas de enfriamiento (prechiller y chiller), almacenamiento y refrigeración.

actividades, definida por la cercanía que existe en cada etapa: recepción, pesaje, colgado, insensibilización, desolle, sangría, escaldado, desplumado, evisceración, corte de patas, abdomen y cloacas. Los requerimientos en la zona de lavado e inspección, prechiller y chiller, han de intensificarse como zona limpia, es allí donde el producto se dispone para refrigeración almacenamiento temporal, que requiere asepsia total, (ver Figura 3). Las características generales de equipamiento se presentan en la tabla 1.

Diagrama de flujo por equipos: Se presenta en función del diagrama del proceso y la tabla relacional de



MOTIVO		PROXIMIDAD		COLOR ASOCIADO
1	Proximidad en el proceso	A	Absolutamente necesario	Rojo
2	Higiene	E	Especialmente importante	Amarillo
3	Control	I	Importante	Verde
4	Frío	O	Poco importante	Azul
5	Malos olores, ruido,...	U	Sin importancia	Negro / Blanco
6	Seguridad del producto	X	No deseable	Marrón
7	Utilización de material común			
8	Accesibilidad			

Figura 2. Tabla relacional de actividades para el diseño de planta de beneficio y empacado de carne de pollo

Tabla 1. Características generales de equipamiento para el proceso de beneficio de pollo

Equipo	Características	Capacidad
Insensibilizador	Acero inoxidable, regulable en altura y voltaje 25 a 35 V.	Flujo continuo
Escaldadora	Acero Inoxidable. Aspa de lámina cribada que lentamente, sumerge y saca el Pollo. 1HP y 270 V.	20 a 30 pollos cada 60 s
Desplumadora	Acero inoxidable. 5HP y 220 V	20 a 30 pollos cada 30 s
Prechiller y Chiller	Potencia frigorífica requerida de 65 Kw (20 TR ó 750 kg de hielo/h). 40 a 50 HP	1200 pollos o 2400Kg
Empacadora al vacío	Barra de sellado 260mm. Bomba de vacío 10m ³ . Alimentación eléctrica 110 V. Capacidad de vacío 1 Kpa.	2 a 3 ciclos/min

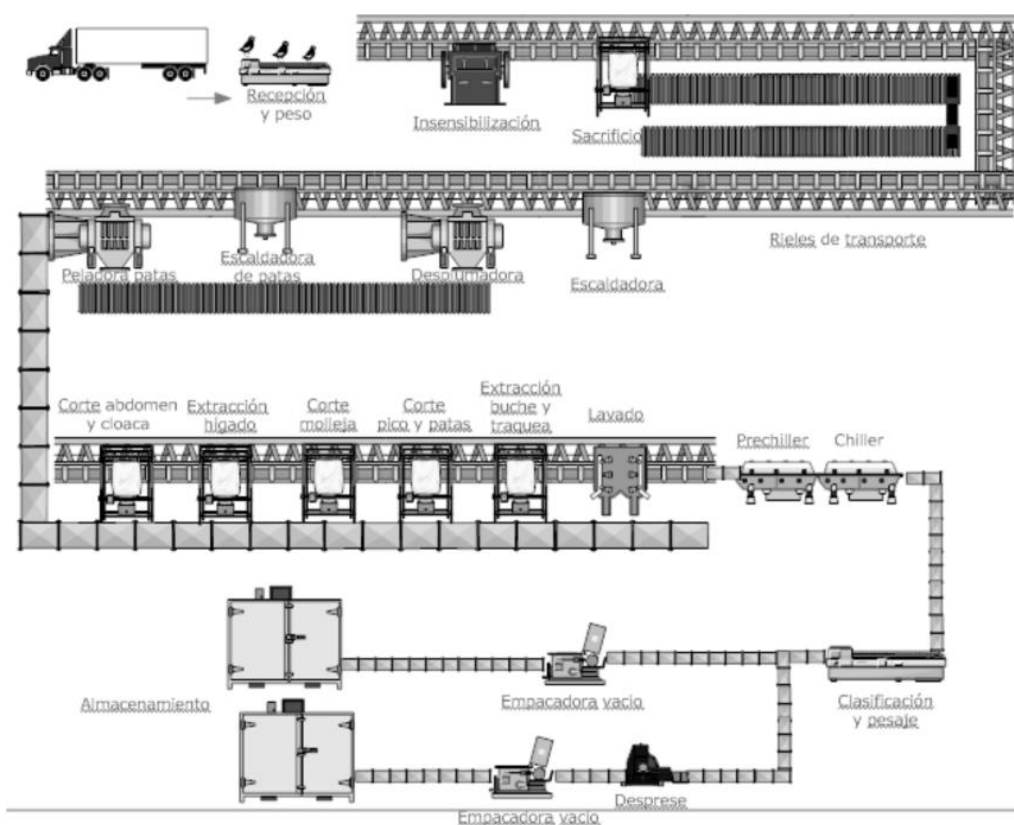


Figura 3. Diagrama de flujo por equipos para el proceso de beneficio de pollo.

Distribución de planta (Layout): Es el resultado de la interacción de mano de obra, materiales y maquinaria, que en conjunto forman un sistema ordenado que maximizar el sistema productivo. La distribución de planta reúne el área de procesamiento, sistemas auxiliares, plantas de disposición de residuos líquidos y sólidos,

zonas administrativas y parqueaderos; a su vez se establecen las zonas de descanso y entretenimiento del personal, formando así una estructura productiva con ordenamiento óptimo que permite aprovechar al máximo los recursos físicos y generar mayor rendimiento (Figura 4).

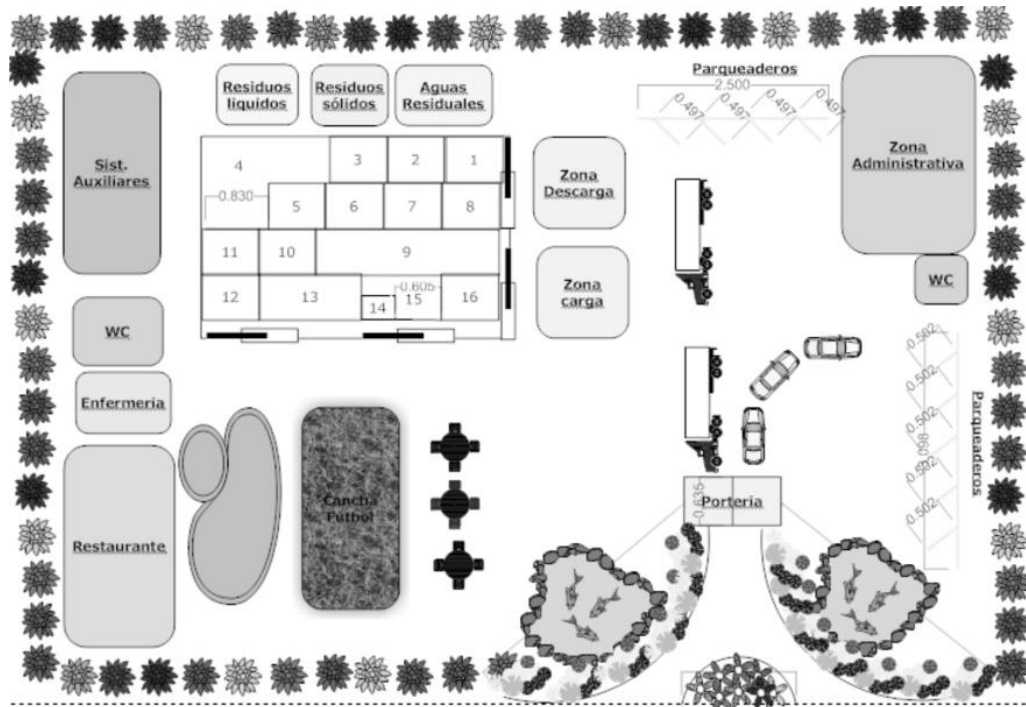


Figura 4. Layout para una planta de beneficio y empacado de carne de pollo

Balance de masa: Las pérdidas y ganancias en peso de la carne de pollo en el proceso se toman en relación al

peso inicial del pollo vivo (Tabla 2).

Tabla 2. Relaciones de masa para el proceso

Fase	Pérdidas (%)	Relación	Estimado (Kg)
Sangrado	7,0	$1000-(1000*7\%)$	930
Escaldado	1,5	$930-(1000*1,5\%)$	915
Desplume	5,0	$915-(1000*5\%)$	865
Eviscerado	13	$865-(1000*13\%)$	735
Deshidratación	12	$735+(1000*12\%)$	855
Inspección	0,2	$855-(1000*0,2\%)$	853

Plan HACCP: Se identificaron siete puntos críticos, derivados del árbol de decisiones (Figura 5).

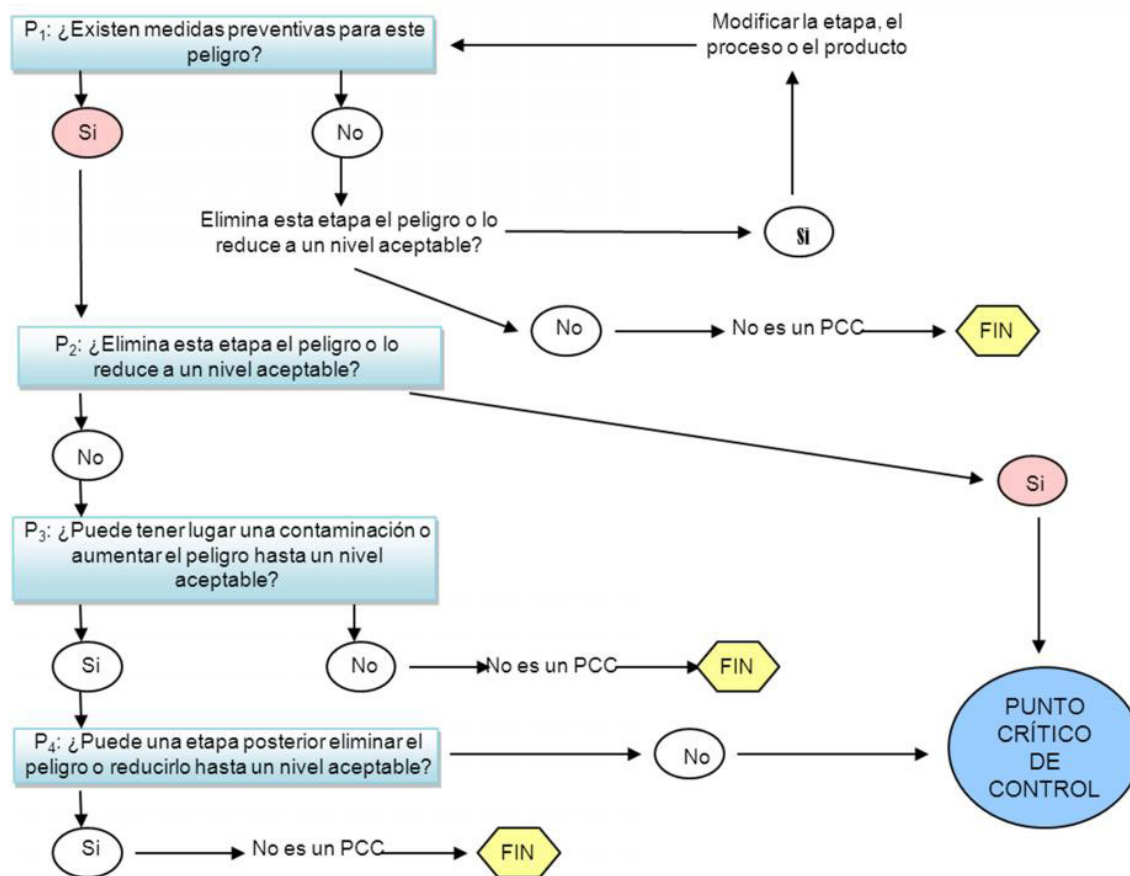


Figura 5. Árbol de decisiones para la identificación de puntos críticos de control

En la recepción de pollo vivo (RPV), se establece como límite crítico 12 horas de ayuno, este control presupone la reducción de agentes contaminantes de la carne y piezas de pollo durante el eviscerado por heces y residuos de comida; a su vez requiere certificación veterinaria; inspección en planta se verifica por personal directo del INVIMA y el asignado en planta. El escaldado se identifica como punto crítico de control, por la contaminación que puede existir en el agua con residuos (sangre) u otros microorganismos presentes en el proceso; es imprescindible que exista una temperatura adecuada de entre 53°C, ya que el desplumado debe ser efectivo. La evisceración es una de las etapas más críticas, ya que si se genera rompimiento del paquete intestinal contamina todo el lote, se puede presentar por deficiente manipulación o pocas horas de ayuno de los pollos.

En el proceso de lavado e inspección, el agua que se requiere es potable ya que puede estar contaminada y afectar la carne de pollo, igualmente una mala inspección de la carne de pollo y de las vísceras comestibles puede generar en la fase de enfriamiento y refrigeración contaminación al resto del lote. Así mismo puede suceder en la etapa de prechiller y chiller. Óptima refrigeración y almacenamiento en producto final sin interrumpir la cadena de frío se puede garantizar la vida útil del mismo. A continuación se relaciona en la tabla 3, el plan HACCP.

Tabla 3. Plan HACCP para una planta de beneficio pollos

PCC	L C	Vigilancia/ frecuencia	Registros	Verificación frecuencia	Acciones correctivas
Recepción Materia prima	Pollos con menos de 12 horas de ayuno.	Revisión e inspección visual de cada lote de pollos a procesar, a su vez se requiere documentación y certificación veterinaria del lote. La inspección se realiza por el inspector oficial del INVIMA y por el jefe de recibo en planta	1. Certificados veterinarios. 2. Certificación del INVIMA 3. Registros de recepción de cada lote de pollos a beneficiar.	El jefe de recibo en planta verifica diariamente los reportes del INVIMA y los de recepción cada vez que ingrese un nuevo lote de pollos para beneficio.	Dirigir la información a las granjas o proveedores e identificar las fallas existentes, de ser reiterativas, se toman acciones como el retiro de los proveedores y en caso de que las granjas sean propias, cambio de los directos responsables del manejo de las mismas.
Escaldado	Temperatura del agua a 53°C	Verificación periódica (Cada hora) de la temperatura de escaldado. Se realiza por un operario capacitado o por el jefe de proceso.	Registro escrito de la temperatura, la hora de la toma de muestra y el responsable de la misma.	El reporte de los registros se verifican por el jefe de calidad de planta después de cada turno de proceso.	Remitir la información a los técnicos u operarios encargados del manejo del flujo de agua caliente al escaldador. Mantenimiento de las máquinas que intervienen en dicho proceso.
Evisceración	Ruptura de la cloaca y del sistema gastrointestinal	Inspección visual de cada pollo sacrificado. Se realiza por el inspector oficial del INVIMA y por el jefe de control de calidad de planta.	1. Certificado del INVIMA. Registro por parte del jefe de planta de los pollos y vísceras retiradas.	El reporte será revisado por el jefe de calidad en planta cada vez que finalice el proceso de beneficio de cada lote.	Dependiendo de los resultados lo mas recomendado es la capacitación de los operarios encargados de dicho proceso o el reemplazo de éstos.
Lavado de canal e inspección	Agua potable	Análisis de agua y verificación del cloro residual antes, durante y finalizando el proceso. La inspección es realizada por el jefe de control de calidad de la planta.	Registro de la toma de cloro residual, hora y encargado de la misma. Certificación por parte de un laboratorio certificado sobre la calidad del agua.	Revisado por el jefe de control de calidad al finalizar todos los procesos diarios para hacer las correcciones antes de iniciar el nuevo proceso al otro día, de igual forma se revisarán los reportes de la calidad del agua semanalmente.	Se hará el ajuste necesario en la adición del cloro; si el error es reiterativo se cambiará el operario encargado. La calidad del agua será tratada directamente con la empresa que preste dicho servicio.

PCC	L C	Vigilancia/ frecuencia	Registros	Verificación frecuencia	Acciones correctivas
Prechiller	Temperatura del agua a 16°C Análisis microbiológico del hielo	Verificación cada hora de temperatura del agua y del porcentaje de cloro residual de la misma. La revisión puede ser realizada por operario capacitado o por el jefe de control de calidad de la planta. Verificación de la calidad del hielo empleado en el proceso.	Registro de la temperatura, cloro residual, hora de la toma de muestra y responsable de la misma. Certificado por un laboratorio autorizado de la calidad del hielo.	Revisado por el jefe de control de calidad al finalizar todos los procesos diarios para hacer las correcciones antes de iniciar el nuevo proceso al otro día. Semanalmente se revisará los resultados microbiológicos del hielo.	Se hará el ajuste necesario en la adición del cloro; si el error es reiterativo se cambiará el operario encargado. Se hará el ajuste necesario a los flujos de agua o hielo. Cambio de proveedores de hielo. Mantenimiento de equipos y calibración.
Chiller	Temperatura del agua a 0,5°C Análisis microbiológico del hielo empleado.	Verificación cada hora de la temperatura del agua y del porcentaje de cloro residual de la misma. La revisión puede ser realizada por un operario capacitado o por el jefe de control de calidad de la planta. Verificación de la calidad del hielo empleado en el proceso.	Registro de la temperatura, cloro residual, hora de la toma de muestra y responsable de la misma. Certificado por un laboratorio autorizado de la calidad del hielo.	El reporte de cloro residual y de temperatura del agua será revisado por el jefe de control de calidad al finalizar todos los procesos diarios para ser las correcciones antes de iniciar el nuevo proceso al otro día. Semanalmente se revisará los resultados microbiológicos del hielo.	Se hará el ajuste necesario en la adición del cloro; si el error es reiterativo se cambiará el operario encargado de dicho proceso. A su vez se hará el ajuste necesario a los flujos de agua o hielo. Cambio de proveedores de hielo. Mantenimiento de equipos y calibración de equipos de medición.
Almacenamiento y refrigeración	Temperatura de refrigeración a 4°C	Verificación de la temperatura del cuarto de almacenamiento cuatro veces al día. Realizada por un operario capacitado o por el jefe de control de calidad de la planta.	Registro de la temperatura, hora y responsable.	El reporte de las temperaturas se realizará cada vez que termine un turno.	Se realizará calibración a los equipos de medición y mantenimiento de los cuartos de refrigeración y almacenamiento.

Perfil sanitario. Siguiendo las pautas establecidas por el Decreto 3075 de 1997 de la normativa Colombiana y teniendo en cuenta los requisitos planteados en la Norma para las empresas del sector agroalimentario, la empresa avícola presenta cumplimientos parciales del 61% en edificaciones e instalaciones; 44% en condiciones

del área de elaboración; 72% equipos y utensilios; 58% personal manipulador de alimentos; 80% requisitos higiénicos de fabricación; 56% aseguramiento y control de la calidad; 100% saneamiento; 87% almacenamiento, distribución, transporte y comercialización. El cumplimiento total de la empresa fue de 68.8% (Figura 6)

Trazabilidad. Se diagnosticaron 40 secciones de información trazable desde la procedencia hasta el almacenamiento de producto terminado en cuartos fríos, teniendo en cuenta las etapas específicas de producción y transformación. La trazabilidad generada en la empresa productora de carne de pollo, se sustenta como una herramienta de gestión que garantiza la calidad del sistema que conlleva posteriormente a facilitar los procesos

HACCP (Análisis de riesgos y control de puntos críticos) y FSSC 22000 (Food Safety System Control), que requiere la identificación del producto bajo la responsabilidad de cada uno de los operarios implicados en el proceso. El programa de trazabilidad además permite ubicar centros de trabajo, almacenes utilizados, códigos de barra e ID propio para el producto, (Figura 7).

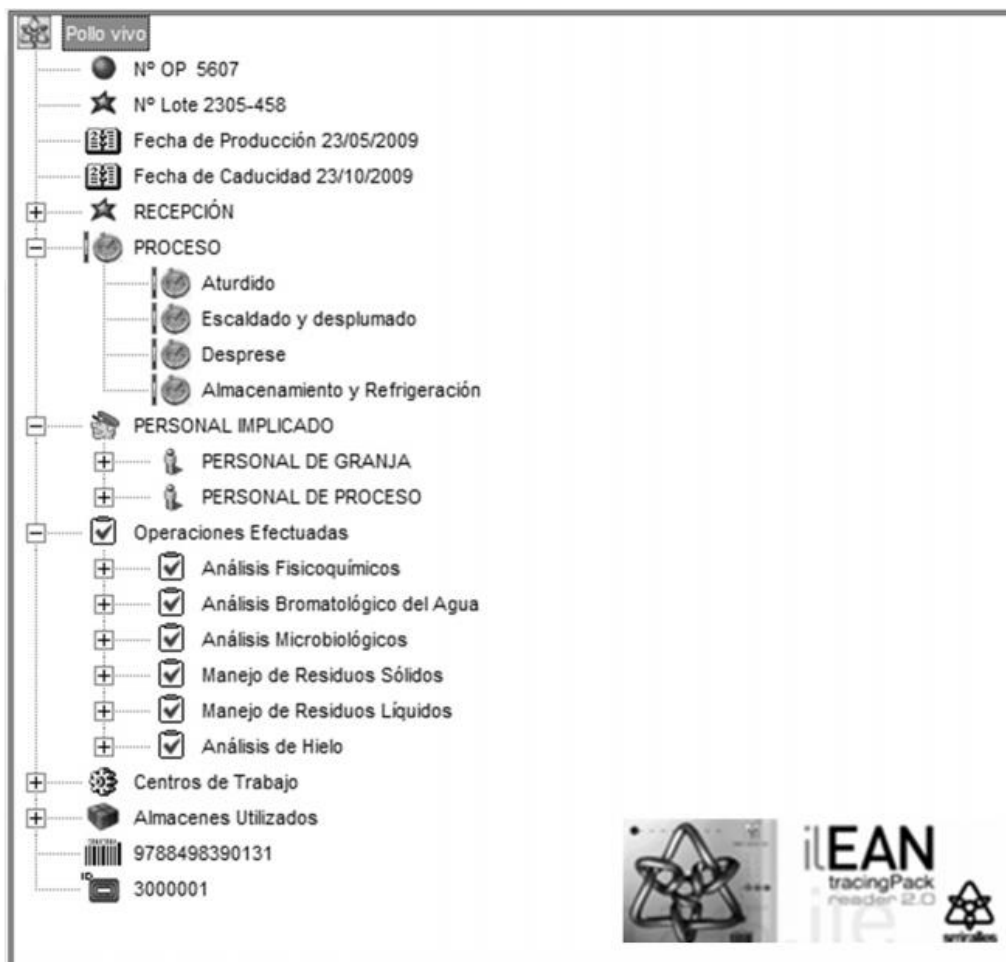


Figura 7. Árbol de trazabilidad simplificado para planta procesamiento de pollo

CONCLUSIONES.

Los sistemas de calidad son indispensables para el aseguramiento de los productos agroalimentarios; a su vez la trazabilidad permite el seguimiento de un producto, que acompañado de Buenas Prácticas de Manufactura en todo el proceso, tiende a ser seguro e inocuo. La elaboración del plan HACCP y perfil sanitario permitieron identificar fallas en las cuales intervienen manipuladores, materia prima, equipos y utensilios e instalaciones que contribuyó al rediseño de las áreas de proceso e

identificación de puntos trazables dentro del mismo. La generación de árbol de trazabilidad, implicó el desarrollo de las etapas de identificación donde se realiza la descripción del producto a trazar teniendo en cuenta la fecha de producción y caducidad, la orden para proceso y el número de lote de pollo vivo; recepción que establece ubicación, horas de ayuno, salida de la granja y llegada a la planta, así como cantidad de pollos vivos; el proceso, cuyas características están asociadas a cada una de las etapas de producción y transformación como aturdido, escaldado, desplumado, desprese, almacena-

miento y refrigeración, requiere de anotación de temperaturas, personal implicado desde la granja (incluyen cargadores, operarios, conductores, veterinarios, supervisores y directivos); operaciones efectuadas, la cual señala cada uno de los análisis posibles que se realicen a los procesos implicados.

BIBLIOGRAFÍA

1. FENAVI. Comercio exterior DIAN. Población DANE. Consultada Julio de 2009. Programa de estudios económicos. Consumo per cápita de pollo en Colombia. En: <http://www.fenavi.org/fenavi/consumo-per-capita2.php?Idm=42>.
2. De la Carrera, F. et al. 2005. Manual de trazabilidad en la industria avícola. Asociación de productores de la industria avícola de Chile.
3. Alonso, R.; Hernández, S. 2006. Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario de Navarra. Subsector cárnico. Asociación de Industrias Agroalimentarias. Navarra España.
4. López, M.; Mallorquin, P.; Vega, M. 2003. Tecnologías moleculares de trazabilidad alimentaria. Fundación Española para el desarrollo de la investigación en genómica y proteómica/Fundación general de la Universidad Autónoma de Madrid. España.
5. AECOC. 2004. Recomendaciones AECOC de etiquetado para la trazabilidad. Carnes y derivados de aves. España.
6. Corporación Financiera Internacional. 2007. Guías sobre el medio ambiente, salud y seguridad. Procesamiento de aves de corral. Grupo del Banco Mundial.
7. Prieto, M.; Mouwen, J.; López, S.; Cerdeño, A. 2008. Concepto de Calidad en la industria alimentaria. *Interciencia* Vol.33 No. 4. pp. 258-264.
8. De las Cuevas, V. 2006. Trazabilidad avanzado. Guía practica para la aplicación de un sistema de trazabilidad en una empresa alimentaria. Ideaspropias. Editorial. España.