

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MONITOREO DE LA PERDIDA DE SALMUERA POR INYECCIÓN AUTOMÁTICA
DE LA CANAL DE POLLO DE PLANTA PROCESADORA POLLOS NORTEÑOS S.
DE R. L.

POR:

CELIA MARÍA CASTRO URBINA

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2016

MONITOREO DE LA PERDIDA DE SALMUERA POR INYECCIÓN AUTOMÁTICA
DE LA CANAL DE POLLO DE PLANTA PROCESADORA POLLOS NORTEÑOS S.
DE R. L.

POR:

CELIA MARÍA CASTRO URBINA

ARLIN DANERI LOBO 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

MAYO, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento Académico de Estudios Generales de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M. Sc. ARLIN LOBO MEDINA** Miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **CELIA MARÍA CASTRO URBINA** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaría presento su informe:

“MONITOREO DE LA PÉRDIDA DE SALMUERA POR INYECCIÓN AUTOMÁTICA DE LA CANAL DE POLLO DE PLANTA PROCESADORA PRONORSA”

El cual a criterio del examinador, aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología de Alimentos.

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

M. Sc. ARLIN LOBO MEDINA

Consejero principal

CONTENIDO

	pág.
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA ANEXOS	v
RESUMEN	6
I. INTRODUCCION	7
II. OBJETIVOS	8
2.1 General.....	8
2.2 Específicos.....	8
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 La carne sus características y estandarización.....	3
3.2 Producción mundial de carne	3
3.3 Definición de merma	4
3.4 Condiciones organolépticas de la carne de pollo.....	4
3.5 Pollo marinado.....	5
3.6 Descripción del proceso.....	5
3.6 Maquinaria para marinado de pollo.....	6
3.8 Salmuera	8
3.9 Ingredientes y aditivos.....	9
3.9.1 Fosfatos.....	9
3.9.2 La Sal.....	9
3.9.3 Nitratos y Nitritos	9
3.9.4 Polifosfatos	10
3.9.5 Azúcares	10
3.9.6 Eritorbatos	10
3.10 Aplicación de ingredientes en productos cárnicos inyectados	10

3.11. Flujograma de proceso de planta procesadora de pollo.....	11
3.11.1 Recepción de pollos.....	11
3.11.2 Estación de matanza	12
3.11.3 Escaldado.....	12
3.11.4 Desplumado.....	12
3.11.5 Lavado del ave completa	13
3.11.6 Remoción de vísceras	13
3.11.7 Procesamiento de menudencias	14
3.11.8 Lavado final.....	14
3.11.9 Refrigeración	14
3.11.10 Almacenaje y despacho	15
IV. METODOLOGIA	16
4.1 Ubicación del sitio de la práctica.....	16
4.2 Materiales y equipo	16
4.3 Método.....	17
4.4 Procedimiento para medir la pérdida de salmuera.....	17
V. RESULTADOS	19
5.1 Marinación.....	19
5.2 Relación de la salmuera a un 0.80% y 1% de concentración	20
VI. CONCLUSIONES.....	23
VII. RECOMENDACIONES	24
VII. BIBLIOGRAFIA	25
ANEXOS	27

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Equipo de inyección de salmuera, vista frontal	7
Figura 2. Equipo de inyección de salmuera, vista lateral	8
Figura 3. Flujograma de Proceso.....	11
Figura 4. Flujo grama de proceso de marinación	19
Figura 5. Concentración de salmuera al 1%	21
Figura 6. Concentración de salmuera al 0.8%	22

LISTA ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Reglamento para determinar la pérdida de fluidos en pollo congelado.....	28
Anexo 2. Piel rasgada.....	31
Anexo 3. Fracturas	31
Anexo 4. Hematomas	32
Anexo 5. Pollo adecuado para proceso	32
Anexo 6. Area de recepción	33
Anexo 7. Área de eviscerado.....	34

Castro Urbina, C.M. 2016. Monitoreo de la pérdida de salmuera por inyección automática de la canal de pollo en la planta procesadora PRONORSA. TPS Lic. Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 41 pág.

RESUMEN

En este estudio se proyecta información relevante sobre el procesamiento de carne de pollo en especial en rendimiento de salmuera, para ello se hace necesario auxiliarse de formatos, equipo, normas y supervisión, de igual manera es importante hacer una descripción del monitoreo de la pérdida de salmuera por inyección automática de la canal de pollo, esto como una forma de contribuir al mejoramiento del proceso en producción. La empresa Productos Norteño S.A. (PRONORSA) cuenta con equipo industrializado (tanque de preparación, tanque de almacenamiento, báscula aérea, bascula digital, termómetro, banda transportadora e inyectora) empleado para realizar las pruebas de rendimiento pesando la canal antes y después de la inyección; aplicando fórmulas, toma de temperatura, tiempo de recorrido después de la inyección y tamaño de la canal. Se considera que de todas las etapas que conforman el flujo de proceso de la planta el marinado es la más importante, pues aquí se proporciona el valor agregado al producto mejorando sus características organolépticas. Se realizó una comparación del mismo tipo de salmuera a diferentes concentraciones, al 1% y al 0.8%, donde se observó que en la concentración al 1% en el grupo uno el peso promedio fue de 39.57 libras, grupo dos 40.07, grupo tres 40.43 y al 0.8% de concentración el resultado del grupo uno fue de 35.30 libras, grupo dos 36 libras, grupo tres 36.1 libras, lo que significa que en la concentración al 1% la retención fue mayor que aplicando el 0.8%, la diferencia de la retención en promedio fue de 3.05 libras mayor en la salmuera al 1%; observando una serie de factores que afectan la retención como ser la presión, tamaño de la canal y piel rasgada.

Palabras claves: Salmuera, canal de pollo, equipo de inyección de salmuera, marinado, rendimiento.

I. INTRODUCCION

Según Guevara (2008) la carne de pollo representa uno de los alimentos de mayor consumo en Honduras por su alto valor nutricional y la accesibilidad a los precios, cabe considerar que las plantas procesadoras de este rubro están en constante innovación desarrollando productos y creando estrategias, sin duda para mejorar el proceso, tal es el caso PRONORSA, con el monitoreo constante se busca llevar un control con la intención de balancear las cantidades de salmuera.

Existe una cantidad de salmuera que se desperdicia en el proceso de inyección del canal de pollo, el monitoreo se realiza con el objeto de determinar el rendimiento de la salmuera, por ello se hace necesario tomar medidas, en todo caso evitando el desperdicio, sin duda esta es una oportunidad de reducir costos, incorporar nuevas tecnologías e innovar para mejorar la competitividad.

El presente trabajo tuvo como propósito monitorear la pérdida de salmuera por inyección automática en la canal de pollo. La empresa por su parte puso a disposición el apoyo necesario en esta etapa del proceso de igual manera en las diferentes áreas de producción colaborando paso a paso en la inspección.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Monitorear la pérdida de salmuera mediante la inyección en canal de pollo, en la Planta procesadora PRONORSA.

2.2 Específicos

- Describir cada una de las etapas del flujo de proceso de marinación desde el área de recepción hasta clasificación, pesado y empaque siguiendo los parámetros de calidad.
- Definir el procedimiento para medir la pérdida de salmuera en la canal de pollo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 La carne sus características y estandarización

Debido a la composición química de la carne, ésta se considera como uno de los alimentos más importantes para el hombre desde el punto de vista nutricional, del contenido del agua, proteína, minerales y demás compuestos depende su calidad (Maya 2010).

La calidad de un producto cárnico depende de las características de una materia prima bien seleccionada de acuerdo a normas técnicas nacionales e internacionales, el cómo aprovechar adecuadamente las carnes provenientes de un animal depende del profesional que oriente el proceso (Maya 2010).

La elaboración de productos cárnicos se presenta como una alternativa moderna para la industrialización de la carne contribuyendo a su preservación y posibilitando diversas características organolépticas (Maya 2010).

3.2 Producción mundial de carne

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en 2014 la producción global de carnes habría alcanzado 311,8 millones de toneladas, lo que representaría un incremento de 1,1% en comparación con la producción de 2013. De este total, la carne de ave daría cuenta de alrededor de 35%, llegando a 108,7 millones de toneladas. Del mismo modo, según estas estimaciones, la variación en la producción de este tipo de carne sería de 1,6%, la mayor

dentro de las carnes. En concordancia con lo anterior, la industria avícola mundial experimentó un 2014 positivo, fundamentado en factores tales como una demanda sólida por carne de ave, oferta global relativamente ajustada, altos precios de otras fuentes de proteína animal y expectativa de menores costos de alimentación. Lo anterior ha sentado una base sólida en cuanto a márgenes para la industria a nivel global (FAO 2014).

3.3 Definición de merma

Merma es la pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo, que en caso de los productos cárnicos es la disminución de peso evidenciados en la toma de pesos antes y después de cada etapa de los procesos de fabricación (Plaza 2013).

3.4 Condiciones organolépticas de la carne de pollo

La primera impresión que el consumidor recibe de un alimento se establece mediante el sentido de la vista y entre las propiedades que observa destacan el color, la forma y las características de su superficie (Cossio 2008).

El color es un atributo de calidad importante ya que influencia la aceptabilidad ó atracción de muchos productos comestibles, incluyendo la carne de pollo, por parte del consumidor y es ampliamente utilizado para determinar el valor económico de la comida. El color se relaciona con la elección inicial de un producto cárnico crudo por el consumidor y con la evaluación final del producto cocinado cuando es consumido (Cossio 2008).

El color ocupa un lugar preferente entre los factores que definen la calidad de un alimento. Este puede ser rechazado por su color sin valorarse otras propiedades, como su aroma, textura o sabor. De aquí que sea de gran importancia para la industria cárnica que la apariencia (propiedades ópticas, forma física y modo de presentación) que la carne ofrece al

consumidor a nivel de punto de venta, consiga un alto grado de aceptabilidad (Cossio 2008).

La piel firme, la cual al hacer presión no se mantenga el hundimiento de piel y esta sea elástica (Cortez 2010).

Observar que este libres de brotes en la piel, sin restos de plumas, sin traumatismos (huesos rotos, hematomas, rasgaduras en piel o quemaduras por frío), el corte del pescuezo debe ser a la altura de la pechuga y el corte de la pata debe ser al nivel de la articulación., libre de cloacas rotas (Cortez 2010).

Debe presentar un olor característico, que no evidencie la presencia de productos químicos, medicamentos, detergentes, rancidez o descomposición (Cortez 2010).

3.5 Pollo marinado

Es el pollo fresco o congelado que en su procesamiento se le han agregado ingredientes de grado alimenticio (aprobados por la autoridad competente), con miras a conferir propiedades de jugosidad, suavidad y/o sabor. Conservado por refrigeración o congelación y los métodos utilizados para el marinado pueden ser por inmersión, masaje o por inyección (DGNTI 2007).

3.6 Descripción del proceso

Existen diversos mecanismos para la incorporación de salmuera al pollo, entre ellos están:

- Inmersión
- Masaje
- Maceración
- Tindalización.

Para efecto de análisis de estudio es el tenderizado el proceso utilizado en producciones en línea, ya que se puede manejar de forma continua sin necesidad de batch o lotes., es la inyección de salmuera a la carne por medio de agujas (Bonilla 2008).

El pollo sale del enfriador y cae a la mesa de entrada de la máquina tenderizadora, El pollo se introduce en la máquina manualmente, es colocado con la pechuga hacia arriba para mejorar la retención de humedad aumentando el área de transferencia de masa (Bonilla 2008).

La bomba de salmuera bombea la salmuera a través del filtro de succión desde el tanque abastecedor hasta el cabezal de agujas (Bonilla 2008).

3.6 Maquinaria para marinado de pollo

La maquinaria con que se debe contar en una planta de marinado es:

- Banda de selección de pollo entero.
- Cortadora automática.
- Banda de selección de piezas.
- Máquina para marinar piezas.
- Tanques de salmuera.
- Carros de metal para transportar el producto terminado hacia la cámara de almacenamiento (Cortez 2010).

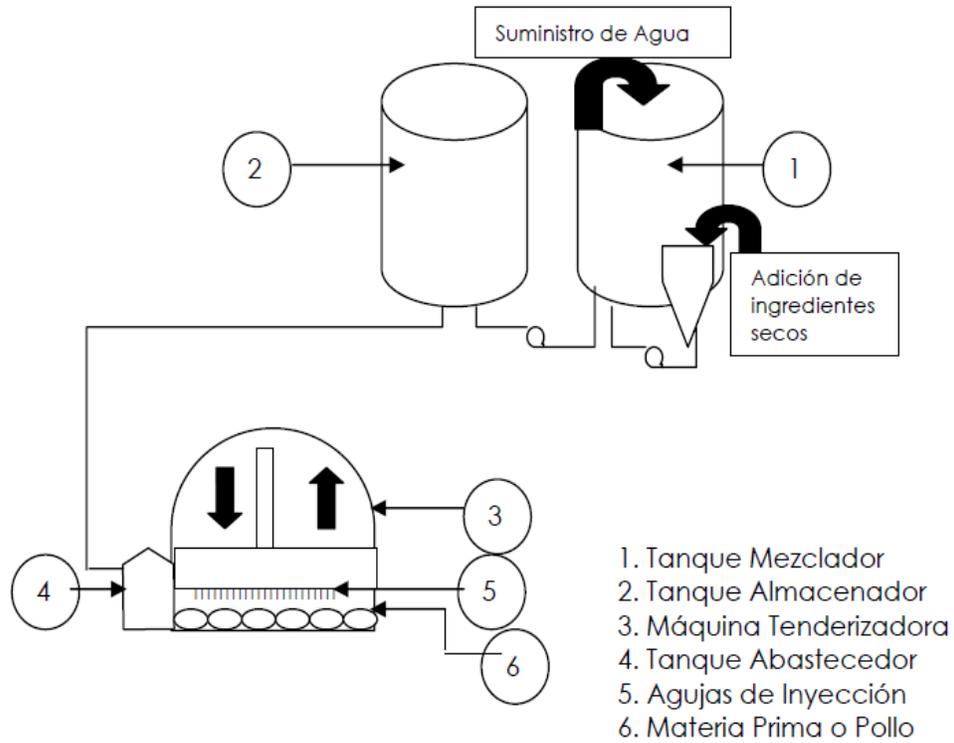


Figura 1. Equipo de inyección de salmuera, vista frontal

El equipo de tenderizado es un sistema de inyección situado en el área fría de la planta de procesamiento, su ubicación es posterior al enfriamiento y anterior al embolsado cuenta con la máquina tenderizadora, la cual está equipada con un cabezal de 153 agujas idénticas de un diámetro de 5 mm cada una y una faja que transporta el pollo durante el proceso de tenderizado y la bomba para inyectar presión al sistema (Bonilla 2008).

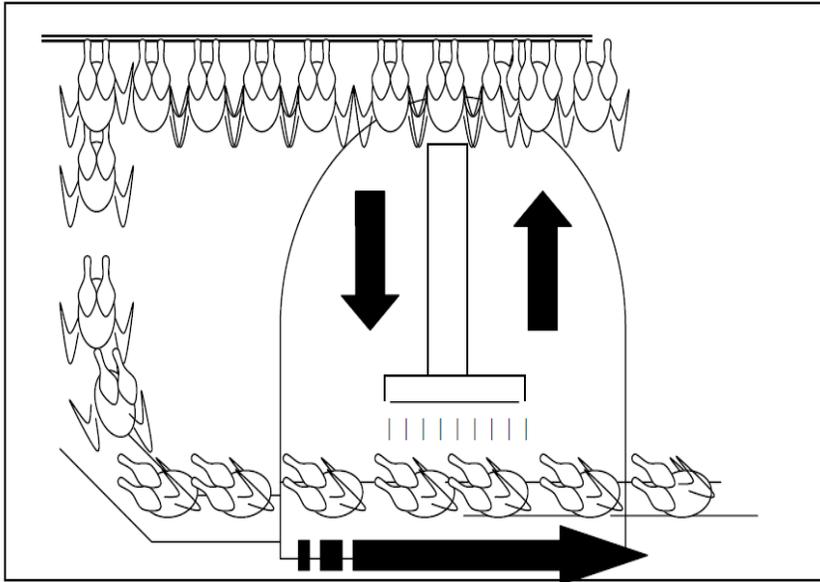


Figura 2.Equipo de inyección de salmuera, vista lateral

El pollo viene suspendido en la línea, cae a una mesa en donde el colaborador lo ubica “pechuga hacia arriba”, el pollo entra en la máquina tenderizadora y las agujas de inyección bajan y suben cuando se encuentran con el hueso, en un proceso dinámico, inyectando salmuera a la entrada y a la salida de la aguja de la carne (Bonilla 2008).

3.8 Salmuera

El verbo “en salmuera” significa tratar con o remojar en salmuera. La salmuera es una solución fuerte de sal y agua. Se podría añadir un edulcorante como azúcar, melaza, miel o jarabe de maíz para mejorar el sabor (USDA 2007).

De acuerdo con reportes del profesor de Ciencias Avícolas de la Universidad A & M de Tejas, Dr. Alan Sams, la sal tiene dos efectos en las aves. “Esta disuelve la proteína del músculo y la sal pero las proteínas reducen la pérdida de humedad durante la cocción. Esto

hace que la carne sea más jugosa, más tierna y aumenta el sabor. Los niveles bajos de sal mejoran otros sabores naturales del ave” (USDA 2007).

3.9 Ingredientes y aditivos

Son todos aquellos que se utilizan en las preparaciones de Salmueras para productos alimenticios (Guevara 2008).

3.9.1 Fosfatos

Estos son sales derivadas del ácido fosfórico y existen diversos tipos clasificados en alcalinos y ácidos. Los fosfatos alcalinos se añaden para aumentar la fuerza del ligado y retención de agua, mediante diversos mecanismos. Estos ayudan conjuntamente con la sal a la liberación de las proteínas solubles de la carne (actina y miosina). La adición de sal afecta la fuerza iónica del sistema (Guevara 2008).

3.9.2 La Sal

La sal es el ingrediente básico para toda formulación, se utilizó inicialmente como preservativo debido a que ayuda a disminuir la cantidad de agua disponible para el crecimiento bacteriano (Guevara 2008).

3.9.3 Nitratos y Nitritos

Actúa junto con la sal y el azúcar en el curado de las carnes, son sales de curación cuya principal función es la conservación de los productos cárnicos, por su poder bactericida y bacteriostático (Guevara 2008).

3.9.4 Polifosfatos

En la Industria de carnes son utilizados para aumentar la retención de la humedad de los productos; formar emulsiones estables y desarrollar una textura agradable por su elevado poder de solubilizar las proteínas (Guevara 2008).

3.9.5 Azúcares

Los azucares contribuyen para mejorar el sabor y aroma de los productos; también facilita la penetración de sal y el de los nitritos (Guevara 2008).

3.9.6 Eritorbatos

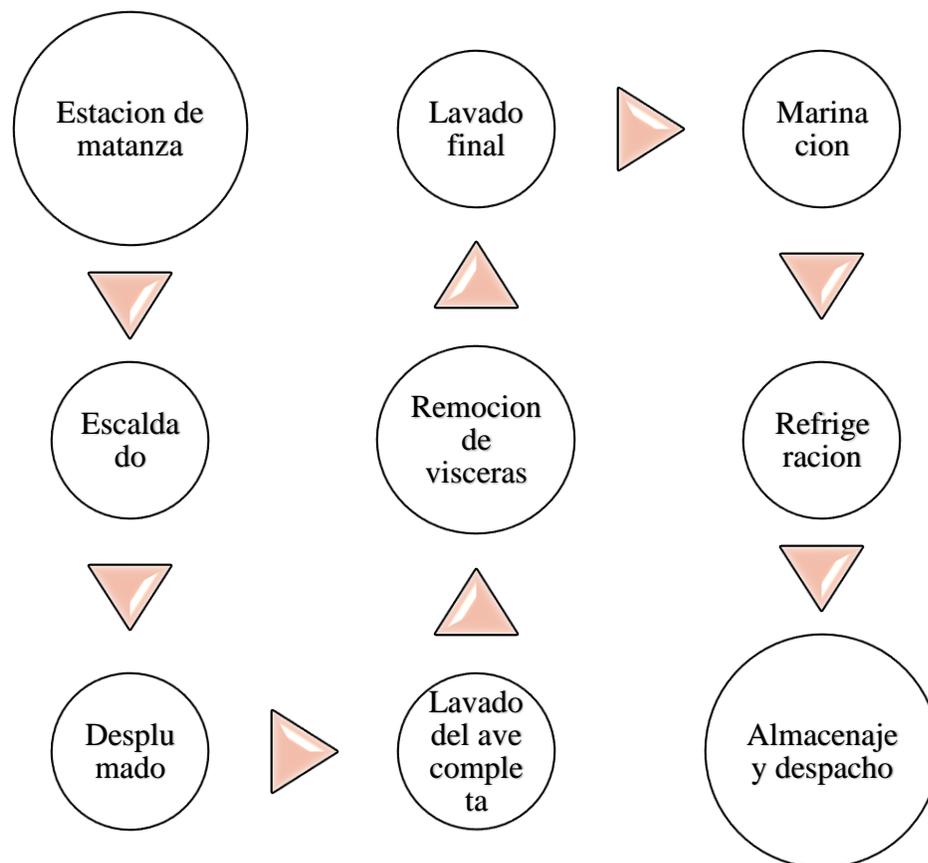
La industria de carnes utiliza el Ácido ascórbico, el Ascorbato de sodio y el eritorbato de sodio con el fin de acelerar la formación del olor y preservar el color durante el almacenamiento de carnes curadas (Guevara 2008).

3.10 Aplicación de ingredientes en productos cárnicos inyectados

Generalmente, con este tipo de productos se recomienda usar el tripolifosfato de sodio (TPS), ya que se disuelve rápidamente en agua, originando una solución clara (según requerimiento del USDA). También existen mezclas de varios tipos de fosfatos como la de tripolifosfato y hexametáfosfato de sodio, la cual puede mejorar los rendimientos en algunos productos. El azúcar, los nitritos, las especias y otros ingredientes se agregan a la solución antes de añadir la sal. Los fosfatos alcalinos incrementan los rendimientos y generan productos que tienen menos pérdida de agua por escurrimiento. Esto tiene como

resultado mayor suavidad y jugosidad del producto final, atributos que son muy importantes para el consumidor (Guevara 2008).

3.11. Flujograma de proceso de planta procesadora de pollo



Fuente: Planta de sacrificio de pollo La Avícola Pollo Listo.

Figura 3. Flujograma de Proceso

3.11.1 Recepción de pollos

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 (Viteri 2013).

3.11.2 Estación de matanza

Aturdimiento. Una vez colgadas las aves, se procede a conmovirlas eléctricamente. Existen dos tipos de aturdimiento eléctrico: alto voltaje (500 voltios) y bajo voltaje (70-100 voltios). Los de bajo voltaje pueden ser manuales o de baño de agua. Los manuales son: los de barra en forma de " V ", cuchillo eléctrico y pinzas. El ritmo cardiaco disminuye por el espacio de unos 30 segundos, por lo tanto el desangrado debe hacerse en este intervalo de tiempo. A las aves aturcidas se les secciona el cuello con un cuchillo, el tiempo de desangrado oscila entre 90 y 120 segundos (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.3 Escaldado

Una vez desangradas las aves, se introducen en un baño de agua caliente, conocido como tanque de escaldado, para ablandar las plumas. La temperatura del agua puede variar entre 50 y 80 °C (Silva y Jaramillo 2013).

Los pollos que se comercializan en fresco se escaldan entre 53 y 54 °C, los que se destinan a congelación temperaturas bajas. Las temperaturas altas mejoran el desplumado. Para las gallinas la temperatura es más alta. El tiempo de escaldado oscila entre 1 y 3 minutos. El agua utilizada en esta etapa se calienta con gas o vapor (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.4 Desplumado

El objetivo de este proceso es eliminar las plumas del ave para facilitar el proceso de evisceración. Para ellos se cuenta con una máquina la cual y 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 (Viteri 2013).

3.11.5 Lavado del ave completa

Cuando las canales salen de las desplumadoras es conveniente que se laven con agua limpia para quitarles la máxima contaminación posible antes de pasar a la etapa siguiente. Este lavado se puede hacer con chorros de agua pulverizada dispuestos sobre una tubería vertical que dispersa agua sobre los canales desde las patas a la cabeza. Los chorros han de ser lo suficientemente potentes y emplear una gran cantidad de agua para que se asegure un lavado adecuado (Silva y Jaramillo 2013).

Posteriormente las aves son sometidas a un chamuscamiento, para eliminar pequeñas plumas que aún quedan en ellas. Una vez se hayan quitado las plumas, las canales deben someterse a lo que se denomina inspección de la canal entera, que sirve para evitar que las canales enfermas pasen al proceso de evisceración y sean un foco de contaminación. Finalmente se produce el corte de patas y picos, que se puede hacer con un cuchillo giratorio o manualmente. Las cortadoras de patas de cuchilla rotatoria disponen de un chorro de agua templada constante sobre la cuchilla para quitarle la suciedad más aparente y reducir de esta forma la contaminación (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.6 Remoción de vísceras

Terminado el desplumado las canales se cuelgan de una segunda cadena de ganchos. La evisceración consiste en eliminar de la canal la mayor parte de órganos que contiene en sus cavidades, también se elimina la cabeza, el cuello y los tejidos asociados en ese orden (Silva y Jaramillo 2013).

Estos dos procesos se realizan sobre un canal por el que circula agua que arrastra las partes no comestibles. Las partes comestibles se transportan en otro canal con agua hasta la zona de procesamiento de menudencias. La evisceración puede hacerse manual o automáticamente (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.7 Procesamiento de menudencias

El primer paso es un lavado adicional, disponiendo de una serie de baños de agua así: uno para hígados y corazones, otro para mollejas y un último para cuellos, cabezas y patas. Los baños contienen agua y hielo. También realizar la extracción de las vísceras comestibles y no comestibles, de tal forma que no exista peligro de contaminación para el proceso de enfriamiento (Viteri 2013).

3.11.8 Lavado final

Una vez retirados todos los órganos internos del ave, se procede a realizar un lavado final del producto, es decir la carne en canal, con el fin de asegurar la limpieza total de la carne que posteriormente va a ser refrigerado. Se verifica que no lleve golpes o algún acceso, presencia pelos o alguna deformidad en los mismos (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.9 Refrigeración

La refrigeración de las canales se puede hacer con agua o aire. Refrigeración por Aire. Las canales se cuelgan en bastidores que se introducen en cámaras frigoríficas, mantenidas alrededor de 0°C, exponiéndolas a una corriente de aire frío. Dependiendo del peso del canal y de la velocidad y temperatura del aire de proceso, esta etapa puede durar entre 40 minutos y 12 horas. La temperatura final después de este enfriamiento preliminar no debe ser superior a 10 °C. El enfriamiento final de las canales se hace después de empacarlas en cámaras frigoríficas en las que se reduce la temperatura interna de la carne hasta aproximadamente 0 °C. Las canales se mantienen en cajas plásticas para su posterior transporte. Refrigeración con Agua. Las canales destinadas a la congelación se enfrían usualmente con agua y hielo (Silva y Jaramillo 2013).

Las canales se sumergen en un primer tanque que contiene agua, llamado pre-chiller en donde permanecen 10 minutos bajándoles su temperatura a unos 14 °C, posteriormente pasan al chiller en donde son sumergidos en un baño de hielo y agua, hidratando la carne y bajando su temperatura hasta unos 4 °C en un tiempo de 10 minutos. Posteriormente se someten a un escurrimiento, sí no se ha hecho un pesaje previo, en este momento se pesan y se clasifican. Normalmente los mataderos constan de una pequeña cámara de congelación para almacenar la producción de 2 o más días (Silva y Jaramillo 2013).

3.11.10 Almacenaje y despacho

El pollo ya embolsado es trasladado hacia cámaras de almacenajes donde es retenido hasta su despacho en furgones. Tanto las cámaras como los furgones mantienen un ambiente controlado para no perder la cadena de frío (Bonilla 2008).

IV. METODOLOGIA

4.1 Ubicación del sitio de la práctica

El trabajo se desarrolló en Búfalo municipio de Villanueva, departamento de Cortes, Honduras en la planta PRONORSA (Productos Norteño S.A.) que pertenece al grupo Cargill de Honduras S. de R. L, en el departamento de investigación y desarrollo, área de producción, en un periodo de tres meses.

4.2 Materiales y equipo

Para la realización del trabajo fue necesario la disposición de materiales: formatos, lápiz, tablero, calculadora.

Indumentaria: botas, boquillas, guantes, casco, pijama, auditivos, redecilla y gabacha.

Aditivos: Sal, Tripolifosfato de sodio, Nitrito de sodio, Eritorbato de sodio, Sacarosa, Dextrosa, agua.

En cuanto a equipo se empleó: Báscula aérea seleccionadora de peso, cestas, balanza e inyectoras de Efecto Atomizador las que introducen una cantidad dosificada volumétricamente de salmuera con efecto spray. La salmuera así inyectada es repartida de forma muy homogénea por toda la pieza de carne. El peculiar diseño de las agujas, de los agujeros de inyección (de 8 a 10 agujeros de 0,6 mm de diámetro). Se debe usar una

inyectora de 100 agujas, ya que esta permite obtener mayores porcentajes de hidratación y permite inyectar tanto presas como pollo entero.

4.3 Método

El trabajo profesional supervisado se realizó en actividades relacionadas con la inyección de salmuera en la canal de pollos y también en las diferentes actividades de la empresa rotando por cada una de las áreas descritas en el flujo de proceso, según el horario asignado.

4.4 Procedimiento para medir la pérdida de salmuera

- Primero pesar la canal del pollo
- Pesar los aditivos
- Preparación de la salmuera en un tanque aparte y posterior enfriado hasta $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las salmueras utilizadas son sencillas conteniendo solamente: sal, nitrito, azúcar, glucosa y fosfatos.
- La salmuera estará a $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ es pesada automáticamente y añadida a un tanque de preparación, es enviada directamente al tanque de inyección.
- El siguiente paso a efectuar es la inyección de la salmuera preparada. La temperatura de la carne a inyectar debe situarse entre $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que la temperatura de dicha preparación debe mantenerse entre -2 y $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante el proceso de inyección.
- Una vez la carne ha sido inyectada esta se pesa para determinar la pérdida de salmuera.

Porcentaje de hidratación: Es la cantidad de salmuera que absorbe la carne durante el proceso. Se calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ de hidratación} = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

Según la resolución de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuario) en Honduras, este no debe superar el 12 % después de escurrido el pollo.

Concentración de salmuera: Es la cantidad de salmuera por litro de agua. Se expresa en porcentaje.

$$\text{Concentración} = \frac{\text{kg de salmuera}}{\text{litros de agua}} \times 100$$

Estas concentraciones oscilan entre el 3 y el 6 % normalmente.

En cuanto al procedimiento para medir la pérdida de salmuera el personal del departamento de calidad realiza las pruebas respetando parámetros, en ocasiones se hacen necesarias modificaciones para lograr mayor eficiencia, supervisadas por un empleado de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuario) en Honduras.

V. RESULTADOS

Se observó que en el proceso existen variables que conllevan a la pérdida de salmuera, a continuación se exponen y analizan los resultados obtenidos.

5.1 Marinación

En este proceso las piezas o pollo entero fresco son depositadas en una inyectora automática para darle sabor y mejorar las condiciones organolépticas de las piezas o de pollo completo

Se trabajó en varios periodos (días por la mañana, días por la tarde, mañana y tarde). Para el caso de marinación de piezas de pollo se realizó el siguiente flujograma de proceso.

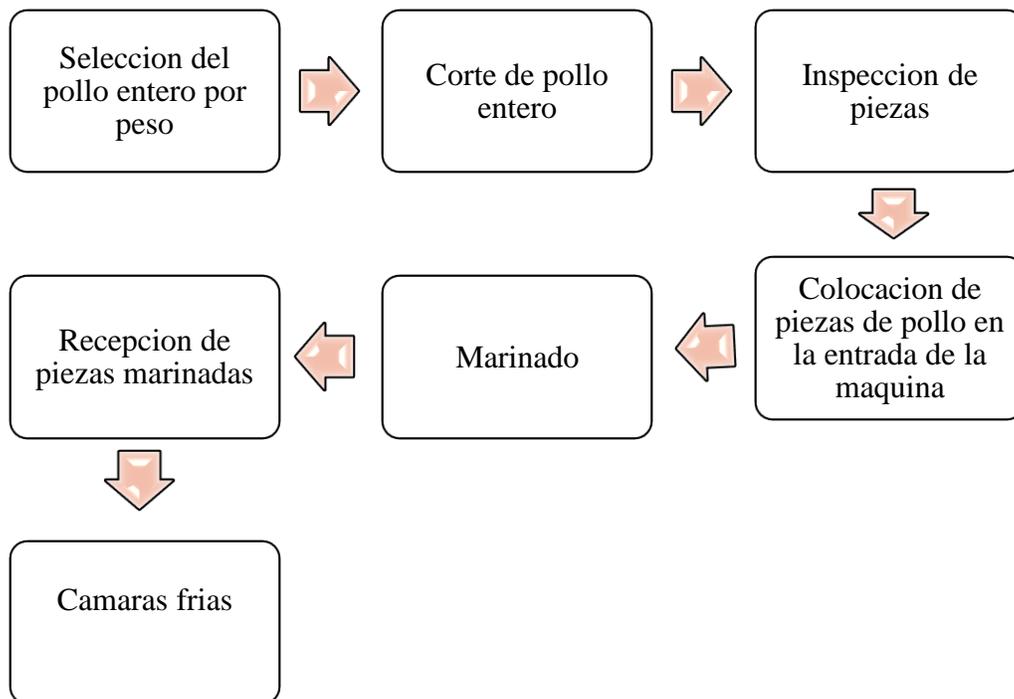


Figura 3. Flujograma de proceso de marinación

En el proceso de marinación, se hacen inspecciones en cada etapa, la inyectora debe estar completamente limpia, las agujas en perfecto estado. Las inspecciones se realizaron en los diferentes periodos, tanto en la mañana como en la tarde, los métodos de verificación son:

- Monitoreo según forma o regulación de la compañía
- Inspección visual por parte del empleado encargado
- Monitoreo de temperatura de los v0

La empresa como cualquier otra busca alcanzar el porcentaje máximo de retención para obtener un mayor rendimiento e incrementar las utilidades, luego de la marinación el pollo o las piezas se llevan a congelamiento, por un periodo de 24 horas para posteriormente hacer la prueba de descongelamiento, algunos de los lineamientos de SENASA para descongelar son:

- Las bolsas deben de ser de 700 mm x 300 mm
- La temperatura ambiente de 15 °C
- La temperatura del canal de 0 a 4 °C
- La distancia del termómetro en la pechuga de 2.5 cm
- El escurrido no debe exceder el 12%

Estas pruebas se hicieron a diario, además uno de los factores que influyen es la presión de inyección y es la presión que requiere la bomba impulsora de la salmuera para introducirla dentro de la carne. Dependiendo de esta, se obtiene mayor o menor porcentaje de hidratación, la presión oscila entre 5 a 7 bar.

5.2 Relación de la salmuera a un 0.8% y 1% de concentración

En la comparación del mismo tipo de salmuera (salmuera con proteína) a diferentes concentraciones se observa que al 1% de concentración, el resultado promedio de peso en libras de tres días grupo uno es de 39.57 libras, grupo dos 40.07 libras, grupo tres 40.43 libras, grupo cuatro 38.95 y grupo cinco 38.65. Al 0.8% de concentración el resultado del grupo uno es de 35.30 libras, grupo dos 36 libras, grupo tres 36.1 libras, grupo cuatro 35.63 libras y grupo cinco 35.33 libras, lo que significa que en la concentración al 1% la retención es mayor que aplicando el 0.8%, la diferencia de la retención en promedio es de 3.05 libras mayor en la salmuera al 1%.

Algunos factores como ser piel rasgada, el tipo de salmuera, la forma de marinar, la temperatura de salmuera, presión de máquina y la concentración son variables que si no se aplican de manera correcta pueden afectar la retención (ver figura 4,5).

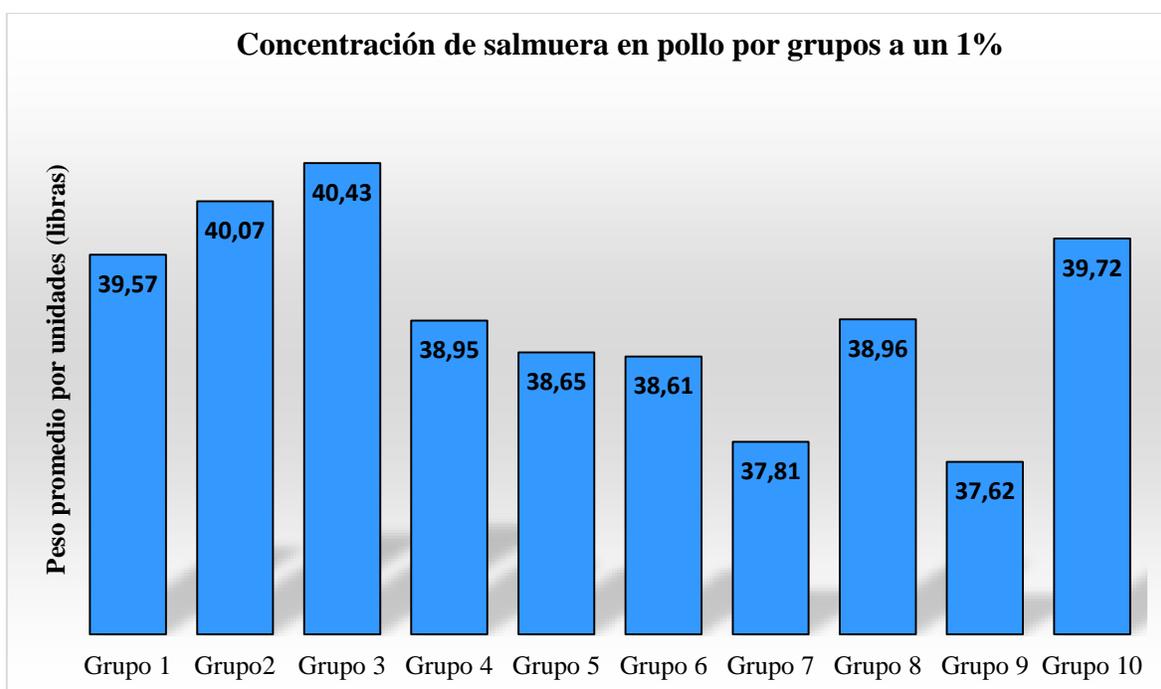


Figura 4. Concentración de salmuera al 1%

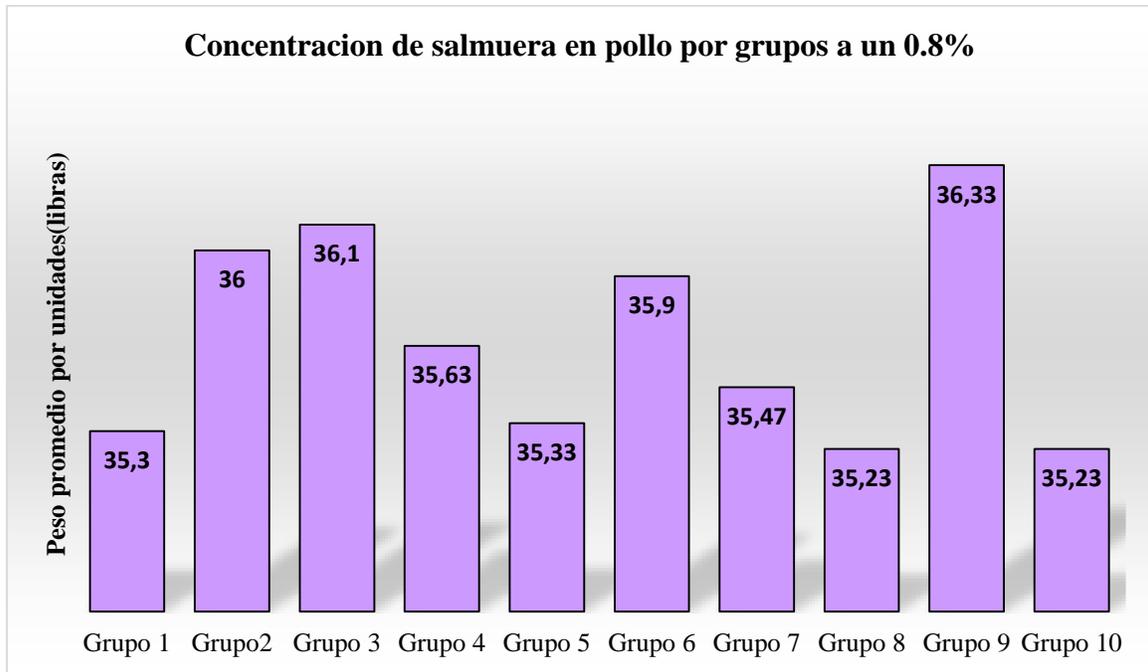


Figura 5. Concentración de salmuera al 0.8%

VI. CONCLUSIONES.

- Como conclusión general de este estudio se puede decir que la implementación de la unidad de marinado en la Planta, es un excelente proyecto porque mejora la rentabilidad de la compañía y garantiza su estabilidad, además cuenta con un equipo eficiente eliminando costos innecesarios comprobado a través del sinnúmero de pruebas que se realizaron.
- El marinado es la etapa que aporta mayor valor agregado. Debe señalarse que utilizando de manera correcta la maquina afecta lo menos posible las características propias de la carne en sabor, textura y comportamiento, es por eso, que se obtienen productos de calidad, diferentes al resto del mercado.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer una ampliación de la unidad de marinación y comprar una máquina de mayor capacidad de producción.
- Las personas que manipulen productos en elaboración deben respetar todas las reglas establecidas por el departamento de calidad.
- Que la universidad establezca convenio con la asociación de embutidores de Honduras para beneficio de la carrera.

VII BIBLIOGRAFIA

Bonilla A.2008. Determinación de las variables idóneas en un proceso de tenderizado (presión de inyección y concentración del ingrediente activo), para la obtención del óptimo rendimiento en el pollo entero fresco, en una industria procesadora. Tesis Ing. Química. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 96 p.

Cortez J. 2010. Línea de selección, corte y marinado de pollo en una planta procesadora. Tesis. Ing. Industrial. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.190 p.

(DGNTI) Dirección General de Normas y Tecnología Industrial; (COPANIT) Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas.2007. Carne de aves, pollo, gallina y gallo procesado listo para cocinar (crudo), entero y en cortes, y sus menudos. 17 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT).2015. Actualización del mercado avícola. Santiago, CH, ODP: 9 p.

Guevara D.2008. Evaluación de la canal fresca de pollo, utilizando dos productos diferentes de cartagenina y goma en la salmuera, mediante el proceso de marinación. Industrial. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos.163 p.

Maya J.2010. Manejo y procesamiento de carnes. Universidad Nacional y a Distancia.120 p.

Plaza E.2013. Estudio de actualización de mermas de producto para mejorar la rentabilidad de alimentos Lacali S:A: Tesis. Ing. Industrial. Santiago de Cali. Universidad Autónoma de Occidente.135 p.

Silva J y Jaramillo D.2013. Propuesta de mejoramiento de la planta de sacrificio de pollo de La Avícola Pollo Listo S.A.S.Tesis. Ing. Industrial. Santiago de Cali. Universidad ICESI.140 p.

USDA (Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2007. Aves: Baños en Solución, Salmueras y Marinadas. 2p.

Viteri M. 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. Universidad Javeriana.239 P.

ANEXOS

Anexo 1. Reglamento para determinar la pérdida de fluidos en pollo congelado

La Gaceta	REPÚBLICA DE HONDURAS - TEGUCIGALPA, M. D. C., 30 DE ABRIL DEL 2013	Sección A Acuerdos y Leyes No. 33,112
<h3>Secretaría de Estado en los Despachos de Industria y Comercio</h3>	PORTANTO:	En uso de sus atribuciones y en aplicación del artículo 247 de la Constitución de la República; artículos 36 numeral 8; 116 y 118 de la Ley General de la Administración Pública; 6, 23 y 41 de la Ley de Protección al Consumidor.
ACUERDO No. 138-2012		
Tegucigalpa, M.D.C., 05 de diciembre de 2012	ACUERDA:	Artículo 1. Emitir el presente Reglamento Técnico sobre el PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA PÉRDIDA DE FLUIDOS EN POLLO CONGELADO , el cual regula el margen de tolerancia de pérdida de fluidos permitido en la República de Honduras para el pollo congelado.
EL SECRETARIO DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE INDUSTRIA Y COMERCIO		
CONSIDERANDO: Que el pasado 14 de mayo del año 2012 se firmó la Resolución No. 291-2012 (COMIECO-LXII) del Consejo de Ministros de la Integración Económica Centroamericana con la primera actualización del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 01.01.11:06 Cantidad de Producto en Preempacados.	Artículo 2. Principio General	El líquido que pierde el pollo congelado en su proceso de descongelamiento no debe exceder más de 120g/K.g. o 12% del contenido nominal al alcanzar su temperatura de pollo fresco (0°C a 4°C).
CONSIDERANDO: Que en la segunda (II) Ronda de Negociaciones de Unión Aduanera Centroamericana llevada a cabo en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras del 24 al 27 de abril del año 2012, se reunieron los Viceministros de Integración Económica acordando que la regulación del procedimiento para determinar la pérdida de líquidos permitida en el pollo se regirá conforme a la legislación nacional.	Artículo 3. Toma de Muestras	
CONSIDERANDO: Que mediante Decreto 24-2008 se aprobó la Ley de Protección al Consumidor vigente, la cual en el artículo 23 de Requisitos de Etiquetado, numeral 3) estipula que los bienes preempacados o envasados para el consumo o la salud deberán contener la información del Contenido Neto, cantidad o especificaciones de medidas. Sin perjuicio de las demás disposiciones legales que dicha ley contempla.	Artículo 4. Preparación previa a la aplicación del procedimiento	4.1. Toma de Datos en la Planta de Producción o en los Puntos de Distribución. Se deben registrar los datos en una hoja de control que establecerá la Autoridad Nacional Competente.
CONSIDERANDO: Que el Artículo 6 numeral 6 de la Ley de Protección al Consumidor otorga como atribución de la Autoridad de Aplicación el dictar las regulaciones y reglamentaciones necesarias para garantizar el pleno cumplimiento de la aplicación de la ley; así mismo el artículo 41 del mismo cuerpo manda obliga a la Autoridad de Aplicación emitir los reglamentos técnicos necesarios a efecto de determinar el régimen de tolerancia o de variación aplicable al contenido de los envases y empaques.	4.2. Aseguramiento de la Muestra. Al retirar la muestra de pollo congelado se debe colocar dentro de una bolsa de polietileno impermeable, se cierra y se coloca en un recipiente tipo termo con hielo triturado para mantener la cadena de frío.	
CONSIDERANDO: Que la Dirección General de Protección al Consumidor efectuó estudios de pérdida de líquidos en los pollos, en los que participaron representantes de las empresas avícolas, Compañía Avícola Centroamericana (Pollo Rey), Empresa Avícola el Cortijo y Cargill de Honduras (Pollo Norteño), arrojando como resultado el porcentaje de promedio de pérdida de líquidos.		Nota. El laboratorio será el lugar que la autoridad Competente ha preparado con el fin realizar el procedimiento para determinar la pérdida de fluidos en el pollo congelado.
A. 3		

4.5. Equipo y Materiales

El equipo debe estar calibrado y con la referencia del certificado de calibración vigente.

- a. Termómetro de espiga digital.
- b. Equipo para medir temperatura y humedad relativa.
- c. Balanza.
- d. Centrifuga.
- e. Bolsas de polietileno impermeable para el traslado.
- f. Recipientes tipo termo.
- g. Bolsas dobles de plástico de un tamaño apropiado (aproximadamente 700 mm por 300 mm).
- h. Dispositivo para colgar el producto (pollo entero congelado).
- i. Ganchos afilados de 230 mm hechos de alambre del diámetro de 3mm (tipo gancho de carnicería).
- j. Tubo de ensayo para centrifuga con capacidad de 250 ml.
- k. Pipeta de Pasteur.
- l. Hielo triturado.
- m. Punzón para abrir agujero en pollo congelado (para toma de temperatura) con diámetro igual o mayor al diámetro del sensor de temperatura.

Artículo 5. Procedimiento

Se determinará la pérdida de líquido del pollo mediante la aplicación de la fórmula que se indica en el inciso 12.4.13.5 (según sea el caso) de este procedimiento, el cual se desarrolla a continuación.

1. Tome una doble bolsa de plástico de un tamaño apropiado (aproximadamente entre 700 mm por 300 mm) y pésela al gramo más cercano llamado "A" en la fórmula.
2. Tomar el pollo entero congelado en las plantas de producción o en el puesto de distribución aún en su empaque y proceder a limpiar el exterior del empaque de cualquier resto del proceso de producción.
3. Coloque el pollo entero congelado con su empaque en la doble bolsa plástica. Sin sacar el pollo de la doble bolsa plástica, remueva su empaque y cualquier etiqueta incluida. Retenga en la doble bolsa plástica cualquier hielo formado dentro del empaque.
4. Descarte el empaque y la etiqueta.
5. Pesar el pollo entero congelado dentro de la doble bolsa plástica, al gramo más cercano llamado "B" en la fórmula.
6. Cuelgue adecuadamente en un dispositivo para tal efecto el pollo entero congelado dentro de la doble bolsa plástica y cierre con seguridad el cuello de la bolsa. La doble bolsa será suspendida por ganchos (Los ganchos afilados de 230 mm hechos de alambre del diámetro de 3mm son convenientes).

7. Mantenga el pollo entero congelado dentro de la doble bolsa plástica colgada a una temperatura ambiente controlada entre $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, monitoreando permanentemente la temperatura del pollo una vez iniciado el ensayo hasta que alcance la temperatura de pollo fresco (0°C a 4°C). Para medir la temperatura en condiciones de pollo fresco, se introducirá el termómetro en la pechuga del pollo a una profundidad de 25 mm.

8. Abra la doble bolsa plástica sin sacar el pollo descongelado, y sin permitir que cualquier líquido escape, retire y conserve cualquier dispositivo que asegure las piernas y extraiga cualquier menudo contenido en el pollo, en caso que el pollo entero lo contenga.

9. En caso de que el pollo entero tenga menudo:

9.1 Drene el exceso de líquido del paquete de los menudos en la doble bolsa plástica, quite los menudos y suspéndalos de un ala del ave por medio de un gancho de alambre pequeño. Conserve el paquete vacío de los menudos.

9.2 Asegúrese de que todas las partes del menudo del pollo puedan drenar libremente y con seguridad, cierre de nuevo el cuello de la doble bolsa plástica.

9.3 Pese en forma conjunta el paquete vacío de los menudos y cualquier dispositivo de sujeción de la pierna al gramo más cercano llamado "C" en la fórmula.

10. Drene por otro período, siempre y cuando no se exceda la temperatura de pollo fresco (0°C a 4°C). Al final del periodo remueva el pollo después de sacudirlo para quitar cualquier líquido que pueda estar atrapado dentro del ave.

11. Pese la doble bolsa plástica y el contenido al gramo más cercano llamado "D" En la fórmula.

12. Si no hay capa de grasa de pollo en la doble bolsa plástica: Utilice esta fórmula para calcular la proporción de líquido:

$$\text{Proporción de fluido expresado g/kg} = \frac{D - A}{B - A - C} \times \frac{1000}{1}$$

Dónde:

A = Peso de la doble bolsa plástica vacía.

B = Peso del pollo entero congelado dentro de la doble bolsa plástica.

C = Peso del paquete vacío de los menudos y cualquier dispositivo de sujeción de la pierna.

D = Peso de la doble bolsa plástica y el contenido.

13. Si hay capa de grasa de pollo en la doble bolsa plástica:
- 13.1 Vierta cuidadosamente el contenido de la doble bolsa plástica en el tubo de ensayo para la centrifuga seleccionando el volumen adecuado (aproximadamente 250 ml).
 - 13.2 Pesar el tubo de ensayo para la centrifuga y su contenido al gramo más cercano llamado "E" en la fórmula.
 - 13.3 Inicie la centrifugación a 1000 rpm durante un periodo de 5 — 10 minutos, quite la capa de grasa del pollo del tubo de ensayo con la ayuda de una pipeta de Pasteur.
 - 13.4 Pesar de nuevo el tubo de la centrifuga y su contenido al gramo más cercano llamado "F" en la fórmula.
 - 13.5 Utilice esta fórmula para calcular la proporción de líquido:

$$\text{Proporción de fluido expresado g/kg} = \frac{D - A(E - F)}{B - A - C} \times \frac{1000}{1}$$

Donde:

- A = Peso de la doble bolsa plástica vacía.
 B = Peso del pollo entero congelado dentro de la doble bolsa plástica.
 C = Peso del paquete vacío de los menudos y cualquier dispositivo de sujeción de la pierna.
 D = Peso de la doble bolsa plástica y el contenido.
 E = Peso del tubo de ensayo y su contenido en gramo, antes del centrifugado.
 F = Peso del tubo de ensayo y su contenido en gramo, después del centrifugado.

Artículo 6. Transitorio. Las empresas deberán dar cumplimiento a lo establecido en el principio general del *Procedimiento para Determinar la Pérdida de Fluidos en Pollo Congelado*, aceptándose hasta un máximo de 14% de pérdida de fluidos del contenido nominal a partir del 01 de junio del año 2013, hasta el 31 de mayo del año 2014, y a partir del 01 de junio del año 2014 el porcentaje máximo de pérdida de fluidos del contenido nominal será un 12%.

Artículo 7. Vigencia. El presente Acuerdo entrará en vigencia el 01 de junio del año 2013 y deberá ser publicado en el Diario Oficial "La Gaceta".

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOSÉ ADONIS LAVAIRES FUENTES
 SECRETARIO DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE
 INDUSTRIA Y COMERCIO

LUISA AMANDA MENDIETA
 SECRETARIA GENERAL

Secretaría de Educación

ACUERDO No. 00074-SE-2013

Comayagüela, M. D. C., 17 de enero de 2013

Señores

Directores Departamentales de Educación:

Para los efectos legales pertinentes, Transcribo a Ustedes el contenido del **ACUERDO N° 00074 -SE-2013**, el que literalmente dice: "Comayagüela, M. D. C., 17 de enero de 2013.

ACUERDO N° 00074 -SE-2013, EL SECRETARIO DE ESTADO EN EL DESPACHO DE EDUCACIÓN.

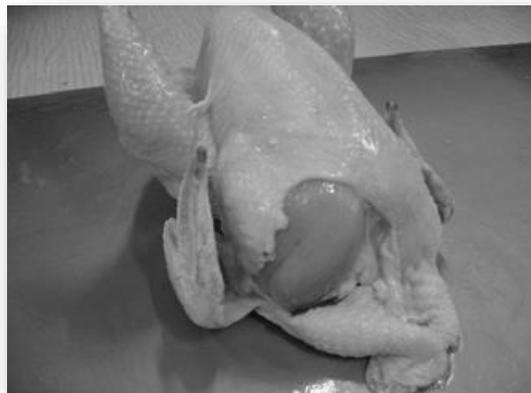
CONSIDERANDO: Que la Educación en todos los niveles del

sistema educativo formal, excepto el nivel superior será organizada, dirigida y supervisada exclusivamente por el Poder Ejecutivo por medio de la Secretaría de Educación, la cual administrará los centros de dicho sistema que sean totalmente financiados con fondos públicos. **CONSIDERANDO:** Que ningún Centro Educativo podrá ofrecer conocimientos de calidad inferior a los del nivel que le corresponde conforme a la ley.

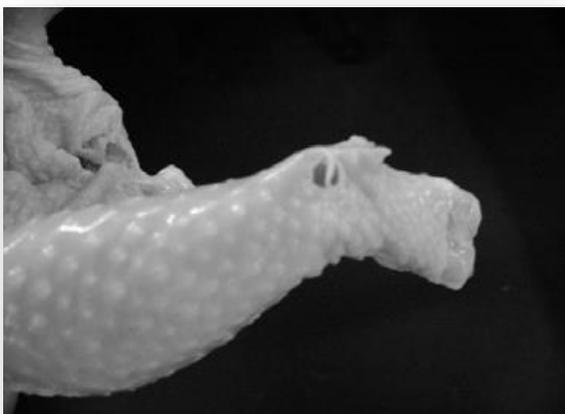
CONSIDERANDO: Que la Educación nacional se estructura en un sistema integral conformado por niveles y modalidades, que responde a la visión de país y planificación del Estado y a las necesidades, potencialidades y demandas de la población, en el ámbito nacional, regional, departamental y municipal.

CONSIDERANDO: Que el Estado está obligado a brindar la educación pública al menos desde un (1) año de educación pre-básica hasta el nivel medio y corresponderá a la Secretaría de

Anexo 2. Piel rasgada



Anexo 3. Fracturas



Anexo 4. Hematomas



Anexo 5. Pollo adecuado para proceso



Anexo 6. Área de recepción



Anexo 7. Área de eviscerado

