

IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE CALIDAD CONDUCENTES AL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1500 DE 2007 DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE PORCINOS AGROPECUARIAS CAPACHITO, UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

ANGELICA JAIMES SALAZAR

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2016

IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS DE CALIDAD CONDUCENTES AL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1500 DE 2007 DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE PORCINOS AGROPECUARIAS CAPACHITO, UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

ANGELICA JAIMES SALAZAR
CODIGO: 1090410821

Trabajo de grado presentando como requisito para optar al titulo de
Microbióloga

Director Académico
CLAUDIA CLAVIJO OLMOS
PhD. Microbióloga

Director de empresas
JAIME ARMANDO MENESES
Ingeniero de Alimentos

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS BASICA
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Hoja dispuesta para la aprobación y firmas de los jurados.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
2.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	15
2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO	15
3. MARCO REFERENCIAL	16
3.1 MARCO TEÓRICO	16
3.2 MARCO HISTÓRICO	23
3.3 MARCO LEGAL	24
3.3.1 Resolución 715 de 2008	24
3.3.2 Decreto 1500 de 2007	24
3.3.3 Resolución 240 de 2013	25
3.3.4 Resolución 2115 de 2007	26
3.3.5 Manual de procedimientos para el monitoreo microbiológico oficial	27
3.3.6 Resolución 4282 de 2007	27
3.3.7. NTC 1325 de 2008	28
3.4 ANTECEDENTES	29

4. METODOLOGÍA	30
4.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BENECIFIO DE PROCINOS	30
4.2 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	30
4.3 RECONOCIMIENTO DE LA PLANTA DE BENEFICIO	30
4.4 PROGRAMA DE CONTROL DE AGUA POTABLE	31
4.4.1 Reconocimiento del proceso de abastecimiento de agua en la planta	31
4.4.2 Desarrollo del programa	31
4.4.3 Verificación del control de agua potable	31
4.5 PROGRAMA DE LIMPIEZA & DESINFECCIÓN	31
4.5.1 Reconocimiento de la planta de beneficio	31
4.5.2 Recopilación de la información	31
4.5.3 Desarrollo de programas	32
4.5.4 Verificación del programa de limpieza & desinfección	32
4.6 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)	32
4.6.1 Verificación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES	32
4.7 PLAN DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO	33
4.7.1 Desarrollo de programas	33
4.7.2 Análisis microbiológicos	33
4.7.3 Verificación del plan de muestreo microbiológico	33
4.8. seguimiento al jamón de cerdo	33
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	34
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	36

6.1 CONTROL DE AGUA POTABLE	38
6.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	42
6.2.1 Programa de limpieza y desinfección en COMECARNES	45
6.3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO POES	53
6.4 PROGRAMA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO	56
7. CONCLUSIONES	58
8. RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	62

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Pasos que se deben seguir para el sacrificio del cerdo	21

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Características microbiológicas	26
Cuadro 2. Establece los valores medias para los análisis de superficies	26
Cuadro 3. Límites permisibles para el análisis microbiológico de la carne cruda	26
Cuadro 4.Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos	27
Cuadro 5. Acciones graduales en los cuales se trabajó para ser presentados ante el INVI MA	29
Cuadro 6. Cronograma de actividades	33
Cuadro 7. Se visualiza la manera exacta del nivel de cumplimiento de la planta de beneficio frente al puntaje esperado	35
Cuadro 8.parametros evaluados después de la visita del INVIMA	41
Cuadro 9. Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a la superficie de la planta de beneficio	42
Cuadro 10.Parametros evaluados después de la visita del INVIMA	44
Cuadro 11. Análisis de febrero (Producto terminado)	45
Cuadro 12. Análisis de marzo (Producto terminado)	45
Cuadro 13. Análisis de marzo (Ambientes)	45
Cuadro 14. Análisis de abril (Agua potable)	46
Cuadro 15. Análisis de abril (Producto terminado)	46
Cuadro 16. Análisis de abril (Superficies)	47
Cuadro 17. Análisis de mayo (prodcuto terminado)	47
Cuadro 18. Análisis de mayo (Manipuladores)	48

Cuadro 19. Análisis de mayo (Agua)	48
Cuadro 20. Análisis Microbiológico al jamon de cerdo	50
Cuadro 21. Criteros Microbiologicos de evaluacion de la NTC 1325	51
Cuadro 22. Analisis Microbiologicos al cuchillo	52
Cuadro 23. Muestra los Análisis microbiologicos de las poleas	52
Cuadro 24. Parametros evaluados después de la visita del INVIMA	54
Cuadro 25. Analisis microbiologico realizados en el mes de abril	55
Cuadro 26. Analisis microbiologicos realizados en el mes de mayo	55

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Porcentajes de cumplimiento del plan gradual al iniciar el estudio y al finalizar	37
Gráfica 2. Datos de los análisis microbiológicos del agua potable	39
Gráfica 3. Datos de los análisis microbiológicos de ambientes	43
Gráfica 4. Datos de los análisis microbiológicos al jamón de cerdo	50
Gráfica 5. .Análisis de seguimiento al POES que se le realizo al mesón	54

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Programa de control de agua potable	63
Anexo 2. Programa de limpieza y desinfección	64
Anexo 3. Programa de limpieza y desinfección en COMECARNES	65
Anexo 4. Programa de muestreo microbiológico COMECARNES	66
Anexo 5. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento	67
Anexo 6. Programa de muestreo microbiológico	68
Anexo 7. ficha técnica del Av 21	69
Anexo 8. Ficha técnica de Anfocuat	71
Anexo 9. Ficha técnica del Pentacuat	75
Anexo 10. Ficha técnica del Hipoclorito de Calcio al 70%	76
Anexo 11. Ficha técnica del Elicru	79
Anexo 12. Formatos de verificación	81
Anexo 13. Fotos de la planta de beneficio porcino	91

INTRODUCCIÓN

Las plantas de beneficio del País, deben ceñirse a las especificaciones técnicas operativas que exigen el INVIMA (Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos), como principal organismo de control sobre alimentos comercializados dentro del territorio nacional. LA PLANTA DE BENEFICIO AGROPECUARIAS CAPACHITO ubicada en la ciudad de Cúcuta–Norte de Santander, busca cumplir con los requerimientos establecidos en el Decreto 1500 de 2007 y sus resoluciones complementarias: Resolución N° 200800075 de 2008 (establece los requisitos para la presentación del Plan Gradual de Cumplimiento y los procedimientos para los procesos de Inscripción, Autorización Sanitaria y Registro de establecimiento dedicados al beneficio y desposte de porcinos), decreto 00000240 de 2013 (establece los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, planta de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestible) Para tal fin, se presentó un Plan Gradual de Cumplimiento ante el INVIMA para lograr una clasificación y poder comercializar sus productos en el territorio nacional. Por este motivo es importante desarrollar e implementar las acciones graduales de cumplimiento propuestas a cumplir antes del mes de agosto del 2016 fecha límite en que las plantas alrededor del país debe estar cumpliendo con el decreto 1500 del 2007 (establecido por el decreto 240 de 2013) los siguientes requisitos: calidad de agua potable, operaciones sanitarias: comprendidas en limpieza & desinfección, implementación de POES y control de patógenos, en la actualidad no realiza adecuadamente el reconocimiento, verificación y registro de calidad de agua potable que ingresa a la planta de beneficio, así como la dosificación de los desinfectantes utilizados en los planes de limpieza y desinfección y no se establecían frecuencias adecuadas para los manejos de productos químicos, en cuanto al plan de muestreo microbiológico el programa era practico y no especificaba los parámetros de evaluación en cuanto a superficies y manipuladores.

Con base en esta información, se realizó la modificación de los programas pre-requisitos anteriormente mencionados, teniendo en cuenta que cumplan con la normatividad vigente y donde se incluirán las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento, los cuales deberán estar documentados y contar con los registros para su verificación por parte de la autoridad sanitaria INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos).

La importancia de la implementación de los programas pre - requisitos por parte de la planta de beneficio en cuanto a: Calidad de agua potable, limpieza & desinfección, implementación de POES y control de patógenos ,garantiza la

calidad en los procesos de beneficio animal (porcino) y a su vez es fundamental para que el establecimiento obtenga el concepto favorable y la autorización sanitaria como planta de beneficio de porcinos categoría nacional donde a su vez pueda competir como sus productos en el interior de país.

Como estudios complementarios se realizó en la procesadora COMECARNES el programa de limpieza y desinfección, estipulando métodos, frecuencias, dosificación y rotación de desinfectantes con el fin de mejorar la calidad de los productos, a su vez se realizó un seguimiento al jamón de cerdo para verificar si las condiciones de limpieza y desinfección empleadas resultaban ser eficaces, influyendo en la duración del producto, este seguimiento se realizó en base la Norma técnica colombiana 1325 de 2008 que establece los parámetros microbiológicos para los productos cárnicos cocidos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar programas de calidad conducentes al cumplimiento del decreto 1500 de 2007 en la planta de beneficio de porcinos agropecuarias Capachito ubicada en el km. 10 vía Puerto Santander (Norte de Santander).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Garantizar la calidad del agua en la planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito de acuerdo a lo estipulado en el decreto 1500 de 2007, a través de la implementación de un programa de verificación del proceso de potabilización.

Asegurar que las condiciones higiénicas de la planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito cumplan con los requerimientos establecidos en el decreto 1500 de 2007, por medio del ajuste del programa de limpieza y desinfección.

Identificar los riesgos microbiológicos que se presentan en la planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito teniendo en cuenta lo estipulado en el decreto 1500 de 2007, a través de la elaboración de un programa de muestreo microbiológico.

Garantizar condiciones inocuas durante el proceso de sacrificio en la planta de beneficio de porcinos agropecuarias Capachito según lo establecido en el decreto 1500 de 2007, a través de la ejecución de los procesos operativos estandarizados de saneamiento (POES).

2. JUSTIFICACIÓN

Para la planta de beneficio porcinos Agropecuarias Capachito es importante la implementación de los programas pre - requisitos descritos en el decreto 1500 del 2007 debido a que es un punto clave para la obtención de la autorización sanitaria, ya que las acciones de cumplimiento expuestas en el plan gradual tendrán plazo máximo hasta el 6 de agosto del 2016 para ser ejecutadas (Decreto 240, 2013). Puesto que todos los establecimientos que realicen proceso de beneficio de animales deberán cumplir con los requerimientos expuestos en el decreto 1500 de 2007, con el fin de garantizar la inocuidad y seguridad en los procesos beneficio animal (Porcinos).

La clasificación nacional que efectuara el INVIMA a la planta de beneficio porcino Agropecuarias Capachito, tendrá un impacto importante para la economía interna de la empresa generando empleos en el departamento directa o indirectamente y principalmente que podrá competir enviando sus productos al interior del país.

2.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

La investigación se centra en la importancia que representa los procesos efectuados debido a que los malos manejos o seguimientos realizados en cualquiera de los programas establecidos en este trabajo podrán incidir en la calidad del producto, carne en canal de cerdo, y se reflejarán en la calificación final que realizara el INVIMA en su visita de autorización sanitaria a la planta de beneficio.

2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

La clasificación de la planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito, generaría un impacto positivo para el departamento debido a que sería la primera planta de beneficio de porcinos de la región obteniendo así el reconocimiento de la marca y dando la oportunidad de empleos directos e indirectos en el departamento de Norte de Santander y municipios aledaños.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO TEÓRICO

El sector de los alimentos en el país es un importante renglón de la economía, se cuenta con un gran número de pequeños y medianos productores de alimentos, quienes para ser competitivos, deben asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, acatando las regulaciones actuales. El decreto 3075 de 1997 (modificado por la resolución 2674 de 2013) del Ministerio de Protección Social establece un conjunto de buenas prácticas de manufactura, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario¹.

De acuerdo con la definición dada en las normas legales que reglamentan el tema se conoce como planta de beneficio “todo establecimiento dotado con las instalaciones necesarias para el sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano, así como para tareas complementarias de elaboración o industrialización de los productos derivados” (Decreto 2278 de 1982). Actualmente las plantas de beneficio animal están reguladas por el decreto 1500 de 2007 que fue modificado por el decreto 2270 de 2012².

El INVIMA, según la resolución 0240 de 2013 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, la cual se refiere a los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal como reses, búfalos y porcinos, su desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación, hace especial referencia a que el proceso debe ser totalmente inocuo en aras de proteger la salud y seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores³.

Algunos de los requerimientos que se encuentran establecidos en el decreto 1500 de 2013, con el fin de obtener la autorización sanitaria son los siguientes:

El programa de control de agua potable que consiste en un conjunto de actividades permanentes que tiene como resultados garantizar que el agua para

¹ MIRANDA GUTIÉRREZ, Ingrid. Elaboración e implementación del plan de saneamiento básico en la planta de producción de alimentos El Cacareo; Bucaramanga. Trabajo de Grado. Ingeniero Químico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Departamento de Ingeniería Química, 2008.

² CASTRILLÓN FRANCO, Diego. El reto de certificar una planta de beneficio en Colombia. Bogotá: Contexto Ganadero, 2014.

³ Ibid., p. 56.

consumo humano cumpla con los requisitos que establece la norma vigente de calidad de agua (Resolución 2115 de 2007). El control de calidad de agua es esencialmente un proceso estratégico de evaluación y control. La verificación de la calidad de agua debe permitir no solo constatar la calidad, sino también suministrar la información necesaria para llevar a cabo las medidas correctivas inmediatas o a mediano plazo, para que la calidad sea mantenida o efectivamente lograda. Es recomendable que el control de agua tenga un responsable⁴.

Los POES son aquellos procedimientos que describen las tareas de limpieza y desinfección destinadas a mantener o restablecer las condiciones de higiene de un establecimiento, equipos y procesos de elaboración con el fin de prevenir la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos. En las industrias los POES forman parte de las actividades diarias que garantizan la puesta en el mercado de alimentos aptos para el consumo humano y son una herramienta imprescindible para asegurar la inocuidad de los alimentos. Cada empresa debe elaborar su manual POES, en el cual se detalla el programa de limpieza planificado. En este programa deben estar escritos los procedimientos que comprendan los métodos de limpieza empleados, las periodicidades y los responsables⁵. En el proceso de limpieza es necesario clasificar los tipos de suciedad a la hora de elegir detergentes y desinfectantes, lo que concuerda con lo mencionado por Wildbertt G, 2000 quien afirma que en la industria alimentaria hay que eliminar proteína y grasa por lo que predomina la limpieza alcalina. Este aspecto dio luces para la elección de los desinfectantes junto con el hecho que para la desinfección de superficies abiertas se usan compuestos de amonio cuaternario. Por los motivos anteriores se sugirió el uso del detergente AV 21 de marca RICH que se caracteriza según su ficha técnica (Véase el Anexo 7) por ser un detergente desengrasante, muy utilizado en la industria de alimentos, debido a la mezcla de componentes tensoactivos biodegradables, agentes humectantes y secuestrantes que actúan efectivamente sobre la grasa y suciedad con altos rendimientos. Es apto para ser implementado en el proceso de limpieza de áreas de proceso, tales como equipos, paredes, pisos y demás superficies que lo ameriten.

Dentro de los desinfectantes empleados encontramos los compuestos de amonio cuaternario que son habitualmente utilizados como desinfectantes en la industria alimentaria. Su modo de acción consiste en unirse de una forma irreversible a los fosfolípidos y proteínas, dañando su permeabilidad⁶. El Anfocuat caracterizado según su ficha técnica (Véase el Anexo 8) por ser un compuesto de amonio

⁴ SUNASS. Guía sobre el control de calidad del agua. Lima: SUNASS, 2013.

⁵ QUINTELA, Adriana y PAROLI, Carolina. Guía práctica para la aplicación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Montevideo: ES.UNA, 2013.

⁶ RUEDA, J.; AMIGOT LAZARO, J. y DUCHA, J. Evaluación de desinfectantes de amonio cuaternario sobre cepas bacterianas de origen animal. En: Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties, 2003. vol. 22, no. 3, p. 1097.

cuaternario, usado como desinfectante, ya que posee un amplio espectro biocida contra organismos como bacterias, hongos, virus y algas, y es utilizado como sanitizantes para equipos procesadores de alimentos y otras superficies que estén en contacto con los alimentos, utensilios, etc. El Pentacuat caracterizado según su ficha técnica (Véase el Anexo 9) por ser un novedoso sanitizante de amonio de quinta generación, formulado para la desinfección de equipos y superficies de contacto directo con el alimento, tiene propiedades bactericidas, siendo muy seguro en su aplicación.

El Hipoclorito de Calcio al 70% caracterizado según su ficha técnica (Véase el Anexo 10) por su rápida y fácil solubilidad en el agua resulta ser un agente de saneamiento eficaz contra virus, bacterias y algas.

Como desincrustante se utilizó el ELICRU que se caracteriza según su ficha técnica (Véase el Anexo 11) por ser una mezcla de tensoactivos iónicos y agentes desincrustante que permite la remoción de incrustaciones calcaceas, proteicas y acumulaciones de óxido. No es agresivo con las superficies permitiendo tener un mayor tiempo de contacto con las superficies.

En el programa de limpieza y desinfección se debe incluir la rotación de desinfectantes, que se realiza con el fin de evitar la selección de organismos resistentes, debido a la capacidad de los microorganismos de adaptarse a los agentes bactericidas o bacteriostáticos. La resistencia microbiana es considerada como la pérdida de sensibilidad de un microorganismo a un antimicrobiano al que originalmente era susceptible. Este hecho involucra necesariamente la aparición de un cambio permanente en el material genético del microorganismo que se trasmite a sus descendientes, los que por este motivo resultan también insensibles al antimicrobiano en cuestión⁷.

El desarrollo e implementación de un plan de muestreo microbiológico se determinó dependiendo de los riesgos microbiológicos para la salud pública y deberá basarse en microorganismos indicadores de la presencia de peligros para la salud humana. La seguridad de los productos alimenticios se garantiza principalmente mediante un enfoque preventivo y con la adopción de buenas prácticas de higiene. La implementación del plan de muestreo microbiológico va dirigido hacia el desarrollo del conocimiento de las causas y consecuencias de la contaminación microbiana, y a la evaluación de las instalaciones, procedimientos y cumplimiento de las buenas prácticas de manipulación (Huss; 1997).

⁷ BURGET LAGO, Nancy; BRITO GODOY, Lázaro y CANOVAS BORGES, Iván. Evaluación de la efectividad de un desinfectante mediante el método de placas de contacto. En: Revista Cubana de Farmacia, 2013, vol. 2, no. 1, p. p 187.

El criterio microbiológico es el que define la aceptabilidad de un producto, un lote de producto o un proceso, basándose en la ausencia o presencia, o número de microorganismos y/o en la cantidad de sus toxinas y/o metabolitos, por unidad, volumen, área o lote.

El reglamento CE 2073/ 2004 diferencia dos tipos de criterios microbiológicos:

- Criterio de seguridad alimentaria: criterio que define la aceptabilidad de un producto o lote de productos alimenticios y es aplicable a los productos comercializados.
- Criterio de higiene de proceso: criterio que indica el funcionamiento aceptable de los procesos de producción; este criterio, que no es aplicable a los productos comercializados, establece un valor de contaminación indicativo por encima del cual se requieren medidas correctoras para mantener la higiene del proceso conforme a la legislación alimentaria.

El sacrificio del cerdo es una de las etapas más importantes para la comercialización del animal, ya que si proviene de una producción de tecnología adecuada y su sacrificio es deficiente, se obtendrá una carne de mala calidad con las consiguientes pérdidas de ingresos. Si por el contrario el sacrificio se hace en condiciones tecnológicas óptimas, la carne obtenida será de excelente calidad y sus precios serán los mejores del mercado.

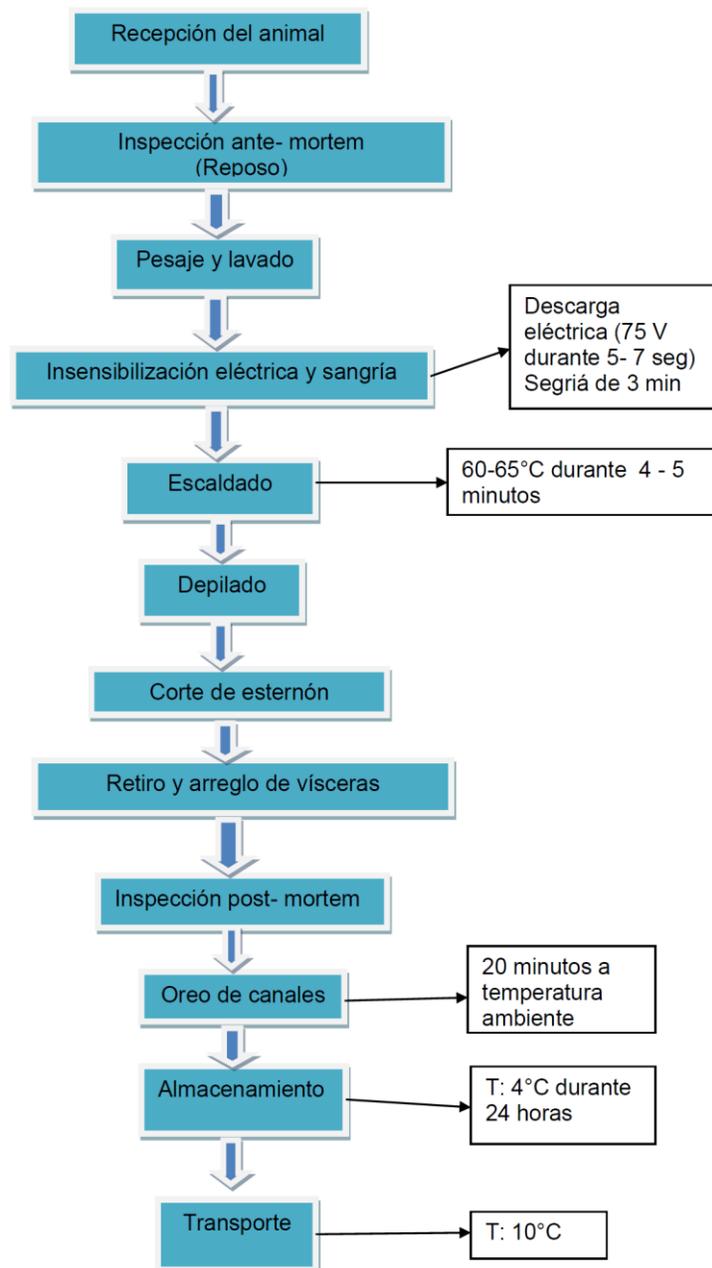
Después del examen ante mortem, el reposo, el pesaje y el lavado externo, el porcino será conducido al cajón de insensibilización, para facilitar esta labor, el animal debe ser inmovilizado en forma individual. La insensibilización es practicada por medio de descarga eléctrica (80 V durante 7-10 segundos); para ello se utiliza una corriente que se aplica entre dos electrodos en forma de pinza colocan a los lados opuestos de la cabeza, ocasionando que el animal caiga sobre la respectiva plataforma. Se coloca un grillete en cualquiera de sus miembros traseros y se eleva el conjunto para facilitar su sangrado que se efectúa mediante una incisión realizada con un cuchillo a nivel de la unión del cuello con el pecho, seccionando los vasos sanguíneos. El proceso de sangría dura aproximadamente 3 minutos. El intervalo entre el aturdimiento y sangrado debe ser lo más corto posible (10 a 15 segundo). El paso siguiente es el escaldado cuya finalidad es ablandar la piel para facilitar el depilado del animal; para tal fin el animal se sumerge en agua caliente (60-65°C durante 4 - 5 minutos), posteriormente el animal pasa a la máquina de depiladora de trabajo horizontal, provistas de un rodillo o tambor, que gira sobre un eje horizontal, movido eléctricamente, provistos

de paletas de goma especial que frotan la superficie del cuerpo animal⁸, este proceso de depilado mecánico dura aproximadamente 10 segundos. Posteriormente se pasa al mesón, en el cual se realiza el anudado del recto y se elimina de manera manual los residuos de que pueda tener, en esta etapa del proceso también se realiza la extracción del miembro viril del macho. Después procede a izarse de nuevo el cerdo y pasa al área de eviscerado en donde el esternón se corta con la ayuda de un cuchillo recto, posteriormente se hace un incisión a lo largo de la línea media blanda y se extraen las vísceras blancas y rojas, las cuales se inspeccionan y se envían a las respectivas áreas. Después de practicada la inspección sanitaria se realiza un pesaje y duchado de las canales con agua potable para eliminar la sustancia orgánica que queda adherida en la canal, tanto en la superficie externa como interna, tras la aplicación de agua se dejan orear hasta el secado de la humedad superficial, el tiempo de oreo es muy corto, aproximadamente 20 minutos, por lo que no supone peligro de proliferación microbiana en esta fase⁹. Posteriormente se almacenan a temperaturas 4°C, hasta el desposte. En la figura 1 se muestra los pasos que se deben seguir para el sacrificio del cerdo:

⁸ SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, José; SERRANO JIMÉNEZ, Salud; MAFIRL NAVARRO, Rocio y JODRAL VILLAREJO, Manuela. Patógenos emergentes en la línea de sacrificio de porcino: fundamentos de seguridad alimentaria. Madrid: Díaz de Santos, 2011.

⁹ Ibid, p. 81.

Figura 1. Pasos que se deben seguir para el sacrificio del cerdo



Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2005.

El manejo pre- sacrificio del cerdo es determinante en la calidad de la carne del cerdo, pues afecta en forma directa y es quizá el factor ambiental que más incide sobre la calidad de la carne (Chaves, J. 2000). Un proceso de sangrado incompleto va a dar lugar a una rápida proliferación microbiana debido al efecto tampón y al valor nutritivo de la sangre. Después de la sangría, los niveles de aerobios en la superficie del animal son significativamente más altos que en el animal vivo, pudiendo contener unos niveles de aerobios mesofilos entre 6 y 7 \log_{10} UFC/cm² y entre 3 y 4 \log_{10} UFC/cm² de Enterobacterias. La incidencia de patógenos en la superficie del animal también puede verse incrementada por contaminaciones cruzadas a partir de los microorganismos de las superficies de la zona de aturdimiento y sangrado. Para un caso específico de *Salmonella*, la incidencia se puede incrementar en un 50%¹⁰. Durante de escaldado, desde el punto de vista microbiológico, es importante que la temperatura del agua de escaldado este entre 60 y 62°C. Por debajo de 60 °C, el nivel de bacterias es mayor, y por encima de 62°C tiene lugar a una modificación en la piel, por lo que puede resultar más dañada por la maquina depiladora. El escaldado por inmersión tiene inconvenientes higiénicos que radican en la contaminación externa por microorganismos, de la herida de la sangría, de las aberturas naturales y de la propia superficie cutánea del animal. Las maquinas depiladoras son también un origen importante de *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *Yersinia spp* y *Listeria spp*, por lo que es necesario que se realice una correcta limpieza y desinfección. El número de microorganismos presentes en el agua de escaldado varía entre 10³ y 10⁶ UFC/ml, y en cuanto a las especies abundan *Bacillus spp*, *Clostridium spp*, enterococos y micrococos¹¹, durante el proceso de depilado se produce la mayor fuente de contaminación de las canales, en donde encontramos unos recuentos elevados de *Escherichia coli* y *Campylobacter* (superiores a 10⁵ y 10⁶ ufc/gr, respectivamente), y *Salmonella* en recuentos superiores a 10⁵ ufc/g. El proceso de eviscerado debe ser rápido ya que una vez que el animal ha muerto, aumenta la permeabilidad del aparato digestivo permitiendo la salida de microorganismos del mismo a los tejidos adyacentes, provocando su contaminación. Si esta etapa no se realiza correctamente, los microorganismos del intestino animal como *Salmonella* y *Campylobacter jejuni* contaminan las vísceras y la canal, llegando a producir contaminaciones masivas si se rompe el intestino. Durante la evisceración, si las prácticas de manipulación no son las adecuadas, Enterobacterias como *Salmonella spp*, *Escherichia coli* y *Yersinia spp*. Puede extenderse a la canal a partir del intestino, del contenido estomacal, de la cavidad oral, del esófago o del pulmón¹².

¹⁰ Ibid., p. 83.

¹¹ MORENO GARCÍA, Benito. Higiene e inspección de carnes. Madrid: Díaz de Santos, 2006.

¹² SÁNCHEZ RODRÍGUEZ. Op. cit., p. 83.

La etapa de enfriamiento persigue que la microbiota presente en las canales no proliferen, alargando el periodo de conservación. Los cambios que en el proceso de enfriado cambian el número de bacterias presentes en la canal son: la velocidad de aire, la circulación de aire, la humedad relativa, la temperatura de enfriamiento, el espacio entre las canales, la temperatura individual de cada canal, la cobertura de grasa de cada animal, el peso de la canal, etc.¹³.

La carne, los productos cárnicos y sus preparados se clasifican según el decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud en su artículo 3 como alimentos de mayor riesgo en salud pública, lo que contextualiza este tipo de productos dentro de una categoría que es necesaria abordar con detenimiento por su implicación en la salud de la población. Aunque los sistemas de mercadeo de animales en pie han cambiado acorde a la situación industrial, social y económica, los mataderos clandestinos no lo han hecho, por esto las instalaciones dedicadas al beneficio no corresponden a las demandas regionales. Dentro de los fenómenos negativos que se presentan en la actualidad se pueden mencionar los de orden higiénico sanitario entre los cuales están: ausencia de inspección sanitaria *ante mortem* y *post mortem*, mala calidad de las aguas utilizadas para los procesos de beneficio, desconocimiento y mala aplicación de las técnicas de beneficio, falta de control, manejo y entrenamiento del personal operativo de los establecimientos¹⁴.

3.2 MARCO HISTÓRICO

AGROPECUARIAS CAPACHITO fue fundado el 7 julio de 2000, por el señor PEDRO PABLO MURILLO quien poseía un sueño de crear una planta de beneficio animal (bovino), que satisficiera las necesidades de los consumidores del área metropolitana de Cúcuta a su vez se realizó el montaje de la granja de cerdos con el mismo nombre, concluyendo que sería vital realizar el montaje de la planta de beneficio de porcinos manejando así toda la cadena productiva desde la producción primaria ,beneficio y producto terminado.

El secreto de AGROPECUARIAS CAPACHITO ha estado en concentrarnos en hacer las cosas bien, pensando en la alegría que nos proporcione el saber que nuestros clientes están satisfechos por la calidad de nuestros productos.

¹³ Ibid., p. 83.

¹⁴ MARTÍNEZ COVALEDA, Héctor. Agroindustria y competitividad: estructura y dinámica en Colombia 1992- 2005. Bogotá: Mundo 3D, 2006.

El proyecto se desarrollará en el kilómetro 10 vía Cúcuta puerto Santander, predio rural denominado Capachito, de cuatrocientas hectáreas (400has) de extensión aproximado, en la región Guayabal, corregimiento el Salado Municipio de Cúcuta.

Misión. Prestar el servicio de faenamiento de ganado porcino, enmarcado dentro de los parámetros de eficiencia y eficacia a los usuarios que satisfacen las necesidades de alimentación de la población de Cúcuta y su área metropolitana; mediante la maximización de sus procesos productivos y la minimización de sus costos y gastos de operación.

Visión. Agropecuarias Capachito es una empresa dedicada al faenado de ganado porcino con miras a verse como una empresa sólida en este tipo de actividad en un futuro, contribuyendo al mejoramiento diario en cuanto a técnicas de sacrificio, y manejo de la carne en canal con las mejores condiciones de higiene y calidad, así mismo generar un aprovechamiento de los recursos disponibles en la empresa que le permita consolidarse como una de las grandes empresas del sector.

3.3 MARCO LEGAL

3.3.1 Resolución 715 de 2008. Establece los requisitos para la presentación del Plan Gradual de Cumplimiento y los procedimientos para los procesos de Inscripción, Autorización Sanitaria y Registro de establecimientos dedicados al beneficio y desposte de porcinos.

3.3.2 Decreto 1500 de 2007. 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.

Artículo 26. Sistema de aseguramiento de la inocuidad.

Calidad de agua. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá diseñar e implementar un programa documentado de calidad de agua para garantizar que esta sea de calidad potable y cumpla con la normatividad vigente sobre la materia.

Este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y Verificación por parte del establecimiento respectivo, los cuales deberán estar documentados y contar con registros para su verificación, sin perjuicio de las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales en la materia.

Operaciones sanitarias. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá realizar las operaciones sanitarias que comprenden la limpieza y desinfección que se aplican a las superficies de las instalaciones, utensilios y equipos utilizados en el establecimiento, que no tienen contacto con el alimento, para evitar la creación de condiciones insalubres y su contaminación. Estas operaciones deberán contar con procedimientos documentados, cronograma de ejecución y registros, los cuales estarán a disposición de la autoridad sanitaria para su verificación y control. Las sustancias químicas empleadas en la limpieza y desinfección deberán cumplir la legislación que al respecto se expida sobre la materia.

Procedimientos Operativos Estandarizados de saneamiento (POES). Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, deberá desarrollar e implementar Procedimientos Operativos Estandarizados de saneamiento (POES) para prevenir la contaminación directa del producto y deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Describir los procedimientos que se realizan diariamente, antes y durante las operaciones.
- Establecer frecuencias y responsables.
- Definir e implementar métodos de seguimiento y evaluación de los procedimientos.
- Establecer medidas correctivas adecuadas.
- Mantener un sistema de documentación y registros.

Artículo 27. Control de patógenos:

Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos, deberá llevar a cabo un plan de muestreo de microorganismos, el cual se determinará con base en los riesgos microbiológicos para la salud pública y cumplirá con los siguientes requisitos.

- Basarse en microorganismos indicadores de presencia de peligros para la salud humana o del propio patógeno de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos.
- Elaborar un plan de muestreo y análisis que incluya el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de la prueba y acciones correctivas.

3.3.3 Resolución 240 de 2013.

Artículo 71. Calidad del agua:

Para su funcionamiento, las plantas de beneficio deben garantizar el suministro de agua y las condiciones para almacenar, monitorear mantener la calidad del agua, temperatura, presión y distribución hacia todas las áreas.

Artículo 140. Vigencia y derogatorias:

De conformidad con lo previsto en el artículo 28 del Decreto 2270 de 2012, el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución, entrara en vigencia después de tres años y medio, contados a partir de su publicación.

3.3.4 Resolución 2115 de 2007. Artículo 9°: características químicas de sustancias utilizadas en la potabilización del agua:

El valor aceptable del cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución del agua para consumo humano deberá estar comprendido entre 0,3 y 2,0 mg/L. la dosis de cloro por aplicar para la desinfección del agua y asegurar el residual libre debe resultar de pruebas frecuentes de demanda de cloro.

Artículo 11°: Características Microbiológicas:

Las características microbiológicas del agua para consumo humano deben enmarcarse dentro de los siguientes valores máximos aceptables desde el punto de vista microbiológico, los cuales son establecidos teniendo en cuenta los límites

de confianza del 95 % y para técnicas con habilidad de detección desde 1 unidad formadora de colonia (UFC) o 1 microorganismo en 100 cm³ de muestra:

Cuadro 1. Características microbiológicas

Técnicas utilizadas	Coliformes totales	Coliformes fecales
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm ³	0 UFC/100 cm ³

Parágrafo 1: Como prueba complementaria se recomienda realizar la determinación de microorganismos mesofilos, cuyo valor máximo aceptable será de 100 UFC en 100 cm³

3.3.5 Manual de procedimientos para el monitoreo microbiológico oficial

Cuadro 2. Establece los valores para los análisis de superficies

	VALORES ACEPTABLES	VALORES INACEPTABLES
Recuento total de aerobios	0-10 UFC/cm ²	>10 UFC/cm ²
Enterobacterias	0 – 1 UFC/cm ²	> 1 UFC/cm ²

3.3.6 Resolución 4282 de 2007

Cuadro 3. Límites permisibles para el análisis microbiológico de la carne cruda

Microorganismo	Límite inferior del rango marginal (m)	Límite superior del rango marginal
<i>Escherichia coli</i>	10 ufc/cm ²	10.000 ufc/cm ²
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia	Ausencia

3.3.7. NTC 1325 de 2008

Cuadro 4. 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.		

3.4 ANTECEDENTES

En el trabajo de Martínez (2008) se realizó un diagnóstico de la situación sanitaria del Frigorífico la PAZ S.A de C.V en México, basados en la normatividad vigente que se aplica en México NOM-194-SSA1-2004 Productos y Servicios, Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos; la NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios, Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; la NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos (modificada); y la NOM-009-ZOO-1994, Proceso Sanitario de la Carne y se evaluó por medio del acta de 90 puntos de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios, SSA, para determinar el porcentaje de cumplimiento por rubro e identificar las buenas prácticas de manufactura que debían documentarse, ya sea como un procedimiento o una instrucción, según el grado de complejidad de la actividad. En el diagnóstico realizado se encontraron necesidades físicas y operativas en la matanza de bovinos, por lo cual se elaboró un Manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para la sala de procesos de sacrificio y faenado de bovinos, encontraron que la estandarización de actividades y tareas a partir de procedimientos documentados traen consigo múltiples beneficios, como orden y disciplina, responsabilidades individuales y compartidas, disminuye la variabilidad de los procesos y evita la pérdida de calidad del producto o servicio. Para que la aplicación de los procedimientos documentados de buenos resultados es necesario que tanto la dirección de las empresas como el personal se comprometan y participen plenamente en el desarrollo de las instrucciones que deben seguirse.

Según el trabajo realizado por Rodríguez (2009) la procesadora Productos Rápido era una empresa que no contaba con un programa de saneamiento, que oriente el personal operativo a una producción de calidad .la implementación de estos programas fue con el fin de una futura acreditación de las Buenas Prácticas de Manufactura ante el INVIMA. Se empezó un plan de saneamiento que a futuro será la mejor base de las BPM´s para que los productos y servicios sean siempre de la mejor calidad, para poder alcanzar el nivel de calidad propuesto, se elaboraron formatos de monitoreo para así comprobar el desempeño de las condiciones higiénico sanitarias. Se elaboraron manuales de cada programa, limpieza y desinfección, residuos sólidos, control de plagas y control de agua potable. Como resultado de todas las medidas que se tomaron, se concluyó que

los productos Rápidos es una productora de alimentos que se rige a una parte de los reglamentos exigidos a estas empresas.

4. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para realizar implementación de acciones graduales de cumplimiento en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito es la siguiente:

4.1 UBICACIÓN

La planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito ubicada en el km. 10 vía puerto Santander (Norte de Santander).

4.2 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se revisó la normatividad nacional vigente sobre la operación de plantas de beneficio. También se recopiló información sobre el plan gradual de cumplimiento realizado por la empresa y que fue presentado ante el INVIMA.

4.3 RECONOCIMIENTO DE LA PLANTA DE BENEFICIO

El presente trabajo se realizó en la planta de beneficio de porcinos AGROPECUARIAS CAPACHITO LTDA, Como medida inicial para el desarrollo de las actividades se realizó seguimiento a las siguientes acciones graduales las cuales serán implementadas en el presente proyecto.

Cuadro 5. Acciones graduales en las cuales se trabajó para ser presentadas ante el INVIMA

LEGISLACION DECRETO 1500 DE 2007.	ACCIONES PROYECTADAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 26 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA	1.1.11. Diseñar e implementar un programa documentado de calidad de agua, este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y Verificación.
	1.1.12. Ejecutar el programa de limpieza y desinfección.

INOCUIDAD	1.3 Desarrollo e implementación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES
ARTÍCULO 27	1. Realizar el programa de muestreo microbiológico.

Para el cumplimiento del artículo 26 numeral 1.1.11 Diseñar e implementar un programa documentado de calidad de agua, este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y Verificación, se realizó el siguiente procedimiento:

4.4 PROGRAMA DE CONTROL DE AGUA POTABLE

4.4.1 Reconocimiento del proceso de abastecimiento de agua en la planta.

Basados en el decreto 2115 de 2007 y en la resolución 240 de 2013, se realizó una inspección de los procesos que se llevan a cabo para la obtención del agua que abastece a la planta de beneficio de porcinos, estableciendo la fuente de captación, y los métodos que utilizan para potabilizar el agua.

4.4.2 Desarrollo del programa. Con los resultados obtenidos de la inspección del programa de agua potable se encontró que el contenido del programa no se ajustaba a la norma (decreto 1500 de 2007), y tampoco contaban con los equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de potabilización del agua, debido a que solo tenían un tanque de recepción de agua y un tanque de desinfección. Fue necesario realizar un cambio en la estructura del manual teniendo en cuenta los parámetros exigidos por la decreto 2115 de 2007 y la resolución 240 de 2013, estableciendo métodos y frecuencias para garantizar la calidad en los procesos de obtención de agua potable.

4.4.3 Verificación del control de agua potable. Para cumplir con la verificación del programa de control de agua potable se desarrollaron unos formatos para así, comprobar que los procesos se lleven a cabo de la mejor manera y en la frecuencia indicada.

4.5 PROGRAMA DE LIMPIEZA & DESINFECCIÓN

4.5.1 Reconocimiento de la planta de beneficio. Se realizó el reconocimiento de las instalaciones y equipos utilizados para clasificarlos determinando así qué tipo de limpieza y desinfección se debe realizar.

4.5.2 Recopilación de la información. Se documento acerca de los detergentes, desinfectantes y desincrustantes utilizados, su manejo y dosificación, modo de empleo y tiempo de acción requerido, además se verifico que los insumos

químicos destinados a la limpieza y desinfección fueran los adecuados, y con los cuales se logre una eliminación eficaz de contaminantes.

4.5.3 Desarrollo de programas. La planta de beneficio de porcinos cuenta con un programa de limpieza & desinfección, pero este no establece la dosificación basada en la fichas técnicas de los productos, rotación de desinfectantes, frecuencias y tiempos de acción requeridos para lograr obtener una adecuada limpieza & desinfección de la planta. Por lo tanto se debe reajustar el programa teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente mencionadas.

4.5.4 Verificación del programa de limpieza & desinfección. Para realizar la verificación de los procesos de limpieza & desinfección se elaboró un formato el cual se debe llenar antes de realizar el proceso de sacrificio, con este formato se evalúan las instalaciones, equipos y utensilios, garantizando así, la calidad en los procesos de beneficio de porcinos.

4.6 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)

La planta de beneficio de porcinos no había desarrollado e implementado los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), por este motivo realizo la descripción de las actividades que se llevan a cabo diariamente, antes y durante las operaciones, estableciendo frecuencias y responsables.

4.6.1 Verificación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES.

Se realizan formatos de control para el seguimiento y la evaluación de los procedimientos realizados en el establecimiento.

La planta a su vez determinara la eficacia de los (POES), mediante muestreos microbiológicos que determinara la calidad en los procedimientos antes y durante las operaciones de beneficio de porcinos en la planta AGROPECUARIAS CAPACHITO.

4.7 PLAN DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO

Se realizó un diagnóstico inicial del plan de muestreo microbiológico implementado en la planta de beneficio de porcinos de Agropecuarias Capachito, con el fin de conocer la frecuencia de la toma de muestras, los análisis realizados y los parámetros en los cuales se basan.

4.7.1 Desarrollo de programas. Basados en el reglamento técnico centroamericano y en el manual de procedimientos para el monitoreo microbiológico oficial se reajustan el programa de muestreo microbiológico estableciendo frecuencias de toma de muestras, los análisis requeridos para determinar la inocuidad de los alimentos y los parámetros establecidos para los recuentos microbianos.

4.7.2 Análisis microbiológicos. Se realizó toma de muestras a manipuladores, superficies en contacto con la canal, ambientes y corte de carne cruda, con el fin de determinar si los procesos de sacrificio, manipulación, almacenamiento y transporte se están llevando a cabo de la forma indicada. Además, se quiso verificar si los procesos de control de agua, programa de limpieza & desinfección e implementación de POES se están llevando a cabo de una forma indicada obteniendo recuentos microbiológicos deseados.

4.7.3 Verificación del plan de muestreo microbiológico. Se elaboró un formato de verificación de toma de muestra para los análisis microbiológicos en las fechas establecidas periódicamente, en los cuales se establece fecha, hora de toma de muestra, protocolo, laboratorio externo encargado.

4.8. Seguimiento al jamón de cerdo

Se tomó cuatro muestras de un lote de jamón procesado el cuatro de abril de 2016, se pesaron y se empacaron al vacío, después se almacenaron en el cuarto frío de empaques a temperaturas de 0°C. El procesamiento de las muestras se realizó pasado cinco (5), veinticinco (25), treinta (30) y treinta y seis (36) días después de la fecha de elaboración.

Los análisis de las muestras se llevaron a cabo por el laboratorio externo MICROLAB y los resultados se entregaron en medio físicos.

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 6. Cronograma de actividades

Acción gradual de cumplimiento.	Actividades cumplimiento.	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Desarrollo del programa de calidad de agua	Reconocimiento del origen del agua																
	Desarrollo del programa																
	Análisis microbiológicos de agua																
	Verificación del control de agua potable																
2. Ejecución del programa de limpieza y desinfección.	Reconocimiento de la planta																
	Recopilación de documentación																
	Desarrollo del programa																
	Análisis microbiológico																
	Verificación del programa de limpieza & desinfección																
3. Implementación POES	Desarrollo de los procedimientos POES																
	Análisis microbiológico																
	Verificación del procedimiento.																
4. Implementación del programa de muestreo microbiológico	Desarrollo del programa																
	Análisis microbiológico																
	Verificación del programa de muestreo																
1. implementación del programa de muestreo microbiológico (COMECARNES)	Desarrollo del programa																
	Análisis microbiológico																
	Verificación del programa de muestreo																
5. Programa de limpieza & desinfección (COMECARNES)	Reconocimiento de la procesadora COMECARNES																

Acción gradual de cumplimiento.	Actividades cumplimiento.	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Elaboración del programa de limpieza & desinfección																
	Verificación del programa de limpieza & desinfección																
6. Seguimiento del jamón de cerdo	Sacrificio del cerdo																
	Procesamiento del jamón de cerdo																
	análisis de muestras microbiológicas																

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Al empezar el proceso de documentación se realizó una inspección visual a la planta de beneficio Agropecuaria Capachito y a su vez a la planta de abastecimiento de agua potable, se obtuvieron los resultados a partir de los cuales fue posible realizar el proceso de identificación de fallas.

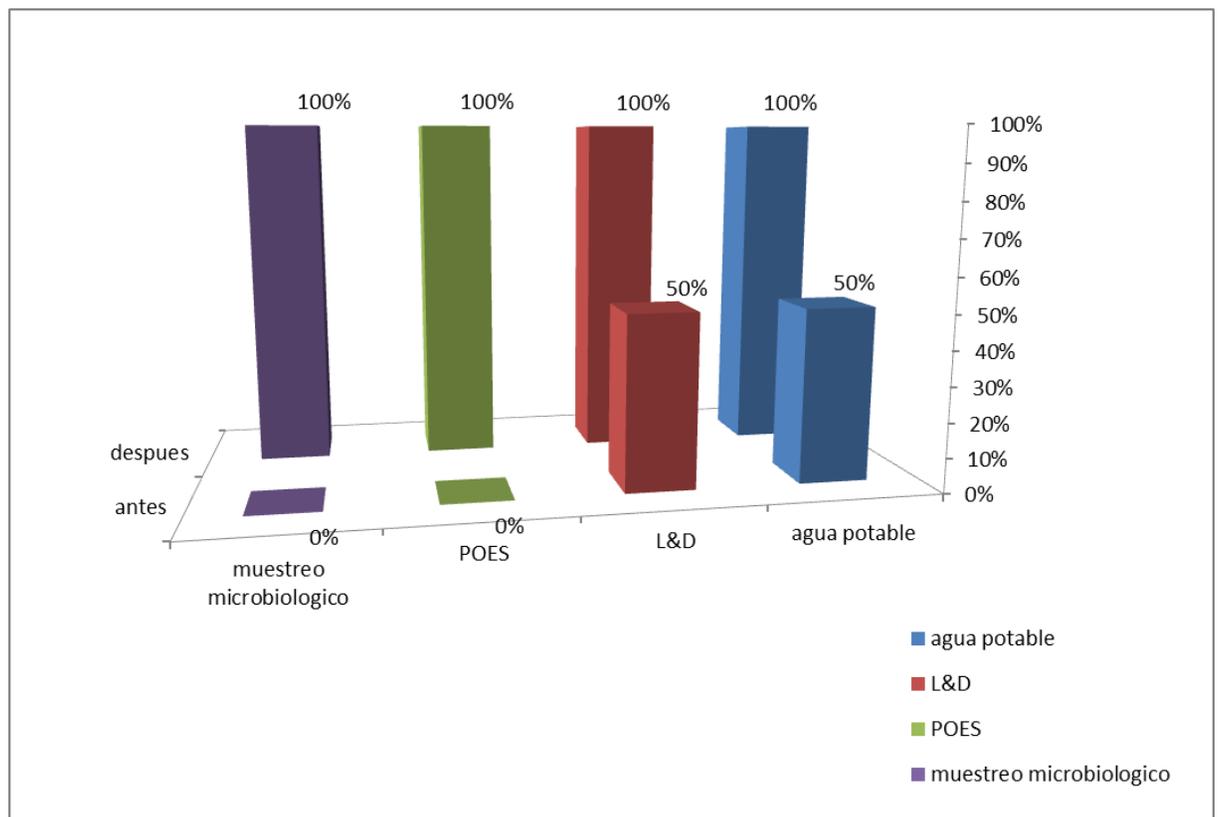
Cuadro 7. Se visualiza de manera exacta el nivel de cumplimiento de la planta de beneficio frente al puntaje esperado

ASPECTO A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES	CALIFICACIÓN OBTENIDA
ARTICULO 26 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA INOCUIDAD 1.1.11.	Programa de calidad de agua.	2	El programa de calidad de agua no especifica las ppm de hipoclorito a adicionar y no cuenta con sus respectivos registros	1
1.1.12.	Programa de limpieza y desinfección.	2	El manual de limpieza y desinfección no cuenta con fichas técnicas completas. Dentro del programa no se contempla los tiempos de acción y no se definen la totalidad de los equipos y utensilios destinados para los procesos de beneficio.	1
1.3	La planta realiza procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES	2	La planta de beneficio no ha realizado los procedimientos estandarizados de saneamiento POES	0
Art 27 1.	Realizar el programa de muestreo microbiológico.	2	El programa de muestreo microbiológico no define responsables y no está ajustado a la norma decreto 1500 del 2007	1
Total de puntos a calificar		8	Total de puntos obtenidos	3
%porcentaje total de cumplimiento: Total de puntos obtenidos 3 *100 / Total de puntos a calificar 37.5% cumplimiento				

En el cuadro 6 se muestra de manera general los resultados obtenidos durante la inspección sanitaria a la planta de beneficio al inicio del proyecto y durante el desarrollo de la inspección, se encontró que la planta cumple con el 37.5 % de la implementación de los programas evaluados, exigidos por el INVIMA mediante la evaluación de las acciones graduales expuestas para hacer auditadas en las visitas de seguimiento al plan gradual y para su posterior autorización sanitaria.

En la gráfica 1. Se muestran los porcentajes de cumplimiento del plan gradual al iniciar el estudio y al finalizar, de acuerdo a los parámetros a evaluar.

Gráfica 1. Porcentajes de cumplimiento del plan gradual al iniciar el estudio y al finalizar



(Antes) indica el porcentaje en el que se encontraba los programas al iniciar el estudio; (después) indica el porcentaje que se consiguió al finalizar el estudio; siendo el 100 % el total cumplimiento.

Los programas de limpieza y desinfección y control de agua potable ya existían en la planta de beneficio de porcinos Agropecuarias Capachito pero no se estaba implementando de la forma indicada debido a que no tenían claro los tipos de detergentes, su dosificación y rotación de los mismos, y en cuanto al control de agua potable no realizaban el tratamiento necesario para potabilizar el agua requerida para los procesos de sacrificio, por este motivo se obtuvo una calificación de 50% de cumplimiento al inicio del diagnóstico, que indica que el

programa existía pero no estaba implementado y después de haberse ejecutado los reajustes al programa se obtuvo una calificación de 100%, que indica que los programas existían y se estaban ejecutando. Los programas de muestreo microbiológico y POES obtuvieron al inicio del diagnóstico una calificación de 0% de cumplimiento, debido a que estos no existían en la planta de beneficio de porcinos, después de elaborarse los programas de muestreo microbiológico y POES se tuvo una calificación de 100% indicando que estos planes se elaboraron y se estaban implementando.

Diagnostico final de la planta de beneficio agropecuaria capachito. Al finalizar la elaboración de la documentación, los seguimientos respectivos y la verificación de los mismos, se ejecutó nuevamente la evaluación de las acciones graduales que se sustentarán al INVIMA, con el fin de evaluar los beneficios del trabajo ejecutado en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito, dando como resultados los siguientes en cada programa:

Después de implementados los programas elaborados se realizó análisis microbiológicos que comprueban que los procesos que fueron ejecutados resultaron efectivos.

6.1 CONTROL DE AGUA POTABLE

La planta de beneficio Agropecuarias Capachito porcinos utiliza agua superficial proveniente del río, y lagos naturales, que posee la planta en sus alrededores. A su vez se determinó el método de funcionamiento, verificación y respectivos registros para garantizar el proceso de potabilización de agua.

Se elaboró y se implementó el programa de control de agua potable (Véase el Anexo 1) en donde se establece los métodos que se utilizan para potabilizar el agua que abastece la planta de beneficio de porcinos, ya que esta proviene de una fuente natural existente en la planta, este proceso se controló mediante la medición del Cloro residual y pH que se tomaba de los diversos puntos de agua que están distribuidos en la planta, además de análisis microbiológicos que corroboran la eficiencia de los sistemas empleados para obtener agua apta para llevar a cabo los procesos de sacrificio, sin que estos represente un riesgo microbiológico para las canales. La medición del Cloro residual se realiza mediante el uso de un kit de comparación, usando las pastillas DPD 1 (dietil-parafenil-diamina), esta prueba consiste en añadir una tableta del reactivo a una muestra de agua que la tiñe de fucsia, la intensidad de color se compara con una tableta de colores estándar para determinar la concentración de cloro residual en el agua, entre más intenso sea el color, mayor es la cantidad de cloro en el agua.

El mantenimiento de una concentración residual de cloro libre dentro de una planta de tratamiento de aguas, minimiza el crecimiento de microorganismos y barros en los filtros de arenas y en las cámaras de sedimentación¹⁵. El dietil-para-fenil-diamina, es la sal principal que reacciona con el cloro del medio acuoso, formando un complejo de color rosado a fucsia y consecuentemente dando una señal colorimétrica positiva. El resto de componentes de la mezcla, tiene la función de crear un medio favorable para la reacción¹⁶.

Los valores de pH miden la intensidad de la acidez y alcalinidad del agua. La escala del pH de las aguas naturales esta entre 6 y 8.5. Si un agua tiene pH 7, está en el punto medio de la escala y se considera que es un agua con pH neutro. El valor del pH tiene importancia en los procesos de tratamiento como la cloración, la coagulación, el ablandamiento y el control de la corrosión¹⁷. La medición del pH se lleva a cabo utilizando un test rápido con el reactivo rojo fenol. Esta prueba consiste en añadir cinco gotas del reactivo a una muestra de agua que la tiñe de fucsia, la intensidad de color se compara con una tableta de colores estándar para determinar el pH en el agua, los colores más intensos indican el grado de acidez del agua, y por el contrario los colores más tenues muestran el agua alcalina.

Los análisis microbiológicos realizados en la planta de porcinos para determinar la calidad sanitaria del agua utilizada en los procesos, tiene por objeto determinar la presencia de ciertos grupos de bacterias, que revelen una contaminación reciente por materia fecal o materia orgánica, tradicionalmente se han usado ensayos de microorganismos indicadores más que para la determinación de microorganismos patógenos. El grupo de bacterias Coliformes ha sido siempre el principal indicador de calidad del agua, el número de Coliformes en una muestra, se usa como criterio de contaminación y, por lo tanto, de calidad sanitaria¹⁸.

En la gráfica 2 se muestran los datos de los análisis microbiológicos que se realizaron durante el mes de abril y mayo, evaluándose la presencia de aerobios mesófilos, Coliformes totales, Coliformes fecales.

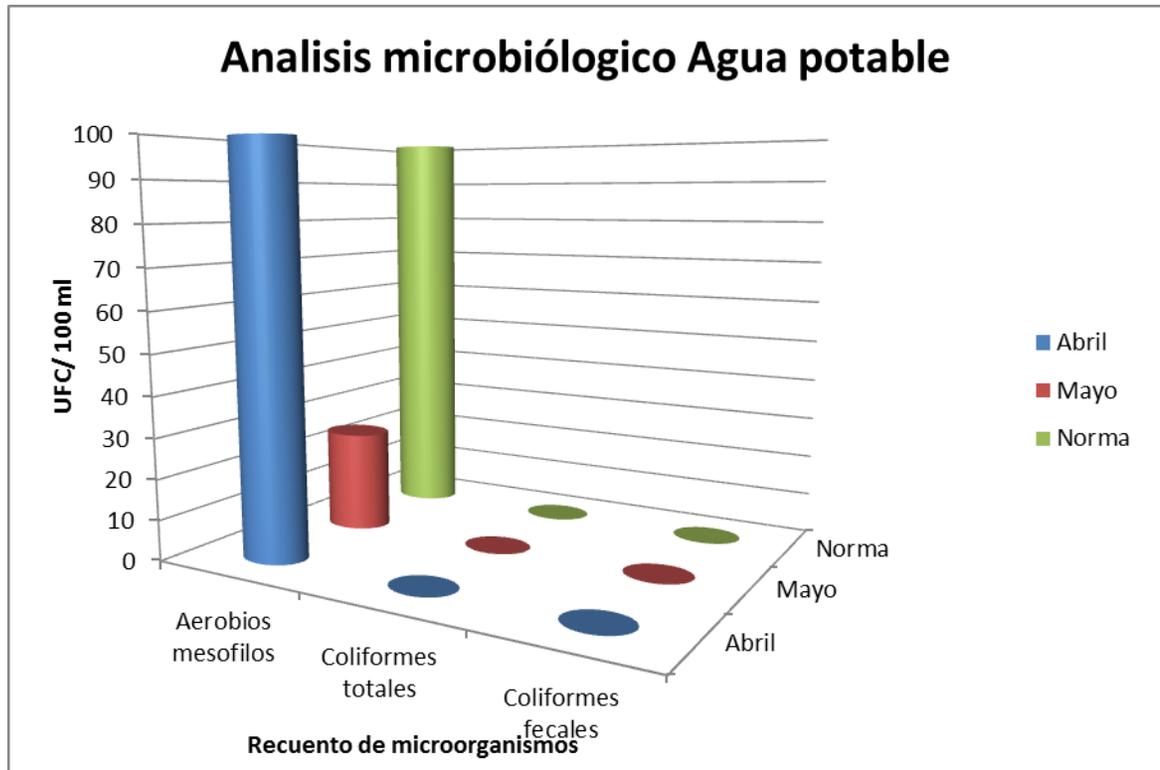
¹⁵ WEBER, Walter. Control de la calidad de agua: procesos físicos químicos. Barcelona; Reverte S.A. 2003.

¹⁶ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Guías para la calidad del agua potable: control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequeñas comunidades. Ginebra: OMS, 1988.

¹⁷ RESTREPO, Inés; SÁNCHEZ, Luis; GALVIZ, Alverto; ROJAS, Jhonny y SANABRIA, Irma. Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio. Cali: Programa Editorial Universidad del valle, 2007.

¹⁸ SILVA, J.; RAMIREZ, L.; ALFIERI, A.; RIVAS, G. y SANCHEZ, M. Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. En: Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 2004. vol. 24, no. 2, p. 46.

Gráfica 2. Datos de los análisis microbiológicos de los meses de abril y mayo (aerobios mesofilos, Coliformes totales y Coliformes fecales)



Para realizar los análisis microbiológicos de agua en la planta de beneficio de porcinos se tomó una muestra de agua en cada mes, en abril se tomó la muestra del lavamanos N° 1 y en mayo se tomó la muestra del punto de lavado de canales mediante la técnica tradicional de toma de agua, a la cual se le evaluó la presencia de aerobios mesofilos, Coliformes totales y Coliformes fecales y se comparó con lo estipulado por la norma.

Durante los análisis de aerobios mesofilos realizados en el mes de abril y mayo no se obtuvo un recuento representativo de estos microorganismos, ya que en ninguno de los dos meses evaluados se observó recuentos superiores a los establecidos por la resolución 2115 de 2007.

No se presentó crecimiento de Coliformes totales en ninguno de los dos meses evaluados, en la gráfica 2. Se observan los resultados de los análisis de las muestras de agua tomadas durante el mes de abril y mayo y los parámetros que establece la norma.

No se encontró crecimiento de Coliformes fecales durante los meses analizados, en la gráfica 2 se observa los resultados de los análisis de las muestra de agua tomadas durante el mes de abril y mayo y los parámetros que establece la norma.

El agua potable utilizada en la planta de sacrificio de porcinos Agropecuarias Capachitos debe tener un control en su calidad sanitaria antes de ser usada en los procesos de beneficio, por esta razón se considera la determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria como aerobios mesofilos, Coliformes totales y Coliformes fecales. En la gráfica 2 se observan que todos los recuentos de los organismos analizados se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la resolución 2115 de 2007, indicando que el proceso de tratamiento de agua que se está llevando a cabo en la planta beneficio ha sido eficiente, proporcionando resultados microbiológicos y fisicoquímicos (pH y cloro residual) adecuados. La implementación del programa de control de agua potable fue necesaria para mejorar estos parámetros y llevar un control de los procesos.

Cuadro 8. Parámetros evaluados después de la visita del INVIMA

Aspecto a verificar	Calificación	Observaciones	Calificación obtenida
Programa de calidad de agua.	2	-----	2

Al inicio del estudio, existía un programa de control de agua potable pero no se ajustaba a lo contemplado por el decreto 1500 del 2007 que nos garantiza que esta sea de calidad potable. Después de la visita realizada a la planta de beneficio se revisó el programa de control de agua potable implementado, y se determinó que este se ajustaba a las condiciones de saneamiento de abastecimiento de agua en la planta, obteniéndose una calificación favorable.

6.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

En la planta de beneficio Agropecuarias Capachito se reajusto el programa de limpieza y desinfección (Véase el Anexo 2) en el cual se estipularon los métodos, frecuencias, tiempos de acción de las superficies que entran y no entran en contacto con los alimentos, inicialmente en la planta de beneficio porcinos no existían los siguientes documentos: registros de verificación de limpieza

adecuados para la evaluación de las condiciones higiénicas del establecimiento, no se habían definido con exactitud los detergentes, desincrustantes y desinfectantes para el desarrollo de las actividades, y no poseían un cronograma de actividades para la rotación de los productos de limpieza y desinfección. Por lo que se procedió a identificar los productos, realizar la documentación e implementarla, logrando una mejora del 100 %.

Se estableció la rotación de desinfectantes cada 10 días, con el fin de evitar mecanismos de resistencia de microorganismos.

Para facilitar el seguimiento de las operaciones de limpieza y desinfección se creó un formato (Véase el Anexo 2) en los cuales los encargados de la ejecución de la limpieza, al finalizar su actividad, indicaran las superficies y equipos que han limpiado. La vigilancia del plan de limpieza y desinfección se lleva a cabo de forma visual, diariamente al inicio de la actividad y se controlara si el estado de limpieza es correcto. Finalmente, para la verificación, periódicamente se realizan análisis de superficies y ambientes, y con esto se aporta una idea de la calidad de la limpieza y desinfección desarrolladas.

En el cuadro 9 se observan los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las superficies en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito.

Cuadro 9. Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las superficies en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito

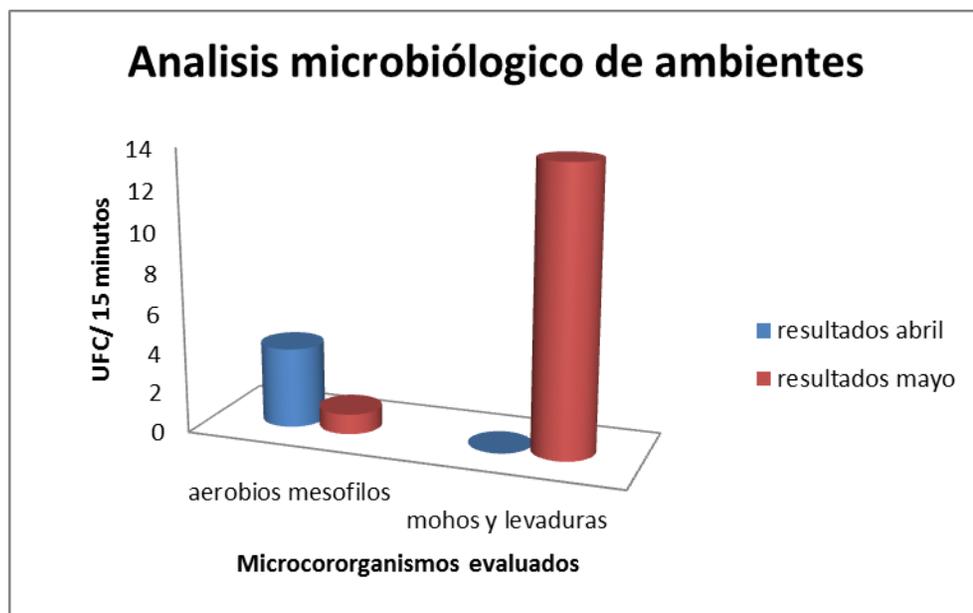
Parámetro a evaluar	Cuchillo	Polea	Manipulador	Norma
Coliformes totales	0 ufc/cm ²	0 ufc/cm ²	Ausencia	0 – 1 ufc/cm ²
Coliformes fecales	0 ufc/cm ²	0 ufc/cm ²	Ausencia	0 – 1 ufc/cm ²
Estafilococo coagulasa (+)	-----	-----	ausencia	-----

En el cuadro anterior se observan los análisis realizados a diferentes superficies, demostrando que los procesos de limpieza y desinfección ejecutados en la planta de beneficio son los indicados, debido a que no hay crecimiento de microorganismos en ninguna de las superficies evaluadas. Este conjunto de técnicas de saneamiento empleadas en la planta de beneficio deben realizarse cada vez que se vaya a llevar a cabo los procesos de sacrificio, con el fin de garantizar que las superficies que entran en contacto con las canales no

represente un riesgo de contaminación, asegurando la obtención de un alimento inocuo. Los análisis microbiológicos se llevarán a cabo según las fechas estipuladas en el programa ejecutado con el fin de asegurar que los procesos se sigan llevando a cabo de la manera indicada.

En la gráfica 3 se observan los análisis realizados al ambiente, durante el mes de abril y mayo.

Gráfica 3. Análisis realizados al ambiente, durante el mes de abril y mayo (Aerobios Mesófilos, mohos y levaduras)



En los análisis realizados en el ambiente se observó presencia de UFC de aerobios mesófilos en las dos áreas evaluadas, estos microorganismos reflejan la calidad sanitarias de las instalaciones, En cuanto al análisis realizado en el cuarto frío se observó recuentos de mohos y levaduras, indicando que en esta área hay condiciones que favorecen el crecimiento y proliferación de estos organismos, los mohos y levaduras se encuentra ampliamente distribuidos en el ambiente y algunos pueden ser causantes de la descomposición de alimentos. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los mohos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano no es favorable. Estas condiciones pueden ser: bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido de sales o carbohidratos, baja temperaturas de almacenamiento y presencia de

antibióticos¹⁹. Para evitar el crecimiento de proliferación de estos microorganismos la planta tendrá que realizar un mecanismo diferente para descontaminar el ambiente.

Los análisis de ambientes no tienen una norma que establezca los parámetros evaluados, pero lo ideal es obtener ausencia de estos microorganismos, ya que son indicadores de contaminación de áreas, influyendo en la calidad de los alimentos.

En el cuadro 10 se observa el parámetro evaluado después de la visita del INVIMA.

Cuadro 10. Parámetro evaluado después de la visita del INVIMA

Aspecto a verificar	Calificación evaluada	Observaciones	Calificación obtenida
Programa de limpieza y desinfección.	2	--- --	2

Al inicio del estudio, existía un programa de limpieza y desinfección pero este no garantizaba que los procesos fueran efectivos, debido a que no establecía métodos, frecuencias, rotación de desinfectantes y responsables, y tampoco tenían un método de verificación de estos procesos. Después de la visita realizada a la planta de beneficio se revisó el programa limpieza y desinfección implementado, y se determinó que este se ajustaba a las condiciones de saneamiento necesarios para obtener una calificación favorable.

6.2.1 Programa de limpieza y desinfección en COMECARNES. En la procesadora COMECARNES se elaboró e implemento un programa de limpieza y desinfección (Véase el Anexo 3) estipulándose los métodos, la dosificaciones de detergentes y desinfectantes, tiempos de acción y responsables, dependiendo de cada área, con el fin de garantizar que los procedimientos empleados sean los adecuados para asegurar la inocuidad de los alimentos. Estos procesos están orientados a la minimización de contaminaciones que puedan transmitir enfermedades, la adecuada realización de estos procesos permitirá elevar el nivel de calidad de los productos de esta procesadora.

¹⁹ CAMACHO, A.; GILES, M.; ORTEGÓN, A.; PALAO, M.; SERRANO, B. y VELÁSQUEZ, O. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. 2 ed. México: UNAM. 2012.

Se elaboró un programa de muestreo microbiológico (ver anexo No 4) con el fin de definir los parámetros de evaluación de los análisis de rutina que se deben llevar en la procesadora, garantizado que los productos, equipos, utensilios, e instalaciones cumplen con los parámetros microbiológicos necesarios para asegurar la calidad de los productos.

Se realizó un cronograma de actividades para los muestreos microbiológicos, en donde se establece las fechas y los análisis que deben realizarse durante el presente año.

Para verificar que los procesos de limpieza y desinfección desarrollados desde la procesadora COMECARNES se llevó a cabo un seguimiento al jamón de cerdo. Analizándose un lote de jamón en tiempos diferentes para verificar que la vida útil de este

Cuadro 11. Análisis de febrero (producto terminado)

Parámetro a evaluar	Resultados	NTC 1325 de 2008
Aerobios Mesófilos	240 UFC/g	Máximo de 300000 ufc/g
NMP coliformes totales	Menor de 3 BACT/g	Máximo 1000 BACT/g
NMP coliformes fecales	Menor de 3 UFC/g	Menor de 3 UFC/g
Estafilococco coagulasa (+)	Menor de 100 UFC/g	Menor de 100 UFC/g
<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 EFC/g	Menor de 10 UFC/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia	ausencia

Durante el mes de febrero se realizó el análisis al producto terminado (jamón de cerdo) se determinó que la muestra se encontraba dentro de los parámetros microbiológicos establecidos por la NTC 1325 de 2008, lo que indica que la muestra de jamón de cerdo es apta para el consumo humano.

Cuadro 12. Análisis de marzo (Producto terminado)

Parámetros a evaluar	Resultados	Norma
Aerobios Mesófilos	200 UFC/g	Máximo 300000 EFC/g
NMP coliformes totales	Menor 3 BACT/ g	Máximo 1000 BACT/g
NMP coliformes fecales	Menor 3 BACT/ g	Menor 3 BACT/ g
Estafilococco coagulasa (+)	Menor de 100 UFC/g	Menor de 100 UFC/g

<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 UFC/g	Menor de 10 UFC /g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia	ausencia

Se realizó en el mes de marzo análisis al producto terminado (Chorizo suizo) y se encontró que ninguno de los recuentos superaba el límite establecido por la NTC 1325 de 2008, indicando que el producto analizado es apto para el consumo humano.

Cuadro 13. Análisis de marzo (ambientes)

Parámetros a evaluar	Área	resultado	Area	Resultado
Aerobios Mesófilos	Cuarto frío de producto terminado	1 UFC/cm ² /30 min	Cuarto frío de desposte	3 UFC/cm ² /30 min
Mohos y levaduras		3 UFC/cm ² /30 min		28 UFC/cm ² /30 min

Durante el mes de marzo se realizó análisis de ambientes a los cuartos fríos de producto terminado y desposte, obteniéndose resultados desfavorables por la presencia de mohos y levaduras, como se muestra en el cuadro No 9. Lo que sugiere realizar procesos de limpieza y desinfección de ambientes debido a que la presencia de estos microorganismos influye en la calidad del producto. Por lo tanto se llevó a cabo una revisión de los protocolos para cuartos fríos y se estipuló realizarse procesos de limpieza y desinfección cada 15 días para evitar condiciones favorables que permitan el crecimiento y desarrollo de microorganismos.

Cuadro 14. Análisis de abril (agua potable)

Parámetros a evaluar	resultados	Resolución 2115 de 2007
Aerobios Mesófilos	50 ufc/ 100 ml	100 ufc/ 100ml
Coliformes totales	0 ufc/100 ml	0 ufc/100 ml
Coliformes fecales	0 ufc/100 ml	0 ufc/100 ml

El resultado de los análisis de agua potable realizado al grifo del área de desposte indicó que el agua utilizado para estos procesos era potable, ya que cumple con los requisitos microbiológicos establecidos por la resolución 2115 de 2007.

Cuadro 15. Análisis de abril (producto terminado: tocineta ahumada)

Parámetros a evaluar	Resultados	NTC 1325 de 2008
Aerobios Mesófilos	1000 ufc/g	Máximo 100000 ufc/g
Coliformes totales	100 ufc/ g	Máximo 100 ufc/g
Coliformes fecales	Menor de 3 ufc/g	Menor de 3 ufc/g
<i>Escherichia coli</i>	Menor de 3 ufc/g	Menor de 10 ufc/g
Estafilococco coagulasa (+)	100 ufc/g	Menor de 100 ufc/g
<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 ufc/g	Menor de 10 ufc/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
<i>Listeria spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los análisis realizados a la tocineta ahumada se determinó que este producto cumplía con los estándares de calidad establecidos por la NTC 1325 de 2008, indicando que la tocineta ahumada es un producto apto para el consumo humano.

Cuadro 16. Análisis de abril (superficies)

Parámetros evaluar	Resultados	Resolución 461/2007
Aerobios Mesófilos	480 ufc/ cm ²	-----
Coliformes totales	0 ufc/ cm ²	<1 ufc/ cm ²
Coliformes fecales	0 ufc/ cm ²	<1 ufc/cm ²
Mohos y levaduras	10 ufc/ cm ²	-----

En el mes de abril se realizó análisis de la superficie de la tajadora obteniéndose recuentos de aerobios mesofilos altos indicando que se deben mejorar los procesos de limpieza y desinfección de equipos, evaluando la dosificación de desinfectantes, frecuencias de limpieza y desinfección y rotación de insumos, ya que la presencia de estos microorganismos en el área de producto terminado representa un riesgo de contaminación cruzada. Los criterios microbiológicos se compararon con la resolución ministerial 461 de 2007 de Perú, debido a que Colombia no existe una norma que establece los parámetros microbiológicos para las superficies y manipuladores.

Cuadro 17. Análisis de mayo (Producto terminado)

Parámetros a evaluar	Resultados	NTC 1325 de 2008
Aerobios Mesófilos	1000 efc/g	Máximo 100000 ufc/g
Coliformes totales	70 ufc/ g	Máximo 100 ufc/g
Coliformes fecales	Menor de 3 ufc/g	Menor de 3 ufc/g
<i>Escherichia coli</i>	Menor de 3 ufc/g	Menor de 10 ufc/g
Estafilococco coagulasa (+)	Menor de 100 ufc/g	Menor de 100 ufc/g
<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 ufc/g	Menor de 10 ufc/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
<i>Listeria spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

Los resultados obtenidos del salchichón cervecero realizado en el mes de mayo arrojaron resultados satisfactorios debido a que todos los recuentos evaluados se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NTC 1325 de 2008 indicando que el producto es apto para el consumo humano.

Cuadro 18. Análisis de mayo (manipuladores)

Parámetros a evaluar	resultados	Resolución 461/2007
Coliformes totales	Ausencia	<100 ufc/ manos
Coliformes fecales	Ausencia	<100 ufc/manos
Estafilococo coagulasa (+)	ausencia	ausencia

Los análisis realizados a los manipuladores se encontró que este no tenían presencia de ninguno de los microorganismos evaluados, indicando que los operarios de la procesadora COMECARNES llevan a cabo BPH (buenas practicas higiénicas), la muestra se tomó en las horas de la mañana del día 10 de mayo, demostrando que el operario realiza el continuo lavado de manos, debido a que no se observó presencia de microorganismo. Los criterios microbiológicos se compararon con la resolución ministerial 461 de 2007 de Perú, debido a que Colombia no existe una norma que establece los parámetros microbiológicos para las superficies y manipuladores.

Cuadro 19. Análisis de mayo (agua)

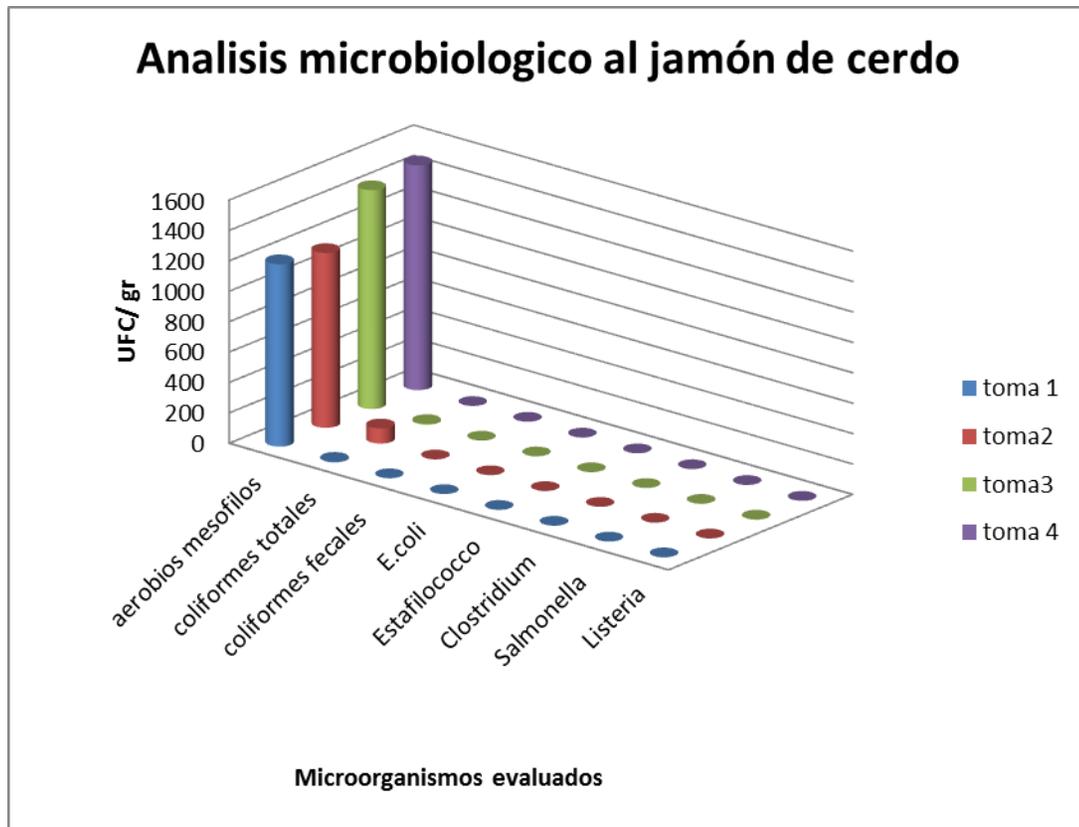
Parámetros evaluados	resultados	Resolución 2115 de 2007
Aerobios Mesófilos	10 ufc/ 100ml	100 ufc/100 ml
Coliformes totales	0 ufc/ 100 ml	0 ufc/ 100 ml
Coliformes fecales	0 ufc/ 100 ml	0 ufc/ 100 ml

Los análisis de agua se encontró que ninguno de los microorganismos evaluados presento recuentos superiores a los establecidos por la resolución 2115 de 2007, indicando que la muestra de agua tomada del grifo del área de desposte es apta para realizar procesos de faenado.

Para verificar que los procesos de limpieza y desinfección desarrollados desde la procesadora COMECARNES se llevó a cabo un seguimiento al jamón de cerdo. Analizándose un lote de jamón en tiempos diferentes para verificar que la vida útil de este.

En la gráfica 4. Se observan los resultados de los análisis de aerobios mesofilos realizados al jamón de cerdo en las fechas establecidas.

Grafica 4. Datos microbiológicos del jamón de cerdo



Para realizar los análisis microbiológicos al jamón de cerdo se tomó una muestra en diferentes tiempos (indicados en la gráfica como toma 1, toma 2, toma 3 y toma 4) después de la elaboración del jamón de cerdo para evaluar la presencia de aerobios mesofilos, coliformes totales, coliformes fecales, *E.coli*, *Estafilococco*, *Clostridium*, *Salmonella* y *Listeria* y se comparó los resultados con los valores establecidos en la NTC 1325 de 2008.

Los análisis de aerobios mesofilos realizados en las fechas estipuladas no exceden el límite establecido por la NTC 1325 de 2008 para estos microorganismos, a lo largo de los días se observó un leve aumento en la población microbiana pero sin sobre pasar el límite de 100000 ufc/ g.

El recuento de Coliformes totales no superó los límites establecidos por la NTC 1325 de 2008, sin embargo en la toma número 2, pasados 25 días de la fecha de elaboración se observó un crecimiento de Coliformes totales en el nivel máximo permitido por la norma (100 ufc/ g), esto pudo deberse a que al día 25 la población

microbiana encontró las condiciones favorables para crecer sin superar el límite máximo permitido por la norma, y con las condiciones de almacenamiento lograron una reducción de estos microorganismos.

Cuadro 20. Análisis microbiológicos al jamón de cerdo

Parámetros a evaluar	resultados	NTC 1325 de 2008
Coliformes fecales	Menor de 3 ufc/g	Menor de 3 ufc/g
<i>Escehrichia coli</i>	Menor de 3 ufc/g	Menor de 3 ufc/g
Estafilococco coagulasa (+)	Menor de 100 ufc/g	Menor de 100 ufc/ g
<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 ufc/g	Menor de 10 ufc/ g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g
<i>Listeria spp</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g

Los resultados realizados al jamón de cerdo mostrados en el cuadro 20 y en la gráfica 4 indican que no hay presencia de microorganismos patógenos que puedan representar un riesgo para la salud del consumidor. Estas condiciones desfavorables para el crecimiento de microorganismos en este tipo de producto se debe a las condiciones de almacenamiento son las adecuadas (0°C) y que durante la cadena de elaboración del jamón se llevaron a cabo BPM, además indica que los equipos y utensilios utilizados durante este proceso no representan un riesgo para la contaminación del producto debido a que se realizan procesos de limpieza y desinfección adecuados, influyendo en la vida útil del mismo.

El jamón de cerdo se elaboró el día 4 de abril, y la primera toma de muestra para los análisis microbiológicos se realizó el día 9 de abril, la toma 2 se analizó el día 29 de abril, pasado 25 días después de la fecha de elaboración, la toma 3 se analizó el día 4 de mayo, después de 30 de días de la fecha de producción, y la cuarta toma se analizó el día 10 de mayo, después de 36 días de las fecha de elaboración, el procesamiento de las muestras se hizo por medio de un laboratorio externo MICROLAB, ubicado en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander y los resultados se entregaron en medio físico. En cuanto a los análisis fisicoquímicos (proteína y grasa) la toma 1 se llevó a cabo el día 27 de abril, después de 23 días de la fecha de elaboración y la toma 2 se realizó el día 10 de mayo, después de 36 días de la fecha de producción, el procesamiento de la muestras de análisis fisicoquímicos estuvo a cargo del laboratorio externo SIAMA, ubicado en la ciudad de Bucaramanga, Santander y los resultados se entregaron en medio físico. De este modo, se determinó que el tiempo de vida útil dado al jamón (30 días) se puede alargar hasta 36 días después de la fecha de producción, debido a que ninguno de los recuentos supera el límite máximo establecidos por la norma NTC 1325, además los parámetros fisicoquímicos (grasa y proteína) también se encontraron dentro del rango establecido por la norma. Lo que indica que los procesos de limpieza y desinfección implementados en la procesadora COMECARNES resultaron ser eficientes.

Cuadro 21. Criterios microbiológicos de evaluación de la NTC 1325

Parámetros a evaluar	NTC 1325
Aerobios mesofilos	Máximo de 100000 ufc/g
Coliformes totales	Máximo de 100 ufc/g
<i>Escherichia coli</i>	Menor de 10 ufc/g
Estafilococo coagulasa (+)	Menor de 100 ufc/g
<i>Clostridium</i> sulfito reductor	Menor de 10 ufc/g
<i>Salmonella</i> spp	Ausencia en 25 g
<i>Listeria</i>	Ausencia en 25 g

6.3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO POES

La planta de beneficio no realizaba la implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), por esta razón no describía los procedimientos que se realizan diariamente, antes y durante las operaciones con su respectivos registros y verificaciones, por lo tanto, se elaboró un programa de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento en la planta de beneficio (Véase el Anexo 5) identificando los procesos que se realizan diariamente, antes y durante las operaciones, estableciendo las frecuencias adecuadas para el desarrollo de las actividades registrando las evidencias de la implementación, ejecución y supervisión de los POES y de toda medida correctiva realizada logrando una mejora del 100%.

Para verificar que los procesos de limpieza y desinfección estipulados en los POES se están llevando a cabo de una manera adecuada se realizaron análisis microbiológicos para determinar en qué etapa del sacrificio de debe realizar procesos de limpieza y desinfección con el fin de disminuir el riesgo de contaminación en cualquier punto del proceso.

Se realizaron análisis microbiológico al mesón de depilado, depiladora, polea, cuchillo y los resultados son los siguientes:

Cuadro 22. Muestra los recuentos de los análisis microbiológicos al cuchillo

Cuchillo	Coliformes totales	Coliformes fecales
T1	0 ufc/cm ²	0 ufc/cm ²

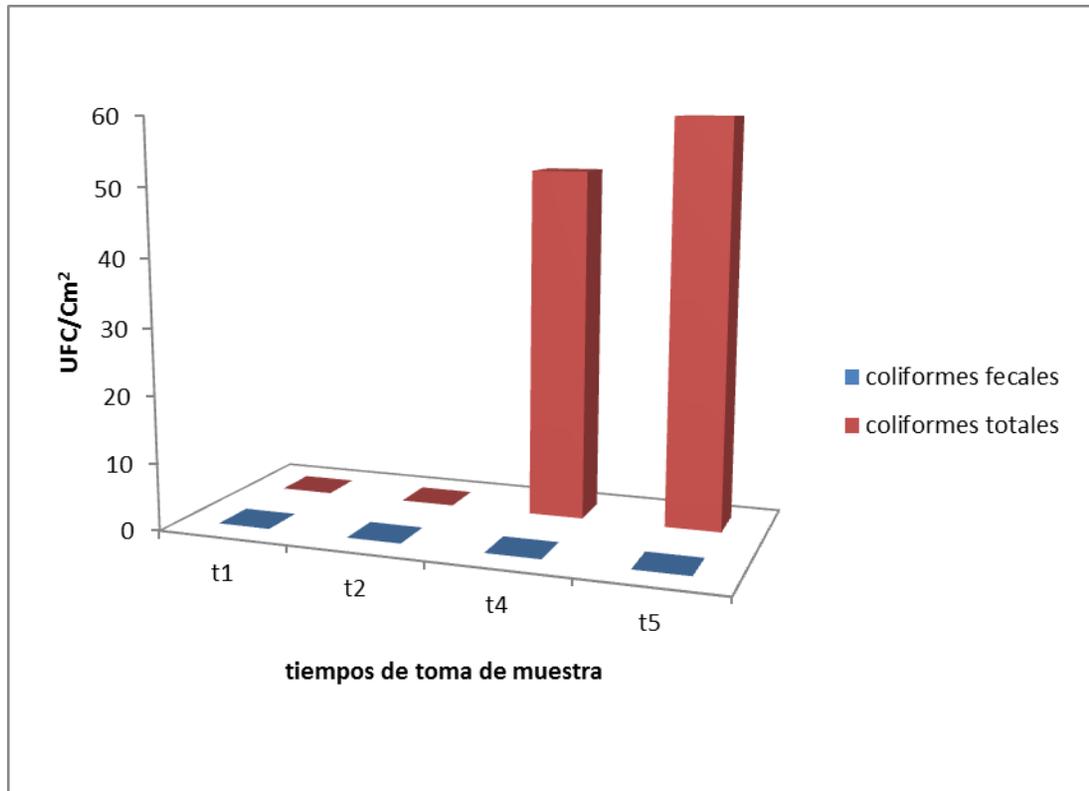
Cuadro 23. Muestra los análisis microbiológicos de las poleas

Polea	Coliformes totales	Coliformes fecales
T1	0 ufc/cm ²	0 ufc/cm ²

En los resultados obtenidos de las poleas y los cuchillos se determinó que los procesos de limpieza y desinfección de estos utensilios son los adecuados. En el caso del cuchillo se tomó la muestra después de haber realizado un corte y el proceso de limpieza y esterilización del cuchillo a temperaturas superiores a 82.5°C, como está dispuesto en el decreto 1500 de 2007 y en la resolución 240 de 2013. En el caso de las poleas se realizó la toma de muestra aleatoriamente de la superficie de una de las poleas que se encontraba en una solución de Hipoclorito de Calcio al 70% a una concentración de 100 ppm, como esta descrito en los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento POES.

En el mesón de depilado se realizó pruebas de superficie, mediante el método de hisopado durante el sacrificio de diez cerdos, y cada que pasaba dos cerdos por el mesón de depilado se tomó una muestra, para determinar en qué punto del proceso se debía realizar limpieza y desinfección, según los resultados arrojados se demostró que pasados los diez primeros cerdos no hay crecimiento de microorganismos, debido a que en los análisis microbiológicos realizados no hubo crecimiento de microorganismos, lo que sugiere realizar los análisis cada que pase diez cerdos por el mesón de depilado, para de esta manera determinar la carga microbiana y establecer de una manera más específica el momento indicado para realizar la limpieza y desinfección del área.

Gráfica 5. Se muestra los análisis del seguimiento al POES que se le realizó a la depiladora



(t1, tiempo en el que se toma la primera muestra después de haber pasado los primeros 10 cerdos por la máquina de depilado; (t2) tiempo en el que se toma la segunda muestra después de haber pasado 20 cerdos por la máquina depiladora; (t3) tiempo en el que se toma la tercera muestra después de haber pasado 30 cerdos por la maquina depiladora; (t4) tiempo en el que se toma la cuarta muestra después de haber pasado 40 cerdos por la maquina depiladora;(t5) tiempo en el que se toma la quinta muestra después de haber pasado 50 cerdos por la maquina depiladora.

En la maquina depiladora se realiza el seguimiento a POES, durante un sacrificio de 60 cerdos, en donde se tomó muestra cada que pasaba por la máquina de depilado 10 cerdos, y se logró determinar de acuerdo a los resultados de los análisis microbiológicos que después de haber pasado 30 cerdos por la maquina se debe aplicar un procedimiento de limpieza y desinfección, debido a que en este punto las UFC de Coliformes totales empiezan a aumentar, de esta manera se puede garantizar que durante el proceso de sacrificio se conservan las condiciones sanitarias necesarias para el beneficio de porcinos.

La importancia de la higiene de la planta de beneficio AGROPECUARIAS CAPACHITO LTDA es una condición esencial para asegurar la inocuidad de la carne y los subproductos comestibles que allí se procesan. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Cuadro 24. Parámetros evaluados después de la visita del INVIMA

Aspecto a verificar	Calificación evaluada	observaciones	Calificación obtenida
Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES	2	-----	2

6.4 PROGRAMA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO

Se elaboró e implemento el programa de muestreo microbiológico en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito (Véase el Anexo 6) en el cual se estipulaban los análisis que se van a llevar a cabo en las fechas establecidas periódicamente, y los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta para definir los parámetros microbiológicos. Se elaboró un formato de verificación de las actividades de muestreo microbiológico con el fin de garantizar que se realicen en los tiempos indicados.

Cuadro 25. Análisis microbiológicos realizados en el mes de abril

Parámetro a evaluar	Agua potable	Norma	Ambientes	Criterio
Aerobios mesofilos	25 ufc/ 100ml	100 ufc/100 ml	4 ufc/ cm ² / 15 minutos	Ausencia
Mohos y levaduras	-----	-----	0 ufc/ cm ² / 15 minutos	Ausencia
Coliformes totales	0 ufc/100ml	0 ufc/100ml	-----	-----
Coliformes fecales	0 ufc/100ml	0 ufc/100ml	-----	-----

Cuadro 26. Análisis microbiológicos realizados en el mes de mayo

Parámetro a evaluar	Cuchillo	Norma	Manipuladores	Criterio
Coliformes totales	0 ufc/ cm ²	0 – 1 UFC/cm ²	Ausencia	Ausencia
Coliformes fecales	0 ufc/cm ²	0 – 1 UFC/cm ²	Ausencia	Ausencia
Estafilococo cuagulasa (+)	-----	-----	Ausencia	Ausencia

Los análisis en la planta de beneficio Agropecuarias Capachito se iniciaron a partir del mes de abril debido a que no se contaba con un programa de muestreo microbiológico. Los resultados obtenidos de los recuentos rutinarios demuestran que los procesos de limpieza & desinfección, manipulación, y practicas higiénicas se han realizado de manera adecuada, debido a que los recuentos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma. Los análisis de agua indican que la planta cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable adecuado que garantiza que productos inocuos. En cuanto a los análisis de ambientes se observan presencia de UFC que si implican un proceso diferente de descontaminación, para lograr un ambiente libre de microorganismos.

No se ha realizado análisis microbiológico de la carne en canal o carne cruda debido a que este tipo de análisis se estipulo hacerse dependiendo de la cantidad de animales sacrificados, es decir, después realizarse el sacrificio de 1000 animales se tomara muestras aleatorias de canales para realizarse su respectivo análisis.

7. CONCLUSIONES

Se logró establecer el programa de control de agua potable teniendo en cuenta los requerimientos necesarios que no solo garantizan la calidad del agua, sino también suministran la información necesaria para realizar medidas correctivas inmediatas con el fin de que la calidad sea mantenida y lograda, realizando una comparación con lo exigido en el decreto 1500 de 2007, encontrándose que la planta de beneficio poseía el programa pero no se ajustaba a la norma debido a que no se realizaba la verificación y cronograma de toma de muestras adecuado.

Se analizó el programa de limpieza & desinfección realizando una comparación con lo exigido en el decreto 1500 del 2007, dando como resultado que la planta de beneficio poseía el programa pero no se ajustaba a la norma debido a que no realizaban verificación, no tenían cronogramas de actividades establecidos y manejo adecuado de los detergentes y desinfectantes, por lo tanto se reajustó el programa ya existente estableciendo de manera más específica los detergentes y desinfectantes indicados, los tiempos en los que se debe llevar a cabo la limpieza y desinfección y los formatos de verificación que se deben seguir el fin de cumplir con la norma.

Debido a que la planta de beneficio no presentaba un programa de muestreo microbiológico se elaboró uno el cual se incluyeron los cronogramas de toma de muestras, parámetros microbiológicos comparativos y seguimiento al producto final, con el fin de cumplir con el requerimiento establecido en el decreto 1500 del 2007.

Se ejecutaron los procedimientos estandarizados de saneamiento (POES) el cual no existía en la empresa, donde se establecieron los lineamientos de forma y de estructura que todo documento debe tener dentro de la empresa, basados en las operaciones realizadas antes y durante a las operaciones de beneficio animal (porcino), que nos permite realizar control a puntos críticos durante el beneficio, garantizando la calidad de nuestros procesos.

El trabajo realizado cumplió con las expectativas esperadas por parte del INVIMA, ya que al ser evaluados según los parámetros establecidos en el decreto 1500 del 2007 nos da un cumplimiento total de las acciones de graduales proyectadas para el año 2016, significando la autorización sanitaria del establecimiento.

8. RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

- Para la obtención de la autorización sanitaria a la planta de beneficio porcinos Agropecuarias Capachito por parte del INVIMA, se debe asumir una gran responsabilidad en el manejo de los procesos de beneficio animal realizados por parte del establecimiento ya que debe asegurar la calidad e inocuidad del producto terminado, por tal motivo es importante resaltar los programas pre requisitos ajustados al decreto 1500 de 2007.
- Ejecutar y hacer seguimiento a los programas elaborados, llenando formatos para verificar las condiciones del proceso de sacrificio
- Realizar capacitaciones al personal encargado de realizar los procesos de sacrificio y desposte con el fin de contar con el personal idóneo para llevar a cabo estas labores
- Preparar los detergentes y desengrasantes en las concentraciones indicadas por la ficha técnica del producto.
- Tener en cuenta el modo de empleo de los desinfectantes y desengrasantes según la ficha técnica

BIBLIOGRAFÍA

BRAVO, Alejandro. Manual de procedimientos para monitoreo Microbiológico Oficial en Mataderos de Exportación; sistemas de aseguramiento de calidad. Santiago de Chile: AOAC, 2003.

BURGET LAGO, Nancy; BRITO GODOY, Lázaro y CANOVAS BORGES, Iván. Evaluación de la efectividad de un desinfectante mediante el método de placas de contacto. En: Revista Cubana de Farmacia, 2013. Vol. 2, no. 1, p. p 186-187.

CAMACHO, A.; GILES, M.; ORTEGÓN, A.; PALAO, M.; SERRANO, B. y VELÁSQUEZ, O. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. 2 ed. México: UNAM, 2012. 131 p.

CASTRILLÓN FRANCO, Diego. El reto de certificar una planta de beneficio en Colombia. Bogotá: Contexto Ganadero, 2014.

ESPAÑA. COMISIÓN. Reglamento (CE) NO. 2073/2004. Relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Madrid: La Comisión, 2004. 33 p.

MARTÍNEZ COVALEDA, Héctor. Agroindustria y competitividad: estructura y dinámica en Colombia 1992- 2005. Bogotá: Mundo 3D, 2006. 483 p.

MIRANDA GUTIÉRREZ, Ingrid. Elaboración e implementación del plan de saneamiento básico en la planta de producción de alimentos El Cacareo; Bucaramanga. Trabajo de Grado. Ingeniero Químico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Departamento de Ingeniería Química, 2008. 73 p.

MORENO GARCÍA, Benito. Higiene e inspección de carnes. Madrid: Díaz de Santos, 2006. 203 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Guías para la calidad del agua potable: control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequeñas comunidades. Ginebra: OMS, 1988. 408 p.

QUINTELA, Adriana y PAROLI, Carolina. Guía practica para la aplicación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Montevideo: ES.UNA, 2013. 50 p.

RESTREPO, Inés; SÁNCHEZ, Luis; GALVIZ, Alberto; ROJAS, Johnny y SANABRIA, Irma. Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2007. 315 p.

RUEDA, J.; AMIGOT LAZARO, J. y DUCHA, J. Evaluación de desinfectantes de amonio cuaternario sobre cepas bacterianas de origen animal. En: Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties, 2003. vol. 22, no. 3, p. 1097-1104.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, José; SERRANO JIMÉNEZ, Salud; MAFIRL NAVARRO, Rocío y JODRAL VILLAREJO, Manuela. Patógenos emergentes en la línea de sacrificio de porcino: fundamentos de seguridad alimentaria. Madrid: Díaz de Santos, 2011. 191 p.

SILVA, J.; RAMIREZ, L.; ALFIERI, A.; RIVAS, G. y SANCHEZ, M. Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales, Coliformes fecales y Aerobios Mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. En: Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 2004. Vol. 24, no. 2, p. 46-49.

SUNASS. Guía sobre el control de calidad del agua. Lima: SUNASS, 2013. 19 p.

WEBER, Walter. Control de la calidad de agua: procesos físicos químicos. Barcelona; Reverte S.A., 2003. 453 p.

ANEXOS

Anexo 6. Programa de muestreo microbiológico

Anexo 13. Fotos de la planta de beneficio porcino









