

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS  
MICROBIOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y APOYO A LAS  
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA  
DE LA EMPRESA ALIMENTOS CÁRNICOS S.A.S.

NADIA YOSHIBA GAITÁN GÉLVEZ  
COD: 37864160

INFORME DE PASANTIA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
PAMPLONA  
2017

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS  
MICROBIOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y APOYO A LAS  
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA  
DE LA EMPRESA ALIMENTOS CÁRNICOS S.A.S.

NADIA YOSHIBA GAITÁN GÉLVEZ  
COD: 37864160

INFORME DE PASANTÍA PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MICROBIÓLOGO.

TUTOR LABORAL  
**CAROL ROCÍO BUITRAGO ROZO**

TUTOR ACADÉMICO:  
**Ph. D. CLAUDIA CLAVIJO OLMOS**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
PAMPLONA  
2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

TUTOR ACADÉMICO

---

JURADO

---

JURADO

PAMPLONA, 07 DICIEMBRE DE 2017

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme las capacidades que me permiten alcanzar tan importante logro, a mis padres Luis Eduardo e Hilda Trinidad por su incondicional apoyo, su amor y sus enseñanzas de vida que me hacen todo lo que soy, a mis hermanos por su apoyo continuo, a mi pareja Luis Enrique por impulsarme a ser mejor y a mi amada hija Danna Yoshiba quien con su existencia me motiva a ser la mejor versión de mí.

Agradezco a todos mis maestros de carrera por sus enseñanzas, exigencias y con quienes comparto la pasión de la Microbiología, por ayudar en mi formación profesional; a mis amigas y futuras colegas Laura, Lorena y Karem, por su ejemplo y apoyo personal, profesional y laboral.

Agradezco a la empresa Alimentos Cárnicos S.A.S. por facilitarme los medios para la realización de este trabajo, a sus analistas de Microbiología Carol Rocío Buitrago y Ana María Rivera por sus consejos y apoyo profesional.

**Los ideales que iluminan mi camino y una y otra vez me han dado coraje para enfrentar la vida con alegría han sido: la amabilidad, la belleza y la verdad.**

Albert Einstein

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TABLA DE CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE ANEXOS .....	9
INTRODUCCIÓN .....	9
1. OBJETIVOS .....	11
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2. JUSTIFICACIÓN .....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1. MARCO REFERENCIAL .....	14
3.2. MARCO CONCEPTUAL.....	15
3.3. MARCO LEGAL.....	17
4. METODOLOGÍA.....	19
4.1. Gestión Documental .....	19
4.1.1.Registro de muestras .....	19
4.1.2.Control del Proceso de Esterilización .....	20
4.1.3.Control de Calidad de Autoclaves .....	20
4.1.4.Control de Preparación de Medios .....	21
4.2. Plan de Muestreo.....	22
Análisis microbiológico realizado a producto cárnicos procesados. ....	22

Los planes de muestreo responden al plan de verificación con el fin de garantizar la inocuidad de sus productos. ....	23
4.2.1. Análisis Microbiológico de Producto Terminado .....	23
5.3. Preparación de medios de cultivo .....	28
5.4. Control Higiénico Sanitario .....	30
5.4.1. Ambientes .....	30
5.4.2. Manipuladores .....	31
5.4.3. Superficies para <i>Listeria</i> .....	32
5.4.4. Agua Potable .....	33
5.4.5. Control Interno del Laboratorio .....	34
5.4.6. Parador .....	35
5.4.7. Muestreo Seguimiento de Calidad .....	36
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	37
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	38
7.1 ANÁLISIS PRODUCTO TERMINADO .....	38
7.2. CONTROL HIGIÉNICO SANITARIO .....	44
7.2.1. AMBIENTES .....	44
7.2.2. MANIPULADORES .....	44
7.2.3. SUPERFICIES DE <i>Listeria monocytogenes</i> .....	46
7.2.4. Agua Potable .....	48
7.2.5. Control Interno del Laboratorio .....	48
7.2.6 Parador .....	49
8. CONCLUSIONES .....	50
9. GLOSARIO .....	51
10. BIBLIOGRAFÍA .....	52
11. ANEXOS .....	54

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Panorama del Mercado Mundial de la Carne.....	16
Tabla 2. Análisis microbiológico realizados en el Laboratorio de Microbiología en la Planta Bogotá .....	22
Tabla 3. Total de muestras de productos cárnicos cocidos analizados de octubre de 2016 a marzo de 2017. ....	39
Tabla 4. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en la Planta Bogotá D.C. y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008. ....	41
Tabla 5. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en la Planta Barranquilla. y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008.....	42
Tabla 6. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en las Plantas de Bogotá y Barranquilla y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008.....	43
Tabla 7. Resultados de ambientes en planta de octubre de 2016 a marzo 2017. .	45
Tabla 8. Resultados de Frotis realizados a manipuladores por mes en la planta de Bogotá de octubre de 2016 a Marzo 2017.....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

Ilustración 1. Consumo de carne en Colombia. Fuente: Oficina de Planeación- FEDEGAN.....	17
Ilustración 2. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido- lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Bogotá. ....	40
Ilustración 3. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido- lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Barranquilla. ....	42
Ilustración 4. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido- lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Bogotá. ....	43
Ilustración 5. . Distribución de la mortalidad causadas por agentes zoonóticos en la Unión Europea durante 2012. ....	47

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Guía para la interpretación de Aerobios Mesófilos mediante la técnica de Petrifilm 3M. ....	54
Anexo 2. Guía para la interpretación de <i>E. coli</i> / Coliformes totales mediante la técnica de Petrifilm 3M.....	55
Anexo 3. Guía para la interpretación de <i>Staphylococcus aureus</i> mediante la técnica de Petrifilm 3M.....	56
Anexo 4. Medios de cultivo y reactivos utilizados en el laboratorio de Microbiología de La Empresa en la Planta Bogotá. ....	57
Anexo 5. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos frescos congelados o no. ....	58
Anexo 6. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos. ....	59
Anexo 7. Tabla 9. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 1 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017..	60
Anexo 8. Tabla 10. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 2 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017..	61
Anexo 9. Tabla 11. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 3 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017..	62
Anexo 10. Tabla 12. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 4 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017..	63
Anexo 11. Tabla 13. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 5 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017..	64
Anexo 12. Tabla 14. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 1 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017. ....	65
Anexo 13. Tabla 15. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 2 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017. ....	66

Anexo 14. Tabla 16. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 3 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017. .... 67

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la inocuidad en la industria alimentaria se ha convertido en un pilar fundamental, especialmente durante los procesos de producción. En Colombia y el mundo entero los organismos reguladores de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), aumentan cada día las exigencias para asegurar la calidad de los productos alimenticios, haciendo énfasis en el control y aseguramiento de la calidad.

Para llevar a cabo un exitoso control de calidad se hace necesario el trabajo mancomunado de todas las áreas de la empresa, incluyendo por supuesto el apoyo del laboratorio de Microbiología que es donde a través del análisis de los ambientes, operarios, superficies, materias primas, productos y empaques podemos evidenciar el éxito o fracaso de los procesos de aseguramiento de la calidad, y permiten tomar decisiones preventivas y correctivas en pro de la inocuidad de los alimentos producidos.

En general, casi todos los alimentos son susceptibles a la contaminación y por lo tanto degradación microbiana, si bien en algunos casos los controles de estos procesos permiten la transformación de productos, para mejorar su sabor, aroma, textura, como es el caso de los quesos madurados; en el caso contrario, cuando la contaminación es un proceso no deseado los resultados no solo pueden ser desagradables al paladar, sino que también perjudiciales para la salud, poniendo en riesgo la salud de los consumidores; es por esto que la empresa Alimentos Cárnicos S.A.S. como una de las empresas colombianas con mayor tradición en la producción de derivados cárnicos, tiene alta responsabilidad social y planes de control y aseguramiento de la calidad muy estrictos que les permiten producir alimentos de la más alta calidad, seguros para el consumidor y cumplen con la normatividad vigente.

Como parte del proceso de aseguramiento y control de la calidad en Alimentos Cárnicos S.A.S., se lleva a cabo el cumplimiento de los planes de muestreo microbiológico que incluyen el análisis de: ambientes, operarios, superficies, materias primas, material de envase, producto en proceso y producto terminado, para determinar si existen desviaciones en el proceso de producción.

El apoyo a las actividades desarrolladas en el laboratorio de Microbiología se llevó a cabo en la planta principal de Alimentos Cárnicos S.A.S., certificada en HACCP por el INVIMA en el año 2013 y consistió en el cumplimiento de los planes de muestreo establecidos por la empresa a través del análisis microbiológico de

ambientes, superficies y operarios en la planta de producción, el laboratorio de Microbiología y el parador, además de los análisis de agua potable, detección de *Listeria monocytogenes* en superficies y seguimientos de control de calidad de procesos, materias primas y producto terminado.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Apoyar las actividades desarrolladas en el laboratorio de Microbiología en la planta Principal de la Empresa Alimentos Cárnicos S.A.S., a través de la utilización de técnicas de detección rápida de microorganismos indicadores en la verificación de las condiciones microbiológicas de los productos cárnicos procesados.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Confirmar el cumplimiento de los requisitos microbiológicos de los productos cárnicos procesados, elaborados en 3 de las plantas de La Empresa Alimentos Cárnicos S.A.S. de acuerdo a lo exigido en la legislación colombiana vigente.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio como estrategia para la generación de resultados confiables a la menor brevedad posible.
- Afianzar habilidades prácticas en la toma y procesamiento de muestras de acuerdo a las necesidades propias de la actividad de la empresa.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La práctica empresarial desarrollada en la Empresa Alimentos Cárnicos S.A.S. permitirá el afianzamiento de los conocimientos adquiridos en el pregrado de Microbiología en las áreas de alimentos y control de calidad del laboratorio, permitiendo además el manejo de técnicas novedosas como el ensayo de fluorescencia ligado a enzima, utilizadas para la detección rápida de los patógenos de alimentos *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes*, proporcionando el fortalecimiento de habilidades que permitirán una mayor eficiencia en el procesamiento de muestras propias del sector de derivados cárnicos, incluyendo control de ambientes, equipos, operarios y el análisis de materias primas y producto en proceso y terminado.

Las actividades realizadas en el laboratorio de Microbiología obedecen a una planificación previa del área de calidad, la cual establece como parte de las medidas de control y aseguramiento de la calidad el cronograma de muestreos donde se contempla la frecuencia de muestreos de ambientes, operarios, equipos, empaques, materias primas y productos en proceso y terminados de acuerdo a las políticas internas de la empresa y la normatividad vigente, para ejercer el debido control de calidad durante todo el proceso productivo garantizando la inocuidad de los productos derivados cárnicos elaborados en las diferentes plantas de Alimentos Cárnicos S.A.S.; se incluyen además actividades de identificación, control y prevención de peligros desde la perspectiva microbiológica aplicada a las Buenas Prácticas de Manufactura –BPM-, Buenas Prácticas Higiénicas –BPH- y el Sistema de calidad HACCP, de acuerdo a los parámetros de calidad de las Buenas Prácticas de Laboratorio –BPL-, vigilando la trazabilidad de los productos en todas las etapas de producción, por medio de la verificación continua de los procesos.

La cantidad de muestras generadas para el análisis microbiológico realizados en cumplimiento de los controles de calidad tienen una relación directa con la producción en planta, las cuales se incrementan considerablemente durante el último trimestre al año, a causa de las festividades de navidad y fin de año en las cuales se acostumbra un elevado consumo de productos derivados cárnicos; razón por la cual se hace necesario el apoyo de personal calificado y entrenado para realizar las labores rutinarias de análisis microbiológico. Adicionalmente, es importante señalar que la procedencia de muestras y productos analizados provienen de tres plantas de producción ubicadas en diferentes ciudades de

Colombia: la primera planta ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. y las otras dos ubicadas en las ciudades de Barranquilla (Atlántico) y Caloto (Valle del Cauca).

En concordancia con lo anterior, brindar la posibilidad a un estudiante de realizar la práctica empresarial en el laboratorio de Microbiología en la planta de Bogotá D.C., garantiza un beneficio mutuo para las partes involucradas: brindando al estudiante la oportunidad de fortalecer sus habilidades académicas y prácticas mediante el ejercicio de su futura profesión, aliviando la carga laboral de la empresa y finalmente favoreciendo la oportunidad de articular los conocimientos académicos con las actividades industriales.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. MARCO REFERENCIAL**

La historia de la Empresa del sector cárnico es la suma de historias de éxito, tenacidad, dedicación y desarrollo empresarial, que la convierten en un referente de crecimiento para el negocio cárnico y para la industria de alimentos del país.

A través de alianzas de salsamentarías, salchicherías, frigoríficos, empresas de comercialización de bovinos, cerdos y materia prima cárnica; fortaleciendo así la plataforma de producción de las empresas del negocio cárnico para poder responder a la demanda de estos alimentos. Es así como con un excelente manejo de las marcas y la integración paulatina de una gran red de distribución, que la Empresa ha construido una cultura empresarial de trabajo y compromiso ampliamente reconocida y es ejemplo para la industria colombiana, trabajando con procesos de producción en línea, plantas especializadas y con la más alta tecnología para el proceso logístico, brindando satisfacción a sus clientes y consumidores. Para el desarrollo de sus actividades, la empresa de derivados cárnicos cuenta con innovación sobresaliente y un comportamiento corporativo ejemplar, para poder seguir entregando al consumidor algunas de las marcas más representativas en el sector de alimentos nacionales, desde carnes frescas y productos tradicionales de la culinaria colombiana como: chicharrones, chorizos y salchichón cervecero, pasando por vegetales enlatados, hasta llegar a novedosas opciones para alimentar y deleitar a todos (Tomado de AlimentosCarnicos.com.co, 2016). La diversificación del negocio ha llevado a las especializaciones de las plantas teniendo en cuenta las tendencias de consumo en cada región así, por ejemplo, actualmente en la planta Bogotá se producen salchichas, salchichones, hamburguesas y carne molida, mientras que en la planta de Barranquilla se producen butifarra, longaniza y chorizos; y en la planta ubicada en Caloto se dedican a la producción de especiales como son los productos de temporada como jamones, pavos y pollos rellenos.

#### **Certificado de Calidad ISO 9001:2008**

La planta de Bogotá cuenta con el certificado de Calidad ISO 9001:2008 para la gestión documental desde el año 2009, el cual se renueva cada 9 años, demostrando su interés en llevar a cabo procesos de alta calidad, cuenta además

con varios planes de muestreo de acuerdo a las exigencias legales vigentes y a los sistemas de calidad implementados.

### **Certificado en el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP**

Para asegurar la inocuidad de todos sus productos cárnicos procesados, la empresa cuenta con planes de muestreo como parte de los pre-requisitos del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP), de acuerdo con el Decreto del Ministerio de Salud No. 60 de 2002, en el que se encuentran certificadas todas sus líneas de producción: salchichas, salchichones, hamburguesas y practicarne desde noviembre del año 2013 y se renueva cada dos años.

### **3.2. MARCO CONCEPTUAL**

El consumo de carne a nivel mundial: según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación –FAO-, la carne es el producto pecuario con mayor consumo, debido a su contenido de proteínas, aminoácidos, minerales, grasas, ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos otorgándole gran importancia desde el punto de vista nutricional. Según estudios de esta organización el consumo anual per cápita se ha duplicado desde el año 1980 en los países en vía de desarrollo, debido al aumento de la demanda de productos pecuarios (FAO, 2016). Se espera que para el año 2050, la producción mundial de carne se halla duplicado, representando así una buena oportunidad para los productores pecuarios y así mismo un reto para la industria en la producción y comercialización de manera inocua garantizando la calidad de sus productos. Además de esto, cabe destacar que el consumo de la carne de cerdo ha experimentado un fuerte incremento representando así un nicho totalmente aprovechable por los productores, así como el desafío de ofrecer un producto de calidad y que no atente contra la salud del consumidor final (FAO, 2016).

En la Tabla 1, se presentan las proyecciones de la FAO para el mercado de la carne en el periodo 2015/2016 y es evidente que es un mercado en crecimiento constante, en el que se puede competir con alta calidad, productos innovadores y precios justos.

Tabla 1. Panorama del Mercado Mundial de la Carne.

<b>PANORAMA DEL MERCADO MUNDIAL DE LA CARNE</b>				
	2013/14	2014/15 <i>estím.</i>	2015/16 <i>prónost.</i>	Variación de: 2015/16 a 2014/15
	<i>millones de toneladas</i>			<i>%</i>
<b>BALANZA MUNDIAL</b>				
<b>Producción</b>	<b>311.3</b>	<b>315.3</b>	<b>318.8</b>	<b>1.1</b>
Carne de bovino	68.0	68.1	68.3	0.3
Carne de ave	108.6	110.5	112.1	1.5
Carne de cerdo	115.0	117.3	118.8	1.3
Carne de ovino	13.9	13.9	14.0	0.9
<b>Comercio</b>	<b>29.7</b>	<b>30.6</b>	<b>30.5</b>	<b>-0.6</b>
Carne de bovino	8.9	9.6	9.7	0.5
Carne de ave	12.4	12.7	12.6	-1.0
Carne de cerdo	7.1	7.0	7.0	-0.6
Carne de ovino	1.0	1.0	1.0	-4.9
<b>INDICADORES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA</b>				
<b>Consumo humano per cápita:</b>				
<i>Mundo (kg/año)</i>	43.4	43.3	43.4	0.1
<i>Comercio - Cuota de producción (%)</i>	9.5	9.7	9.6	-1.7
<b>ÍNDICE DE LA FAO PARA LOS PRECIOS DE LA CARNE (2002-2004=100)</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015 <i>Ene-Sept</i></b>	<b>Variación de: Ene-Sept 2015 a Ene-Sept 2014 %</b>
	184	198	178	-11.8

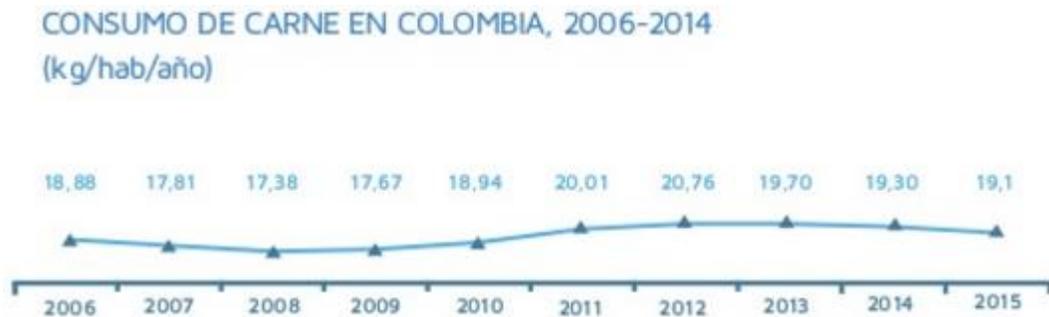
FUENTE: FAO, 2016.

### Consumo de carne en Colombia

Según la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) el consumo de productos cárnicos en Colombia ha venido aumentando con bajas en algunos años, pero con una media de consumo alta que se ha tratado de mantener por encima del consumo de diez años atrás, desde el gobierno han surgido iniciativas que ayudan a la conformación de empresas de la industria de la carne con el ánimo de mantener el mercado con suficiente oferta de productos de alta calidad con precios al alcance de los colombianos (ProColombia, 2016).

En la ilustración 1, se muestra el consumo de carne en Colombia en kilogramos por cada habitante en un año.

Ilustración 1. Consumo de carne en Colombia. Fuente: Oficina de Planeación- FEDEGAN.



Fuente: Oficina de Planeación - FEDEGAN

### 3.3. MARCO LEGAL

El marco legal vigente para el sector Cárnico en Colombia está conformado por leyes, decretos, resoluciones y normas cuyo objetivo es reglamentar todos los aspectos relacionados con el proceso, distribución y comercialización de productos cárnicos y sus derivados.

- Ley 9 de 1979 del Ministerio de Salud: por la cual se dictan medidas sanitarias para el sector alimentario. Código Sanitario Nacional por cuanto dicta medidas sobre las condiciones sanitarias básicas para la protección en el medio ambiente, suministro de agua, saneamiento de edificaciones, alimentos, droga, medicamentos, cosméticos, vigilancia y control epidemiológico, prevención y control de desastres, derechos de los habitantes respecto a la salud.
- Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Regula las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

- Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
- Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- Resolución 240 de 2013 Ministerio de Salud y Protección Social: Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.
- Resolución 3753 de 2013 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Salud y Protección Social: Por la cual se definen los lineamientos técnicos para la formulación de planes de acción de inspección, vigilancia y control de la carne y productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena y se dictan otras disposiciones. Deroga los artículos 133 de la Resolución 240 de 2013 y 58 de la Resolución 242 de 2013.
- Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social: Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 5726 de 2013 del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA): por la cual se reglamenta el procedimiento para la elaboración, ajuste y seguimiento de los Planes Graduales de Cumplimiento de las plantas de beneficio animal, desposte y desprese y se establecen los requisitos para los procesos de Autorización Sanitaria y Registro.
- Norma Técnica Colombia NTC 1325:2008: establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados.

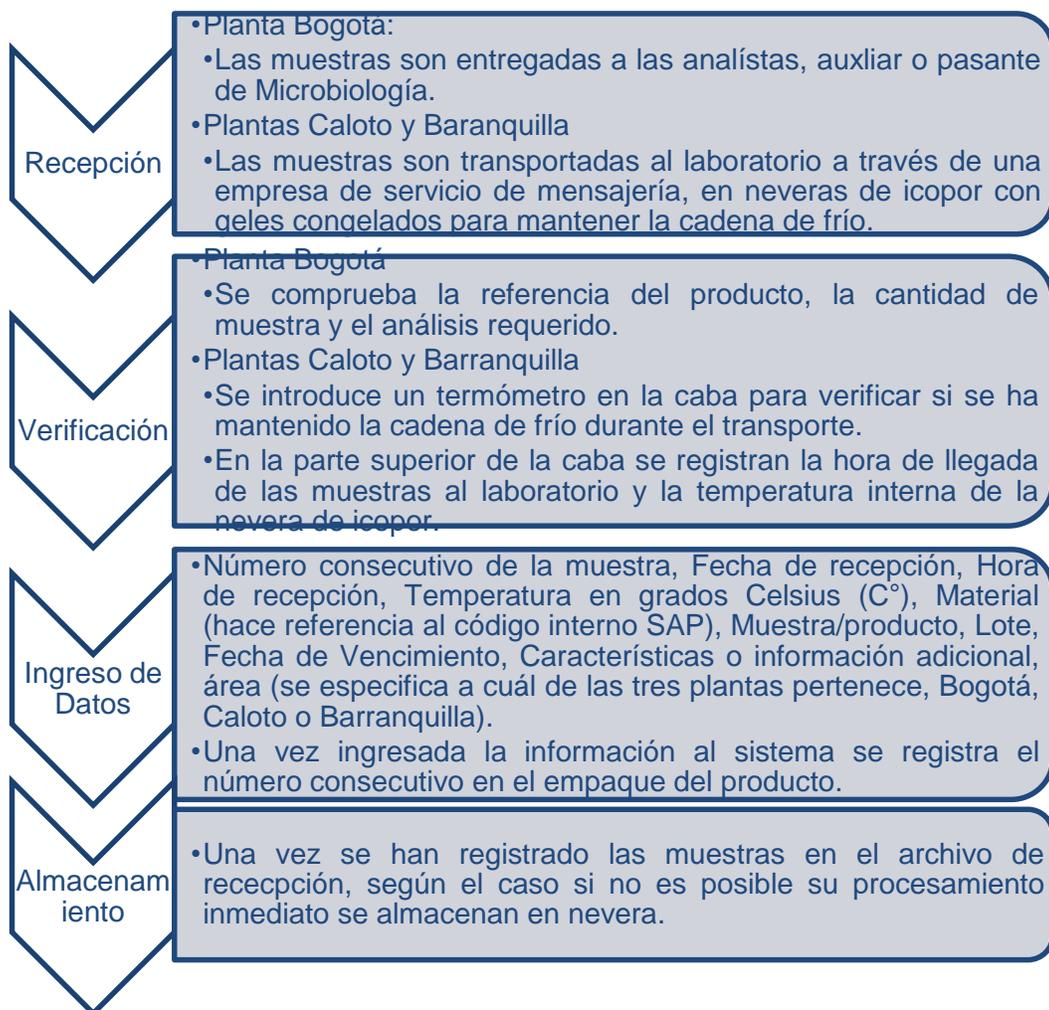
## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Gestión Documental

En cumplimiento del sistema de gestión documental se debe llevar un registro detallado de todas las actividades realizadas en el Laboratorio.

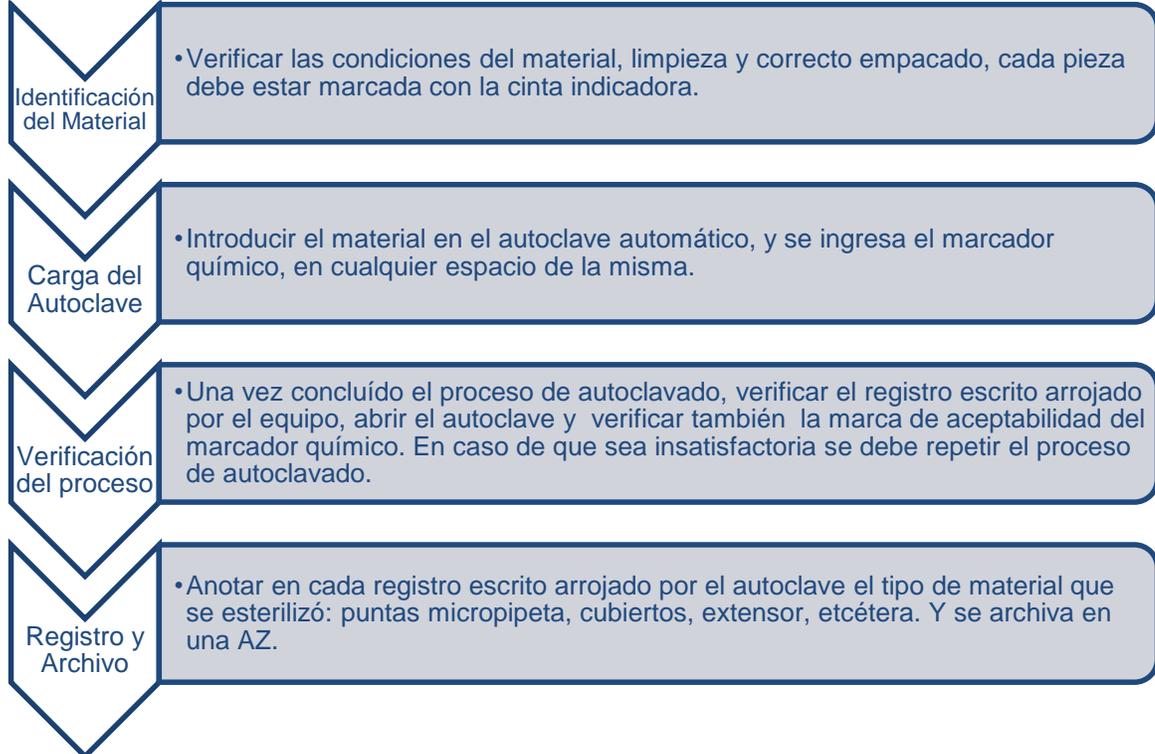
#### 4.1.1. Registro de muestras

Cada muestra recibida en el laboratorio de Microbiología es ingresada en un archivo matriz diseñado en Excel, que se encuentra en red.

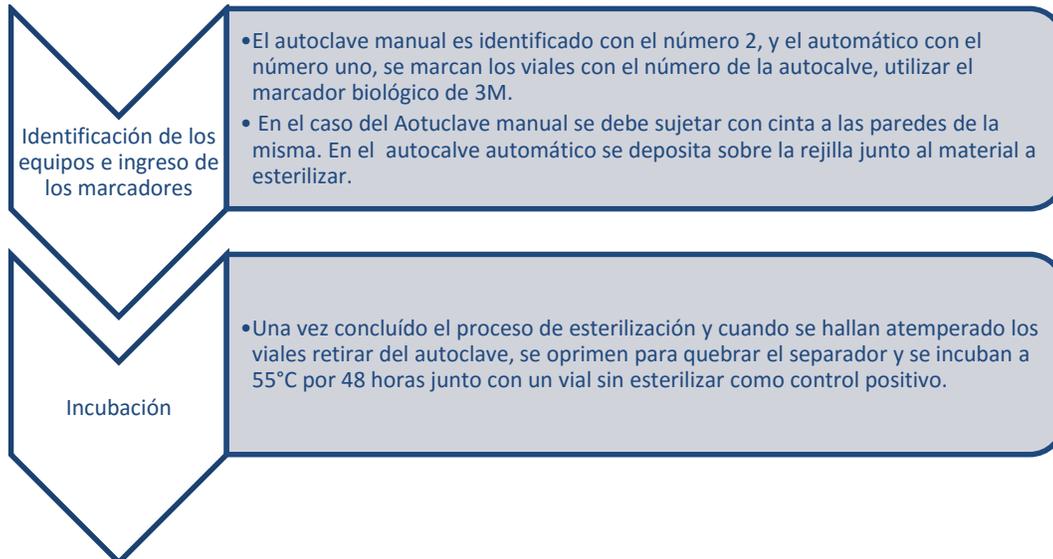


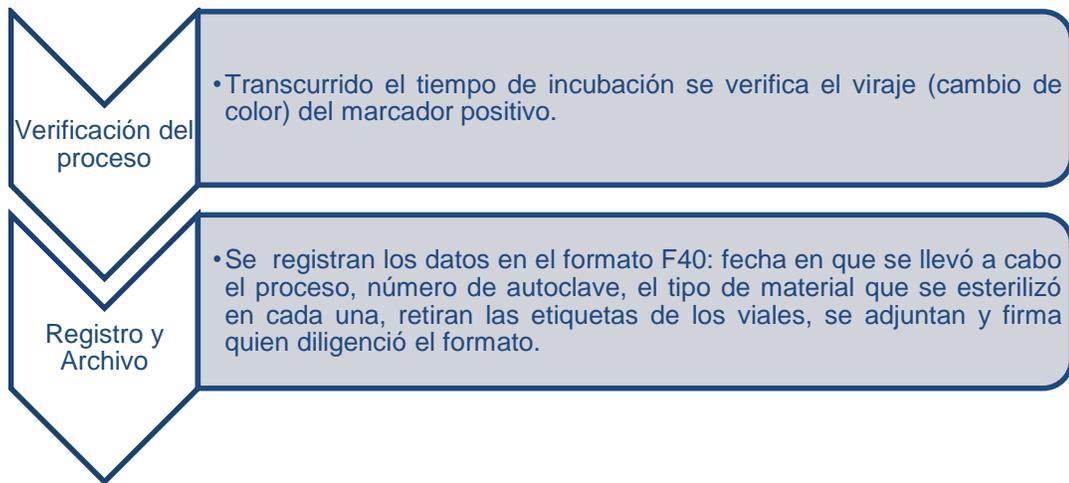
#### 4.1.2. Control del Proceso de Esterilización

Este procedimiento se lleva a cabo cada vez que se utiliza el autoclave automática.

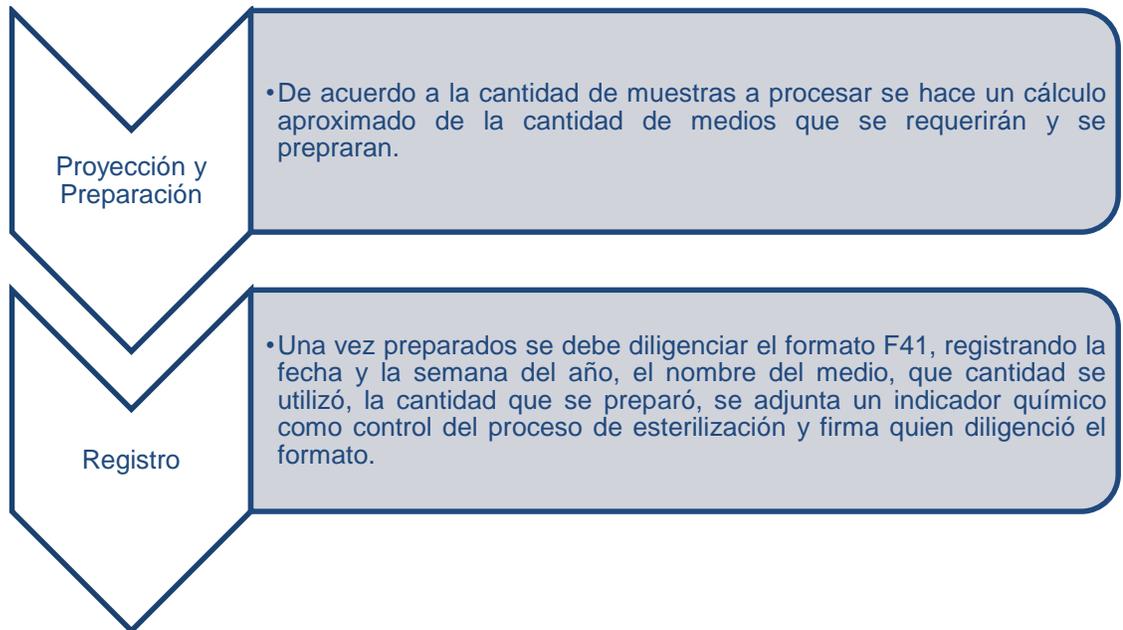


#### 4.1.3. Control de Calidad de Autoclaves





#### 4.1.4. Control de Preparación de Medios



## 4.2. Plan de Muestreo

Análisis microbiológico realizado a productos cárnicos procesados, en la Tabla 2 se muestran los análisis microbiológicos realizados a los diferentes productos cárnicos con sus respectivos medios de cultivo, técnicas y diluciones utilizadas.

**Tabla 2. Análisis microbiológicos realizados en el Laboratorio de Microbiología en la Planta Bogotá.**

	Producto	Análisis	Medio de Cultivo	Técnica	Diluciones
Productos Cárnicos Procesados Crudos Frescos	Chorizo Hamburguesa Cruda Longaniza	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo	Baird Parker cromógeno modificado	Petrifilm	10-1
		Esporas de <i>Clostridium</i> Sulfito Reductor	SPS	Siembra en profundidad	10-1
		Coliformes Fecales ( <i>Escherichia coli</i> )	VRB	Petrifilm	10-1,10-2
		<i>Salmonella spp.</i>	Agua Peptona Tamponada+Suplemento <i>Salmonella</i>	Ensayo de Fluorescencia Ligado a Enzima	10-1
Productos Cárnicos Procesados Cocidos	Butifarra Chorizo Hamburguesa cocida Salchichones Especiales (Pavo relleno, Pollo relleno, Cerdo)	Aerobios Mesófilos	PCA	Petrifilm	10-1,10-2
		Coliformes	VRB	Petrifilm	10-1,10-2
		<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo	Baird Parker cromógeno modificado	Petrifilm	10-1
		Esporas de <i>Clostridium</i> Sulfito Reductor	SPS	Siembra en profundidad	10-1
		<i>Salmonella spp.</i>	Agua Peptona Tamponada+Suplemento <i>Salmonella</i>	Ensayo de Fluorescencia Ligado a Enzima	10-1
		<i>Listeria monocytogenes</i>	Caldo LMX+Suplemento <i>Listeria monocytogenes</i>	Ensayo de Fluorescencia Ligado a Enzima	10-1
		<i>Bacterias Ácido-Lácticas</i>	APT	Siembra en Profundidad	10-1
		<i>Escherichia coli</i>	VRB	Petrifilm	10-1,10-2

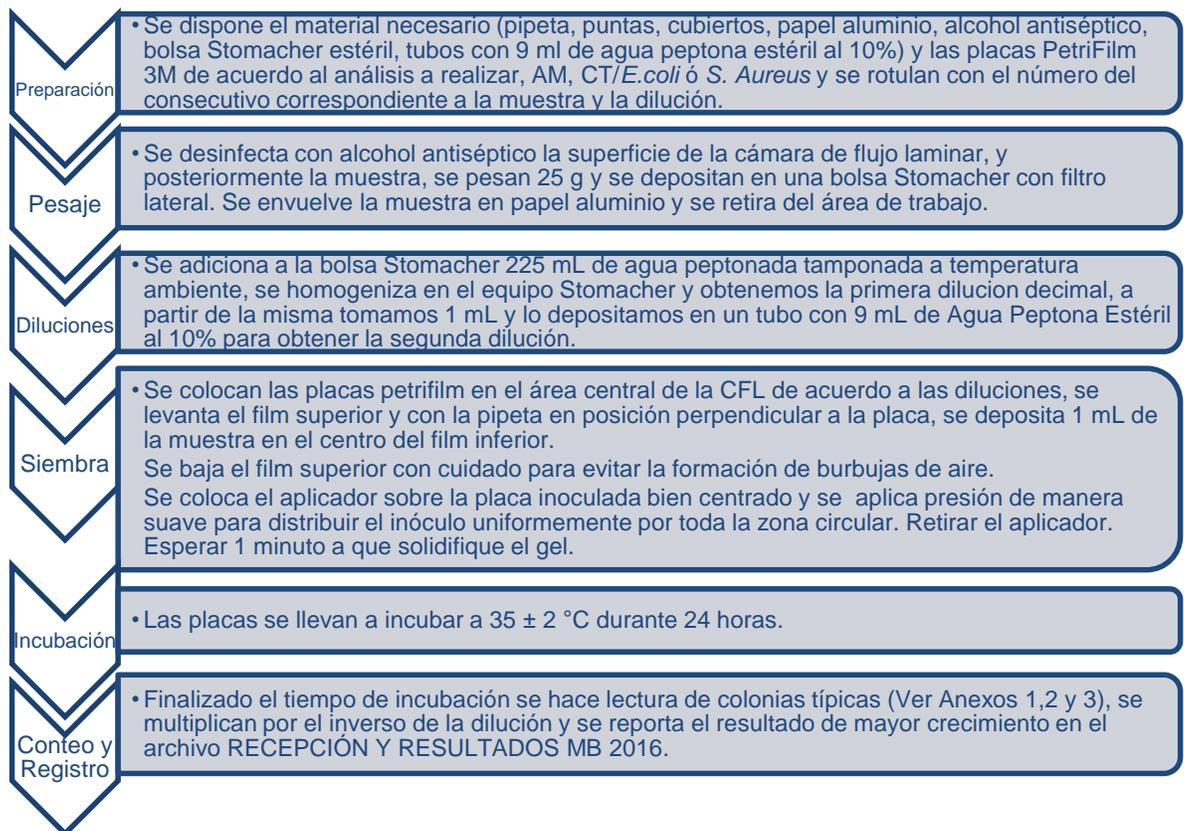
Fuente: Autor.

Los planes de muestreo responden al plan de verificación con el fin de garantizar la inocuidad de sus productos.

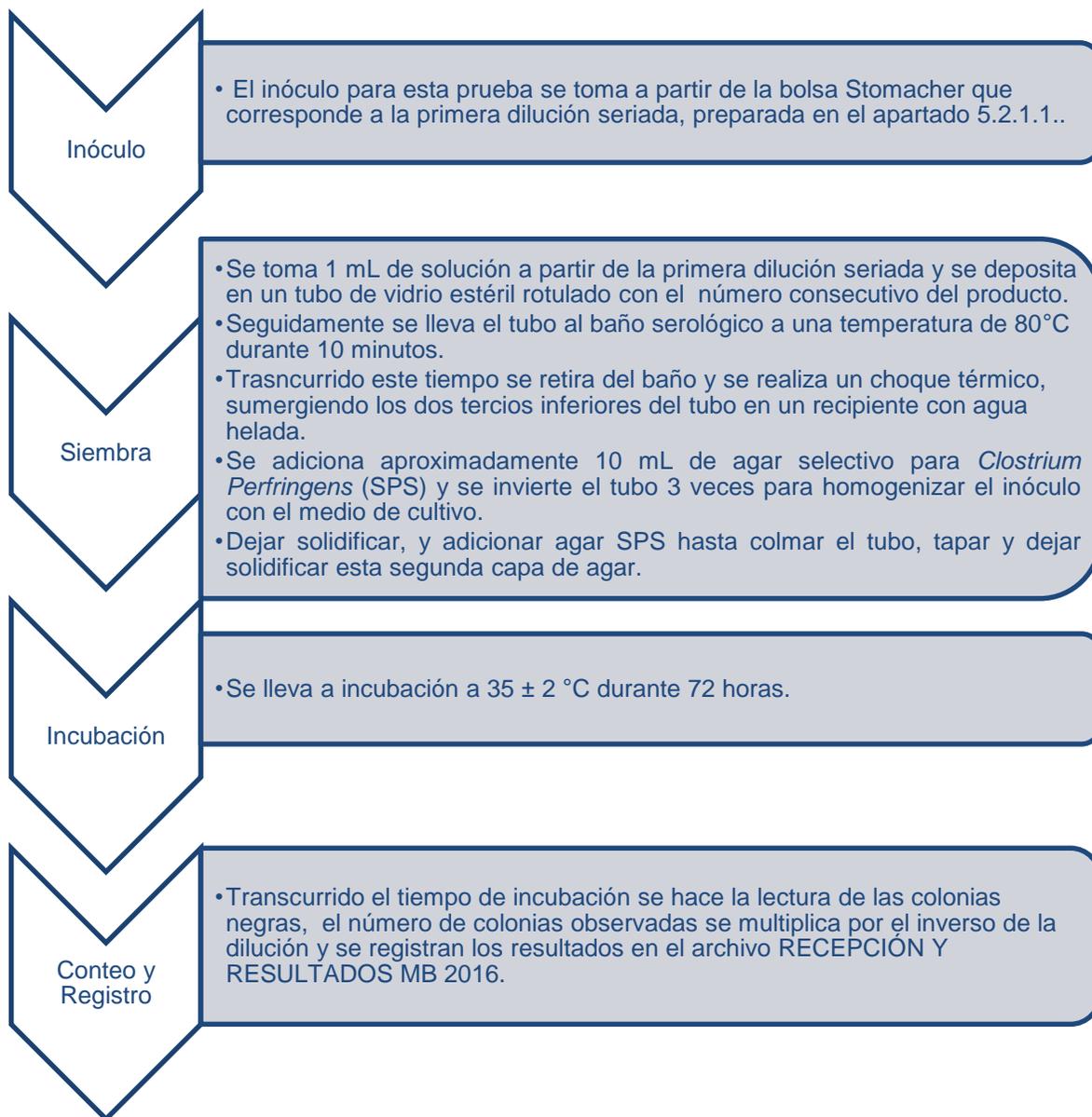
#### 4.2.1. Análisis Microbiológico de Producto Terminado

Los análisis microbiológicos aplicados a producto terminado son: Aerobios Mesófilos AM, Coliformes Totales, *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), esporas de *Clostridium* Sulfito Reductor E.C.S.R., bacterias ácido-lácticas BAL, *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*).

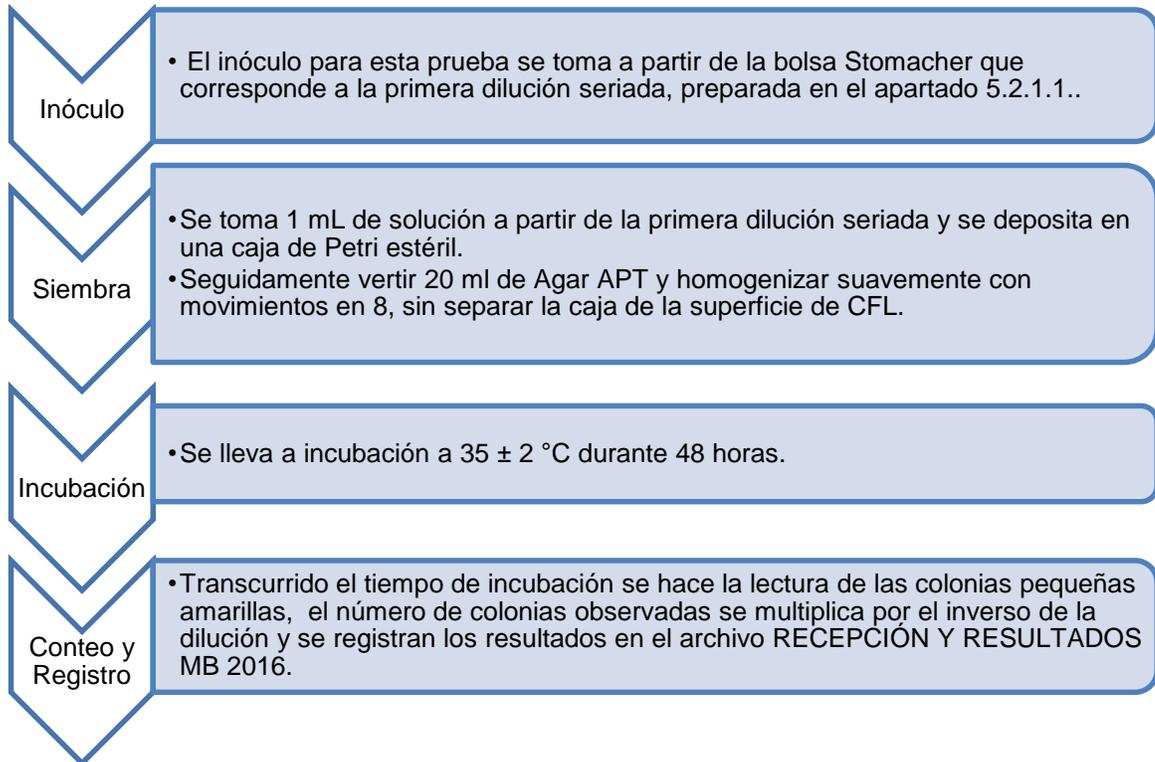
##### 4.2.1.1. Aerobios Mesófilos AM, Coliformes Totales, *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).



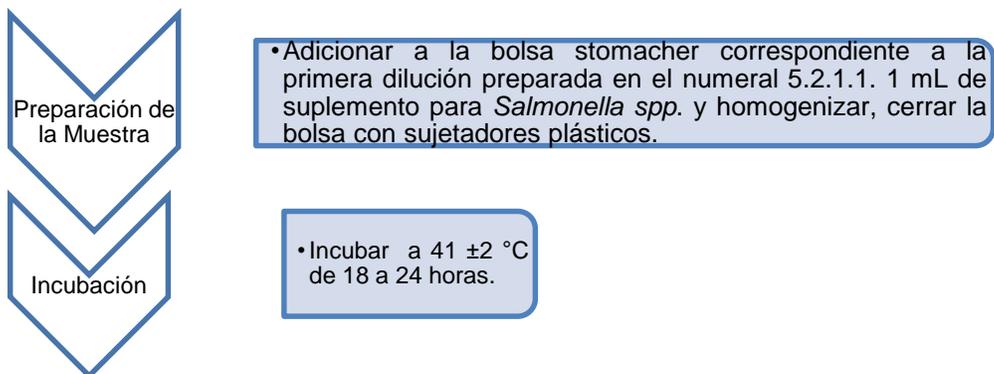
#### 4.2.1.2. Esporas de *Clostridium Sulfito Reductor E.C.S.R.*



#### 4.2.1.3. Bacterias Ácido Lácticas BAL



#### 4.2.1.4. Salmonella spp.



Inóculo

- Una vez transcurrido el tiempo de incubación, se rotula el cartucho de kit para detección de *Salmonella* SPT de Biomeriux de la nevera, se deja atemperar y se prepara el cono del mismo kit disponiéndolo en el espacio respectivo en el equipo VIDAS.
- Se retira la bolsa de la incubadora, se homogeniza de nuevo y se deposita 1 mL en el primer pozo del cartucho.
- Se monta el cartucho con el inóculo en el equipo Heat and Go para someter la muestra a una temperatura de 131°C durante 5 minutos, después se deja atemperar y luego se inoculara en el equipo VIDAS, en su cono correspondiente.
- Registrar la muestra en el programa del equipo VIDAS, teniendo en cuenta número consecutivo, tipo de análisis y descripción de la prueba.
- Reservar la muestra en el equipo y lanzar la prueba.

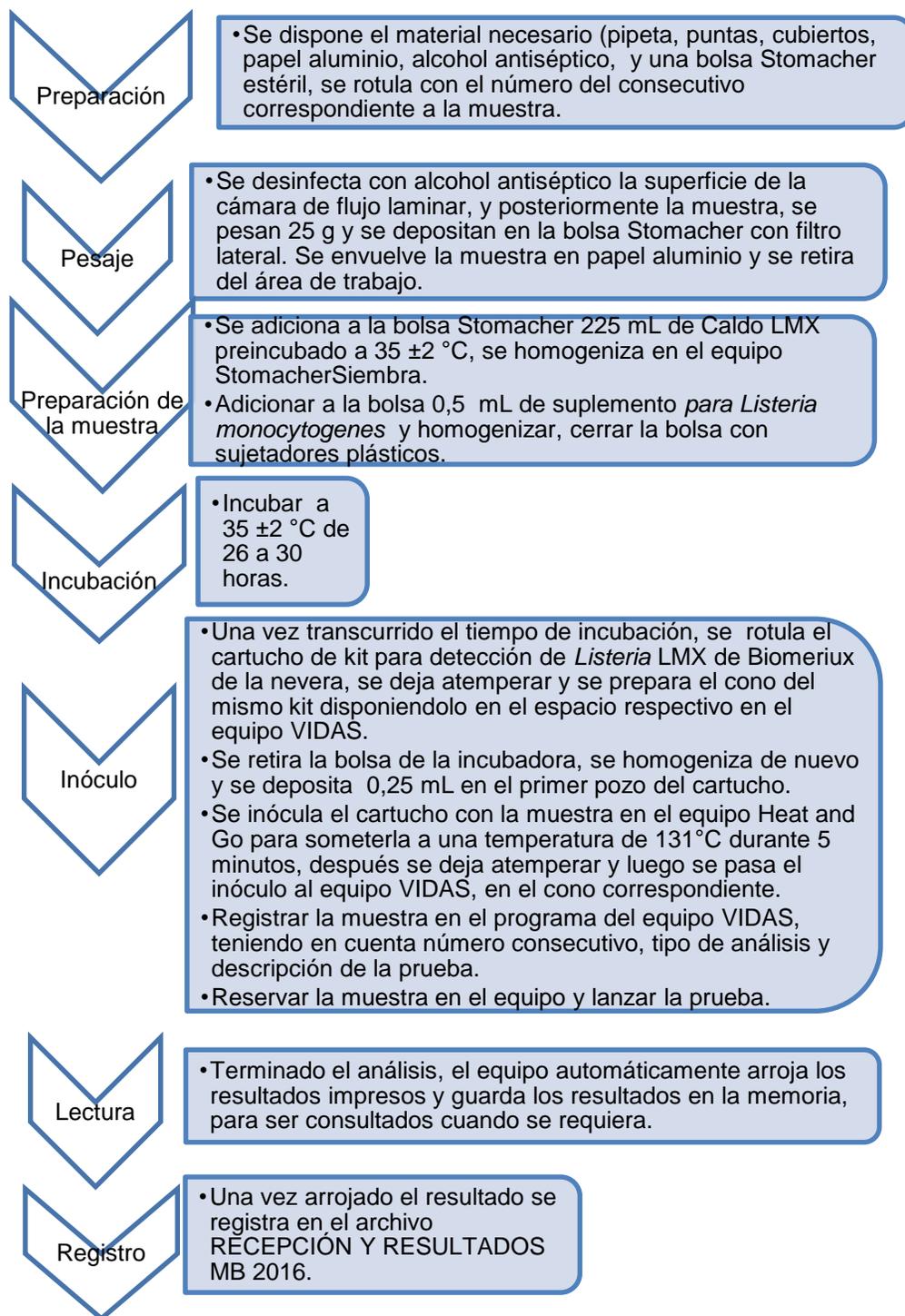
Lectura

- Terminado el análisis, el equipo automáticamente arroja los resultados impresos y guarda los resultados en la memoria, para ser consultados cuando se requiera.

Registro

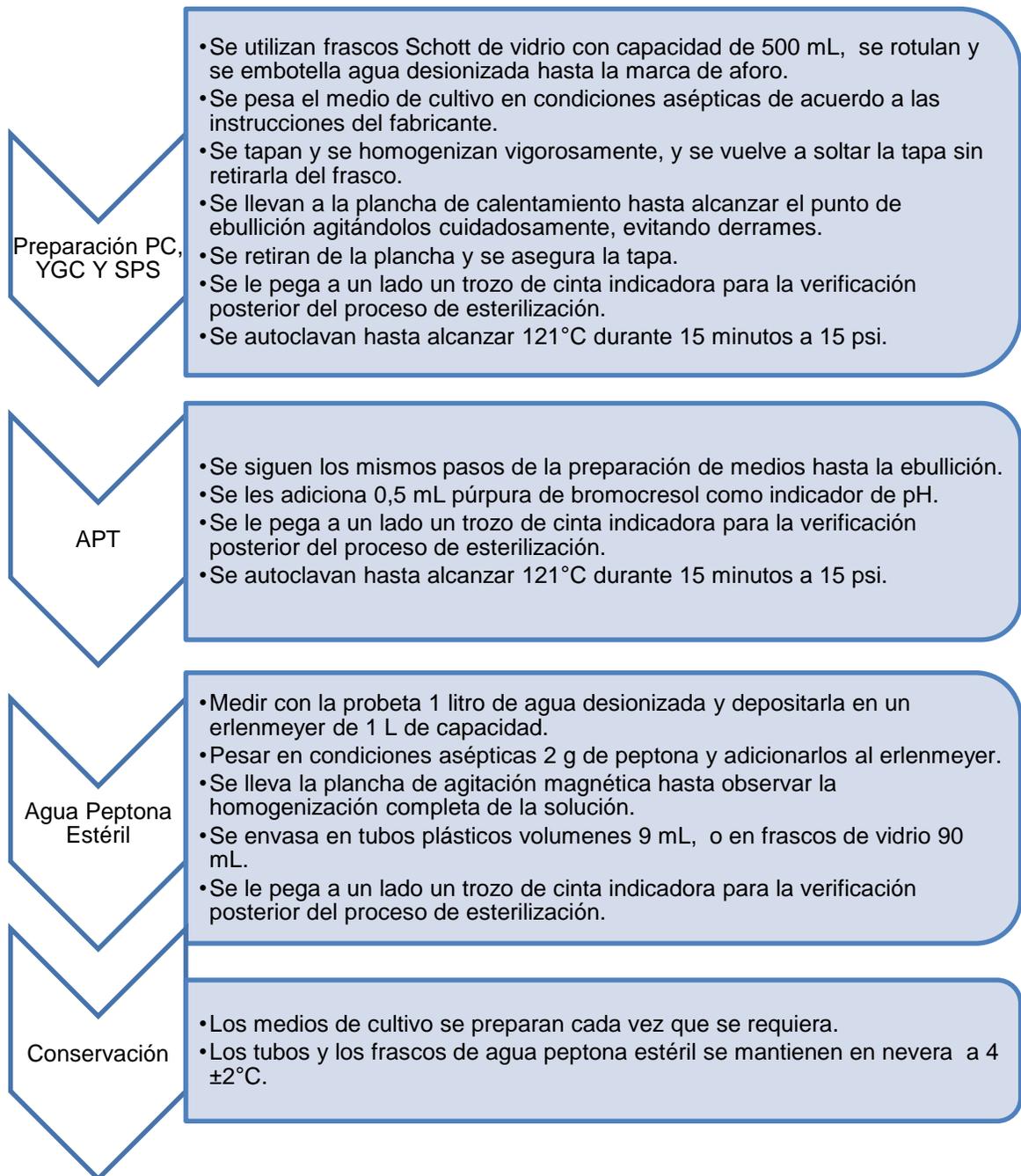
- Una vez arrojado el resultado se registra en el archivo RECEPCIÓN Y RESULTADOS MB 2016.

#### 4.2.1.5. *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*)



### 5.3. Preparación de medios de cultivo

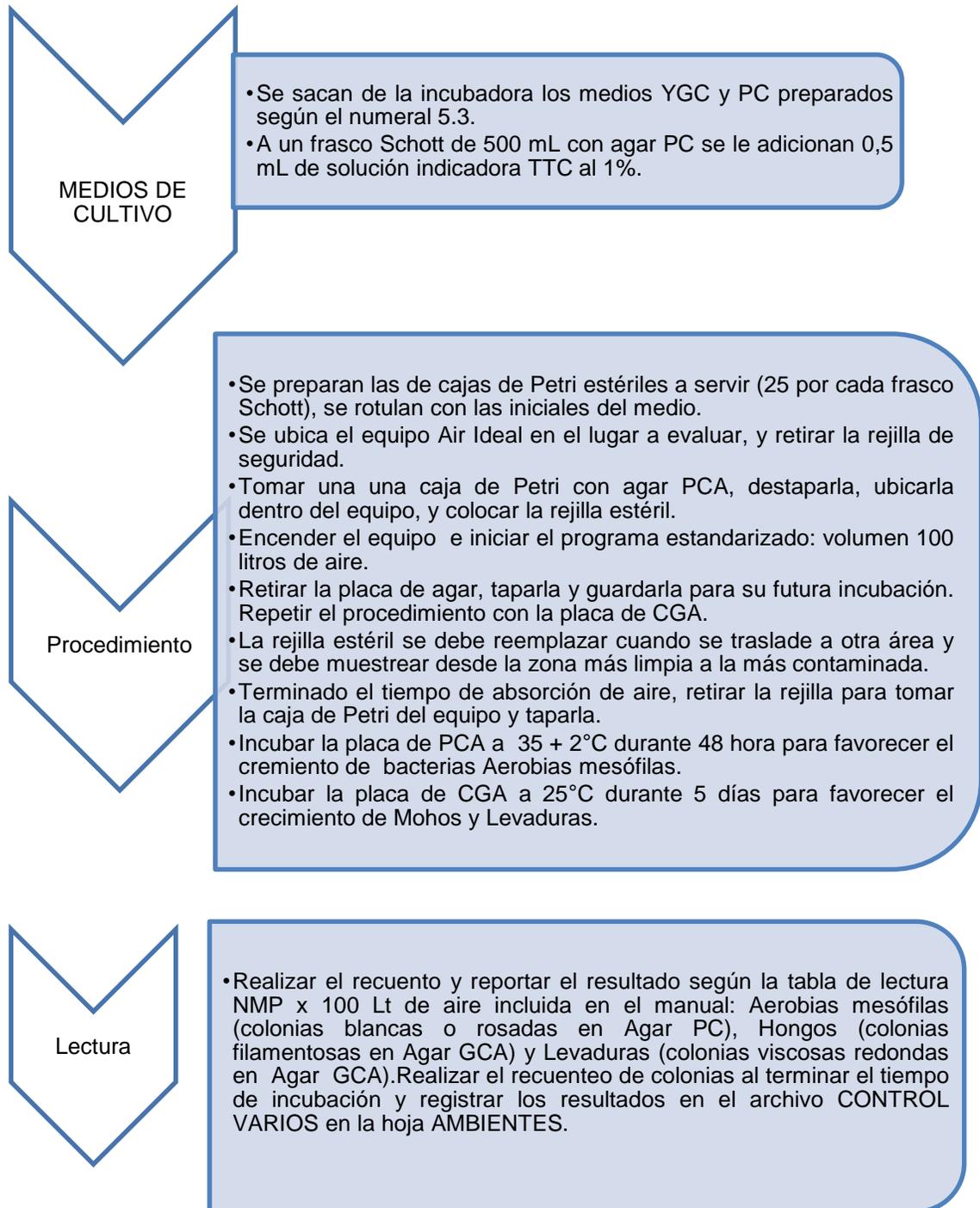
Los medios de cultivo utilizados en el laboratorio de Microbiología son Agar APT, Agar SPS, Agar YGC, Agar Standart Plate Count PC, y Agua Peptonada al 10%.



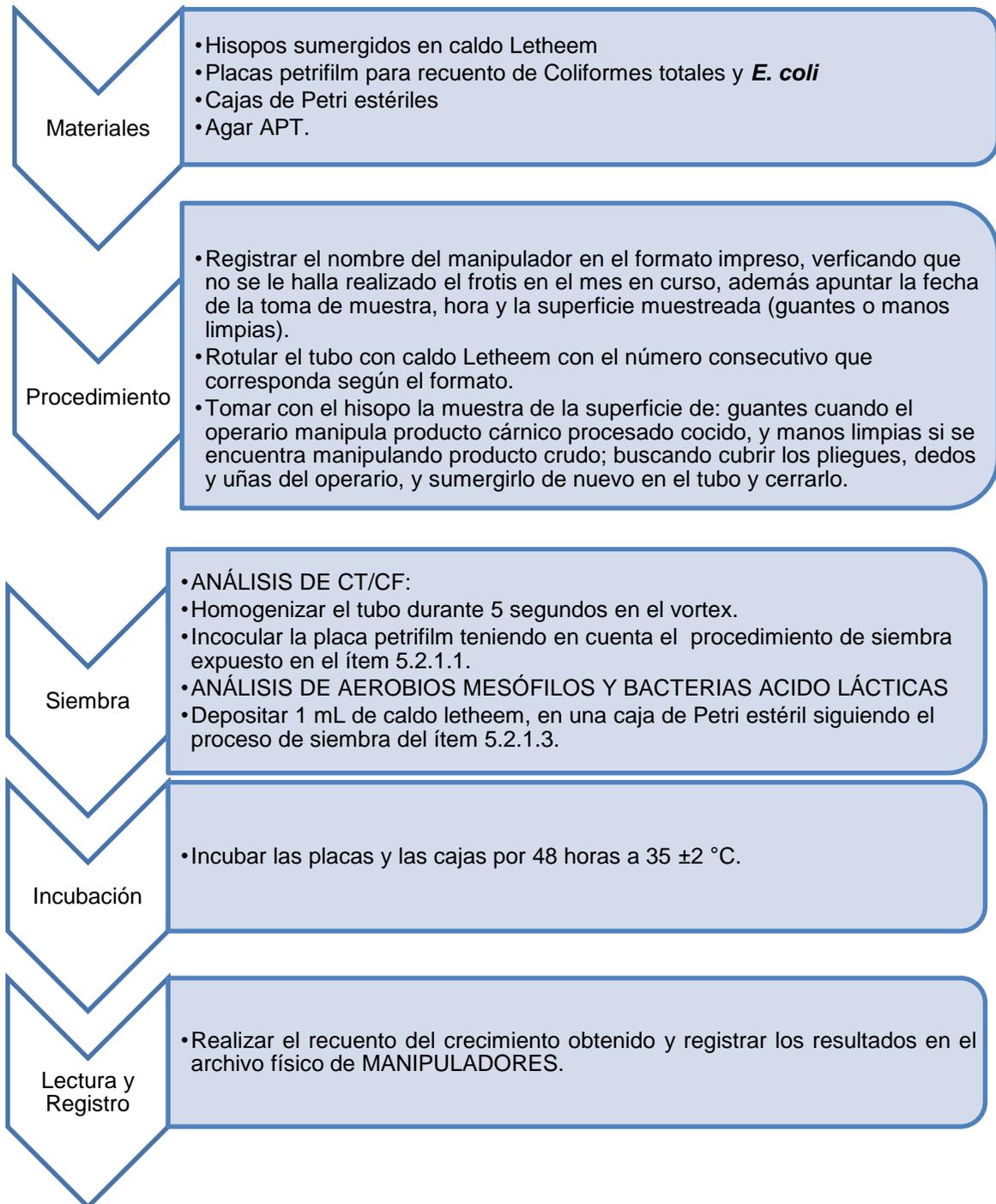
En el Laboratorio se hace uso de técnicas diversas y novedosas con el objetivo de brindar resultados eficientes en cada uno de los análisis microbiológicos realizados, para el cumplimiento de esta meta son de gran importancia los medios de cultivo utilizados, los mismos se puede consultar en el Anexo 4.

## 5.4. Control Higiénico Sanitario

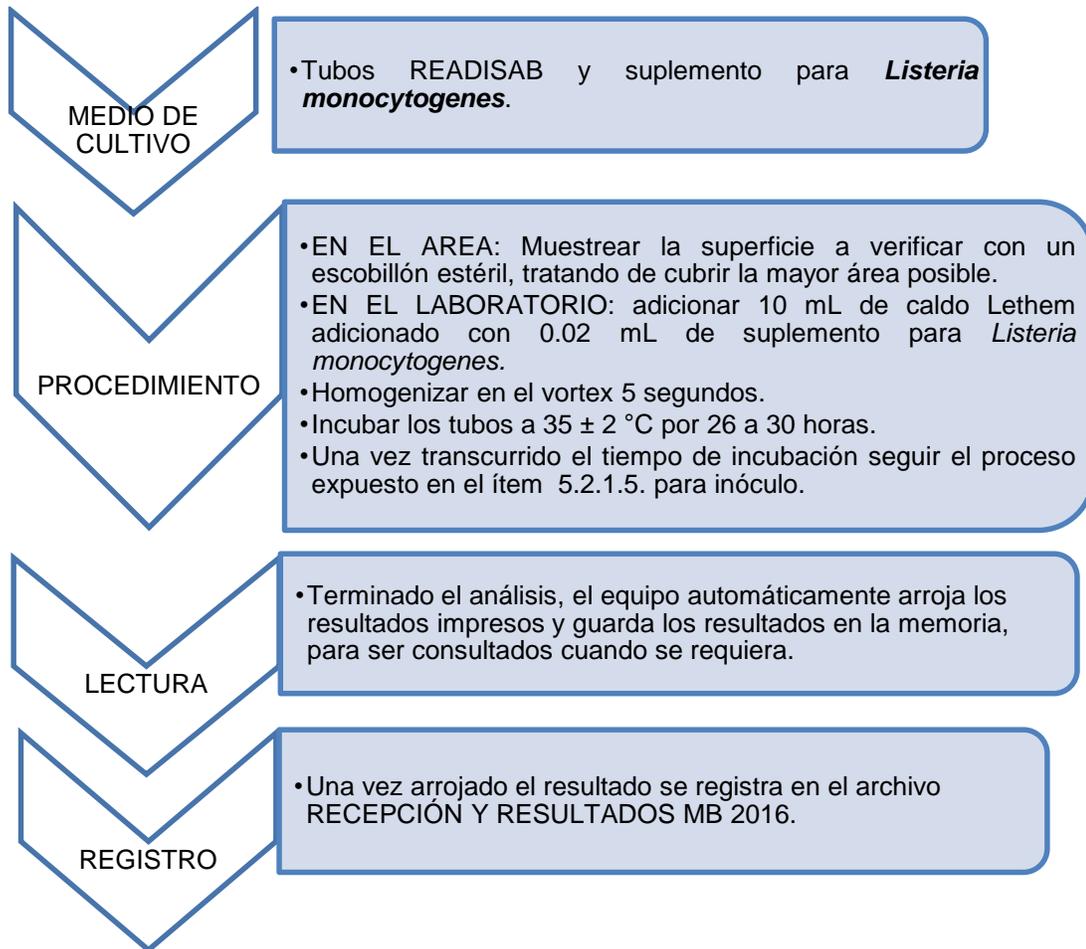
### 5.4.1. Ambientes



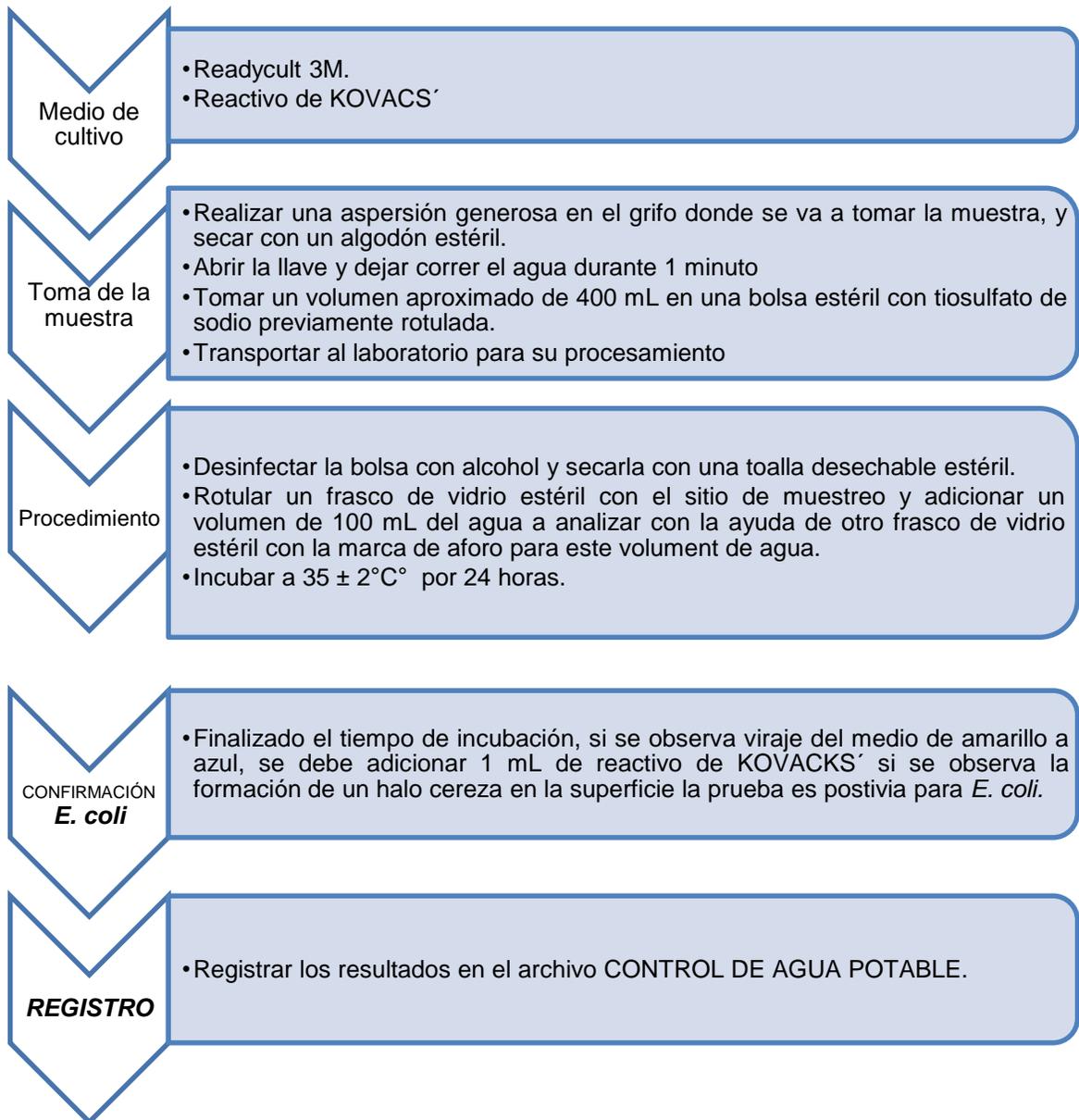
## 5.4.2. Manipuladores



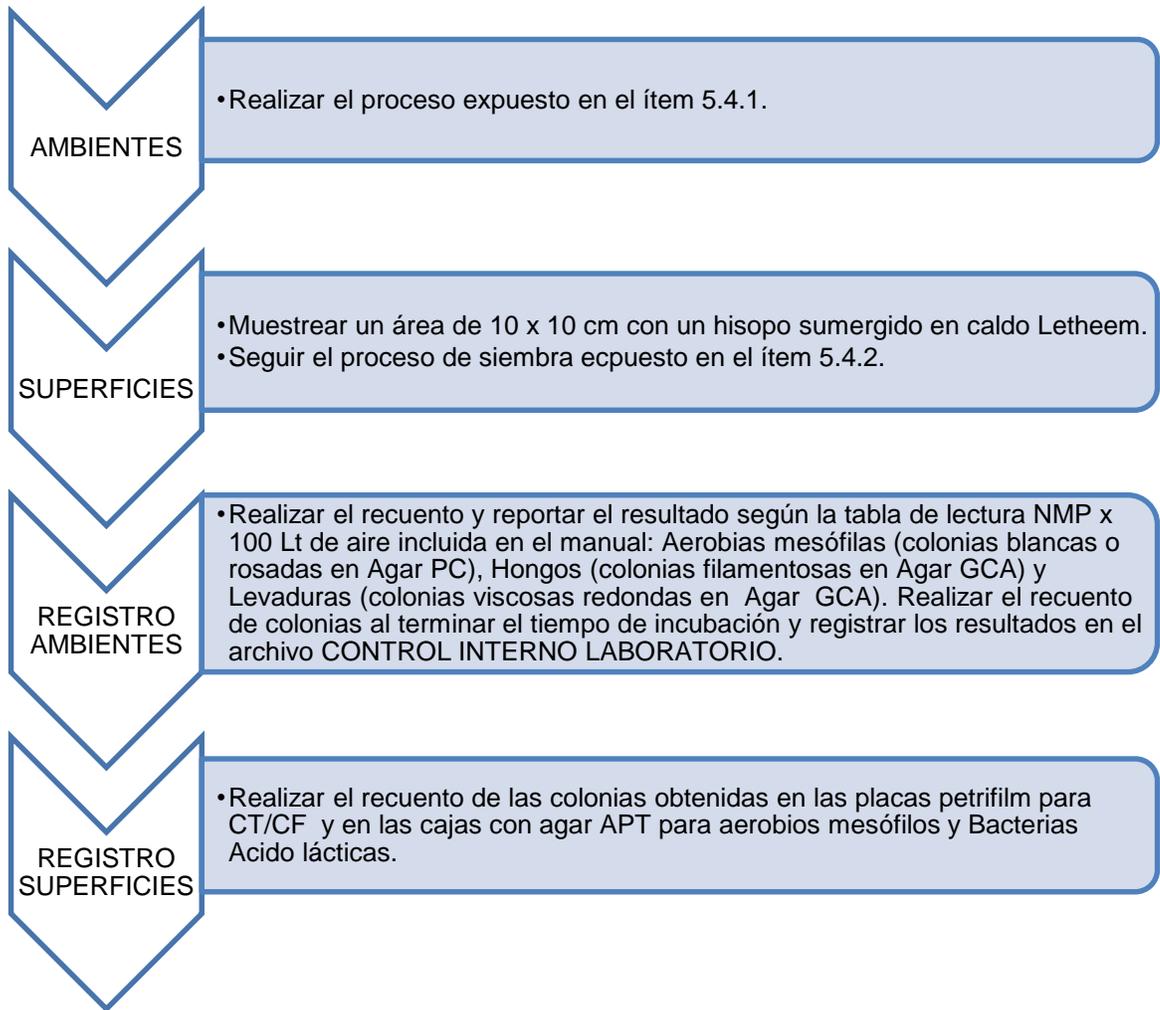
### 5.4.3. Superficies para *Listeria* spp.



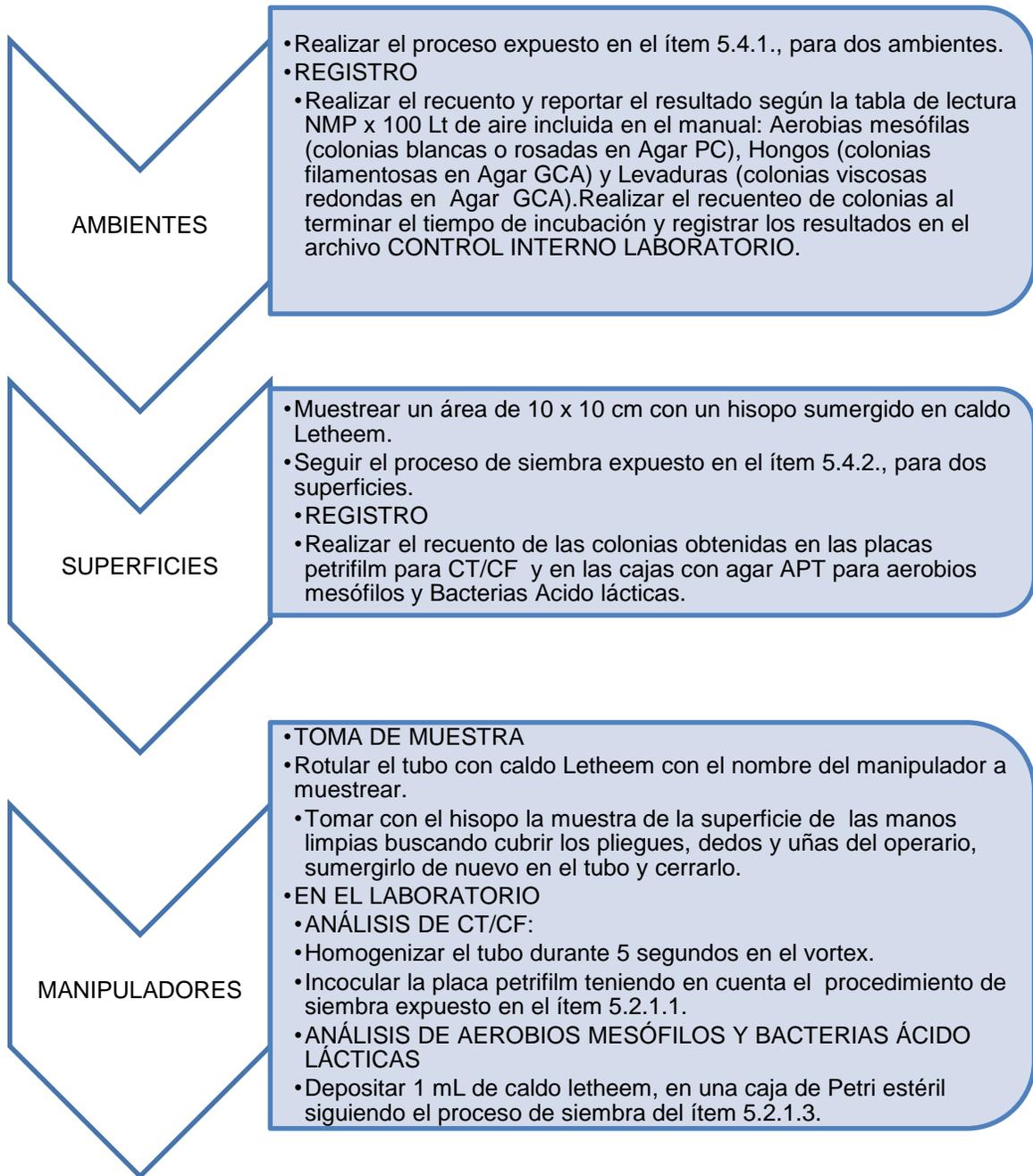
#### 5.4.4. Agua Potable



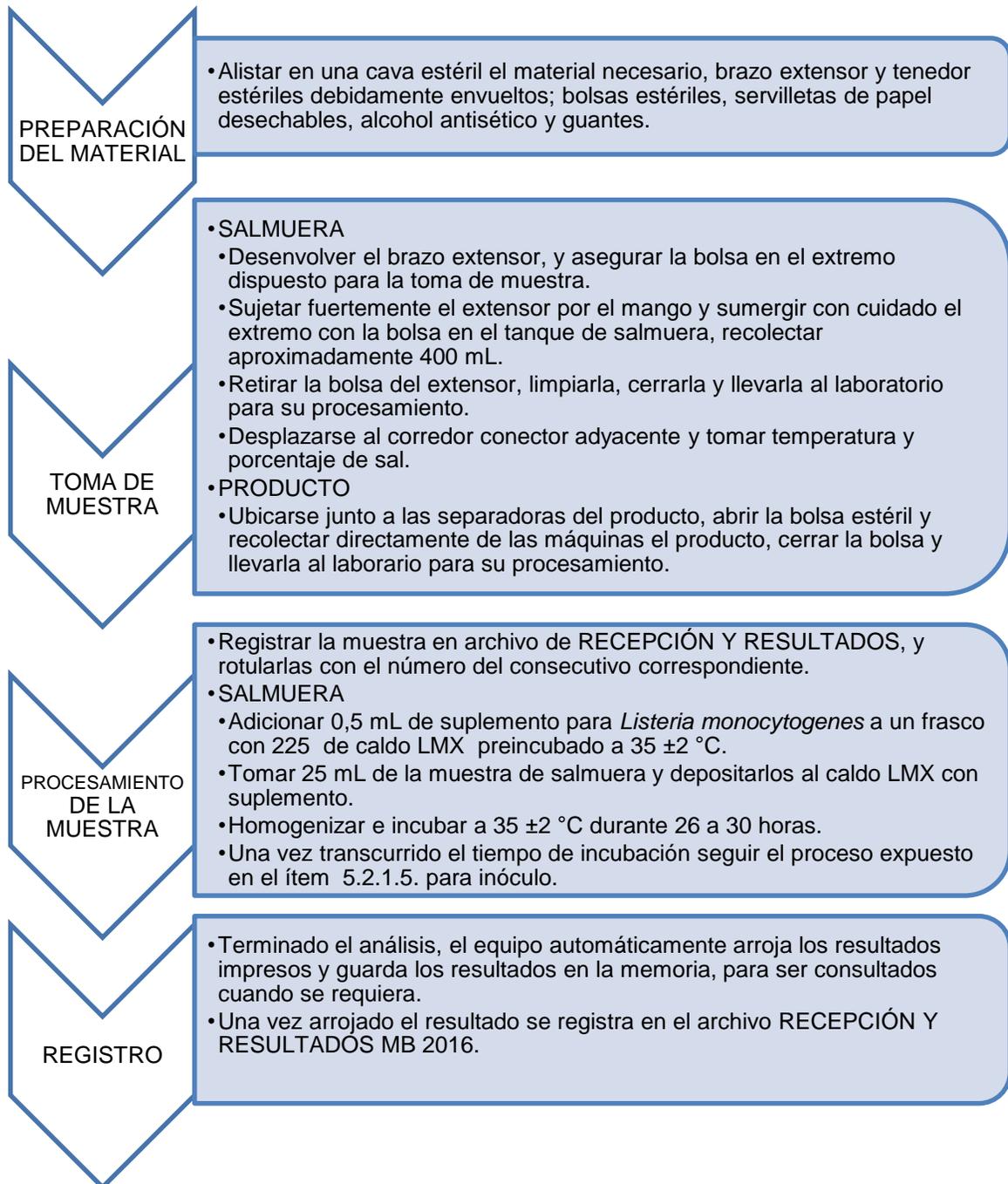
#### 5.4.5. Control Interno del Laboratorio



#### 5.4.6. Parador



#### 5.4.7. Muestreo Seguimiento de Calidad



## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TIEMPO	SEPT. 2016		OCTUBRE 2016				NOVIEMBRE 2016					DIC. 2016				ENERO 2017				FEBRERO 2017					MARZO 2017				DICIEMBRE 2017	
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	
Inducción laboratorio de Microbiología		■	■																												
Preparación de Medios de Cultivo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis microbiológico de ambientes en planta y laboratorio				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de superficies Laboratorio				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis microbiológico de manipuladores				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis microbiológico de producto terminado				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis microbiológico de aguas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diligenciamiento de Formatos control de calidad de autoclaves, control de preparación de medios de cultivo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje de Patógenos equipo VIDAS				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Muestreo seguimiento calidad Salmueras				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis microbiológico de ambientes en parador				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de superficies para <i>Listeria monocytogenes</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realización de Planes Operativos Estandarizados												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revisión bibliográfica				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desarrollo trabajo escrito				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Envío primer avance																															
Entrega final trabajo de grado																															
Preparación de la presentación para la sustentación																															
Sustentación pasantía ante la Empresa																															
Sustentación pasantía ante la Universidad																															

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 7.1 ANÁLISIS PRODUCTO TERMINADO

Para la elaboración de este informe se tuvo en cuenta los análisis realizados en el laboratorio de Microbiología de la empresa; sin embargo, por políticas de privacidad para la elaboración del presente informe se trabajó con datos hipotéticos en aras de proteger la confidencialidad de los resultados obtenidos en las labores diarias de análisis microbiológico.

En el laboratorio de Microbiología se analiza el producto terminado proveniente de tres plantas de la empresa ubicadas en las ciudades de Barraquilla, Bogotá y Caloto; los análisis microbiológicos realizados corresponden a los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana para productos cárnicos procesados NTC 1325:2008 que establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados (Ver Anexos, Tablas 1 y 2). Se reciben semanalmente las muestras de producto terminado de acuerdo al plan de muestreo para cada una de las plantas, y por motivos económicos se decidió procesar por triplicado sólo las muestras de Bogotá, y solo una de Barraquilla y Caloto, adicionalmente los productos de ésta última planta sólo se procesan para detección de patógenos ***Salmonella spp.*** y ***Listeria monocytogenes***, y los análisis para Aerobios Mesófilos, Coliformes totales, ***Escherichia coli*** (en adelante ***E. coli***), ***Staphylococcus aureus*** (en adelante ***S. aureus***) y Esporas de ***Clostridium*** Sulfito Reductor (en adelante E.C.S.R.) se realizan en Cali pues debido a la ubicación de la planta se generaban dificultades en el transporte que impactaban negativamente los resultados obtenidos para estos microorganismos. Adicional a los análisis exigidos por la norma técnica la empresa, realiza uno adicional para recuento de Bacterias ácido lácticas debido al conocimiento que se tiene de su capacidad alterante en derivados cárnicos (Vuelvas *et al.*, 2012), conferida por sus diferentes enzimas proteolíticas y que pueden evidenciarse por cambios de color del producto, limo superficial e incluso la aparición de lechosidad.

Los análisis establecidos en la NTC 1325:2008 permiten verificar: las condiciones higiénico-sanitarias (a través de la identificación y recuento de coliformes totales y ***E. coli***) y de inocuidad de los productos cárnicos cocidos (a través de la identificación de Aerobios mesófilos, Mohos y levaduras, ***S. aureus***, E.C.S.R. ***Salmonella spp.*** y ***Listeria monocytogenes*** (Pérez, Belmonte y Martínez, 2017), las cuales inciden directamente en la calidad de los productos cárnicos cocidos terminados los cuales pueden sufrir alteraciones en el caso de presentar altos recuentos de microorganismos alterantes o convertirse en vehículos de enfermedades transmitidas por alimentos.

Debido a que las plantas se encuentran certificadas en el sistema HACCP, la liberación del producto no se hace con base en los resultados de los análisis de laboratorio, sino que se da de manera continua; en la actualidad los análisis son utilizados como una herramienta de verificación del cumplimiento de los requisitos microbiológicos del producto terminado. Durante los meses de octubre de 2016 a marzo de 2017 se procesaron un total de 342 productos cárnicos cocidos (ver tabla 3), 141 de la planta Bogotá, 101 de la planta Caloto y 100 de la planta Barranquilla, de los cuales ninguno presentó incumplimiento, los productos cárnicos crudos no fueron tenidos en cuenta pues no hay datos suficientes para su análisis.

**Tabla 3. Total de muestras de productos cárnicos cocidos analizados de octubre de 2016 a marzo de 2017.**

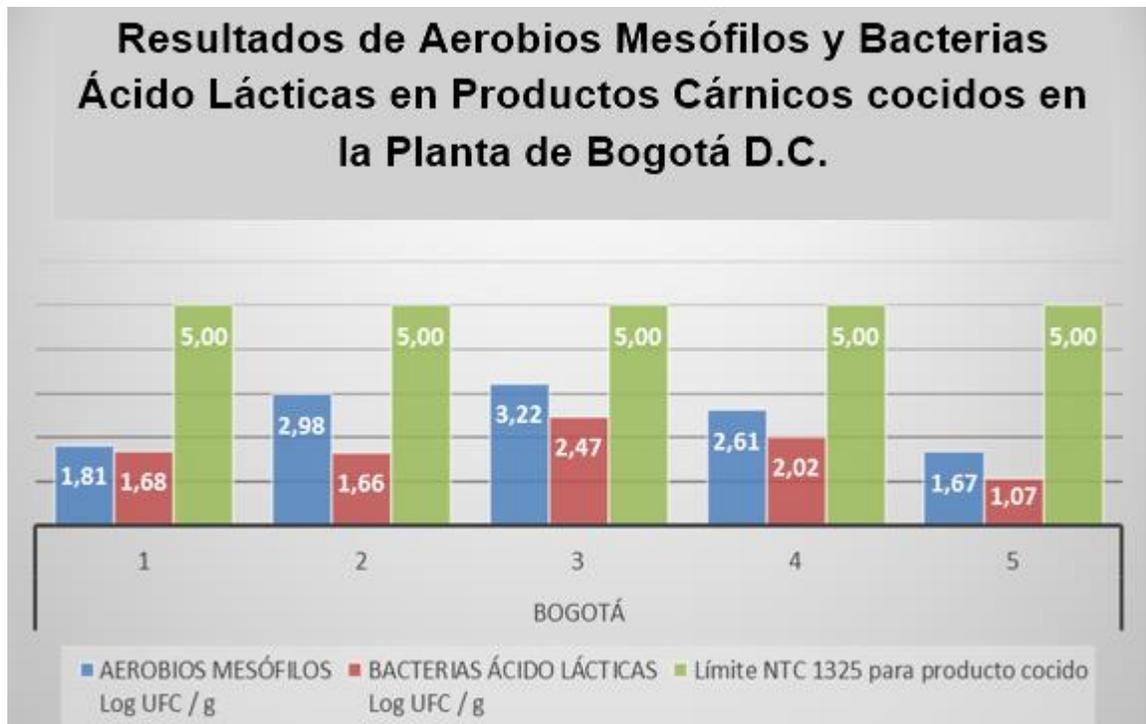
PLANTA	LÍNEA DE PRODUCTO	MUESTRAS
BOGOTÁ	1	36
	2	48
	3	27
	4	24
	5	6
	SUBTOTAL	141
BARRANQUILLA	1	13
	2	3
	3	84
	SUBTOTAL	100
CALOTO	1	21
	7	63
	8	10
	9	7
	SUBTOTAL	101
TOTAL		342

Fuente: Autor.

Los resultados obtenidos evidencian que el 100 % los productos cárnicos cocidos analizados cumplen con los requisitos exigidos por la NTC 1325:2008, en la tabla 4 se pueden observar los resultados promedios obtenidos en cada planta y para cada línea de producto.

Los resultados para las plantas de Bogotá fueron agrupados de acuerdo a la línea de producción de la 1 a la 5 para poder comparar la carga microbiana obtenida, y en todas las líneas de producción se observó una relación directa en la presencia de Aerobios mesófilos y bacterias ácido lácticas, siendo los resultados de la línea 3 los más altos y los de la línea 5 los más bajos (Ver Ilustración 2), los resultados se muestran en las tablas 8 a la 12 (Ver Anexos 8 al 11) para facilitar el análisis de la información se organizaron los datos de mayor a menor número de UFC.

**Ilustración 2. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido-lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Bogotá.**



Fuente: Autor.

En la ilustración 2 se puede observar que para todas las líneas de productos existe una correlación entre el crecimiento de aerobios mesófilos y bacterias ácido-lácticas, esto nos indica que la carga microbiana contenida en los productos cárnicos puede estar siendo aportada por las materias primas de cada uno de ellos, pues cada alimento presenta una contaminación inicial intrínseca la cual es acumulativa con el total de los ingredientes utilizados, en la actualidad se sabe que los microorganismos están presentes naturalmente en los ambientes donde se producen los alimentos

(Sánchez, 2017) y para poder controlar y/o eliminar la contaminación microbiológica de los mismos se aplican diferentes métodos de conservación de los alimentos en el caso de los productos cárnicos cocidos se lleva a cabo el proceso de escaldado y para aumentar la vida útil del producto terminado se mantienen a temperaturas de refrigeración las cuales inhiben el desarrollo de microorganismos mesófilos (Usmp.edu.pe, 2017).

**Tabla 4. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en la Planta Bogotá D.C. y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008.**

PLANTA	TIPO PRODUCTO	AEROBIOS MESÓFILOS UFC / g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS UFC / g	Límite NTC 1325 para producto cocido	AEROBIOS MESÓFILOS Log UFC / g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Log UFC / g	Límite NTC 1325 para producto cocido
BOGOTÁ	1	65	48	100.000	1,81	1,68	5,00
	2	961	45	100.000	2,98	1,66	5,00
	3	1.646	293	100.000	3,22	2,47	5,00
	4	409	104	100.000	2,61	2,02	5,00
	5	47	12	100.000	1,67	1,07	5,00

Fuente: Autor.

Los resultados microbiológicos de productos cárnicos cocidos de la planta de Barranquilla fueron agrupados de acuerdo a la línea de producción de la 1 a la 3 para poder comparar la carga microbiana obtenida (ver tabla 5, ilustración 3). En los productos cárnicos cocidos de las 3 líneas de producción se observó una relación directa en la presencia de Aerobios mesófilos y bacterias ácido lácticas, y al igual que en la planta de Bogotá la línea de productos 3 es la que muestra los recuentos más altos (Ver Ilustración 3), el consolidado de los resultados se muestra en las tabla 5, y todos los resultados obtenidos se puede consultar en los Anexos 12 al 14; para facilitar el análisis de la información se organizaron los datos de mayor a menor número de UFC.

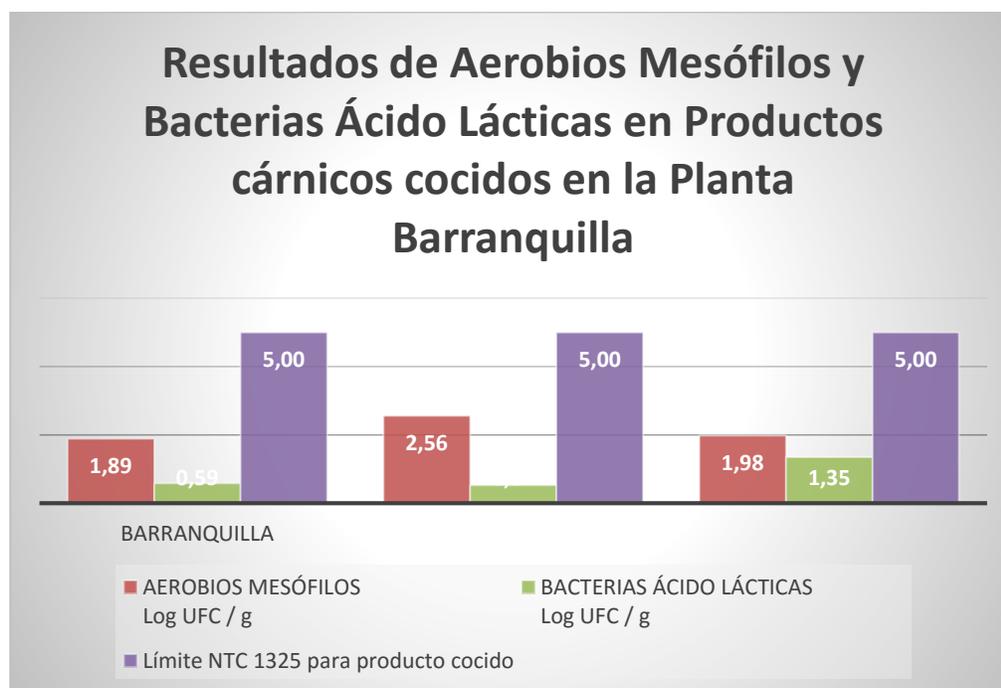
También se realizó la comparación de los resultados obtenidos para productos cárnicos cocidos de las plantas de Bogotá y Barranquilla para estos dos microorganismos indicadores Aerobios mesófilos y Bacterias Ácido-lácticas.

**Tabla 5. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en la Planta Barranquilla. y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008.**

PLANTA	TIPO PRODUCTO	AEROBIOS MESÓFILOS UFC / g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS UFC / g	Límite NTC 1325 para producto cocido	AEROBIOS MESÓFILOS Log UFC / g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Log UFC / g	Límite NTC 1325 para producto cocido
BARRANQUILLA	1	78	4	100.000	1,89	0,59	5,00
	2	360	3	100.000	2,56	0,52	5,00
	3	96	22	100.000	1,98	1,35	5,00

Fuente: Autor.

**Ilustración 3. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido-lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Barranquilla.**



Fuente: Autor.

Se observó además que los valores promedio de Aerobios mesófilos fue igual en ambas plantas, mientras que para el valor de bacterias ácido lácticas en la planta de Barranquilla fue de media unidad logarítmica más (Ver tabla 6, ilustración 4), sin embargo, para poder identificar cual es la variable que está incidiendo en este resultado se necesitaría analizar los perfiles microbiológicos de cada producto y sus materias primas para determinar sus cargas microbianas. Para la planta de Caloto no hay resultados para microorganismos indicadores, debido a que en la planta de Bogotá no se llevan a cabo los análisis de aerobios mesófilos y bacterias ácido lácticas a los productos de Caloto debido las condiciones del viaje de (trayecto y

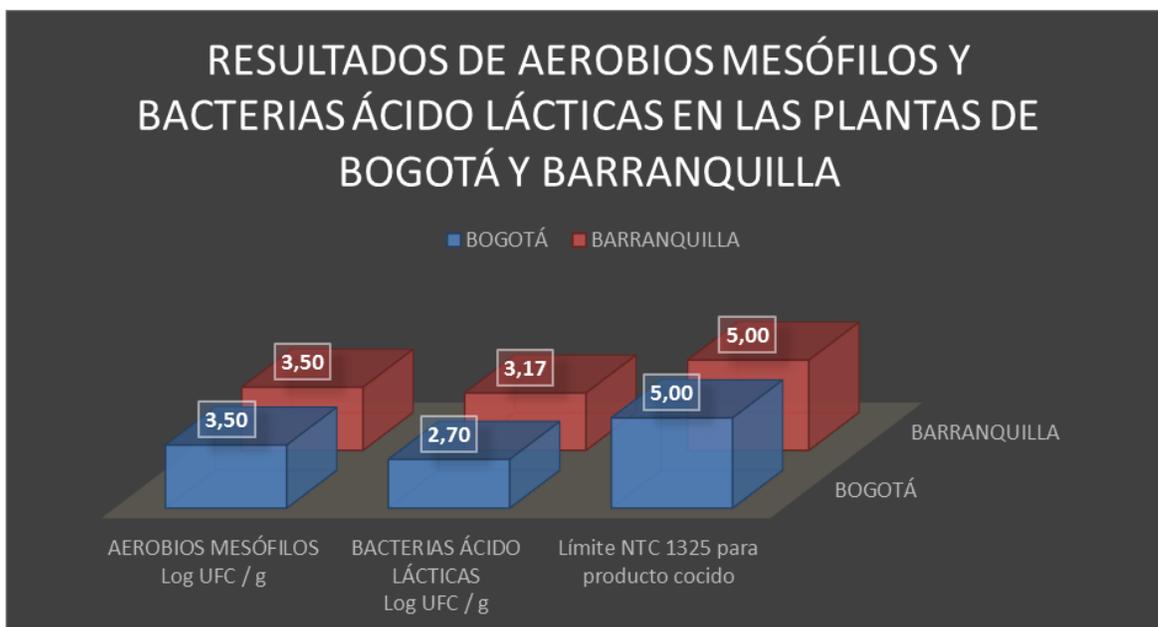
aseguramiento de la cadena de frío) de una planta a la otra, pueden afectar negativamente los resultados.

**Tabla 6. Resultado Promedio de los resultados obtenidos para Aerobios Mesófilos y bacterias ácido-lácticas en productos cárnicos cocidos en las Plantas de Bogotá y Barranquilla y sus límites máximos permitidos según la NTC 1325:2008.**

PLANTA/ANÁLISIS	AEROBIOS MESÓFILOS UFC/g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS UFC/g	LÍMITE NTC 1325 PARA PRODUCTO COCIDO UFC/g	AEROBIOS MESÓFILOS Log UFC/g	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Log UFC/g	LÍMITE NTC 1325 PARA PRODUCTO COCIDO Log UFC/g
<b>BOGOTÁ</b>	3.128	502	100.000	3,50	2,70	5,00
<b>BARRANQUILLA</b>	3.133	1.492	100.000	3,50	3,17	5,00

Fuente: Autor.

**Ilustración 4. Comparación de resultados de aerobios mesófilos y bacterias ácido-lácticas en las diferentes líneas de producción de la planta Bogotá.**



Fuente: Autor.

La correlación entre las poblaciones de aerobios mesófilos y bacterias ácido-lácticas para las plantas de Bogotá y Barranquilla nos sugiere que ésta carga puede ser aportada por las materias primas, dado que los microorganismos están presentes

naturalmente en los diferentes ambientes donde se producen los alimentos (Sánchez, 2017) desde las granjas agrícolas hasta las industrias de producción de condimentos.

## **7.2. CONTROL HIGIÉNICO SANITARIO**

### **7.2.1. AMBIENTES**

El control de ambientes es de gran importancia pues la inocuidad de los mismos va a influir directamente en la calidad de los productos, y controlarlo permite contar con menor riesgo de carga microbiana en los productos reflejándose en un aumento de la vida útil de los mismos. Durante los meses de octubre de 2016 a marzo de 2017 se han evaluado 4 ambientes semanalmente de acuerdo al plan de muestreo en las diferentes líneas de producción de la planta (Ver Tabla 7), la descripción de cada punto de muestreo se reserva por políticas de confidencialidad de la empresa. Los puntos de muestreo monitoreados cubren los lugares donde el producto presenta riesgo de contaminación directa e indirecta. Durante los 6 meses de muestreo de ambientes ninguna área ha presentado incumplimiento, reflejando eficiencia en los procesos de limpieza y desinfección establecidos por la empresa.

De acuerdo a los resultados obtenidos los recuentos más altos se presentan en los meses de noviembre y diciembre, esto se debe a que para estas fechas aumenta la producción en la planta y por lo tanto el movimiento de materias primas, personas y productos que favorecen el movimiento de corrientes de aire en las cuales se encuentran suspendidos algunos géneros de hongos y bacterias (De la Rosa *et al*, 2002).

### **7.2.2. MANIPULADORES**

El análisis de manipuladores es un proceso que debe realizarse a todos los operarios que tienen contacto con el producto en cualquiera de las etapas del proceso, como indicadores de la higiene del personal los cuales son uno de los principales riesgos de contaminación de los alimentos, actuando como vehículos de transmisión entre microorganismos y los alimentos (Valdivieso, 2006).

**Tabla 7. Resultados de ambientes en planta de octubre de 2016 a marzo 2017.**

SEMANA	LÍNEA	Mesófilos 50 UFC	Mohos 50 UFC	Levaduras 50 UFC	SEMANA	LÍNEA	Mesófilos 50 UFC	Mohos 50 UFC	Levaduras 50 UFC
<b>OCTUBRE 2016</b>					<b>ENERO 2017</b>				
1	4	2	15	0	1	4	5	2	2
	1	0	0	0		1	2	2	0
	2	6	3	0		2	0	5	5
	3	0	3	1		3	1	2	2
2	4	15	9	0	2	4	4	3	0
	1	2	0	0		1	0	3	1
	2	10	15	0		2	8	9	0
	3	0	1	0		3	9	3	1
3	4	17	3	1	3	4	0	0	0
	2	0	1	1		2	0	0	0
	1	0	8	2		1	0	0	0
	3	2	0	0		3	0	0	0
4	1	26	11	0	4	4	1	9	0
	1	2	5	0		1	8	4	0
	3	3	0	0		2	13	5	0
						3	2	0	0
<b>NOVIEMBRE 2016</b>					<b>FEBRERO 2017</b>				
1	4	0	0	0	1	4	3	9	0
	1	0	0	0		1	4	0	0
	2	4	3	0		2	0	4	0
	3	0	3	1		3	5	1	0
2	4	8	9	0	2	4	4	3	0
	1	2	0	0		1	2	1	0
	2	10	15	0		2	0	8	0
	3	0	1	0		3	5	3	0
3	4	9	3	1	3	4	0	1	5
	2	0	1	1		2	13	3	0
	1	0	8	2		1	2	1	0
	3	2	0	0		3	8	8	0
4	4	11	9	0	4	1	0	0	0
	1	0	0	0		1	14	9	5
	2	0	0	0		3	0	0	5
	3	0	0	0		2	0	9	10
<b>DICIEMBRE 2016</b>					<b>MARZO 2017</b>				
1	4	60	21	2	1	4	22	9	0
	1	1	2	0		1	2	4	0
	2	5	5	0		2	3	0	0
	3	3	2	2		3	0	0	0
2	4	2	30	2	2	4	0	0	0
	1	7	7	2		1	0	0	0
	2	0	5	5		2	3	3	0
	3	1	2	2		3	0	3	1
3	4	2	15	2	3	4	7	8	0
	2	1	1	0		2	2	0	0
	1	12	2	0		1	8	13	0
	3	36	5	3		3	0	1	0
4	1	7	2	2	4	1	8	3	1
	1	7	5	0		1	0	1	1
	3	2	2	2		3	0	7	2
	2	7	2	2		2	2	0	0

Fuente: Autor

En los meses de octubre de 2016 a marzo de 2017 se muestrearon semanalmente 60 manipuladores, de los cuales solo el 2 % tuvo presencia de Coliformes fecales (ver tabla 8) dichos manipuladores debieron asistir al laboratorio de Microbiología para una jornada de sensibilización brindada por la analista de Microbiología.

**Tabla 8. Resultados de Frotis realizados a manipuladores por mes en la planta de Bogotá de octubre de 2016 a Marzo 2017.**

MES	Número de frotis realizados	Número de frotis conformes	Número de frotis inconformes	% Inconformidad	Acción Correctiva
oct-16	240	235	5	2%	Si
nov-16	240	230	10	4%	Si
dic-16	240	234	6	3%	Si
ene-17	240	240	0	0%	Si
feb-17	240	236	4	2%	SI
mar-17	240	240	0	0%	SI
TOTAL	1440	1415	25	2%	

Fuente: Autor.

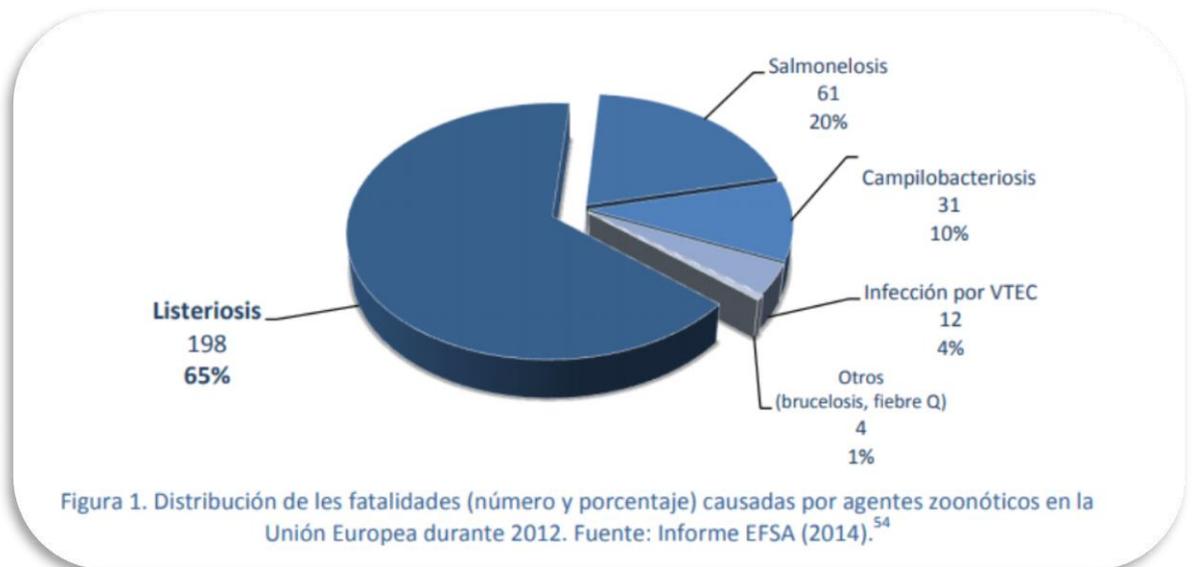
Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los operarios de la planta practican un adecuado proceso de limpieza y desinfección antes de ingresar a la planta de producción, sin embargo, debido a que la presencia de cualquiera de los dos microorganismos indicadores representa un riesgo para la inocuidad del alimento se aplicó como medida correctiva una charla a las personas que presentaban incumplimiento, a cerca de la importancia del correcto lavado de manos, el riesgo que representa para el producto y el consumidor la presencia de dichos microorganismos, además de una breve explicación de la técnica utilizada para la detección de los coliformes totales y *E. coli*; el mejoramiento en los porcentajes de cumplimiento evidenció un impacto positivo de la acción correctiva.

### 7.2.3. SUPERFICIES DE *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* es un microorganismo patógeno responsable de la listeriosis, enfermedad transmitida por los alimentos (ETA) de carácter grave, que a pesar de su baja frecuencia, es una de las ETAs más letales conocidas (Thimothe *et al.*, 2004), además este microorganismo patógeno ha venido aumentando su incidencia en la industria de alimentos en los últimos años (Muñoz *et al.*, 2011). La forma invasiva de la infección por *L. monocytogenes* se asocia a una tasa de mortalidad alta (entre el 10% y el 50%, según la fuente). De acuerdo con el último informe de EFSA sobre zoonosis y brotes de toxiinfecciones alimentarias, 54 los 198 casos fatales de listeriosis representaron el 65% de las muertes causadas por zoonosis confirmadas de 2012 (Ilustración 5).

En la actualidad aún no se ha podido determinar la temperatura mínima de crecimiento de *L. monocytogenes* lo que lleva a diversos investigadores estimar este valor cardinal mediante la modelización matemática, estimando que: la temperatura mínima de crecimiento se sitúa entre -6,6 °C y 0,5 °C, dependiendo de la cepa y de las condiciones experimentales (Agustín, 2000).

**Ilustración 5. Distribución de la mortalidad causadas por agentes zoonóticos en la Unión Europea durante 2012.**



Fuente: Informe EFSA (2014)

Además de lo anterior, se debe tener en cuenta que las temperaturas de refrigeración que generalmente hay en el ambiente productivo y de conservación de los alimentos (4°C a 10°C) favorecen la adaptación y la resistencia de *L. monocytogenes* a condiciones de calor y falta de nutrientes (fuentes de carbono), y también al estrés ácido, osmóticos y oxidativos (Lado, 2007).

Todos los análisis de superficies para *Listeria monocytogenes* arrojaron resultados negativos, reflejando la eficiencia en los procesos de limpieza y desinfección y los diferentes controles establecidos para evitar su presencia en los productos terminados. Debido a su naturaleza ubicua la empresa ha diseñado controles estrictos al momento del ingreso del personal, estableciendo barreras sanitarias al ingreso de las salas de proceso como: control del uniforme del personal, estricto lavado de manos, uso de pediluvios y reducción del tránsito de personas que ingresan al lugar donde se procesan alimentos, debido a que se ha llegado a determinar que *L. monocytogenes* ingresa a través de la vestimenta, el calzado, las manos de los operarios, como también con los utensilios, el equipamiento y los materiales utilizados (Jeong y Frank, 1994).

A través de los años se ha llegado a la conclusión que no es posible su completa eliminación a nivel de las plantas procesadoras de alimentos (Thimothe *et al.*, 2004),

lo que ha llevado al estudio el uso de productos innovadores provenientes de plantas y de origen microbiano para eliminar al patógeno, es por esto que dentro de las estrategias de control está el uso de desinfectantes altamente eficientes Citrosan y Vortexx compuestos a base de ácidos orgánicos con amplio espectro bactericida y fungicida.

#### 7.2.4. Agua Potable

La calidad del agua se define como: el conjunto de caracteres físicos químicos y biológicos que deben satisfacerse con el fin de que el agua que se suministra sea segura para el fin destinado (DGCOH, 1982). Actualmente, la calidad microbiológica del agua potable se establece a partir de la presencia de microorganismos indicadores de higiene como son los Coliformes Totales, y *E. coli*; para determinar la calidad del agua utilizada en la planta de Bogotá, se muestreaban cada semana 8 puntos, y se sometían a la identificación de presencia o ausencia de los microorganismos indicadores mencionados anteriormente; durante el tiempo de realización de la práctica ninguno de los puntos muestreados incumplió con los parámetros de aceptación establecidos. Al tomar las muestras para control microbiológico se realizó también muestreo para control fisicoquímico y se evaluó la concentración de cloro residual, el cual siempre estuvo dentro de los límites establecidos en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: de 0,3 a 2,0 mg/L; ya que la cloración del agua es un mecanismo efectivo de control microbiológico y potabilización de la misma, se puede deducir que siempre que los valores de cloro residual se encuentren dentro del rango establecido es muy poco probable que se presente incumplimiento microbiológico en alguno de los puntos de muestreo.

#### 7.2.5. Control Interno del Laboratorio.

El control interno del laboratorio es de vital importancia para la validez de los resultados obtenidos, por lo tanto se hace necesario que se tomen medidas para evitar la contaminación del ambiente, del material de trabajo y del personal, por esta razón se debe conocer y controlar la calidad microbiológica del aire y las superficies de trabajo, una vez finalizadas las labores de limpieza y desinfección, debido a que residuos de alimentos y los microorganismos provenientes de las muestras analizadas pueden convertirse en fuentes de contaminación para el material con el que se trabaja (Meta.gov.co, 2017). Para el control interno del laboratorio en la empresa se realizan análisis de ambientes y superficies semanales que indican la cantidad de microorganismos que están presentes en un área y superficie determinada respectivamente.

En ninguno de los análisis de superficies del laboratorio se obtuvo crecimiento para aerobios mesófilos, coliformes totales, y *E. coli*, por otra parte, en las muestras de ambientes el crecimiento obtenido de aerobios mesófilos, mohos y levaduras estuvieron dentro del rango establecido por la empresa < 10 UFC/100 L aire, estos resultados confirman que los procesos de limpieza y desinfección son adecuados y que el ambiente del laboratorio no representa un riesgo de contaminación para las muestras analizadas garantizando resultados confiables.

#### 7.2.6 Parador

La inocuidad de los alimentos listos para el consumo, presentan un elevado riesgo para la salud, pues la contaminación con microorganismos alterantes o patógenos como consecuencia de una inadecuada manipulación durante su preparación produce altas tasas de morbilidad a causa de enfermedades transmitidas por alimentos (Tecnoalimen.com, 2017). El parador de la empresa al ser un restaurante tienen una gran responsabilidad en la producción de alimentos seguros e inocuos, dada su gran demanda de servicios y que los alimentos que se venden son listos para el consumo representan una gran incidencia en la salud del consumidor, lo que obliga al personal de este establecimiento a cumplir estrictamente con las BPM, el personal del laboratorio toma muestras semanalmente de ambientes, superficies y operarios con el fin de monitorear la carga microbiana en estas tres variables que inciden directamente en la calidad del producto. En ninguno de los muestreos realizados se presentó incumplimiento, demostrando una correcta aplicación de las buenas prácticas de manufactura, evitando contaminación de los alimentos preparados e incidiendo en la protección de la salud de los consumidores

## 8. CONCLUSIONES

Se apoyaron las actividades desarrolladas en el laboratorio de Microbiología en la planta Principal de la empresa Alimentos Cárnicos S.A.S., como trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial afianzando los conocimientos académicos adquiridos durante el periodo de formación profesional en el programa de Microbiología, permitiendo el desarrollo de habilidades operativas que mejoran la eficacia del analista y disminuyen los tiempos de análisis microbiológico; además, se logró conocer y manejar nuevos procedimientos y técnicas de análisis rápidos específicas para microorganismos patógenos con incidencia en productos cárnicos, como *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes*.

A través de los resultados de los análisis microbiológicos se confirmó el cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias óptimas de los ambientes, equipos y operarios que intervienen en las diferentes etapas de producción de los derivados cárnicos de alta calidad elaborados en las plantas de Alimentos Cárnicos S.A.S. ubicadas en Bogotá, Caloto y Barranquilla, acordes a los parámetros establecidos en la legislación vigente.

Las labores en la toma y procesamiento de los diferentes tipos de muestras: ambientes, frotis de superficies, manos, agua potable, producto en proceso y terminado permitieron afianzar las habilidades prácticas necesarias para el óptimo desarrollo de las actividades de análisis microbiológico pertinentes.

Adicionalmente, la aplicación de las buenas prácticas de laboratorio fue esencial para la generación de resultados eficaces y confiables, los cuales son indispensables en el laboratorio de Microbiología para mantener la confianza de los clientes internos y externos.

## 9. GLOSARIO

**Butifarra:** producto cárnico procesado homogenizado, cocido, embutido en tripa comestible, elaborado a base de carne, adicionado de sal, grasa y especias. De sabor picante, que puede contener o no sales de curación, manteniendo el color pálido característico y no contiene colorantes.

**Carne:** parte muscular esquelética de los animales de abasto, incluyendo tejido conectivo y adiposo que haya sido declarada apta para el consumo humano por la inspección oficial antes y después del beneficio. Además, se considera carne el diafragma y los músculos maceteros de cerdo, no así, los demás subproductos del animal.

**Chorizo:** producto cárnico procesado por molido o picado, cocido o madurado, embutido, elaborado a base de carne y grasa, con la adición de sustancias de uso permitido.

**Embutido:** Producto cárnico procesado, crudo o cocido, que ha sido introducido a presión en tripas naturales o artificiales aprobadas para tal fin, aunque en el momento del expendio o consumo carezca de la envoltura empleada.

**Especia:** producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

**Hamburguesa:** producto cárnico procesado, homogenizado o picado o ambos, formado, sometido o no a tratamiento térmico, elaborado a base de carne y con la adición de sustancias de uso permitido.

**Homogenizado:** sistema cárnico cuyos componentes no son mecánicamente separables en virtud del tamaño de partícula

**Longaniza:** producto cárnico procesado elaborado a base de carne y grasa, obtenido por molido o picado o troceado o los tres anteriores, crudo fresco, cocido o madurado, embutido, con la adición de sustancias de uso permitido. Puede ser porcionado o no.

**Morcilla o rellena:** producto cárnico procesado, cocido, embutido, elaborado sobre la base de sangre, con el agregado o no de grasa, cuero o piel de cerdo, vísceras picadas, arroz, leguminosas, tubérculos y especias.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

AUGUSTIN, Jean-Christophe; CARLIER, Vincent. Mathematical modelling of the growth rate and lag time for *Listeria monocytogenes*. En: International Journal of Food Microbiology. Vol.; 56. Issue 1, (25 May 2000); p. 29-51.

BUELVAS SALGADO, G. A; PATIÑO GÓMEZ, J. H, & RESTREPO FLORES, C. E. Efecto de la cadena de frío sobre el crecimiento de bacterias ácido-lácticas, la calidad fisicoquímica y la alteración de jamones cocidos lonchados empacados al vacío. En: *Revista Lasallista de Investigación*, Vol.; 9(2), (2012); p. 55-64.

DE LA ROSA, M; MOSSO, M; ULLÁN, C.; El aire: hábitat y medio de transmisión de microorganismos. En: *Observatorio Medioambiental*. Vol., 5 (2002); p.375-402.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2012. En: *EFSA Journal* 12 (2): 3547; Feb. 2014.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. *Cerdos y ..* {En línea}. 26 abril 2016. (Consultada 1 diciembre 2016). Disponible en: <http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>

JEONG, D.; FRANK, J. Growth of *Listeria monocytogenes* at 10 °C in biofilms with microorganisms isolated from meat and dairy processing environments. En: *Journal of Food Protection*. Vol., 57. No. 7 (Jul. 1994); p. 576-586.

LADO, B.H.; YOUSEF A.E. Characteristics of *Listeria monocytogenes* important to food processors. En: RYSER E.T., MARTH E.H.. *Listeria, Listeriosis and Food Safety*. Third Edition). New York. CRC Press.2007; p. 157-213.

DEPARTAMENTO DEL META. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AMBIENTES Y SUPERFICIES. (En línea). 10 noviembre 2015. (Consultada 30 octubre 2017)}. Disponible en: <http://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/I-SA-04%20CONTROL%20MICROBIOLÓGICO%20DE%20AMBIENTES%20Y%20SUPERFICIES%20V1.pdf>

PÉREZ-SILVA GARCÍA, M.; BELMONTE CORTÉS, S.; MARTÍNEZ CORRAL, J.. Estudio microbiológico de los alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo. En: *Revista Española de Salud Pública*. Vol., 72. No. 2 (Ene. – Feb. 1998); p. 67-75.

PROCOLOMBIA. *Sector Cárnico 2016*. (En línea). 23 marzo 2016. (Consultada 1 diciembre 2016). Disponible en: <http://es.slideshare.net/pasante/sector-crnico-2016>.

SÁNCHEZ, J.. Peligros Biológicos.. {En línea}. 4 mayo 2015. (Consultada 1 diciembre 2016). Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10838%3A2015-peligros-biologicos&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838%3A2015-peligros-biologicos&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Norma Técnica Colombiana 1325; Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados. Quinta Actualización. Bogotá D.C. ICONTEC, 2008.

MUÑOZ, A.; VARGAS, M.; Otero, L.; Díaz, G.; y Guzmán, V.. Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena, Bogotá, D.C, 2002-2008. En: *Biomédica*, Vol. 31. No.3 (2011); p.428-439.

LÓPEZ ALONSO, R.; TORRES ZAPATA T.; ANTOLIN GIRALDO G.. Tecnología de Envasado y Conservación de Alimentos. (En línea). 16 junio 2015. (Consultada 4 diciembre 2017). Disponible en: [http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20\(1\).pdf](http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20(1).pdf)

Morán, Antonio. Análisis de la Microbiología de superficies y ambientes, un problema real en la Industria Alimentaria - TecnoAlimen. . (En línea). 29 de abril, 2016. {Consultada 30 octubre 2017). Disponible en: <https://www.tecnoalimen.com/articulos/20160429/analisis-microbiologia-superficies-ambientes-problema-real-industria-alimentaria#.Wh1-xUqWbIV>

THIMOTHE, J.; NIGHTINGALE, K.K.; GALL, K.; SCOTT, V.N.; WIEDMANN, M.. Tracking Of *Listeria Monocytogenes* In Smoked Fish Processing Plants. En: Journal Of Food Protection Vol., 67 No. 2 (Feb. 2004); p. 328-341.

VALDIVIEZO, N., VILLALOBOS, L. MARTÍNEZ, R.. Evaluación Microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana- Venezuela. En: Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. Vol. 26, No.2 (jul. – dic. 2006); p. 95-100.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1.

Guía para la interpretación de Aerobios Mesófilos mediante la técnica de Petrifilm.3M.

#### Interpretation Guide: 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count Plate

#### 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count (AC) Plates



Figure 1

Count: 0  
3M Petrifilm AC Plate without colonies.

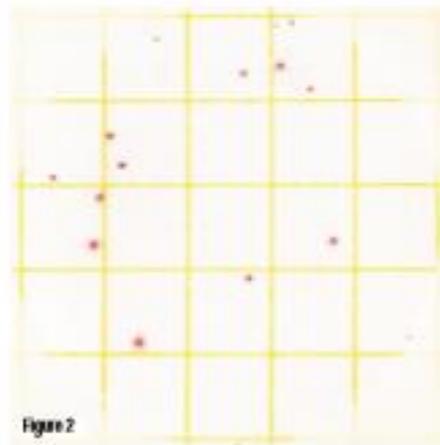


Figure 2

Count: 15  
3M Petrifilm AC Plate with a few bacterial colonies.

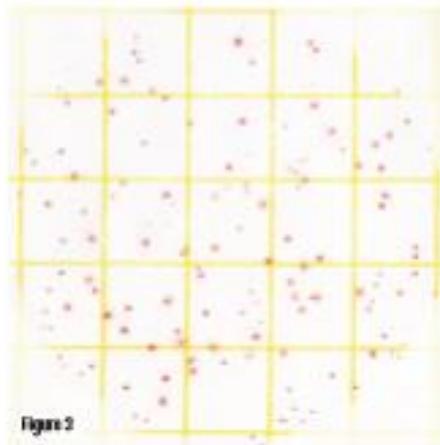


Figure 3

Count: 145  
The preferable counting range on a 3M Petrifilm AC Plate is 25–250 colonies.

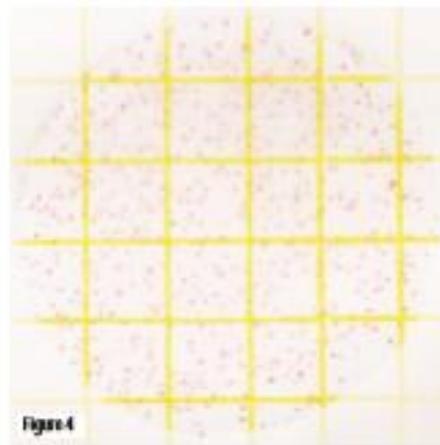


Figure 4

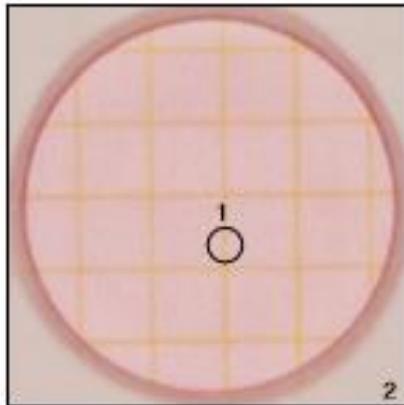
Count: ~560  
When colonies number more than 250, estimate the count. Determine the average number of colonies in one square (1cm<sup>2</sup>) and multiply it by 20 to obtain the total count per plate. The inoculated area on a 3M Petrifilm AC plate is approximately 20cm<sup>2</sup>.

**User's Responsibilities:** 3M Petrifilm Plate performance has not been evaluated with all combinations of microbial flora, incubation conditions and load matrices. It is the user's responsibility to determine that any test methods and results meet the user's requirements. Should re-reading of this Interpretation Guide be necessary, user's print settings may impact picture and color quality.

Anexo 2.

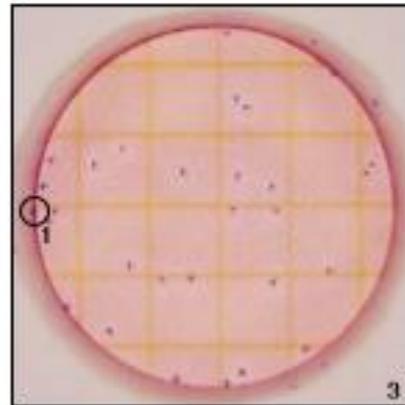
Guía para la interpretación de Coliformes totales y *E. coli* mediante la técnica de Petrifilm 3M.

3M™ Placas Petrifilm™ para el Recuento de *E. coli* / Coliformes



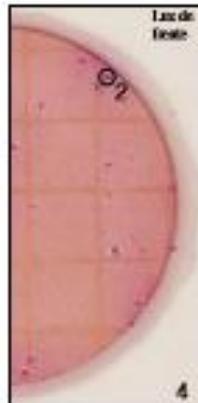
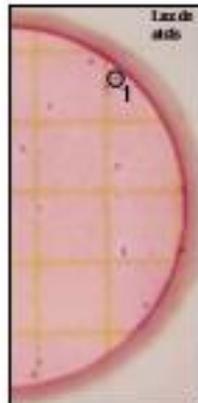
**No crecimiento = 0**  
 Observe el cambio de color del gel de las figuras 2 a 3. Mientras el recuento de *E. coli* o coliformes aumenta, el color del gel se vuelve rojo oscuro o púrpura azulado.

Las burbujas del fondo son características del gel y no son el resultado del crecimiento de *E. coli* o coliformes. Ver el círculo 1.



**Recuento de *E. coli* = 13**  
**Total de recuento de coliformes = 28**  
 El rango de recuento de la población en las Placas Petrifilm IXC es de 15 a 150.

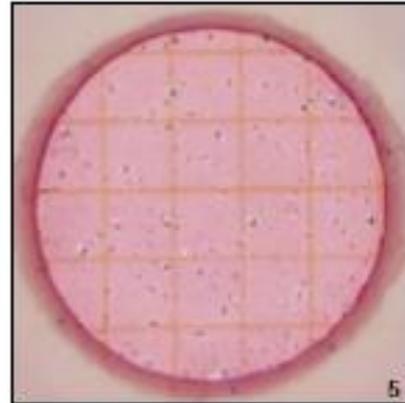
No cuente las colonias que aparecen sobre la bornera de espuma, ya que han sido removidas de la influencia del medio selectivo. Ver el círculo 1.



**Recuento de *E. coli* = 3**

Cualquier azul en una colonia (de azul a rojo-azul) indica la presencia de *E. coli*. La luz de frente mejorará la detección del precipitado azul formado por una colonia.

El círculo 1 muestra una colonia rojo-azul cuyo conteo se hizo con luz de atrás. El círculo 2 muestra la misma colonia con luz de frente. El azul precipitado es más evidente en el círculo 2.



**Recuento de *E. coli* = 17**

**Recuento total estimado de coliformes = 150**  
 El área circular de crecimiento es de aproximadamente 20 cm<sup>2</sup>. El recuento estimado se puede hacer en las placas que contienen más de 150 colonias, al contar el número de colonias en uno o más de los cuadrados representativos y al determinar el promedio por cuadrado. Multiplique el número promedio por 20 y determine el conteo estimado por placa.

### Anexo 3.

## Guía para la interpretación de *Staphylococcus aureus* mediante la técnica de Petrifilm 3M.



### 3M™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate

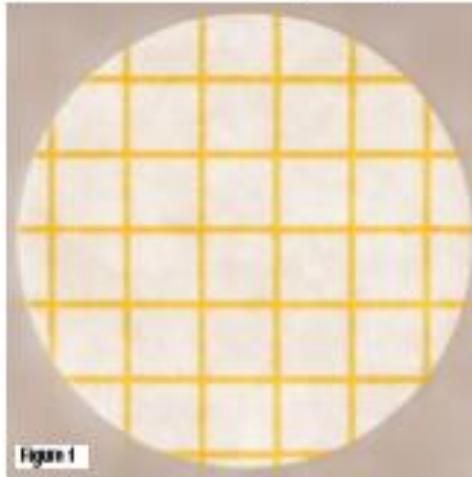


Figure 1

**S. aureus Count: 0**  
This 3M Petrifilm Staph Express Count Plate has no colonies after 24 hours of incubation. The test is complete.

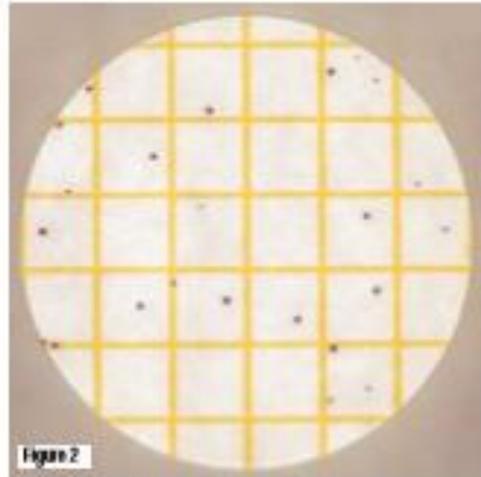


Figure 2

**S. aureus Count: 24**  
*S. aureus* colonies may vary in size. Count all red-violet colonies regardless of size. Use an illuminated magnifier so that the colonies are easier to see. The test is complete.

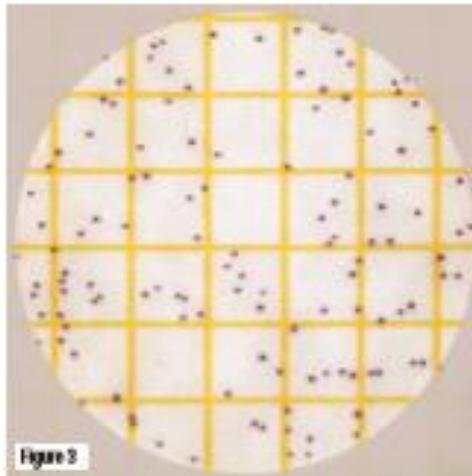


Figure 3

**S. aureus Count: 122**  
The recommended counting limit on a 3M Petrifilm Staph Express Count Plate is 150 *S. aureus* colonies. The plate in Figure 3 is approaching the counting limit. The test is complete.

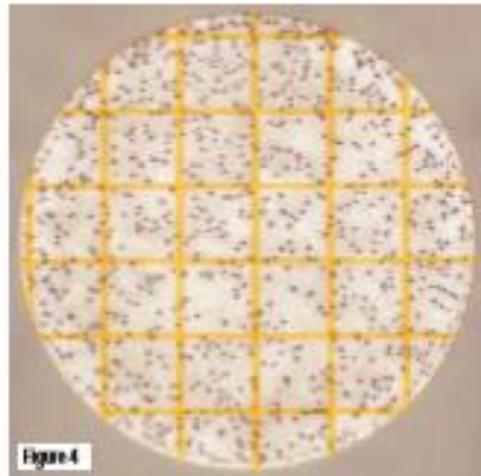


Figure 4

**S. aureus Count: TNTC**  
When the number of *S. aureus* colonies exceeds 150, the colonies become too numerous to count (TNTC). Estimate the count or dilute your sample further. To estimate the count, count the colonies in one representative square and multiply that number by 30.

**User's Responsibilities:** 3M Petrifilm Plate performance has not been evaluated with all combinations of microbial flora, incubation conditions and food matrices. It is the user's responsibility to determine that any test methods and results meet the user's requirements. Should re-printing of this Interpretation Guide be necessary, user's print settings may impact picture and color quality.

#### Anexo 4.

Medios de cultivo y reactivos utilizados en el laboratorio de Microbiología de La Empresa en la Planta Bogotá.

Medios de cultivo y reactivos utilizados en el laboratorio para los diferentes análisis microbiológicos:

Agua Peptona Tamponada (Buffered Peptone Water). Scharlau  
Agar de Conteo en Placa (Plate Count Agar (PCA)). Scharlau  
Agar Glucosa Cloranfenicol (Chloramphenicol Glucose Agar (CGA)). Scharlau  
Clostridium Perfringens Selective Agar (SPS, Agar). Scharlau  
Agar APT. Merck.

Fuente: Autor.

## Anexo 5.

Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados crudos frescos congelados o no.

Requisito	n	m	M	c
Recuento de <i>Staphylococcus coagulasa</i> positiva, UFC/g	3	100	300	1
Recuento de esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor, UFC/g	3	100	300	1
Detección de <i>Salmonella</i> spp, /25 g	3	Ausencia	-	-
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , / g	3	100	400	1
en donde n = número de muestras que se van a examinar m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad M = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad c = número de muestras permitidas con resultados entre m y M.				

Fuente: NTC 1325:2008.

## Anexo 6.

### Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos.

Requisito	n	m	M	c
Recuento de aerobios mesófilos, UFC/g	3	-	100 000	1
Recuento de coliformes UFC/g	3	100	500	1
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, UFC/g	3	< 100	-	-
Recuento de esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor, UFC/g	3	<10	100	1
Detección de <i>Salmonella</i> , /25 g	3	Ausencia	-	-
Detección de <i>Listeria Monocytogenes</i> , /25 g	3	Ausencia	-	-
Recuento de <i>Escherichia Coli</i> /g	3	< 10	-	-
en donde				
n	=	número de muestras que se van a examinar		
m	=	índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad		
M	=	índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad		
c	=	número de muestras permitidas con resultados entre m y M.		

Fuente: NTC 1325: 2008.

Anexo 7.

Tabla 9. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 1 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BOGOTÁ D.C.									
	AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	
N° Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido								
	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC / g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	1	1.000	1.000	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	1	400	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	1	200	200	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	1	100	90	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	1	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	1	70	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
7	1	70	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
8	1	60	60	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
9	1	40	310	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
10	1	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
11	1	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
12	1	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
13	1	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
14	1	20	50	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
15	1	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
16	1	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
17	1	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
18	1	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
19	1	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
20	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
21	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
22	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
23	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
24	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
25	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
26	1	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
27	1	0	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
28	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
29	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
30	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
31	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
32	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
33	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
34	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
35	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
36	1	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		65	48	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 8.

Tabla 10. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 2 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BOGOTÁ D.C.										
	AEROBIO MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORME S TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Sthaphylococ cus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes		
N° Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido									
	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC / g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC /g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	
1	2	37.300	520	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
2	2	2.900	640	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
3	2	1.500	360	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
4	2	1.500	280	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
5	2	530	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
6	2	470	220	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
7	2	300	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
8	2	300	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
9	2	160	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
10	2	150	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
11	2	110	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
12	2	100	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
13	2	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
14	2	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
15	2	70	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
16	2	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
17	2	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
18	2	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
19	2	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
20	2	40	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
21	2	40	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
22	2	40	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
23	2	30	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
24	2	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
25	2	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
26	2	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
27	2	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
28	2	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
29	2	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
30	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
31	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
32	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
33	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
34	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
35	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
36	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
37	2	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
38	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
39	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
40	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
41	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
42	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
43	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
44	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
45	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
46	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
47	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
48	2	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	
PROMEDIO		961	45	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia	

Fuente: Autor.

Anexo 9.

Tabla 11. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 3 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BOGOTÁ D.C.									
		AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes
N° Muestra	Clasificación Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido							
		N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC / g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	3	8.300	900	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	3	7.800	800	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	3	6.800	1.800	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	3	6.300	1.120	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	3	6.100	1.080	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	3	5.900	1.100	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
7	3	500	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
8	3	500	370	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
9	3	400	150	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
10	3	300	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
11	3	200	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
12	3	200	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
13	3	200	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
14	3	200	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
15	3	200	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
16	3	200	190	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
17	3	140	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
18	3	100	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
19	3	50	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
20	3	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
21	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
22	3	10	160	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
23	3	10	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
24	3	0	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
25	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
26	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
27	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		1.646	293	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 10.

Tabla 12. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 4 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BOGOTÁ D.C.									
	AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	
N° Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido								
	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC /g	< 10 UFC /g - N.R.	<100 UFC /g - N.R.	< 10 -100 UFC /g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	4	900	360	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	4	900	330	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	4	800	110	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	4	800	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	4	700	90	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	4	600	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
7	4	600	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
8	4	600	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
9	4	500	230	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
10	4	500	200	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
11	4	300	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
12	4	290	140	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
13	4	280	130	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
14	4	260	180	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
15	4	250	170	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
16	4	250	90	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
17	4	210	80	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
18	4	210	80	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
19	4	180	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
20	4	180	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
21	4	170	60	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
22	4	140	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
23	4	100	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
24	4	100	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		409	104	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 11.

Tabla 13. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 5 de la Planta Bogotá durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BOGOTÁ D.C.									
		AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes
N° Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido								
	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC / g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	5	70	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	5	60	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	5	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	5	40	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	5	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	5	30	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		47	12	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 12.

Tabla 14. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 1 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BARRANQUILLA									
	AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes	
N° Muestra	Límites NTC 1325 para producto cocido								
	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC /g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	1	200	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	1	200	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	1	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	1	80	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	1	70	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	1	60	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
7	1	60	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
8	1	50	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
9	1	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
10	1	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
11	1	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
12	1	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
13	1	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		78	4	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 13.

Tabla 15. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 2 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BARRANQUILLA									
		AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes
Límites NTC 1325 para producto cocido									
N° Muestra	Clasificación Muestra	N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC/g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	2	700	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	2	300	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	2	80	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		360	3	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.

Anexo 14.

Tabla 16. Resultados Microbiológicos obtenidos para producto terminado cocido tipo 3 de la Planta Barranquilla durante los meses de septiembre de 2016 a marzo de 2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PLANTA BARRANQUILLA									
N° Muestra	Clasificación Muestra	AEROBIOS MESÓFILOS	BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS	COLIFORMES TOTALES	Escherichia coli (E.coli)	Staphylococcus aureus (S.aureus)	Esporas de Clostridios Sulfito Reductor	Salmonella spp.	Listeria monocytogenes
		Límites NTC 1325 para producto cocido							
		N.R. - 100.000 UFC/g	-	100 - 600 UFC / g	< 10 UFC / g - N.R.	<100 UFC / g - N.R.	< 10 -100 UFC / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
1	3	<10	60	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
2	3	700	210	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
3	3	680	80	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
4	3	530	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
5	3	500	220	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
6	3	390	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
7	3	330	90	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
8	3	320	60	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
9	3	210	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
10	3	200	200	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
11	3	200	120	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
12	3	200	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
13	3	200	2	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
14	3	200	2	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
15	3	180	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
16	3	110	72	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
17	3	110	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
18	3	110	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
19	3	100	100	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
20	3	100	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
21	3	100	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
22	3	100	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
23	3	100	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
24	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
25	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
26	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
27	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
28	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
29	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
30	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
31	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
32	3	100	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
33	3	90	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
34	3	80	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
35	3	80	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
36	3	80	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
37	3	70	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
38	3	70	40	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
39	3	70	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
40	3	70	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
41	3	70	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
42	3	70	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
43	3	50	30	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
44	3	50	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
45	3	40	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
46	3	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
47	3	40	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
48	3	30	50	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
49	3	30	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
50	3	30	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
51	3	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
52	3	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
53	3	30	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
54	3	20	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
55	3	20	20	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
56	3	20	10	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
57	3	20	2	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
58	3	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
59	3	20	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
60	3	10	1	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
61	3	10	1	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
62	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
63	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
64	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
65	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
66	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
67	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
68	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
69	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
70	3	10	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
71	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
72	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
73	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
74	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
75	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
76	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
77	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
78	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
79	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
80	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
81	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
82	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
83	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
84	3	0	0	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO		96	22	0	0	0	0	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autor.