

**DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE  
TRAZABILIDAD EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS DEL  
HOLDING EMPRESARIAL SENA**

**WILTON FAVIO URBANO MORENO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE  
TRAZABILIDAD EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS DEL  
HOLDING EMPRESARIAL SENA**

**WILTON FAVIO URBANO MORENO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**Asesores:**

**OMAR ANDRÉS GOYES HERNANDEZ  
Ingeniero Agroindustrial**

**WILLIAM ANDRÉS MARCILLO TOBAR  
Ingeniero de Alimentos**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusivas del autor”.

Artículo 1º del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Presidente de tesis

---

Jurado 1.

---

Jurado 2.

San Juan de Pasto, 7 de Noviembre de 2012

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado especialmente:

A Dios, por ser mi compañero durante toda mi vida.

A mis Padres, por brindarme su amor incondicional y por estar siempre dispuestos a apoyarme en alcanzar las metas que me he propuesto.

A mis Hermanos por todo su apoyo y los momentos compartidos de alegría.

A todos los amigos y personas que siempre han creído en mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

Dr. ANDRES MAURICIO HURTADO, Decano Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Ing. OMAR ANDRES GOYES, Ingeniero Agroindustrial, Asesor de proyecto de grado.

Ing. WILLIAM ANDRES MARCILLO, Ingeniero de Alimentos, Instructor Unidad de Salsamentaria, Asesor de proyecto de grado.

Ing. VERONICA JARRIN JARRIN, Ingeniera Agroindustrial, Jurado.

Dr. HENRRY JURADO GÁMEZ, Zoot. Esp. M.Sc Ph.D, Jurado.

También quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado para la realización de este trabajo.

## RESUMEN

El artículo 18 del Reglamento 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, establece los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, según el cual, a partir del 1 de enero de 2005, se debió asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución. En el Capítulo V, Artículo 23. Del Decreto 3075 De 1997, se establece que todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados. Para dar cumplimiento a dichos decretos se documentó e implementó un Programa de Trazabilidad en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, durante el periodo de 2011- 2012.

Con la implementación de este Programa se logra mayor transparencia en la forma de producción en planta, al controlar y registrar todas las actividades desarrolladas durante cada etapa de la producción, como son la aplicación de las BPM y control de parámetros en los procesos para así obtener productos más seguros. Por tanto este programa también brinda apoyo en las actividades de formación de Aprendices.

## **ABSTRACT**

The article 18 of the Regulation 178/2002 of the European Parliament and of the Council of January 28, 2002, establishes the principles and the general requirements of the food legislation, according to whom from January 1, 2005, it was necessary to have assured the traceability of the food and the piensos in all the stages of production, transformation and distribution. In the Chapter V, Article 23. Of the Decree 3075 of 1997, it is found that all the factories of food must rely on a system of control and insurance of the quality, which must be essentially preventive and cover all the stages of processing of the food, from the obtaining of raw materials and inputs, up to the distribution of finished products. To give fulfillment to the above mentioned decrees a Program of Traceability received documents and implemented in the Plant of Processing of Meat of the Managerial Holding company SENA, during the period of 2011- 2012.

With the implementation of this Program greater transparency is achieved in the form of factory production, on having controlled and to register all the activities developed during every stage of the production, since it are the application of the BPM and control of parameters in the processes this way to obtain surer products. Therefore this program also offers support in the activities of Apprentices' training.



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	12
1. ANTECEDENTES .....	13
2. JUSTIFICACIÓN .....	14
3. OBJETIVOS .....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
4. EJECUCIÓN DE LA PASANTIA .....	16
4.1 IDENTIFICACIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	16
4.1.1 Reconocimiento de la planta.....	16
4.1.2 Inspección a las Instalaciones de la planta.....	16
4.1.3 Aplicación de un diagnóstico general.....	16
4.1.4 Evaluación de la información .....	17
4.2 DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD .....	17
4.2.1 Programa de trazabilidad.....	17
4.2.2 Generalidades.....	18
4.2.3 Objetivos del programa de trazabilidad:.....	19
4.2.4 Acciones adelantadas: .....	20
4.2.4.1 Registros para la documentación en el sistema de trazabilidad.....	20
4.2.4.2 Elaboración del programa de trazabilidad.....	20
4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD.....	21
4.3.1 Sensibilización del personal .....	22
4.3.2 Capacitación y evaluación del personal.....	22
4.3.2.1 Métodos de capacitación.....	22
4.3.2.2 Materiales y equipos. Los equipos utilizados fueron básicamente los siguientes: .....	22
4.3.3 Ejecución del programa de trazabilidad.....	22
4.3.4 Validación/verificación del programa de trazabilidad.....	23
4.4 OTRAS ACTIVIDADES .....	24

4.4.1	Asesoría.....	24
4.4.2	Colaboración en el proceso productivo .....	25
5.	LOGROS Y BENEFICIOS OBTENIDOS EN LA EMPRESA .....	26
5.1	DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD .....	26
5.2	DOCUMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ANALISIS DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO.....	26
5.3	COLABORACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO .....	26
6.	DIFICULTADES FORTALEZAS Y DEBILIDADES.....	27
7.	CONCLUSIONES.....	28
8.	RECOMENDACIONES .....	29
	BIBLIOGRAFÍA .....	30
	NETGRAFIA .....	31
	ANEXOS.....	32

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. ACTA DE VISITA DE INSPECCION SANITARIA A FÁBRICAS DE ALIMENTOS .....	34
ANEXO B. PROGRAMA DE ANALISIS DE CALIDAD DE LA CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS DEL HOLDING EMPRESARIAL SENA.....	46
ANEXO C. IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES, MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS ALIMENTARIOS E INSUMOS .....	69
ANEXO D. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS Y CONDICIONES DE PROCESO.....	71
ANEXO E. IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES .....	72
ANEXO F. PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTOS .....	73
ANEXO G. RETIRO DE PRODUCTO QUE NO CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES (LOCALIZACIÓN, INMOVILIZACIÓN Y RETIRO.) RECALL .....	74
ANEXO H. CAPACITACIÓN PROGRAMA DE TRAZABILIDAD (CONTENIDO, USOS Y APLICACIÓN) .....	75
ANEXO I. VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	76
ANEXO J. TEMPERATURAS DE CONGELADOR Y REFRIGERADOR.....	77
ANEXO K. RUTA DE TRAZABILIDAD .....	78
ANEXO L. INVENTARIO CARNE Y GRASA .....	79

## INTRODUCCIÓN

La seguridad en la producción de alimentos inocuos es uno de los factores de mayor interés para una empresa que procesa o elabora productos para el consumo humano, de la misma forma el cliente (Intermediarios en la cadena o consumidor directo) actualmente es consciente de que debe consumir productos higiénicos que cumplan con los requisitos de inocuidad y seguridad que se imponen mediante decretos y leyes, y que son verificados y certificados por el (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA) y por el Instituto Departamental de Salud Pública, es por esto que el mismo cliente puede exigir a una empresa procesadora transparencia en sus procesos productivos.<sup>1</sup>

Para esto existe el Sistema de Trazabilidad con el que las empresas se hacen responsables de la identificación y almacenamiento de la información que puede controlar, es decir, lo que puede verificar y garantizar dentro de sus actividades habituales.

“La trazabilidad es la capacidad para identificar y documentar, todas las etapas de una cadena productiva, desde la producción primaria, transformación, distribución; de cualquier producto, materia prima o insumo; destinado a ser incorporado o con probabilidad de serlo.”<sup>2</sup> Para poder hacer un rastreo o un seguimiento y tomar las medidas necesarias, cuando haya una no conformidad en los productos y el consumo de alimentos.

“Según el Codex Alimentarius Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) específica(s) de la producción, transformación y distribución”.<sup>3</sup>

Para mejorar la seguridad alimentaria de los consumidores, las condiciones socioeconómicas y medioambientales, es fundamental involucrar un Programa de Trazabilidad, para promover la calidad de los alimentos, contribuyendo a garantizar la salud del consumidor.

Por consiguiente, en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA (Centro Internacional de Producción Limpia Lope SENA Regional Nariño) se ha determinado documentar e implementar el Programa de Trazabilidad.

---

<sup>1</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Más Medidas para Mejorar la Inocuidad de los Alimentos. Bogotá: s.n. 2007. p. 1.

<sup>2</sup> REGLAMENTO (CE). Nº 178 Bogotá: s.n. 2002.

<sup>3</sup> CODEX ALIMENTARIUS. Bogotá: s.n. 2002.

## 1. ANTECEDENTES

En la actualidad se encuentra en vigencia el artículo 18 del Reglamento 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, según el cual, a partir del 1 de enero de 2005, se debió asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución.<sup>4</sup>

Actualmente existe una marcada tendencia al aumento de exigencias a empresas productoras de alimentos con respecto a la implementación de un Programa de Trazabilidad, muchas de ellas, en el acuerdo comercial con sus proveedores demandan garantías relacionadas con la aplicación de un mecanismo de rastreabilidad interno.<sup>5</sup>

Las actividades desarrolladas en las plantas de transformación de alimentos son importantes para el crecimiento sustentable del sector agroalimentario. Por tanto la necesidad de poder identificar cualquier producto dentro de la planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, desde la adquisición de las materias primas o insumos, a lo largo de las actividades de producción, transformación y/o distribución, hasta el momento en que se realice la entrega al siguiente eslabón en la cadena.

Teniendo en cuenta que la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA está atravesando por una difícil situación debido a la falta de programas prerequisite dentro de los cuales se encuentra el Programa de Trazabilidad, lo cual se ve reflejado en la falta de registros que garanticen el autocontrol y detección de irregularidades asociadas con la calidad, inocuidad y atributos de mercado. Se ha establecido que en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA se documente e implemente el Programa de Trazabilidad, para mejorar la eficiencia de los programas sanitarios y mejor aprovechamiento de los recursos, generar mayor confianza en el consumidor y disminuir un impacto negativo.

---

<sup>4</sup> HERNÁNDEZ PRADO, Oscar. et. al. Guía para la Aplicación del Sistema de Trazabilidad en la Empresa Agroalimentaria. Bogotá: s.n. 2000. p. 20.

<sup>5</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Op. cit. p. 42.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El Sistema de Trazabilidad otorga a las industrias la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. Ya que además de reportar la historia de un producto, permite contar con una especie de seguro ante cualquier crisis alimentaria, rastreando e identificando el lote de alimentos que se cuestiona, y retirar la partida afectada, sin por eso perder toda la producción.<sup>6</sup>

“Para dar cumplimiento con lo establecido en el Capítulo V, Artículo 23. Del Decreto 3075 De 1997. El cual contempla el sistema de control, de la siguiente manera: todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados”.<sup>7</sup> Se ha determinado documentar e implementar el Programa de Trazabilidad en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA. (Centro Internacional de Producción Limpia Lope SENA Regional Nariño).

“Los sistemas de trazabilidad contribuyen a la investigación de la causa de una no conformidad y permiten, si es necesario, retirar y/o recuperar productos. Además permiten mejorar el uso correcto y la fiabilidad de la información, así como la eficacia y la productividad de la organización”.<sup>8</sup>

Con la implementación de este Programa se busca mayor transparencia en la forma de producción en planta al controlar y registrar las actividades desarrolladas durante cada etapa de la producción, como son la aplicación de las BPM y control de parámetros en los procesos para así obtener productos más seguros. Por tanto este programa también brinda apoyo en las actividades de formación de Aprendices. La implementación del Programa de Trazabilidad se hace pensando en una futura implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), que es un sistema de control de procesos que identifica los lugares donde pueden ocurrir peligros, en la elaboración de un alimento y establece medidas estrictas para evitar que esos peligros ocurran.

Otra razón para la Implementación de este Programa, es atender una de las recomendaciones hechas por el INVIMA en su última visita a la planta.

---

<sup>6</sup> MOBILE SYSTEMS SUDAMERICANA S.A. Tecnologías de Punta en Trazabilidad y Logística. 2005. Bogotá: s.n. 2000. p. 3.

<sup>7</sup> Disponible en Internet: [www.invima.gov.co/normatividad/decreto 3075 de 1997](http://www.invima.gov.co/normatividad/decreto%203075%20de%201997)

<sup>8</sup> NORMA INTERNACIONAL ISO. 22005:2007

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Documentar e implementar un Programa de Trazabilidad en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA (Centro Internacional de Producción Limpia Lope SENA Regional Nariño), Para garantizar el autocontrol de la inocuidad, la calidad y atributos de mercado de sus productos.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diagnosticar el estado actual de la planta.
- Establecer mecanismos que permitan la correcta identificación de materia prima, aditivos alimentarios, especias, condimentos e insumos que ingresan a planta.
- Relacionar las distintas entradas de materia prima, aditivos alimentarios, especias, condimentos e insumos con los movimientos, operaciones y controles que se han seguido en planta.
- Permitir el seguimiento de los productos procesados en planta hacia distribuidores o consumidor final.
- Determinar el procedimiento a seguir en caso de una no conformidad detectada.
- Documentar un programa de análisis de calidad de materia prima y producto terminado.
- Establecer mecanismos de validación/verificación del programa de trazabilidad.

## 4. EJECUCIÓN DE LA PASANTIA

A continuación se presenta el resumen de las actividades desarrolladas durante la pasantía en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, en el periodo comprendido entre 2011- 2012, las cuales están en concordancia con el anteproyecto de pasantía presentado a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

### 4.1 IDENTIFICACIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

En esta primera parte de la pasantía se desarrolló ciertos pasos indispensables para la continuidad del proceso, como realizar un diagnóstico global de las instalaciones de la Planta.

**4.1.1 Reconocimiento de la planta.** Esta actividad se realizó en la primera semana de vinculación a la empresa, que está ubicada en la Calle 22 No. 11E-05 Vía Oriente San Juan de Pasto-Nariño. Esta actividad consistió en hacer un estudio de observación y recolección de información como antecedentes de la empresa, tipo de producto procesado, mercado objetivo, distribución de la empresa.

**4.1.2 Inspección a las Instalaciones de la planta.** La planta cuenta con instalaciones como área de producción, áreas de almacenamiento de insumos, áreas de almacenamiento de materia prima, área para ahumado área para maderas, áreas de almacenamiento de producto terminado, oficina, baños.

Además se realizó un seguimiento de la producción (frecuencia de producción, equipos y utensilios utilizados, diagramas de proceso, etc.) y reconocimiento del personal de trabajo y aprendices SENA, esto con el fin de poder estructurar un programa de acuerdo a las necesidades de planta.

**4.1.3 Aplicación de un diagnóstico general.** El diagnóstico se desarrolló con base a la observación y análisis encontrados en la visita a las instalaciones de la planta de acuerdo a las disposiciones del Decreto 3075 de 1997, también utilizando el acta de visita de inspección sanitaria a fábricas de alimentos del Ministerio de Salud que rige el INVIMA (requisitos higiénicos de fabricación y saneamiento, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, edificios e instalaciones). (Ver ANEXO A. Auditoría Interna Acta INVIMA.)



**4.1.4 Evaluación de la información.** Se evaluó la información del anterior diagnóstico lo que permitió desarrollar estrategias para la obtención de planes correctivos de las principales falencias dentro de la empresa.

Para dar cumplimiento con lo establecido en el Capítulo V, Artículo 23. Del Decreto 3075 De 1997. El cual contempla el sistema de control, de la siguiente manera: todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados y por las continuas visitas de diversos organismos de control como el INVIMA, Se determinó documentar e implementar un Programa de Trazabilidad en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, atendiendo así a una recomendación hecha por este organismo de control.

En cuanto a los programas que forman parte del Plan de Saneamiento, aun que no existen documentados algunos de estos, si se realizan las actividades correspondientes sin embargo no se llevan registros de estas actividades.

## **4.2 DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD**

En esta actividad se llevó a cabo la ejecución del plan de trabajo. El desarrollo del mismo, está dividido en unos puntos que le dan continuidad y garantía a la implementación del programa.

**4.2.1 Programa de trazabilidad.** “La seguridad en la producción de alimentos inocuos es uno de los factores de mayor interés para una empresa que procesa o elabora productos para el consumo humano, de la misma forma el cliente actualmente es consciente de que debe consumir productos higiénicos que cumplan con los requisitos de inocuidad y seguridad que se imponen mediante decretos y leyes, y que son verificados y certificados por el INVIMA y por el Instituto Departamental de Salud Pública, es por esto que el mismo cliente puede exigir a una empresa procesadora transparencia en sus procesos productivos”.<sup>9</sup>

“Para esto se ha creado e implementado el sistema de trazabilidad con el que la entidad es responsable de la identificación y almacenamiento de la información que puede controlar, es decir, lo que puede verificar y garantizar dentro de sus actividades habituales”.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Op. cit., p. 1.

<sup>10</sup> ZUBÍA, P. et. al. RFID en la Cadena de Frío: Soluciones Frente a una Necesidad Permanente. Bogotá: s.n. 2007. p. 2.

La mayoría de las empresas individualmente no pueden dar respuesta sobre la trazabilidad a lo largo de toda la cadena alimentaria, pero cada una si debe recopilar la información sobre las materias primas, insumos y actividades bajo su control. “Por lo tanto, es absolutamente necesaria la implicación de los distintos agentes de la cadena alimentaria para que funcione la trazabilidad”.<sup>11</sup>

“Siempre que todos los eslabones asuman el desarrollo suficiente de su sistema de trazabilidad, resultara factible facilitar la información necesaria que sirva de vinculo entre las entidades afectadas”.<sup>12</sup>

**4.2.2 Generalidades.** De acuerdo con el artículo 3 del reglamento 178/2002, la trazabilidad es “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.<sup>13</sup>

Este concepto lleva inherente la necesidad de poder identificar cualquier producto Dentro de la empresa, desde la adquisición de las materias primas e insumos, a lo largo de las actividades de producción, transformación y/o distribución que desarrolle, hasta el momento en que la empresa realice su entrega al siguiente eslabón en la cadena.<sup>14</sup>

Para ello se requieren de procedimientos documentados orientados a la caracterización de todo producto que se encuentre bajo la responsabilidad de cada entidad, “por lo que se compila y confronta la información enlazando sus insumos, materias primas, procesos tecnológicos, productos y cualquier otro aspecto que tenga influencia sobre los mismos”.<sup>15</sup>

“El programa de trazabilidad hace parte de los sistemas de control interno y proporciona toda la información imprescindible y necesaria sobre un producto puesto en el mercado y, en su caso, permite a esta la adopción de medidas eficaces, contribuyendo a alimentar la transparencia necesaria para sus clientes y

---

<sup>11</sup> HERNÁNDEZ PRADO, Op. cit., p. 30.

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> GONZÁLEZ CASADO, Antonio. Certificación y Trazabilidad de los Alimentos: Normas y Referenciales. Bogotá: s.n. p. 58.

<sup>14</sup> *Ibíd.*

<sup>15</sup> ZUBÍA, Op. cit., p. 2.

Administración”.<sup>16</sup> Ya que la utilización de la trazabilidad de productos es una respuesta comercial voluntaria de las empresas a las exigencias de los consumidores.

“También es un sistema que proporciona información dentro de la empresa con el fin de facilitar la gestión y el control de las distintas actividades. Aunque puede ser usada ante la aparición de problemas, en ningún momento debe ser confundida con un mecanismo destinado de forma exclusiva a la retirada de productos del mercado”.<sup>17</sup>

“Cada empresa deberá disponer de un sistema de gestión documental que permita Identificar y realizar un seguimiento de los productos que entran, permanecen y salen en su negocio de forma ágil, rápida y eficaz, con el fin de que ante una pérdida de seguridad del producto puedan adoptarse las medidas necesarias”<sup>18</sup>.

#### **4.2.3 Objetivos del programa de trazabilidad:**

- “Localizar un producto inseguro de forma rápida y eficaz, con base en sus datos poder llegar a conocer el motivo del problema para retirar este y otros productos que pudieran verse afectados, y prevenir una réplica del mismo”.<sup>19</sup>
- “Relacionar mediante registros y documentos todas las materias primas que integran un producto”.<sup>20</sup>
- Garantizar un autocontrol de la inocuidad, la calidad y los atributos de mercado de los productos.
- “Proporcionar información para delimitar las responsabilidades de cada agente de la cadena agroalimentaria”.<sup>21</sup>
- “Permitir recuperar la historia del producto trazado”.<sup>22</sup>

---

<sup>16</sup> ECHEVERRI LONDOÑO, Viviana. Trazabilidad en los Hatos. México: s.n. 2011. p. 1.

<sup>17</sup> Ibíd.

<sup>18</sup> MOBILE SYSTEMS. Tendencias Actuales en Mercados Externos y Retail. México: s.n. 2006. p. 3.

<sup>19</sup> Ibíd.

<sup>20</sup> Ibíd.

<sup>21</sup> COLOMBIA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Bogotá, 2012. p. 5.

<sup>22</sup> Ibíd.

- Incrementar la confianza de un consumidor cada vez más informado y exigente, que no está dispuesto a que los alimentos que consume puedan suponer un riesgo para su salud.

#### **4.2.4 Acciones adelantadas:**

**4.2.4.1 Registros para la documentación en el sistema de trazabilidad.** Se inicia con el diseño de los formatos de registro para el programa de trazabilidad y se verifica su eficacia, se evalúa si con ellos se cumple el objetivo de trazabilidad y se determina los cambios y modificaciones que deben hacerse.

Se observa y analiza todos los procedimientos y actividades que se realizan en la planta, los que influyen en la trazabilidad de los productos aquí elaborados, se hacen recorridos por todos los procesos y áreas examinando los registros de cada una y verificando que se documente la información necesaria.

Con esto, se determina la falta de documentación de información importante para conseguir trazar los productos que se fabrican. Teniendo en cuenta que la trazabilidad se inicia desde la recepción de la materia prima e insumos, con el fin de seguir su movimiento hacia su origen, es decir, desde cualquier punto a su etapa anterior. Se relacionan las operaciones o procesos que estos han seguido, Procesos tecnológicos dentro de la planta y los productos que salen de ella. Se tiene presente que es lo que se entrega y a quien se entregan, a partir de este punto los productos quedan fuera del control de la empresa. Luego, con el fin de verificar su aplicabilidad se hacen ejercicios de rastreabilidad tomando un producto al azar y por medio de su información siguiendo su ruta trazable hacia atrás y hacia adelante.

**4.2.4.2 Elaboración del programa de trazabilidad.** Después de hacer el estudio necesario y teniendo en cuenta los factores mencionados se hacen los ajustes necesarios al programa de trazabilidad.

Este documento tiene en cada una de sus páginas:

**Encabezado y pie de página.** Que contiene los siguientes datos:

- Logotipo y nombre de la Entidad.
- Nombre del documento.
- Código: Identificación del programa de trazabilidad.
- Fecha de emisión: Día, mes y año de la emisión del programa.
- Revisión numero: Numero de veces que ha sido revisado y modificado.

- Fecha de la revisión: Fecha en la que se efectuó la última revisión.
- Nombres de quien elaboró, revisó y aprobó el documento.

**Introducción.** Presentación de preludios del documento.

**Generalidades.** Se hace una presentación resumida del documento.

**Objetivos.** Propósito del documento.

**Alcance.** Mención de las áreas y líneas de productos a los que se aplica.

**Definiciones.** Se describe el significado de los términos más relevantes utilizados en el documento.

**Componentes.** Contenido explicativo del programa de trazabilidad, codificación del documento, sistema de loteado, registros utilizados para la articulación del sistema de trazabilidad, ruta de trazabilidad y evento Recall.

**Capacitación programa de trazabilidad (contenido, usos y aplicación).** Se determinan las estrategias utilizadas para la correcta capacitación del personal en lo concerniente a la implementación, funcionamiento y control del programa de trazabilidad.

**Validación/verificación del programa de trazabilidad.** Comprende una monitorización de la trazabilidad y del evento recall, para comprobar que funciona de forma efectiva.

Para esto se realiza un simulacro, analizando si a partir de un producto terminado se pueden conocer: sus materias primas e insumos, que se han utilizado en su elaboración, de que proveedores provienen; y los procesos que ha sufrido. Como también si a partir de una materia prima se puede conocer productos terminados, su elaboración y a que cliente han sido enviados.

**Responsables.** Mención de las responsabilidades de cada actor involucrado en la implementación del programa.

**Ruta de trazabilidad.** La ruta de rastreabilidad es una herramienta que sirve de guía para seguir la información trazable de un producto.

### **4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD**

En parte de desarrollo de la pasantía se inició los pasos para lograr una implementación eficaz del Programa de Trazabilidad.

**4.3.1 Sensibilización del personal.** Tomar la decisión de implementar el programa de trazabilidad es un paso muy importante, para ello se sensibilizó a todo el personal involucrado informando la importancia del trabajo en equipo para la obtención de resultados.

**4.3.2 Capacitación y evaluación del personal.** Todas las personas que estén involucradas con el proceso productivo en planta, deben recibir capacitación sobre la importancia del programa de trazabilidad, su función y las responsabilidades que debe cumplir cada uno en sus actividades dentro de la planta.

La capacitación y el entrenamiento son necesarios ya que aumentan las destrezas y la competencia. Ayudan también a obtener un ambiente ideal para la implementación del programa, debido a la motivación que se infunde a aprendices y equipo técnico.

**4.3.2.1 Métodos de capacitación.** Para lograr una eficaz capacitación del personal en la implementación del programa, se observó conveniente utilizar el método: exposición/debate; para que el proceso de enseñanza/aprendizaje pueda ser asimilado fácilmente, logrando una participación activa por parte del personal y generando un ambiente agradable entre capacitador y personal capacitado.

Se exigió la presencia de todas las personas involucradas con la implementación del programa y se controló la asistencia por medio de un registro.

**4.3.2.2 Materiales y equipos.** Los equipos utilizados fueron básicamente los siguientes:

- Equipo de cómputo completo.
- CD con el contenido respectivo del Programa de Trazabilidad (diapositivas).
- Formatos de registro utilizados para la articulación de la Trazabilidad.
- Formatos respectivos de control y seguimiento de la capacitación.

**4.3.3 Ejecución del programa de trazabilidad.** La implementación del programa de trazabilidad se realizó al terminar la documentación del programa y el diseño de formatos de registro necesarios para la articulación del sistema de trazabilidad. Se capacitó a aprendices de Tecnología en Control de Calidad de Alimentos, quienes son los encargados de verificar la aplicación del programa y se adquirió los materiales e insumos necesarios.

Esta implementación consistió en poner en práctica los formatos de registro correspondientes a todo el sistema de trazabilidad, para este procedimiento, se acompañó a los aprendices para que consulten las dudas que puedan tener sobre el diligenciamiento de los diferentes formatos de registro, además de dar las observaciones y recomendaciones pertinentes.

**4.3.4 Validación/verificación del programa de trazabilidad.** La documentación del programa de trazabilidad propuesto y listo para implementar, después de haber estudiado y evaluado la documentación y estado existente en la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA; comprende una monitorización de la trazabilidad y del evento recall, para comprobar que funciona de forma efectiva.

Para esto se realizó un simulacro, analizando si a partir de un producto terminado se pueden conocer: sus materias primas e insumos, que se han utilizado en su elaboración, de que proveedores provienen; y los procesos que ha sufrido. Como también si a partir de una materia prima se puede conocer productos terminados, su elaboración y a que cliente han sido enviados.

Para Validar/Verificar el programa fue necesario:

- Hacer una revisión previa de la documentación del programa.
- Comprobar in situ, la aplicación del programa de trazabilidad.
- Revisar los registros y la actividad desarrollada por los diferentes responsables de la aplicación del sistema.
- Requerir a los responsables de los diferentes registros si conocen qué deben registrar, cuándo, qué criterios se siguen, y qué han de hacer cuando observen una no conformidad o desviación.

La periodicidad con la que se realizara la Validación/Verificación del programa de Trazabilidad de manera interna será criterio del COT y se podrá realizar cuantas veces se desee o sea necesario; y de manera externa por parte del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA, se realizara cuando se pretenda obtener una certificación en un sistema de gestión de la calidad, BPM, HACCP, entre otros.

La Validación/Verificación del programa de Trazabilidad deberá conservar registros de los resultados obtenidos en cada verificación, con su respectivo tiempo de reacción en proporcionar la información; de sus incidencias; medidas

correctivas (cambio en los formatos, estrategias de reacción recall, loteado, etc.) y comprobación de la eficacia de las mismas.

Todo formato y registro que corresponda a una versión anterior o que permanezca fuera de uso debe figurar en la documentación para efectos de auditoría externa o interna, pero debe llevar un sello en marca de agua que diga: no valido, inválido o fuera de control.

### **Criterios de valoración**

Los Criterios de Valoración del programa involucran:

- La existencia y continuidad del programa de trazabilidad.
- Correlación entre lo descrito en el programa y lo que sucede in situ.
- Cumplimiento de los objetivos de la trazabilidad, hacia delante, hacia atrás, e interna. Planteando casos reales, como:

A partir de un producto final, identificar sus materias primas, empaques, el lote al que pertenecen, su dimensión, y presentar toda la documentación sobre la que incurre la trazabilidad hacia delante, hacia atrás, la interna.

A partir de una determinada materia prima, demostrar tanto en la identificación, como en todos los datos relativos al proveedor y su documentación sanitaria, la trazabilidad interna de esta materia prima, los lotes de producto final en los que se ha incorporado, así como la trazabilidad hacia delante de estos lotes.

En ambos supuestos, se debe valorar que el tiempo de respuesta para conseguir esta información sea el mínimo posible, ya que la responsabilidad es con la Salud Pública.

## **4.4 OTRAS ACTIVIDADES**

**4.4.1 Asesoría.** Esta actividad consistió en asesorar a los aprendices que se encontraban en su etapa práctica y a aprendices de Tecnólogo en Procesamiento de Alimentos que realizaban prácticas en la planta de procesamiento de cárnicos, brindar una asesoría y acompañamiento a los visitantes de universidades, colegios y diferentes grupos que Iván a realizar prácticas en la planta.



**4.4.2 Colaboración en el proceso productivo.** Esta actividad se realizó durante todo el tiempo de la pasantía y consistió en realizar las tareas asignadas por el instructor responsable de la planta en los siguientes procesos:

Mantenimiento adecuado de las instalaciones de la planta, control en la aplicación de las BPM por parte de aprendices, recepción de materias primas utilizadas, procesamiento y comercialización de diferentes productos ofrecidos en planta.

## **5. LOGROS Y BENEFICIOS OBTENIDOS EN LA EMPRESA**

Entre los logros y beneficios más relevantes, obtenidos en la ejecución de la pasantía, se tiene los siguientes:

### **5.1 DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD**

Siendo el tema principal de la realización de la pasantía, se logró documentar e implementar el programa de trazabilidad en planta.

En lo que hace referencia a la implementación del programa, se realizaron capacitaciones a aprendices de Tecnólogo en Control de Calidad de Alimentos en lo referente al uso y aplicación del programa, y al coordinador de trazabilidad (COT)

El beneficio para la planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA es que cuenta con un programa de trazabilidad, que garantiza un autocontrol de la calidad e inocuidad de los productos fabricados en planta.

### **5.2 DOCUMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ANALISIS DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO**

Para asegurar la calidad sanitaria de los productos que se venden al mercado, es necesario llevar a cabo un control de calidad en un laboratorio destinado a este fin. En él se realizan diferentes análisis que garantizan el buen estado del alimento.

Los análisis microbiológicos mediante cultivos constituyen uno de los análisis más comunes en la industria alimentaria y el procedimiento a llevar a cabo es sencillo y aplicable a gran variedad de productos alimentarios.

Esta actividad se desarrollo con la colaboración del personal de laboratorio

### **5.3 COLABORACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO**

Esta actividad se realizó durante todo el tiempo de la pasantía y consistió en realizar las tareas asignadas por el instructor responsable de la planta en los siguientes procesos:

Mantenimiento adecuado de las instalaciones de la planta, control en la aplicación de las BPM por parte de aprendices, recepción de materias primas utilizadas, procesamiento y comercialización de diferentes productos ofrecidos en planta.

## 6. DIFICULTADES FORTALEZAS Y DEBILIDADES

**DIFICULTADES:** Retraso, en la adquisición de materiales e instrumentos necesarios para la implementación del programa.

**FORTALEZAS:** La principal fortaleza académica que poseía para realizar la pasantía, están en:

Experiencia en la elaboración de programas prerrequisito de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), al haber realizado la práctica empresarial sobre este tema, en la planta de lácteos del SENA.

**DEBILIDADES:** Respecto a las debilidades para realizar la pasantía, cabe decir que no se presentó ninguna. Sin embargo en mi formación como Ingeniero Agroindustrial se presentó deficiencia en legislación agroindustrial.

## **7. CONCLUSIONES**

La implementación de un programa de trazabilidad es parte esencial de cualquier planta de producción de alimentos, la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, con este programa avanzara en calidad, inocuidad y atributos para el mercadeo, además de brindar una mejor instrucción a sus aprendices y comprometerse con la salud pública.

Al existir una mayor organización y continuidad en la implementación del programa, la producción de la planta va a generar confianza y seguridad en sus clientes.

La trazabilidad de las materias primas, aditivos alimentarios e insumos utilizados en planta, nos garantiza su correcto uso, organización e identificación.

La trazabilidad del proceso nos ayuda a evitar la contaminación cruzada y a hacer un uso racional de los recursos, conservar las características nutricionales, organolépticas, microbiológicas y fisicoquímicas de productos, materias primas y aditivos alimentarios.

El compromiso con la salud pública empieza con la implementación del presente programa y continua con su monitoreo y control.

Todos los esfuerzos para el correcto funcionamiento del programa de trazabilidad se bifurcan entre los instructores y aprendices, así se obtendrán los resultados esperados.

## 8. RECOMENDACIONES

Después de realizar el diagnóstico del estado actual de la Planta de Procesamiento de Cárnicos del Holding Empresarial SENA, mediante una auditoría interna con ayuda del acta INVIMA; y de acuerdo con lo observado, estudiado y analizado en los archivos ya existentes cabe mencionar:

La contaminación del aire circundante es excesiva por la cercanía de los criaderos de especies menores y el hato ganadero.

No se ha implementado un adecuado Plan de Saneamiento.

Falta señalización en algunas partes de la planta.

Las unidades sanitarias por su cercanía a la planta pueden causar contaminación cruzada.

Falta responsabilidad en cuanto a la aplicación de las BPM por parte de aprendices.

Se recomienda documentar e implementar un programa de agua potable.

No existe protección en la iluminación, las paredes y mesones no son del material adecuado, hay aperturas entre las juntas del techo/pared y pared/piso/puertas. Los lavamanos son inadecuados.

La ventilación de la planta es deficiente.

Se recomienda distinguir el flujo de la recepción de materia prima, aditivos alimentarios e insumos del despacho de producto terminado; para evitar contaminación cruzada.

Se recomienda elaborar un protocolo para la correcta utilización de los equipos que posee la planta, con un adecuado diseño de planta.

La documentación contenida en la planta se debe poner en práctica, debe ser de conocimiento y responsabilidad (implementar y cumplir) de todos los beneficiados por ella, específicamente instructores y aprendices.

## BIBLIOGRAFÍA

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS.

COPORACION AMBIENTAL EMPRESARIAL-CAE. Buenas Prácticas de Manufactura-BPM. Bogotá: s.n. 2003.

Curso: ISO 9001:2008 - Módulo 1: "Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad". Documento de estudio: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

FAO/WHO. Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission. Pub. # M-83. 1997.

FOOD SCIENCE AUSTRALIA. In Food Safety and Hygiene- A Bulletin for the Australian Food Industry. 2000.

GONZALEZ CASADO, Antonio. Certificación y Trazabilidad de los Alimentos: Normas y Referenciales. Universidad de Granada, 2007.

HERNÁNDEZ PRADO, Oscar. et. al. Guía para la Aplicación del Sistema de Trazabilidad en la Empresa Agroalimentaria. Bogotá: s.n. 2000.

INVIMA. Acta de visita de inspección sanitaria a fábricas de alimentos, realizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

KURINCIC, Enrique M. Buenas Prácticas de Manufactura en Empaque de Frutas. Bogotá: s.n. 2006.

MOBILE SYSTEMS. Tendencias Actuales en Mercados Externos y Retail. 2005. p. 3.

NORMA INTERNACIONAL ISO 22005:2007 trazabilidad de la cadena alimentaria – principios generales y requisitos fundamentales para el diseño y la implementación del sistema.

NTC 1325 Industrias Alimentarias. Productos Cárnicos Procesados No Enlatados.

## NETGRAFIA

Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Ministerio de Sanidad y Consumo. [Citado Noviembre 2011] Disponible en Internet: <URL: [http://www.fiab.es/es/zonadescargas/da/GUIA\\_TRAZABILIDAD.pdf](http://www.fiab.es/es/zonadescargas/da/GUIA_TRAZABILIDAD.pdf)>

Desarrollo Informático. Soluciones Trazabilidad. [Citado Agosto 2012]. Disponible en [http://www.dirasoft.net/soluciones\\_trazabilidad.html](http://www.dirasoft.net/soluciones_trazabilidad.html). Pág. 1

ECHEVERRI LONDONO, Viviana. Trazabilidad en los Hatos. [Citado Julio 2012]. Disponible en <http://www.colanta.com.co/agromas/?id=news&item=24&news=58>. Pág. 1

Mobile Systems Sudamericana S.A. Tecnologías de Punta en Trazabilidad y Logística. Buenos Aires. 2006. [citado Julio 2012]. Disponible en <http://www.mobile.com.ar/noticias/pdfs/General.ConferenciaTrazabilidad.20060504M.pdf>. Pág. 3

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Pág. 5 [Citado Mayo 2012] Disponible en Internet: <URL:<http://www.iica.int/Reuniones/Trazabilidad/docs/Taller/Introduccion/Informacion/Trazabilidad%20Inicio.pdf>>

Organización Mundial de la Salud. Más Medidas para Mejorar la Inocuidad de los Alimentos. [Citado Noviembre 2011] Disponible en Internet: <URL: <http://www.mex.ops>>

Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2002. [Citado Noviembre 2011] Disponible en Internet: <URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:ES:PDF>>

Trazabilidad básico: Funcionamiento del sistema de trazabilidad en una empresa. [Citado Julio 2012] Disponible en Internet: <URL: [http://books.google.com.co/books?id=c6es9tC5om8C&printsec=frontcover&dq=TRAZABILIDAD&source=bl&ots=qqeJeRTVGi&sig=2LHDUo4vUx41VoNgHRHiWrikbtY&hl=es&sa=X&ei=\\_mYwUM6gM9G60QHI7oH4Aw&ved=0CEUQ6wEwAg#v=onepage&q=TRAZABILIDAD&f=false](http://books.google.com.co/books?id=c6es9tC5om8C&printsec=frontcover&dq=TRAZABILIDAD&source=bl&ots=qqeJeRTVGi&sig=2LHDUo4vUx41VoNgHRHiWrikbtY&hl=es&sa=X&ei=_mYwUM6gM9G60QHI7oH4Aw&ved=0CEUQ6wEwAg#v=onepage&q=TRAZABILIDAD&f=false)>

Trazabilidad de Alimentos y de la Cadena Alimentaria – Frutas y Hortalizas Secas. 2006. [Citado Junio 2012] Disponible en Internet: <URL: [http://www.chilealimentos.com/medios/e\\_Normativas\\_Nacionales/INN/Consulta\\_Publica/Borrador\\_NCh30](http://www.chilealimentos.com/medios/e_Normativas_Nacionales/INN/Consulta_Publica/Borrador_NCh30)>

# **ANEXOS**



Se presentan los resultados de la auditoría interna utilizando el acta INVIMA. El Programa de Análisis de Calidad de Materia Prima y Producto Terminado y se presentan los registros utilizados para el reporte de la información necesaria para la identificación del producto y rastreo a través de todo el ciclo productivo. Estos siguen los siguientes lineamientos de presentación:

- Logotipo y nombre de la entidad.
- Título del registro.
- Numero de página y total de páginas.
- Código: Identificación específica del formato.
- Fecha de emisión.
- Numero de revisiones.
- Fecha de la revisión.
- Nombres y cargos de quienes elaboran y aprueban el registro.
- Contenido general del formato.

## **ANEXO A. ACTA DE VISITA DE INSPECCION SANITARIA A FÁBRICAS DE ALIMENTOS**

CIUDAD Y FECHA: San Juan de Pasto – Nariño, 15 de febrero de 2012

### **IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:**

RAZÓN SOCIAL: Planta de Salsamentaria SENA

DIRECCIÓN:

TELÉFONOS:

NIT:

CIUDAD: San Juan de Pasto

DEPARTAMENTO: Nariño

REPRESENTANTE LEGAL: William Andrés Marcillo

ACTIVIDAD INDUSTRIAL: Procesamiento y comercialización de alimentos

PRODUCTOS QUE ELABORA: Productos Cárnicos

MARCAS QUE COMERCIALIZA:

PROCESO A TERCEROS: No Realizan

REGISTROS SANITARIOS:

OBJETIVO DE LA VISITA: Realizar funciones de inspección vigilancia y control para observar el cumplimiento al decreto 3075/1997.

FUNCIONARIOS QUE PRACTICARON LA VISITA:

Wilton Favio Urbano, pasante Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño

ATENDIÓ LA VISITA POR PARTE DE LA EMPRESA:

William Andrés Marcillo, Representante legal

	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1.-</b>	<b>INSTALACIONES FÍSICAS</b>		
1.1	La planta está ubicada en un lugar alejado de focos de insalubridad o contaminación	1	Cercanía de hato ganadero y porcinos
1.2	La construcción es resistente al medio ambiente y a prueba de plagas (aves, insectos, roedores)	1	Presencia de roedores e insectos
1.3	La planta presenta aislamiento y protección contra el libre acceso de animales o personas	2	
1.4	Las áreas de la fábrica están totalmente separadas de cualquier tipo de vivienda y no son utilizadas como dormitorio	2	
1.5	Los accesos y alrededores de la planta se encuentran limpios, de materiales adecuados y en buen estado de mantenimiento	1	Hojas secas en alrededores
1.6	Los alrededores están libres de agua estancada	2	
1.7	Las puertas, ventanas y claraboyas están protegidas para evitar entrada de polvo, lluvia e ingreso de plagas	1	Existe ingreso de plagas, goteras de lluvia
1.8	Existe clara separación física entre las áreas de oficinas, recepción, producción, laboratorios, servicios sanitarios, etc.	2	
1.9	Se encuentran claramente señalizadas las diferentes áreas y secciones en cuanto a acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salidas de emergencia, etc.	1	Falta señalización
<b>2.-</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
2.1	La planta cuenta con servicios sanitarios bien ubicados, en cantidad suficiente, separados por sexo y en perfecto estado y funcionamiento (lavamanos, duchas, inodoros)	2	
2.2	Los servicios sanitarios están dotados	2	

	con los elementos para la higiene personal (jabón líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, etc.)		
2.3	Existen casilleros o lockers individuales, con doble compartimiento (preferible), ventilados, en buen estado, de tamaño adecuado y destinados exclusivamente para su propósito	2	
3.-	<b>PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS</b>		
3.1	<b>PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>		
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
3.1.1	Todos los empleados que manipulan los alimentos llevan uniforme adecuado de color claro y limpio y calzado cerrado de material resistente e impermeable	2	
3.1.2	Las manos se encuentran limpias, sin joyas, uñas cortas y sin esmalte	2	
3.1.3	Los empleados que están en contacto directo con el producto, no presentan afecciones en la piel o enfermedades infectocontagiosas	2	
3.1.4	El personal que manipula alimentos utiliza mallas para recubrir cabello, tapabocas y protectores de barba de forma adecuada y permanente	2	
3.1.5	Los empleados no comen o fuman en áreas de proceso, ni se observa prácticas anti higiénicas	2	
3.1.6	Los visitantes cumplen con todas las normas de higiene y protección: uniforme, gorro, prácticas de higiene, etc.	1	Cumplen parcialmente
3.1.7	Los manipuladores se lavan y desinfectan las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario	2	
3.1.8	Los manipuladores y operarios no salen con el uniforme fuera de la fábrica	2	

<b>3.2</b>	<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>		
3.2.1	Existe un Programa escrito de Capacitación en educación sanitaria permanente y se llevan registros	0	No existe este programa en Planta
3.2.2	Son adecuados los avisos alusivos a prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores etc.	2	
3.2.3	Conocen y cumplen los manipuladores las prácticas higiénicas	2	
<b>4.-</b>	<b>CONDICIONES DE SANEAMIENTO</b>		
<b>4.1</b>	<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		
4.1.1	El agua utilizada en la planta es potable	0	El agua no es potable
4.1.2	Cuenta con registros de laboratorio que verifican la calidad del agua	0	
4.1.3	El suministro de agua y su presión es adecuado para todas las operaciones	1	Falta presión
4.1.4	El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor) se transporta por tuberías independientes e identificadas	NA	
4.1.5	Cuenta con tanque de almacenamiento de agua, está protegido, es de capacidad suficiente y se limpia y desinfecta periódicamente (registros)	0	No hay tanque para almacenamiento de agua
4.1.6	Existe control diario del cloro residual y se llevan registros	0	
4.1.7	El hielo utilizado en la planta se elabora a partir de agua potable	0	
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>4.2</b>	<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>		
4.2.1	El manejo de los residuos líquidos dentro de la planta no representa riesgo de contaminación para los productos ni para las superficies en contacto con éstos	2	
4.2.2	Las trampas de grasas y/o sólidos están bien ubicadas y diseñadas y permiten su limpieza	1	No existe un adecuado diseño de la trampa
<b>4.3</b>	<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE</b>		

	<b>RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)</b>		
4.3.1	Existen suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados recipientes para la recolección interna de los residuos sólidos o basuras	1	Falta de recipientes para la clasificación de residuos
4.3.2	Existe área destinada exclusivamente para el depósito temporal de los residuos sólidos, adecuadamente ubicado, protegido y en perfecto estado de mantenimiento	1	
4.3.3	Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de olores, molestias sanitarias, contaminación del producto y/o superficies y proliferación de plagas	2	
4.3.4	Después de desocupados los recipientes se lavan antes de ser colocados en el sitio respectivo	2	
<b>4.4</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>		
4.4.1	Existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección y se cumplen conforme lo programado	0	No existe un programa documentado.
4.4.2	Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios y manipuladores	0	No se llevan registros
4.4.3	Se tienen claramente definidos los productos utilizados: fichas técnicas, concentraciones, modo de preparación y empleo y rotación de los mismos	1	Algunos productos carecen de ficha técnica
<b>4.5</b>	<b>CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)</b>		
4.5.1.	Existen procedimientos escritos específicos de control integrado de plagas con enfoque preventivo y se ejecutan conforme lo previsto	1	No existen procedimientos pero hay un contrato con fumigax
4.5.2	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas	2	
4.5.3	Existen registros escritos de aplicación de medidas preventivas o productos contra las plagas	0	
4.5.4	Existen dispositivos en buen estado y	0	

	bien ubicados para control de plagas (rejillas, trampas, cebos, etc.)		
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
4.5.5	Los productos utilizados se encuentran rotulados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave	NA	
<b>5.-</b>	<b>CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACIÓN</b>		
<b>5.1</b>	<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>		
5.1.1.	Los equipos y superficies en contacto con el alimento están fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión no recubierto con pinturas o materiales desprendibles y son fáciles de limpiar y desinfectar	2	
5.1.2	La áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección	2	
5.1.3	Cuenta la planta con los equipos mínimos requeridos para el proceso de producción	2	
5.1.4	Los equipos y superficies son de acabados no porosos, lisos, no absorbentes	2	
5.1.5	Los equipos y las superficies en contacto con el alimento están diseñados de tal manera que se facilite su limpieza y desinfección (fácilmente desmontables, accesibles, etc.)	2	
5.1.6	Los recipientes utilizados para materiales no comestibles y desechos son a prueba de fugas, debidamente identificados, de material impermeable, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza	2	
5.1.7	Las bandas transportadoras se encuentran en buen estado y están diseñadas de tal manera que no representan riesgo de contaminación del producto	NA	
5.1.8	Las tuberías, válvulas y ensambles no	2	

	presentan fugas y están localizados en sitios donde no significan riesgo de contaminación del producto		
5.1.9	Los tornillos, remaches, tuercas o clavijas están asegurados para prevenir que caigan dentro del producto o equipo de proceso	2	
5.1.10	Los procedimientos de mantenimiento de equipos son apropiados y no permiten presencia de agentes contaminantes en el producto	1	No existen tales procedimientos
5.1.11	Existen manuales de procedimiento para servicio y mantenimiento (preventivo y correctivo) de equipos	0	
5.1.12	Los equipos están en secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada	2	
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
5.1.13	Los equipos en donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.)	1	Hacen falta algunos instrumentos
5.1.15	Los cuartos fríos o los equipos de refrigeración están equipados con termómetro de precisión de fácil lectura desde el exterior y se llevan registros de temperatura	1	No se llevan registros de temperatura
5.1.16	Los cuartos fríos y los equipos de refrigeración están contruidos de materiales resistentes, fáciles de limpiar, impermeables, se encuentran en buen estado y no presentan condensaciones	1	Difíciles de limpiar debido a la poca accesibilidad
<b>5.2</b>	<b>HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO</b>		
5.2.1	Las paredes, ventanas, pisos y techos se encuentran limpias y en buen estado.	2	
5.2.2	Los sifones están equipados con rejillas adecuadas.	2	
5.2.3	Cuenta la planta con las diferentes áreas y secciones requeridas para el proceso.	2	



5.2.4	Existen lavamanos no accionados manualmente, dotados con jabón líquido y solución desinfectante y ubicados en las áreas de proceso o cercanas a ésta.	1	Lavamanos inadecuados
5.2.5	Las uniones de encuentro del piso y las paredes y de éstas entre sí son redondeadas	0	
5.2.6	Las uniones entre las paredes y techos están diseñadas de tal manera que evitan la acumulación de polvo y suciedad	0	grietas
5.2.7	Las lámparas y accesorios son de seguridad, están protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura	0	
5.2.8	La sala de proceso y los equipos son utilizados exclusivamente para la elaboración de alimentos para consumo humano	2	
5.2.9	La sala de proceso se encuentra limpia y ordenada	2	
5.2.1 0	El piso tiene la inclinación adecuada para efectos de drenaje	0	
5.2.1 1	Existe lavabotas a la entrada de la sala de proceso, bien ubicado, bien diseñado y con una concentración conocida y adecuada de desinfectante	2	
<b>5.3</b>	<b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>		
5.3.1	Las materias primas e insumos se almacenan en condiciones sanitarias adecuadas, en áreas independientes y debidamente marcadas o etiquetadas y se encuentran dentro de su vida útil	2	
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
5.3.2	Se llevan registros escritos de las condiciones de conservación de las materias primas	0	
5.3.3	Las materias primas empleadas se encuentran dentro de su vida útil	2	
5.3.4	Se llevan fichas técnicas de las materias primas: procedencia, volumen, rotación, condiciones de conservación, etc.	0	
<b>5.4</b>	<b>ENVASES</b>		

5.4.1	Los materiales de envase y empaque están limpios, en perfectas condiciones y no han sido utilizados previamente para otro fin	2	
5.4.2	Los envases son almacenados en adecuadas condiciones de sanidad y limpieza, alejados de focos de contaminación	2	
<b>5.5</b>	<b>OPERACIONES DE FABRICACIÓN</b>		
5.5.1	El proceso de fabricación del alimento se realiza en óptimas condiciones sanitarias que garantizan la protección y conservación del alimento	2	
5.5.2	Se realizan y registran los controles requeridos en las etapas críticas del proceso para asegurar la inocuidad del producto	1	No se llevan registros
5.5.3	Los procedimientos mecánicos de manufactura se realizan de manera que se protege el alimento de la contaminación	2	
5.5.4	El envasado y/o empaque se realiza en condiciones que eliminan la posibilidad de contaminación del alimento o proliferación de microorganismos	2	
5.5.5	Al envasar o empacar el producto se lleva un registro con fecha y detalles de elaboración y producción	0	
5.5.6	Los productos se encuentran rotulados de conformidad con las normas sanitarias	0	
<b>5.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
5.7.1	El almacenamiento del producto terminado se realiza en un sitio que reúne requisitos sanitarios, exclusivamente destinado para este propósito, que garantiza el mantenimiento de las condiciones sanitarias del alimento	2	
5.7.2	El almacenamiento del producto terminado se realiza en condiciones adecuadas (temperatura, humedad, circulación de aire, libre de fuentes de	2	

	contaminación, ausencia de plagas, etc.)		
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
5.7.3	Se registran las condiciones de almacenamiento	0	
5.7.4	Se llevan control de entrada, salida y rotación de los productos	0	
5.7.5	El almacenamiento de los productos se realiza ordenadamente, en estibas o pilas, sobre palés apropiados, con adecuada separación de las paredes y del piso	2	
5.7.6	Los productos devueltos a la planta por fecha de vencimiento y por defectos de fabricación se almacenan en una área identificada, correctamente ubicada y exclusiva para este fin y se llevan registros de lote, cantidad de producto, fecha de vencimiento, causa de devolución y destino final	1	No existen registros y no hay un sistema de loteado
<b>5.8</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>		
5.8.1	El transporte garantiza el mantenimiento de las condiciones de conservación requerida por el producto (refrigeración, congelación, etc.)	NA	
5.8.2	Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de los productos	NA	
5.8.3	Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan el aviso "Transporte de Alimentos"	NA	
<b>6.-</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>		
6.1	Existen equipos e implementos de seguridad en funcionamiento y bien ubicados (extintores, campanas extractoras de aire, barandas, etc.)	1	
6.2	Los operarios están dotados y usan los elementos de protección personal requeridos (gafas, cascos, guantes de	2	

	acero, abrigos, botas, etc.)		
6.3	El establecimiento dispone de botiquín dotado con los elementos mínimos requeridos	2	
<b>7.-</b>	<b>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD</b>		
<b>7.1</b>	<b>VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</b>		
7.1.1	Posee fichas técnicas de materias primas y producto terminado en donde se incluyan criterios de aceptación, liberación o rechazo	0	
7.1.2	Los procesos de producción y control de calidad están bajo responsabilidad de profesionales o técnicos capacitados	2	
	<b>ASPECTOS A VERIFICAR</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>8.-</b>	<b>ACCESO A LOS SERVICIOS DE LABORATORIO</b>		
8.1	La planta tiene acceso o cuenta con los servicios de un laboratorio externo (indicar los laboratorios)	2	

### 9.- EXIGENCIAS

Para ajustar la planta a las normas sanitarias debe darse cumplimiento a las siguientes exigencias (Citar numerales):

1.1-1.2- 1.5 -1.7- 1.9 - 3.1.6 - 3.2.1- 4.1.1- 4.1.2- 4.1.5 - 4.1.6 - 4.1.7- 4.2.2- 4.3.1- 4.3.2- 4.4.1- 4.4.2- 4.4.3- 4.5.1- 4.5.3- 4.5.4- 5.1.10- 5.1.11- 5.1.13- 5.1.15- 5.2.4- 5.2.5- 5.2.6- 5.2.7- 5.2.10- 5.3.2- 5.3.4- 5.5.2- 5.5.5- 5.5.6- 5.7.3- 5.7.4- 5.7.6- 6.1- 7.1.1.

**CALIFICACIÓN:** Cumple completamente: 2; Cumple parcialmente: 1; No cumple: 0; No aplica: NA; No observado: NO.

De conformidad con lo establecido en la normatividad sanitaria vigente, especialmente la ley 9 de 1979 y su reglamentación, en particular el Decreto 3075 de 1997, para el cumplimiento de las anteriores exigencias se concede un plazo

de \_\_\_\_\_ (máximo 30 días a partir de la notificación). En caso de incumplimiento se procederá a aplicar las medidas previstas en la legislación sanitaria.

**CONCEPTO:**

**FAVORABLE** \_\_\_\_\_ Cumple las condiciones sanitarias establecidas en las normas sanitarias

**FAVORABLE** X **CONDICIONADO** al cumplimiento de las exigencias dejadas en el numeral 9 de la presente Acta.

**DESFAVORABLE** \_\_\_\_\_ No admite exigencias. Se procede a aplicar medidas sanitarias de seguridad.

**OBSERVACIONES O MANIFESTACIÓN DEL RESPONSABLE O REPRESENTANTE DE LA PLANTA**

**NO SE REALIZAN OBSERVACIONES**

Para constancia, previa lectura y ratificación del contenido de la presente acta, firman los funcionarios y personas que intervinieron en la visita, hoy quince (15) del mes de febrero (02) del año dos mil doce (2012), en la ciudad de San Juan de Pasto – Nariño.

De la presente acta se deja copia en poder el interesado, representante legal, responsable de la planta o quien atendió la visita.

**FUNCIONARIOS PRESENTES EN LA VISITA**

Firma \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

**ANEXO B. PROGRAMA DE ANALISIS DE CALIDAD DE LA CARNE Y  
PRODUCTOS CARNICOS. PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS  
DEL HOLDING EMPRESARIAL SENA**

PROGRAMA DE ANALISIS DE CALIDAD DE LA CARNE Y PRODUCTOS  
CARNICOS. PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CÁRNICOS DEL HOLDING  
EMPRESARIAL SENA

WILTON FAVIO URBANO MORENO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.  
SAN JUAN DE PASTO  
2012

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	49
1. OBJETIVOS .....	50
2. ANALISIS DE CALIDAD DE LA CARNE .....	51
2.1. DETERMINACIÓN DE PH .....	51
2.2. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA .....	52
2.3. VALOR DE LIGAZÓN .....	53
2.4. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ALTERACIÓN DE CARNES: PRUEBA AMINO-SÓDICA .....	53
3. ANALISIS DE CALIDAD DE PRODUCTOS CARNICOS .....	55
3.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	55
3.1.1. Método Horizontal Para el Recuento de Escherichia Coli. ....	56
3.1.2. Método Horizontal Para el Recuento de Staphylococcus Aureus. ....	57
3.1.3. Método Horizontal Para el Recuento de Clostridium Perfringens. ....	58
3.1.4. Método Horizontal Para la Determinación de Listeria Monocytogenes ...	59
3.1.5. Método de Prueba de Bacterias Coliformes por la Técnica del Número Más Probable. ....	60
3.2. ANÁLISIS FÍSICO-QUIMICO .....	62
3.2.1. Medida del pH .....	62
3.2.2. Medida de Actividad de Agua .....	63
3.2.3. Determinación de Humedad .....	64
3.2.4. Determinación de Proteína .....	65
3.2.5. Determinación de Grasa .....	65
3.2.6. Determinación de Contenido en Cloruros .....	66
3.3. CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS .....	67
3.3.1. Color .....	67
3.3.2. Olor .....	67
3.3.3. Sabor .....	68
3.3.4. Consistencia .....	68
BIBLIOGRAFÍA .....	68



## INTRODUCCIÓN

Se denomina industria cárnica a la industria alimentaria que usa como materia prima la procedente del sacrificio de ganado para el consumo humano. Parte principal de esta industria lo constituye el matadero. Parte de la carne se destina directamente al consumo humano, y parte es tratada para elaborar embutidos.

Para asegurar la calidad sanitaria de los productos que se venden al mercado, es necesario llevar a cabo un control de calidad en un laboratorio destinado a este fin. En él se realizan diferentes análisis que garantizan el buen estado del alimento.

Los análisis microbiológicos mediante cultivos constituyen uno de los análisis más comunes en la industria alimentaria y el procedimiento a llevar a cabo es sencillo y aplicable a gran variedad de productos alimentarios.

Control de calidad es una herramienta que permite planear, hacer, verificar y actuar, permitiendo la estandarización de los procesos y dando la oportunidad de mejorar continuamente de acuerdo a los parámetros máximos y mínimos establecidos por las normas reguladoras. (Ley 9/79, Decreto 3075/97).

Según ISO NTC 9000/2000 define el concepto de control de calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes, cumplen con las necesidades o expectativas establecidas que pueden ser implícitas dentro de un proceso.

En Colombia los mecanismos que regulan los parámetros de Control de Calidad en Alimentos está dada por la ley 9/79 del ministerio de salud, en su título V que se refiere a alimentos y bebidas no alcohólicas; el decreto 3075/ 1997 especifica las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) las cuales establecen las condiciones higiénico- sanitarias que permiten asegurar la inocuidad de un producto alimenticio.

## 1. OBJETIVOS

Establecer protocolos de análisis de calidad a llevar a cabo en laboratorio para determinar el buen estado de materia prima y productos cárnicos procesados en planta, para ofrecer productos sanos que no representen riesgos para la salud del consumidor y con una vida útil adecuada.

## 2. ANALISIS DE CALIDAD DE LA CARNE

### 2.1. DETERMINACIÓN DE PH

Principio:

El pH es una medida de la concentración de protones o iones hidrógeno, es decir, de la acidez del medio. En numerosos alimentos el pH constituye un factor importante para su estabilidad ya que determina el crecimiento de grupos de microorganismos específicos.

En el caso de la carne, el pH del músculo vivo está próximo a la neutralidad; cuando se produce la muerte del animal, el aporte de oxígeno a los tejidos cesa, y predominan los procesos anaeróbicos (glucólisis anaeróbica) que generan la formación de ácido láctico a partir de glucógeno muscular. La formación de ácido láctico provoca el descenso del pH en el músculo de modo que dicho valor es índice del desarrollo de las modificaciones bioquímicas post-mortem. Cuando se ha completado el proceso de maduración de la carne la misma debe tener un pH comprendido entre 5.4 y 5.6 como pH idóneo de la carne, que permite una buena vida comercial, al inhibir el crecimiento de microorganismos, y le proporciona las características físico-química adecuadas. Sin embargo, ante determinadas situaciones el pH de la carne se ve alterado debido a que los procesos de glucólisis anaerobia no se desarrollan adecuadamente. En este caso podemos encontrar dos situaciones:

Si el pH disminuye rápidamente tras la muerte del animal debido a una glucólisis acelerada el pH final queda por debajo de 5.4, y da lugar a carnes PSE (pálida, blanda y exudativa). Este tipo de carne tiene una menor capacidad de retención de agua y exuda agua al exterior que favorece la proliferación microbiana. Este tipo de carne se da principalmente en ganado porcino.

Si por el contrario el animal llega cansado al sacrificio tras realizar un ejercicio intenso en el que se ha agotado el glucógeno muscular, la glucólisis anaerobia finaliza antes de alcanzar el pH final debido a que no hay sustrato, quedando el pH muscular por encima de 5.6. En este caso se producen carnes DFD (oscura, firme y dura) que se caracterizan por tener una alta capacidad de retención de agua y un pH elevado que favorece la proliferación microbiana.

Estas carnes tienen alterada sus propiedades tecnológicas por lo que hay que tener mucho cuidado a la hora de elaborar embutidos y determinar el destino final que se le da. Sin embargo, durante el almacenamiento de la carne se produce un incremento del pH en las etapas finales cuando el crecimiento de microorganismos proteolíticos produce una degradación de las proteínas y la consecuente liberación de compuestos nitrogenados.

En cuanto al pH de los productos cárnicos, en los embutidos crudos picados se añaden azúcares como sustrato para que determinados microorganismos acidófilos produzcan un deseable descenso del pH, adecuado para la estabilidad del producto frente a otros microorganismos de carácter patógeno o alterativo.

Material:

Balanza  
PH-metro  
Varilla de vidrio  
Soluciones de calibración  
Vasos de precipitado de 50 ml

Procedimiento:

La medida del pH se realiza sobre muestras homogeneizadas al 10% en agua destilada utilizando un pH-metro.

Se pesan 5 gramos de muestra (carne) previamente picada y se homogenizan con 45ml de agua destilada utilizando la varilla de vidrio. Se deja reposar media hora antes de efectuar la medida en el pH-metro, previamente ajustado con las soluciones de calibración. También se puede medir el PH directamente sobre el extracto de la carne utilizando un papel indicador.

Interpretación:

La interpretación de los resultados se realizará en función de los valores reflejados en la siguiente tabla del pH en carnes normales y alteradas.

Tabla 1. Interpretación de los resultados de pH

Valores de pH	Tipo de Carne
5.4 - 5.6	Normal
< 5.4	PSE
> 5.6	DFD

## 2.2. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

El agua ligada e inmovilizada generalmente se determina por la cantidad que permanece en la carne después de someterla a algún tipo de expresión física.

Se toma una muestra de carne de 25 gramos aproximadamente y se coloca sobre un papel filtro. Se somete a un esfuerzo de compresión de 12.5 kgf/cm<sup>2</sup>, mediante una prensa manual. Se miden el diámetro de la película de carne y el diámetro de la zona húmeda que queda sobre el papel de filtro.

### 2.3. VALOR DE LIGAZÓN

El parámetro de análisis de calidad llamado valor de ligazón se refiere a la capacidad de la carne para “ligar” o acoger las demás materia primas.

Procedimiento:

- Se toma una muestra de carne previamente refrigerada (0-4°C) y se muele, se le adiciona el 10% de agua, el 5% de sal y el 0.5% de tripolifosfato de Sodio.
- Una vez adquiera una textura “pegajosa”, se adiciona un % de aceite vegetal  $\frac{1}{4}$  de la carne.
- Se embute en tripa sintética, se somete al tratamiento térmico tradicional para los productos embutidos.
- Se determina el Valor de Ligazón en la carne de acuerdo con la muestra que no presente separación de grasa.

### 2.4. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ALTERACIÓN DE CARNES: PRUEBA AMINO-SÓDICA

Fundamento:

Esta prueba se utiliza para determinar el grado de alteración de las carnes, basándose en las reacciones de los productos de degradación proteica (aminas y amoniaco) frente a determinados reactivos)

Material:

Matraz de 100 ml

Pipeta de 10 ml

Varilla de vidrio

Hidróxido sódico 10%

Ácido clorhídrico puro

Papel indicador de pH

Procedimiento:

Colocar en un matraz 20 ml de solución de hidróxido sódico y añadir 5 g de carne desmenuzada y calentar a ebullición.

Interpretación: En la carne no alterada los vapores desprendidos no deben alcalinizar el papel indicador, previamente humedecido, ni formar vapores blancos de cloruro amónico en contacto con una varilla de vidrio mojada en clorhídrico

### 3. ANALISIS DE CALIDAD DE PRODUCTOS CARNICOS

#### 3.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los microorganismos que influyen de manera decisiva sobre la conservabilidad de la carne y productos cárnicos, llegan a la superficie cuando el animal es abierto en canal a través del proceso de matanza. Se multiplican en mayor o menor medida, dependiendo de las condiciones de refrigeración, luego durante el despiece y picado de la carne se redistribuyen por las nuevas superficies generadas por el corte. A través de la superficie se introducen un gran número de especies de bacterias, levaduras y hongos en el establecimiento elaborador. El contenido de gérmenes superficiales puede ser muy variable, dependiendo de la higiene en la matanza y del transporte.

Entre los microorganismos que llegan al establecimiento elaborador se encuentran también gérmenes patógenos. Las enfermedades microbianas que se transmiten por medio de los alimentos se suelen dividir en dos clases principales:

La primera comprende las enfermedades que son consecuencia de la presencia en los alimentos de microorganismos infectivos por ingestión. Estos microorganismos son capaces de causar enfermedades por la invasión del hospedador o por la liberación de sustancias tóxicas (toxinas), resultantes del crecimiento en el tracto intestinal o en algún otro órgano. Estas enfermedades generalmente son denominadas infecciones alimentarias.

La segunda clase de enfermedades transmitidas por alimentos es consecuencia de la absorción intestinal de toxinas que ya estaban presentes en los alimentos antes de su ingestión, como consecuencia del crecimiento y metabolismo en dichos sustratos de ciertos microorganismos. Para estas enfermedades se adopta la denominación intoxicaciones transmitidas por alimentos, con el fin de diferenciarlas claramente de los síndromes clínicos (“intoxicaciones”) resultantes de la ingestión de sustancias químicas tóxicas.

Existen varios microorganismos que pueden estar presentes en las carnes y embutidos y que pueden generar enfermedades en la persona que los consume:

*Escherichia coli.*

*Staphylococcus aureus.*

*Listeria monocytogenes.*

*Clostridium perfringens.*

### 3.1.1. Método Horizontal Para el Recuento de *Escherichia Coli*.

*Escherichia coli* es una de las bacterias más abundantes en el tubo digestivo de los mamíferos. En condiciones normales, constituye una parte esencial de la flora bacteriana humana, a la que se atribuyen efectos beneficiosos para la salud.

Muchas cepas de *E.coli* producen enterotoxinas termolábiles (LT) y/o termoestables (ST), que actúan en el intestino delgado. A estas cepas se las denomina enterotoxigénicas (ETEC).

Las toxinas LT, junto con un factor que permite que el microorganismo se adhiera al epitelio intestinal, que reside en las fimbrias, activan la adenilciclase, lo que es causa de un aumento de los niveles de AMP cíclico. Este compuesto altera la función celular de epitelio, causando la secreción activa de agua y electrolitos a la luz intestinal y provocando una diarrea profusa y acuosa. Las enterotoxinas ST probablemente actúan de mismo modo activando la guanilciclase y aumentando los niveles de GMP cíclico.

Otro grupo de cepas de *E.coli*, llamadas enteroinvasivas (EIEC) produce una enfermedad más grave, a menudo con diarrea sanguinolenta. Estas cepas son citopatógenas, invaden la mucosa intestinal del colon y producen la muerte de las células epiteliales.

Las cepas que integran el tipo o grupo enterohemorrágico (EHEC) han sido identificadas como la causa de colitis hemorrágica.

El grupo de cepas denominadas enteropatógenas (EPEC) provoca diarreas al adherirse o fijarse al epitelio intestinal y destruir las microvellosidades, efecto denominado de adherencia y esfacelación o desprendimiento.

Medios de cultivo:

TBX.

Caldo de dilución: solución acuosa de cloruro sódico al 0,9 % tamponada con 0,1% de peptona.

Siembra:

En una bolsa esterilizada se pesan 10-12g de muestra y se añaden 9 ml por gramo del caldo de dilución, se homogeneiza.

Se siembra por duplicado 1ml de muestra diluida en placa de Petri estéril, ésta se considera la dilución 10<sup>-1</sup>.



Se repite la operación con las siguientes diluciones:

- 1) dilución de 1ml de muestra en 9 ml de agua caldo de dilución y
- 2) dilución de 1ml de esta dilución en 9 ml de caldo de dilución.

Se vierte en cada placa unos 10 ml de TBX a 45°C, se agita para mezclar la muestra con agar.

Se deja solidificar y se incuba durante 24 horas a 44°C.

Recuento: En las placas que contengan de 15 a 100 colonias de color púrpura.  
Expresión de resultados:

En las placas donde se encuentran colonias características de color púrpura de *Escherichia coli*, se multiplica el número de colonias por  $10^d$ . Siendo d el factor de dilución de la placa donde se encuentran las colonias.

### 3.1.2. Método Horizontal Para el Recuento de *Staphylococcus Aureus*.

*Staphylococcus aureus*, un microorganismo patógeno presente en piel de animales y personas, además de en sus fosas nasales y gargantas. Es un microorganismo muy resistente a las condiciones ambientales y extremadamente difícil de erradicar. Soporta bien condiciones extremas aunque se inactiva a temperatura de congelación y puede eliminarse con una cocción correcta. Se puede localizar en cualquier alimento y produce intoxicación. Ésta aparece entre las 2 y 12 horas después de la ingestión de la toxina que genera el patógeno y provoca vómitos intensos e incontrolados, aunque no fiebre. Es una intoxicación leve y desaparece en 24 horas. El responsable del problema es una toxina de carácter termoestable, lo que permite que en alimentos cocinados se mantenga la toxina, aún cuando no esté presente el microorganismo.

Medios de cultivo:

Medio de Baird-Parker RPF gelosa (BP).

Caldo de dilución: solución acuosa de cloruro sódico al 0,9 % tamponada con 0,1% de peptona.

Siembra:

En una bolsa esterilizada se pesan 10-12g de muestra y se añaden 9 ml por gramo del caldo de dilución, se homogeiniza.

Se siembra por duplicado 1ml de muestra diluida en placa de Petri estéril, ésta se considera la dilución 10<sup>-1</sup>.

Se repite la operación con las siguientes diluciones:

- 1) dilución de 1ml de muestra en 9 ml de agua caldo de dilución y
- 2) dilución de 1ml de esta dilución en 9 ml de caldo de dilución.

Se vierte en cada placa unos 10-15 ml de medio BP a 45°C, se agita para mezclar la muestra con agar.

Se deja solidificar y se incuba durante 24 horas a 37°C.

Recuento:

En las placas, se cuentan las colonias que aparecen de color gris-negro, rodeadas de un halo opaco y una zona clara.

Expresión de resultados:

En las placas donde se encuentran colonias características, se multiplica el número de colonias por 10<sup>d</sup>. Siendo d el factor de dilución de la placa donde se encuentran las colonias.

### 3.1.3. Método Horizontal Para el Recuento de *Clostridium Perfringens*.

La enfermedad generada por este microorganismo se caracteriza por diarrea y retortijones abdominales que generalmente aparecen unas 10 horas después del consumo de un alimento colonizado con 10<sup>5</sup>-10<sup>9</sup> ufc de *Cl. perfringens* por gramo.

Los síntomas de esta infección intestinal son consecuencia de la liberación de una enterotoxina por las células en fase de esporulación en el tracto intestinal inferior. Luego, los alimentos no contienen la toxina preformada, sino que ésta se forma in vivo en el intestino humano.

Medios de cultivo:

Agar SPS.

Aceite de parafina.

Caldo de dilución: solución acuosa de cloruro sódico al 0,9 % tamponada con 0,1% de peptona.

Siembra:

En una bolsa esterilizada se pesan 10-12g de muestra y se añaden 9 ml por gramo del caldo de dilución, se homogeiniza.

Se siembra por duplicado 1ml de muestra diluida en un tubo con 10ml de SPS a 45°C. La siembra se realiza de abajo hacia arriba en zigzag. Ésta se considera la dilución 10-1.

Se repite la operación con las siguientes diluciones:

- 1) dilución de 1ml de muestra en 9 ml de agua caldo de dilución y
- 2) dilución de 1ml de esta dilución en 9 ml de caldo de dilución.

Repetir la operación con las siguientes diluciones decimales (en un tubo de 9ml de caldo de dilución añadir 1ml de la primera dilución muestra madre, y las siguientes de las anterior dilución).

Se deja solidificar y se añaden 2 ml de aceite de parafina para crear condiciones anaerobias.

Se incuba durante 48 horas a 45°C.

Recuento:

En los tubos que contengan menos de 100 colonias, contar aquellas colonias negras, si es posible al nivel de 2 diluciones sucesivas.

Expresión de resultados:

En el tubo donde se encuentran colonias características, se multiplica el número de colonias por  $10^d$ . Siendo d el factor de dilución de la placa donde se encuentran las colonias.

#### 3.1.4. Método Horizontal Para la Determinación de Listeria Monocytogenes

En la naturaleza se halla muy difundida en hábitat como las aguas superficiales, las hortalizas, las carnes en canales y cuartos, los despieces, la carne picada, las aves de corral y los alimentos marinos.

El microorganismo a veces se encuentra en las heces de individuos sanos. Esta situación no determina ninguna enfermedad por autoinfección, o es posible que el cuadro clínico sea muy benigno, mientras los sistemas de la defensa local no estén vencidos. Sin embargo, habrá invasión cuando el portador sea una mujer embarazada, una persona inmunocomprometida, bajo terapia de corticoesteroides o que, por otra circunstancia, sea muy sensible. La coinfección con bacterias enteropatógenas también predispone a contraer listeriosis clínica. Después la enfermedad provoca meningoencefalitis y, en la gestación, nacimiento prematuro y aborto.

Se trata de una bacteria muy común en el ambiente y que por tanto se encuentra en las instalaciones y equipos de las industrias lácteas y cárnicas. Este hecho junto a su capacidad de crecer con bastante rapidez a temperaturas de

refrigeración y a valores de aw por debajo de 0,93, y tomando en consideración la gravedad de la enfermedad que produce en el hombre, están obligando a la adopción en todas las industrias de alimentos de medidas preventivas muy severas.

Medios de cultivo:

Caldo Fraser completo (FC).

Agar PALCAM.

Agar Columbia Sangre (CSA)

Siembra:

En una bolsa esterilizada se pesan 25 g de muestra y se añaden 225 ml de FC, se homogeneiza.

Se mantiene la bolsa a 30°C durante una hora.

Se siembra 0,1ml del contenido de la bolsa en una placa de petri que contiene agar-PALCAM solidificado. Se extiende con un asa de siembra estéril.

Se incuba durante 48 horas a 37°C.

Confirmación:

Aquellas colonias sospechosas, se confirman mediante API para *Listeria spp.* Se aíslan las colonias sospechosas, color grisáceo rodeado de un halo negro.

Se siembran en placas de CSA y se incuban 18-24horas 37°C.

Se siembran en API, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Interpretación: Se comparan los resultados obtenidos con el patrón de colores, y se consulta API web para comparar resultados.

### 3.1.5. Método de Prueba de Bacterias Coliformes por la Técnica del Número Más Probable.

El método se basa en que las bacterias coliformes, fermentan la lactosa incubadas a 35°C durante 24 h a 48 h. resultando producción de ácidos y gas el cual se manifiesta en las campanas de fermentación (campanas de Durham).

Este procedimiento puede aplicarse a agua potable, agua purificada, hielo y productos procesados térmicamente como es el caso de los productos cárnicos.

Este procedimiento debe seleccionarse cuando la densidad esperada es como mínimo de una bacteria por gramo de alimento sólido.

Se prepara suficiente número de diluciones para asegurar que todos los tubos correspondientes a la última dilución rindan un resultado negativo, tomando 3 tubos de medio de enriquecimiento (caldo lauril triptosa) de mayor concentración (1.5) y utilizando una pipeta estéril para transferir a cada tubo 10 ml de la dilución primaria inicial, después tomar 3 tubos de concentración sencilla de (caldo lauril triptosa) usando una pipeta estéril para transferir a cada uno de los tubos 1 ml de la dilución primaria. De la misma manera se realiza para la dilución  $10^{-3}$ , se toma 0.1 ml de la dilución primaria para ser transferida en los tubos de enriquecimiento.

Una vez que se termina con las series de 9 tubos por muestra, incubar los tubos a 35°C por 24 +/- 2 h y observar si hay formación de gas en caso contrario prolongar la incubación las 48 +/- 2 h. y reportar como negativa la prueba.

### 3.1.6. Método de Prueba Detección de *Salmonella*

Los miembros del género *Salmonella* han sido muy estudiados como patógenos cuando se encuentran presentes en los alimentos. El control de este microorganismo tanto por parte de las autoridades sanitarias, como en las plantas procesadoras de alimentos, depende en cierta medida del método analítico utilizado para su detección.

Para la detección de *Salmonella* en carnes y productos cárnicos se siguen 4 pasos básicos:

1. Pre - enriquecimiento (caldo lactosado): Es el paso donde la muestra es enriquecida en un medio nutritivo, no selectivo que permite restaurar las células de *Salmonella* dañadas a una condición fisiológica estable.
2. Enriquecimiento selectivo (caldo selenito - cistina, caldo tetracionato), se utilizara con el propósito de favorecer el crecimiento de los microorganismos deseados e inhibir otros microorganismos presentes en la muestra.
3. Selección de los microorganismos deseados en medios sólidos (agar verde brillante, agar XLD, agar sulfito bismuto. agar entérico Hektoen), en este paso se utilizan medios selectivos que restringen el crecimiento de otros géneros diferentes de *Salmonella* y permite el reconocimiento visual de las colonias sospechosas.
4. Identificación bioquímica, este paso permite la identificación genérica de los cultivos de *Salmonella* y la eliminación de cultivos falsos. Se pesa asépticamente 25 g de la muestra en un vaso estéril de licuadora y se adiciona a 225 ml del medio de preenriquecimiento estéril (caldo lactosado) y licuar para homogenizar la

muestra durante 1 min. Se transfiere asépticamente la mezcla homogenizada a un matraz de boca ancha con tapón de rosca, mezclar e incubar 24 +/- 2 h a 35°C.

Posteriormente cerrar firmemente el tapón de rosca de los matraces con los cultivos de enriquecimiento y agitar suavemente, transferir respectivamente 1 ml, de la mezcla a un tubo que contenga 10 ml de caldo tetracionato y a otro con 10 ml de caldo selenito - cistina, incubar de 18 a 24 h a 35°C.

Se preparan los medios selectivos (Xilosa Lisina Desoxicolato. agar verde brillante, agar entérico y agar sulfito bismuto) previamente y se procede a mezclar el tubo con caldo selenito y estriar en cada uno de los medios selectivos, el mismo procedimiento se sigue para el caldo tetracionato. Incubar las placas durante 24 h a 35°C.

Se examinarán las placas para investigar la presencia de las colonias típicas de *Salmonella*, de acuerdo con las siguientes características.

Agar (XLD): colonias rosas o rojas que pueden ser transparentes con o sin centro negro, en algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras.

Agar verde brillante: Colonias rojas o rosas que pueden ser transparentes rodeadas por medio enrojecido; las bacterias fermentadoras de lactosa con colonias amarillas.

Agar entérico Hektoen: Colonias verdes o azulverdes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras.

Agar sulfito bismuto: Las colonias típicas de pueden ser cafés, grises o negras con o sin brillo metálico. Generalmente el medio circundante (halo) es café, puede tornarse posteriormente negro. Algunas cepas producen colonias verdes sin la formación del halo oscuro. Cuando las características antes mencionadas no corresponden la prueba se considera negativa.

## 3.2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

### 3.2.1. Medida del pH

El pH es un factor importante para el crecimiento y metabolismo de los microorganismos. Distintos gérmenes toleran distintos tipos de pH, por lo cual el pH del alimento produce una selección de microorganismos. La mayor parte de los microorganismos patógenos y también algunos que destruyen la proteína, poseen un pH óptimo en la zona de pH neutro. La masa de embutido escaldado sin calentar posee un pH de aproximadamente 5,8 a 6,2. Según la intensidad del tratamiento calorífico el pH se eleva en aproximadamente 0,2 a 0,5 unidades. Por

la tanto para la mayor parte de los microorganismos el medio del embutido escaldado les resulta favorable desde el punto de vista del pH.

Procedimiento:

Pesar 100g de producto y verter sobre él 250 ml de agua destilada en un vaso de precipitados.

Agitar durante 10 minutos con la ayuda de una mosca y agitador magnético.

Filtrar la solución y medir el pH del extracto con un electrodo de pH.

### 3.2.2. Medida de Actividad de Agua.

La conservabilidad de un alimento depende del contenido de agua del producto. No obstante, no toda el agua existente en el alimento se encuentra disponible para los microorganismos, dado que la misma puede encontrarse fijada (química o físicamente) en el alimento.

Para medir el agua no fijada, la cual se encuentra disponible para los microorganismos, se introdujo el concepto de actividad de agua. La actividad de agua es el cociente entre la presión de vapor de agua en el alimento y la presión de vapor de agua pura a igual temperatura. La actividad de agua puede adoptar un valor de 0-0,1.

Los microorganismos requieren para sus procesos vitales, según especie y género, una mínima actividad de agua. Si esta agua libre no se encuentra a su disposición en el alimento, entonces los microorganismos no pueden, por ejemplo, producir ninguna alteración.

Las diferentes especies microbianas poseen distinta capacidad para el crecimiento aún a determinados valores mínimos de aw.

Tabla 2. Valores mínimos de actividad agua de algunos microorganismos que resultan importantes en el deterioro o intoxicaciones alimenticias de embutidos escaldados

Aw	Microorganismo
0,97	<i>Clostridium botulinum tipo B</i>
0,95	<i>Enterobacter, salmonella</i>
0,90	<i>Staphylococcus</i>
0,86	<i>Staphylococcus aerobio</i>
<0,85	<i>Levaduras y hongos</i>

Procedimiento:

Se hace uso de un instrumento denominado AquaLab. Lleva incorporados dos sensores, uno que determina la temperatura superficial de las muestras mediante infrarrojo y otro que mide el punto de rocío por condensación sobre un espejo enfriado.

Los pasos a llevar a cabo son:

Calibrar el AquaLab con: agua destilada, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl y NaCl.

Proceder a cortar una lámina del producto a analizar.

Introducir mediante un portamuestras en el AquaLab y tomar la medida.

### 3.2.3. Determinación de Humedad

Tarar una capsula bien limpia, seca y fría, si está caliente se deja enfriar en un desecador por 5min. Agregar 2g de muestra aproximadamente, llevar al horno precalentado a 100° C (aprox. 3 h). Enfriar en desecador, pesar rápidamente y expresar el resultado como % de humedad.

$$\% \text{ de humedad} = \frac{PM - (P2 - P1)}{PM} \times 100$$

PM



P1 = peso de la capsula.

P2 = peso de la capsula con la muestra deshidratada.

PM = peso de la muestra.

#### 3.2.4. Determinación de Proteína

Medir entre 0.5 y 1g de muestra y transferir al matraz Kjeldahl, agregar 10g del catalizador y con precaución 25mL de ácido sulfúrico concentrado (92%-98%), agregar unos controladores de ebullición y colocar en el digestor hasta destrucción total de la muestra (hay aparición de un color azul verdoso). Enfriar, añadir 50mL de agua destilada. Conectar un matraz de 250mL al extremo del condensador el cual debe contener 25mL de ácido sulfúrico 0.1N y unas gotas de indicador Tashiro. Al matraz Kjeldahl que contiene la solución digerida agregar 80ml de una solución de Hidróxido de Sodio al 40% (hay aparición de un color negro o azul intenso). Se conecta el matraz al destilador y se recoge en el otro matraz un volumen de 200mL, se titula el destilado con hidróxido de sodio 0.1N hasta cambio de color.

$$\% \text{ de nitrógeno} = \frac{0.014 \times (V1-V2) \times N \times 100}{P}$$

0.014 = Miliequivalentes de Nitrógeno

V1 = Volumen de ácido Sulfúrico 0.1N colocados en el Erlenmeyer o blanco analítico.

V2 = Volumen de Hidróxido de sodio 0.1N gastado en el titulación de la muestra.

N = Concentración del hidróxido de sodio (0.1N)

P = Peso de la muestra en gramos

Para expresar el resultado como porcentaje de proteína multiplicar el valor del nitrógeno total por 6.25:

$$\% \text{ de proteína} = \% \text{ de Nitrógeno Total} \times (6.25)$$

#### 3.2.5. Determinación de Grasa

Se realiza la extracción de grasa por el método conocido como Soxhlet en la cual se usa una mezcla de solventes y la posterior evaporación de estos, para iniciar se pesa 2g de muestra, sobre un papel filtro este se lo coloca sobre un vidrio de reloj y se lo lleva al horno de secado por un espacio de 2 horas a 100°C se enfría en un

deseCADador y la muestra seca se coloca en un dedal de extracci3n, este se deposita en el equipo de extracci3n Soxhlet, se adici3n al bal3n 100mL de mezcla en partes iguales de 3ter etílico y pentano o 3ter de petr3leo, extraer a reflujo por 4 horas , pesar un beaker y transferir el solvente, evaporar la totalidad del solvente y pesar la grasa obtenida.

$$\% \text{ de grasa} = \frac{P2 - P1}{PM} \times 100$$

P1 = peso del beaker vació

P2 = peso del beaker con grasa

PM = peso de la muestra

### 3.2.6. Determinaci3n de Contenido en Cloruros

Definici3n: es una indicaci3n del contenido en mg de cloruros en la muestra a analizar.

Fundamento: Consiste en la extracci3n de los cloruros del producto picado con agua caliente y alcohol y posterior determinaci3n por el m3todo de Carpentier-Vohlard.

En este m3todo los cloruros de un volumen conocido de agua precipitan en presencia de 3cido nítrico por un exceso de nitrato de plata valorado. Este exceso de sal de plata se determina con una soluci3n valorada de sulfocianuro am3nico en presencia de alumbre de hierro que actúan como indicador.

M3todo:

Preparaci3n del extracto:

Se toman 10g de muestra previamente triturada y se introducen en un erlenmeyer.

Se ańaden 150ml de alcohol al 40% y se agita calentando suavemente durante 1hora.

Se ańaden 5ml de ferrocianuro potásico al 15% y 5ml de acetato de cinc al 30%.

Se trasvasa a un matraz aforado de 250ml y se enrasa.

Se agita y se deja 10 minutos en reposo, retirando a continuaci3n la grasa sobrenadante.

Se filtra en un matraz aforado de 200 ml hasta el enrase.

Se vierte en un vaso de precipitados y se lava con agua. Se calienta para evaporar el alcohol, hasta que queda un volumen de 100ml.

Se deja enfriar y se vierte en un matraz aforado de 200ml, enrasando con agua.

Se introducen en un erlenmeyer de 250ml:  
10ml de nitrato de plata 0,1 N.

1ml de ácido nítrico concentrado.

1ml de solución acuosa de sulfato férrico amónico al 4%.

10ml del extracto problema

50ml de agua destilada.

Se deja reposar durante 10 minutos en la oscuridad.

Se añade 1ml de nitrobenceno para aglomerar el precipitado y obtener una valoración limpia.

Se valora el exceso de nitrato de plata con la solución de SCN al 0,1N, hasta que se produzca el viraje.

Se determina el porcentaje de cloruros presentes en la muestra, expresados en NaCl mediante la fórmula:

$$\% \text{ NaCl} = \frac{14,625 (10 - nf)}{P}$$

Siendo:

P = peso en gramos de la muestra

n = volumen en ml de SCN gastado en la valoración

f = 10/SCN del blanco

### 3.3. CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

#### 3.3.1. Color

Color propio del producto analizado, uniforme, algunos pueden presentar masas de grasa color blanca.

#### 3.3.2. Olor

Olor propio del producto analizado, normal ni pútrido, ni rancio

### 3.3.3. Sabor

Sabor propio a condimentos, sal, grasa.

### 3.3.4. Consistencia

Masa compacta, blanda pero firme y fácil de cortar.

## BIBLIOGRAFÍA

Análisis microbiológico de productos cárnicos curados, madurados, emulsionados y cocidos (mortadela, salchicha y pastel de carne). Fernández Escobar María del Rocío. México DF. Mayo 1998. [Citado Julio 2012].

Control de Calidad de Alimentos. [Citado Agosto 2012]. Disponible en: <http://controldecalidaddealimentos23.blogspot.com/>

Higiene, Inspección y Control Alimentario Técnicas analíticas en carne y productos cárnicos Coordinadora: M<sup>a</sup> Jesús Periago Castón. [Citado Julio 2012].

Mossel D., Moreno B. y Struijk, C. B. (2003) *Microbiología de los alimentos*, Zaragoza: Acribia. [Citado Junio 2012].


Prandl, O., Fischer, A., Shimidhofer, Hans-jurgen, S. (1994). *Tecnología e higiene de la carne*, Zaragoza: Acribia. [Citado Agosto 2012].

Wirth, F. (1992) *Tecnología de los embutidos escaldados*, Zaragoza: Acribia. [Citado Agosto 2012].






## ANEXO D. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS Y CONDICIONES DE PROCESO

 <b>SENA</b> <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	<b>PROGRAMA DE TRAZABILIDAD</b>	<b>Página:</b> 1 de 1 <b>Código:</b> PS-TZ-F-HD <b>Fecha de emisión:</b> 20-09-2012 <b>Revisión número:</b> <b>Fecha de revisión:</b> <b>Versión:</b> 01
	<b>REGISTRO PRODUCCIÓN HAMBURGUESA PRECOCIDA</b>	<b>Elaboró:</b> Wilton F Urbano <b>Revisó:</b> Ing. Omar Goyes <b>Aprobó:</b> Ing. William Marcillo

Lote de producción:			Fecha:			
Formulación			Lote	Parámetros		Responsable
Materias primas	%	cantidad		T(°C)	Tiempo	
Carne de res	55					
Grasa de cerdo	15					
Gel Proteico 1:4	Aislado	2				
	Hielo	4				
	Agua	4				
Harina de trigo	7					
Hielo escarcha	13					
	<b>100</b>					
<b>Aditivos y condimentos</b>						
Sal	1.3					
Nitral	0.25					
Fosfato	0.3					
Caseinato de sodio	0.5					
Plasmal N	0.5					
Condimento	1					
Entorbato	0.05					
Cebolla deshidratada	0.4					
Ajo deshidratado	0.2					
Pimienta negra	0.05					
Glutamato monosodico	0.12					
Humo liquido	0.05					
Color rojo cochinilla	0.001					


## ANEXO E. IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES

 <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	FORMATO IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES	Página: 1 de 1 Código: PS-TZ-F-IC-01 Fecha de emisión: 20-09-2012 Revisión número: Fecha de revisión:	Versión: 01
	PROGRAMA DE TRAZABILIDAD		
Elaborado por: Wilton F. Urbano Pasante Facultad Ing. Agroindustrial Universidad de Nariño		Aprobado por: Ing. William Marcillo - Ing. Omar Goyes Asesores	

IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES					
Razón Social y NIT	Dirección	Teléfono	Correo Electrónico	Departamento	Municipio




## ANEXO F. PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTOS

 <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	PROGRAMA DE TRAZABILIDAD	Página: 1 de 1 Código: PS-TZ-F-CPC-01 Fecha de emisión: 20-09-2012	Versión: 01
	REGISTRO PRUEBAS DE CALIDAD PRODUCTOS CÁRNICOS	Revisión número: Fecha de revisión:	
Elaborado por: Wilton F. Urbano M. Pasante Facultad de Ingeniería Agroindustrial Universidad de Nariño		Aprobado por: Ing. William Marcillo - Ing. Omar Goyes Asesores	


PRUEBAS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS COCIDOS							
MICROBIOLÓGICAS				FÍSICOQUÍMICAS			
Prueba	Resultado Prueba	Normatividad		Prueba	Resultado Prueba	Normatividad	
		Buena Calidad	Calidad Aceptable			Buena Calidad	Calidad Aceptable
NMP coliformes totales		100	500	pH			
NMP coliformes fecales		<10	-	Humedad			
Clostridium sulfito reductor UFC/g		<10	100	Proteína			
Salmonella/25g		Ausencia	-	Grasa			
Recuento de Mesófilos		-	100 000	Cenizas			
				Cloruros			
Otro				Otro			
ORGANOLEPTICAS							
Color		Olor		Sabor		Consistencia	
Lote Producto		Fecha de Registro		Responsable			
Concepto:							

## ANEXO G. RETIRO DE PRODUCTO QUE NO CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES (LOCALIZACIÓN, INMOVILIZACIÓN Y RETIRO.) RECALL

 <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	<b>FORMATOS PARA RECALL</b>	Página: 1 de 1 Código: PS-TZ-F-RK-01 Fecha de emisión: 20-09-2012 Revisión número: Fecha de revisión:	Versión: 01
	<b>PROGRAMA DE TRAZABILIDAD</b>		
Elaborado por: Wilton F. Urbano Pasante Facultad Ing. Agroindustrial Universidad de Nariño		Aprobado por: Ing. William Marcillo - Ing. Omar Goyes Asesores	


RECALL						
INFORMACIÓN NO CONFORMIDAD DETECTADA						
Nivel de Recall			Descripción de la No Conformidad	Fecha		
I	II	III				
INFORMACIÓN CLIENTE						
Razón Social			Teléfono		Dirección	
INFORMACIÓN PRODUCTO						
Producto	Presentación	Cantidad	Lote	Fecha Fabricación	Fecha Vencimiento	Fecha Envío
Coordinador de Trazabilidad				Cliente		
Nombre		Firma		Nombre		Firma

## ANEXO H. CAPACITACIÓN PROGRAMA DE TRAZABILIDAD (CONTENIDO, USOS Y APLICACIÓN)

	FORMATO PARA EL REGISTRO DE CAPACITACION	Página: 1 de 1 Código: PS-TZ-F-C-01 Fecha de emisión: 20-09-2012	Versión: 01
	PROGRAMA DE TRAZABILIDAD	Revisión número: Fecha de revisión:	
Elaborado por: Wilton F. Urbano Pasante Facultad Ing. Agroindustrial Universidad de Nariño		Aprobado por: Ing. William Marcillo - Ing. Omar Goyes Asesores	

Responsable Capacitación	Nombre _____ Firma _____		
Contenido Capacitación			
Fecha			
<b>Personas Capacitadas</b>			
	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

## ANEXO I. VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

 <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	<b>FORMATO LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>	Página: 1 de 1 Código: PS-TZ-F-LD-01 Fecha de emisión: 20-09-2012 Revisión número: Fecha de revisión:	Versión: 01
	<b>PROGRAMA DE TRAZABIJUDAD</b>		
Elaborado por: Wilton F. Urbano Pasante Facultad Ing. Agroindustrial Universidad de Nariño		Aprobado por: Ing. William Marcillo - Ing. Omar Goyes Asesores	

Fecha:	Lotes de Producción:	Productos:			
<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>					
Items	[ppm]	Realizado		Responsable	Observaciones
		Si	No		
Personal- Manos					
Utensilios, Baldes, Ollas, Cajas Plásticas, Cucharas, Cuchillos.					
Equipos.					
Maquinaria.					
Mesas, Mesones, Manguera.					
Techos, Paredes, Ventanas.					
Pisos, Lava Botas, Desagües.					
Unidades Sanitarias.					
<b>Limpieza y Desinfección Inicial Hora:</b>				<b>Limpieza y Desinfección Final Hora:</b>	



## ANEXO K. RUTA DE TRAZABILIDAD

ETAPA	NOMBRE DEL REGISTRO	CODIGO	LINEA DE PRODUCCION
			APLICA PARA TODAS
RECEPCIÓN EN PLANTA	Control en la recepción de carne aceptación y/o rechazo	PS-TZ-F-A07	x
	Formato control en la recepción de aditivos alimentarios e insumos	PS-TZ-F-A09	x
ANÁLISIS DE LABORATORIO	Control en la recepción de carne. Análisis de calidad	PS-TZ-F-A08	x
PROCESO	Registro pruebas de calidad productos cárnicos (análisis microbiológico y fisicoquímico)	PS-TZ-F-CPC-01 (02-03)	x
	Registros producción – Control de parámetros de proceso	PS-TZ-F-CP (CP=código de producto)	x
LIMPIEZA Y DESINFECCION	Formato limpieza y desinfección	PS-TZ-F-LD-01	x
	Formato verificación limpieza y desinfección	PS-TZ-F-LD-02	x
ALMACENAMIENTO	formato para el registro diario de temperatura refrigerador 1,2 y congelador	PS-TZ-F-RT-01 PS-TZ-F-RT-02 PS-TZ-F-RT-03	x
EVENTO RECALL	Formatos para recall	PS-TZ-F-RK-01 PS-TZ-F-RK-02 PS-TZ-F-RK-03	x
CAPACITACION	Formato para el registro de capacitación	PS-TZ-F-C-01	

## ANEXO L. INVENTARIO CARNE Y GRASA

 <small>Servicio Nacional de Aprendizaje</small>	<b>PROGRAMA DE TRAZABILIDAD</b>		Página: 1 de 1 Código: PS-PTZ-F-ICR Fecha de emisión: Revisión número: Fecha de revisión: Versión: 01
	<b>INVENTARIO CARNE DE RES</b>		
<b>Elaboró:</b> Wilton F Urbano		<b>Revisó:</b>	<b>Aprobó:</b>

Fecha	Saldo anterior	Carne comprada	Carne procesada	Ventas	Saldo a existir	observaciones