

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)**



**ANÁLISIS DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE LA CARNE EN CANAL DEL
GANADO BOVINO, CON MATERIA FECAL Y CONTENIDO RUMINAL DURANTE
EL PROCESO DE SACRIFICIO Y FAENADO EN LA EMPRESA
AGROPECUARIA SANTO DOMINGO S.A.**

LUIS HUMBERTO FALLA CABRERA

**PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER PROFESIONAL EN
GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

San José, Costa Rica

Diciembre, 2018

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)**

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Master Profesional en Gerencia de
Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Dr. Andrés Cartín-Rojas
PROFESOR TUTOR

Ing. Laura Patricia Brenes-Peralta. MGGA
LECTOR No.1

Se debe anotar el nombre
LECTOR No.2

Luis Humberto Falla Cabrera
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Deseo dedicar este Proyecto Final de Graduación a mis hijos María Fernanda, Carlos Humberto, Catalina, Carolina y mis nietos Lucia, Mariana y Sebastián y a mi familia extendida en República Dominicana, Yulieth Aguilera y su linda bebita Valentina, quienes se han constituido amorosamente en mi hija y nieta en esta hermosa isla del Caribe y mi segunda patria.

AGRADECIMIENTOS

Quiero en primer lugar agradecer a Dios que me ha permitido a esta etapa de mi vida realizar estos estudios. A Yulieth Aguilera por incentivar-me a alcanzar con esta maestría un logro tan importante para mi vida profesional.

A la Empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A, en la persona de su Gerente General el Lic. Willy José Cabrera Marcelino y el Sr. Sergio Melo encargado de la Oficina de Aseguramiento de Calidad de la Empresa, por haber facilitado la ejecución de este proyecto en las dependencias operativas.

Quiero agradecer de manera muy especial al Dr. Manuel Medina Médico Veterinario del Ministerio de Salud Pública (DIGEMAPS), la Dra. Ludovica Vásquez del Ministerio de Agricultura (DIGEGA), adscritos a Agropecuaria Santo Domingo S.A., por su colaboración en la realización de este proyecto.

A todos mis profesores de la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) quienes con sus importantes enseñanzas me permitieron enriquecer los conocimientos sobre la inocuidad de alimentos. Igualmente, quiero agradecer a todos los funcionarios de la Universidad que sirvieron de apoyo en mis actividades de estudio.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	vi
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Problemática.....	3
1.3 Justificación del problema.....	3
1.4 Supuestos.....	4
1.5 Restricciones.....	4
1.6 Objetivo general.....	5
1.7 Objetivos específicos.....	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Marco referencial o institucional.....	8
3. MARCO METODOLÓGICO	11
3.1 Preliminares.....	12
3.2 Fuente de información.....	12
3.3 Técnicas de investigación.....	12
3.4 Método de Verificación.....	14
4. RESULTADOS	15
4.1 Flujo de proceso.....	15
4.1.1 Diagrama del flujo de proceso.....	15
4.1.2 Descripción del flujo de proceso.....	16
4.2 Observaciones al flujo de proceso.....	27
4.3 Toma de muestras y resultados de laboratorio.....	33
5. CONCLUSIONES	37
6. RECOMENDACIONES	38
7. BIBLIOGRAFIA	40
8. ANEXOS	42
Anexo 1. Acta (Charter) del Proyecto Final de Graduación.....	42
Anexo 2: Formulario DIGEGA FTZ-04. Trazabilidad bovina.....	44
Anexo 3: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-034. Evaluación y control del bienestar animal.....	45
Anexo 4: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-047. Control de la materia fecal, ingesta y leche en operaciones de sacrificio.....	46
Anexo 5. Formulario Control de Cero Tolerancias en Sacrificio.....	47
Anexo 6: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-033. Formulario para solicitud de.....	48
análisis microbiológico.....	48
Anexo 7. Demanda Acción correctiva. Formulario DIGEMAPS-AL-FO_019.....	49
Anexo 8. Protocolo de recolección de muestra por hisopado para determinar presencia de <i>E. coli genérico</i> en carne en canal de bovino.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Organigrama de Agropecuaria Santo Domingo S.A.	11
Figura No. 2. Diagrama del flujo de proceso de sacrificio y faenado en Agropecuaria Santo Domingo S.A.	15
Figura No. 3. Tatuaje en hembra de ganado bovino indicando que es sospechosa de Tuberculosis	17
Figura No. 4. Inspección de animales en corrales	18
Figura No. 5. Desollado del animal con acción de “de abajo hacia arriba”	23
Figura No. 6. Contaminación del esternón por defecto en la evisceración	24
Figura No. 7. Inspección de la canal	25
Figura No. 8. Inspección de vísceras	25
Figura No. 9. Limpieza de la canal y recorte de partes afectadas	26
Figura No. 10. Piel con materia fecal	28
Figura No. 11. Contaminación cruzada de la carne por la piel	28
Figura No. 12. Presencia de Materia fecal en la región de la pierna	29
Figura No. 13. Toma de muestra por hisopado para determinación de <i>E. coli</i> genérico	34
Figura No. 14. Toma de muestra para determinación de <i>E. coli</i> 0157 H:7	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Resultados de la revisión de la documentación de origen de los animales	17
Cuadro No. 2. Resumen de resultados de observaciones sobre Bienestar Animal	19
Cuadro No. 3. Resumen de la visualización de materia fecal y contenido ruminal en la superficie de las canales durante el proceso de faenado	29
Cuadro No. 4. Relación de las causas de no conformidad por presencia de materia fecal visible en las canales	32

Cuadro No. 5. Registro de los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de superficie de las canales

35

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

HACCP: Análisis de Riesgos en Puntos Críticos de Control.

LAVECEN: Laboratorio Veterinario Central. Laboratorio oficial del Gobierno Nacional ubicado en Santo Domingo, República Dominicana.

DIGEMAPS: Dirección General de Medicamentos, Alimentos y Productos Sanitarios, del Ministerio de Salud Pública.

DIGEGA: Dirección General de ganadería.

ETA'S: Enfermedades Transmitidas por Alimentos

PROCONSUMIDOR: Instituto Nacional de Protección a los Derechos del Consumidor. República Dominicana.

RESUMEN EJECUTIVO

Las enfermedades transmitidas por los alimentos representan un importante peligro para la salud del consumidor. Por esto, la gestión de la inocuidad de los alimentos bajo la premisa de “Una sola Salud” según el concepto de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2013), reúne toda una serie de acciones dirigidas a garantizar la máxima seguridad posible del alimento abarcando toda la cadena alimenticia desde la producción hasta el consumo.

El objetivo general de este proyecto fue el de realizar una evaluación de los riesgos de contaminación bacteriana de la carne en canal de ganado bovino en los procesos de producción, sacrificio y faenado de animales para consumo humano, realizados en la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., en República Dominicana, efectuando un análisis directo sobre el flujo de proceso desde la producción en finca, hasta que la carne es almacenada en las cámaras de refrigeración.

Los resultados del análisis del flujo de sacrificio y faenado de los animales en las salas proceso de Agropecuaria Santo Domingo S.A., permitieron determinar que el paso de proceso que presenta una alta severidad de contaminación microbiana de la carne de los animales procesados, es en aquel donde se realiza la remoción de la piel del cuerpo del animal. Este hecho tiene su origen en la alta carga bacteriana que tiene la piel como consecuencia de la presencia de materia fecal de los mismos animales, la cual puede adherirse a ella en los corrales de las fincas de producción, durante el transporte en camiones y en los corrales de las plantas de sacrificio.

El estudio permitió determinar que en Agropecuaria Santo Domingo S.A., uno de los factores de mayor riesgo de contaminación cruzada de la carne con materia fecal tiene su origen en deficiencias de sistema de lavado de los animales de corrales (flujo de agua con baja presión), descuido de los operarios en la manipulación de la piel en el momento del retiro de la misma del cuerpo del animal, deficiente sistema de remoción total de piel (descuerado) y el mal uso de los utensilios (cuchillos) y equipos (sierra de corte de externo) usados en el proceso, entre otros.

No obstante lo anterior, se pudo determinar durante la realización del presente estudio, que los resultados de los análisis de laboratorio, de muestras tomados por hisopado de la superficie de las canales para determinar presencia de *E. coli*, al igual que porciones de carne de la canal durante el deshuese para determinar presencia de *E. coli* 057:H7, fueron negativos a la contaminación microbiana por los patógenos antes mencionados. Las muestras fueron tomadas por funcionarios de la Dirección General de Medicamentos, Alimentos y Productos Sanitarios (DIGEMAP), del Ministerio de Salud Pública de República Dominicana y el personal de la oficina de Aseguramiento de la Calidad de la empresa y llevadas al

Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN), Institución Oficial del Gobierno Nacional.

Analizando los anteriores resultados, se pudo determinar que la acción de control sanitario llevada a cabo por los funcionarios de DIGEMAPS, y el personal de la Oficina de Aseguramiento de la Calidad de la citada Planta de faenado, en las etapas finales del proceso de faenado antes del ingreso de las canales a las cámaras de refrigeración (revisión de las canales para definir “cero tolerancia” a la materia fecal visible en las canales y la aplicación de ácido láctico por rociado de la canal), han permitido disminuir el riesgo de contaminación microbiana.

Con la realización del presente estudio se pudo concluir, que a pesar de los controles sanitarios llevados a cabo por los funcionarios de DIGEMAPS y la Gerencia de Aseguramiento de la Calidad de la empresa, existe un alto riesgo a la inocuidad alimentaria provocadas por contaminación de las carnes durante las labores de sacrificio y faenado de los animales, con *E. coli* y *E. coli* 0157:H7. Este hecho ocurre por las deficiencias observadas en el lavado de los animales en corrales y las inconsistencias en la aplicación de las normas de BPM observadas por parte de los operarios, durante la remoción de la piel del cuerpo del animal y el uso de los equipos.

Por otra parte, es real concluir que la realización de este estudio tiene un beneficio sanitario no solo para la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., sino para todos los mataderos de todo el país, puesto que se ha colocado de presente un riesgo latente de contaminación con microorganismos patógenos presente en la materia fecal de los animales procesados debido a las malas practicas de manufactura por parte de los operarios que realizan el faenamamiento.

Las acciones correctivas recomendadas en este estudio están dirigidas a planificar un proceso de capacitación y concientización de los operarios en el buen uso de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el fin de lograr que sean consistentes en el tiempo en la acción preventiva de contaminación en cada una de las etapas del proceso. Por otra parte, se recomienda que la empresa optimice el sistema de lavado de presión de los animales en corrales con aumento de la presión del flujo que no se menor de 80 PSI. Igualmente se sugiere que se modifique el sistema de desprendimiento de la piel para que la acción se realice “de arriba hacia abajo”, y se coloquen frenos en el sistema de rieles para evitar que los animales se toquen unos con otros, en especial cuando se está retirando la piel y queda descubierta la carne.

Es recomendado que las autoridades de DIGEMAPS, realicen en el país una auditoria sanitaria en todos los centros de sacrificio de animales con el fin de determinar los alcances de deficiencias sanitarias que puedan estar ocurriendo en estas plantas por inconsistencias en la aplicación de BPM y que van inciden directamente sobre la inocuidad de las carnes que se procesan.

1. INTRODUCCIÓN

El sacrificio y faenado de los animales con destino al consumo de las personas representa, en la cadena de suministro de alimentos de origen animal uno de los pasos de mayor riesgo de contaminación de los productos con patógenos perjudiciales para la salud humana y animal, en especial aquellos que se encuentran en el sistema gastrointestinal de los animales entre los cuales hay que resaltar por su agresividad la *E. coli* y su cepa la *E. coli* 0157:H7. El Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria (FSIS, por sus siglas en inglés), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, indica en su Directiva 6420.2: “En los establecimientos de matadero, la contaminación de las canales o sus partes con heces, ingesta y leche son las vías principales para la propagación de agentes patógenos”, (FSIS, 2017).

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A. ubicada en la Ciudad de Santo Domingo. República Dominicana. Esta empresa se dedica al sacrificio y faenado de ganado bovino para el consumo humano. La razón de la realización del estudio en esta planta tuvo su origen en la consideración sanitaria de que el sacrificio y faenado de los animales para la alimentación de las personas representa uno de los pasos de mayor riesgo de contaminación de las carnes con *E. coli* y su cepa la *E. coli* 0157:H7., patógenos responsables de la presentación de una gran cantidad de ETA's en los países en vías de desarrollo.

A nivel mundial, los centros de proceso son denominados de diferente manera según la región geográfica de localización: mataderos, plantas de beneficio de animales, rastros, plantas de sacrificio y faenado, entre otros, y están enmarcados dentro de una legislación sanitaria especial en cada país, cuyas normas tienen su origen en la reglamentación sanitaria internacional contemplada en el Codex Alimentarius y en normas propias específicas de cada país. Las organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su nombre en inglés), efectúa una descripción de estos

centros de faenamiento para países en vía de desarrollo dando pautas de infraestructura y controles sanitarios bajo el concepto de Una sola Salud (FAO, 2008).

1.1 Antecedentes

Agropecuaria Santo Domingo S.A., es una empresa privada del sector cárnico en República Dominicana, cuya actividad comercial principal es la compra de ganado bovino en pie a ganaderos, el sacrificio y faenado de estos animales con el fin de obtener la carne en canal para la obtención de cortes primarios y carne industrial, todos ellos con destino a la venta para cadenas de supermercados, expendios especializados, hotelería y procesadoras de derivados cárnicos (embutidoras).

Dentro del mercado de la carne en República Dominicana, la empresa cuenta con un amplio sector de localización de sus productos, siendo considerada como la tercera empresa de mayor comercialización de carnes en el país. (ASD, 2018).

Por otra parte, Agropecuaria Santo Domingo S.A., en la actualidad está exportando carne en cortes empacados al vacío con destino a Guatemala y El Salvador, países con los cuales tiene vigente los permisos sanitarios correspondientes emitidas por las autoridades sanitarias respectivas. Los volúmenes de exportación son significativos, ubicando a la empresa como el mayor exportador de carnes en República Dominicana.

El Ministerio de Salud Pública y el Instituto Nacional de Protección a los Derechos del Consumidor (PROCONSUMIDOR), en República Dominicana, han decretado la alarma sanitaria por la presencia de coliformes en carnes y derivados cárnicos, atribuido a la contaminación con materia fecal de estos productos en las plantas de sacrificio y faenado colocando en riesgo la salud del consumidor. Esta situación se ha presentado como consecuencia de la identificación de patógenos de origen fecal encontrados en salamis (embutidos) de muestras tomadas en expendios de cárnicos en Santo Domingo y Santiago, las principales ciudades de República Dominicana.

PROCONSUMIDOR, en trabajo conjunto con DIGEMAPS, iniciaron una verificación sanitaria en todas las plantas de producción de salamis en República Dominicana, provocando que varias de estas empresas fuesen cerradas por encontrarse muestras positivas a coliformes. Este hecho fue difundido ampliamente por los medios de comunicación nacionales (Medina, C., 2012).

1.2 Problemática

Agropecuaria Santo Domingo S.A. vende la carne procesada en sus instalaciones a las cadenas de supermercados, fábricas de productos cárnicos embutidos y una gran cantidad de expendios de carnes en República Dominicana. En la actualidad, los análisis efectuados a las carnes procesadas en esta empresa no han arrojado resultados positivos a contaminación con gérmenes patógenos, como se encuentra registrado en los informes de la oficina de DIGEMAPS en las instalaciones de Agropecuaria Santo Domingo S.A. (DIGEMAPS, 2018); sin embargo, la administración considera pertinente evaluar el riesgo de la contaminación con coliformes de la carne en canal en sus salas de proceso, con el fin de dar una respuesta documentada a las autoridades sanitarias y a sus clientes, sobre la inocuidad de sus productos.

1.3 Justificación del problema

Dentro de su esquema de control sanitario interno, la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., quiere garantizar a las autoridades sanitarias y a la ciudadanía de República Dominicana, que sus carnes son procesadas realizando una operación con las medidas sanitarias requeridas para garantizar que sus carnes están libres de contaminación con materia fecal. (ASD, 2018).

La Gerencia de la empresa ha considerado de gran importancia los estudios realizados en este proyecto, teniendo en cuenta que han sido realizados por profesionales con experiencia en inocuidad alimenticia en el área de proceso de sacrificio y faenado de animales y con el acompañamiento de funcionarios de los Ministerios de Salud Pública y Agricultura del país. Estos estudios le permitirán a la empresa conocer su realidad en los temas de contaminación de las carnes que

se producen en sus instalaciones, con el fin de tomar las medidas correctivas y preventivas que se consideren pertinentes para garantizar que sus carnes son producidas siguiendo los parámetros sanitarios que garanticen la inocuidad alimenticia de sus productos.

Los estudios que se realizarán servirán de base a las autoridades competentes de la salud humana y animal del país para efectuar una verificación de la efectividad de los programas de control sanitario que actualmente se llevan a cabo en las zonas de producción animal y en las plantas de proceso de bovinos con destino al consumo humano bajo el esquema de “Una sola Salud”.

1.4 Supuestos

Agropecuaria Santo Domingo S.A., parte de la premisa de que las carnes procesadas en sus dependencias cumplen con todos los requisitos de inocuidad requeridas por la legislación sanitaria nacional, lo cual es sustentado por los resultados de los registros de los programas de BPM y HACCP que tiene implementados en sus salas de proceso.

La empresa considera necesaria la realización de este estudio para validar cada uno de los procesos de sacrificio y faenado y de esta manera, dar soporte a su consideración de inocuidad de sus productos. Por otra parte, en el evento que se detecte cualquier inconsistencia a la inocuidad alimenticia, realizar los ajustes necesarios para corregirla.

1.5 Restricciones

Durante el desarrollo del proyecto, Agropecuaria Santo Domingo S.A., desea mantener la reserva de estos, para evitar distorsiones o informaciones sesgadas, que pudieran perjudicar la imagen comercial de la empresa. Los resultados de la investigación y los documentos de soporte, se darán a conocer oficialmente a las autoridades sanitarias al finalizar los estudios.

1.6 Objetivo general

Evaluar el riesgo de contaminación microbiana de las canales de bovino en el proceso de producción, sacrificio y faenado de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., ubicada en Santo Domingo, República Dominicana, bajo el enfoque de Una sola Salud.

1.7 Objetivos específicos

- 1) Identificar los puntos o etapas del proceso de producción, sacrificio y faenado de mayor riesgo de contaminación microbiana.
- 2) Determinar las causas de contaminación microbiana de las canales de bovino en los procesos de producción, las salas de sacrificio y faenado.
- 3) Evaluar las medidas correctivas y preventivas necesarias para disminuir al mínimo el riesgo de contaminación microbiana en toda la cadena de producción de la carne en canal bovina.

2. MARCO TEÓRICO

En la consecución de un alimento inocuo para la salud del consumidor, es necesario contar con una serie de parámetros de seguridad alimenticia iniciando en los centros primarios de producción hasta llegar al consumidor final, bajo el concepto de la OIE “Una sola Salud”, enfoque que expresa: El concepto de “Una sola salud”, surgió de la consideración de las grandes oportunidades ligadas a la protección de la salud pública por medio de políticas de prevención y control de patógenos en las poblaciones animales en la interfaz entre el hombre, el animal y el medio ambiente.(OIE. 2013).

Los centros de beneficio de los animales para el consumo humano no solamente proveen un medio de transformación de los diferentes tipos de carnes para el consumo humano, sino que también se constituyen en un centro de detección primaria de cualquier tipo de agente patógeno que puede ocasionar una Enfermedad Transmitida por los Alimentos (ETA's) al consumidor final. Como referencia de lo anterior, se pueden mencionar los estudios realizados por

Hurtado-Salinas, L. (2010), en su proyecto de Tesis de Maestría realizada en el rastreo de la Ciudad de Morelia, México, donde se analizan los principales contaminantes de la carne desde el matadero hasta el consumo en los hogares.

La presencia de *E. coli* y *E. coli* 0157:H7 en centros de faenamiento de animales es un factor epidemiológico, de gran importancia para la inocuidad de las carnes de los animales que allí se procesan, influenciado por varios factores extrínsecos al matadero como los factores climáticos los cuales pueden crear incremento en la virulencia de estos gérmenes patógenos por incremento en la humedad relativa y la contaminación cruzada provocada por el arrastre de las heces en los corrales, como se desprende de los estudios realizados en los mataderos de la provincia de Manabí, Ecuador por Delgado H., Cedeño C., Montes de Oca N., y Villoch A. (2015). Los autores indican que en la época de invierno se incrementan los factores epidemiológicos de presentación de algunas ETA's provocadas por coliformes, influenciada por incremento en la humedad del ambiente y la movilización de las heces de los animales por las lluvias de la época, especialmente en los corrales de las fincas de producción, el transporte y en los corrales de los mataderos.

A nivel mundial se han relacionado importantes resultados de prevalencia de *E. coli* 0157 en canales de bovino posterior al proceso de faenamiento, dando como fuente de contaminación las heces y contenidos gastrointestinales de los animales sacrificados, como estudios efectuados en mataderos de Etiopia llevados a cabo por Feleke, A. F., Kebede, D., & Wubshet, A. K. (2017). Los resultados de estos estudios indican que el factor de contaminación por coliformes en los mataderos afecta a nivel mundial la inocuidad de las carnes y recalca la imperiosa necesidad de efectuar controles adecuados en el faenado de animales para consumo humano con miras evitar la presentación de ETA's.

En las plantas de proceso de productos cárnicos: salamis, hamburguesas, cortes primarios y carnes frescas para supermercados, entre otras, se ven afectadas por la contaminación por microorganismos patógenos en los mataderos, provocando

pérdidas importantes en rechazos de carnes contaminadas que no pueden ser dadas al consumo humano. Son variados los estudios realizados al respecto entre los cuales se puede mencionar el estudio realizado por Visvalingam, J., Ells, T. C., & Yang X. (2017), en una planta de proceso de las carnes, en donde al analizar la problemática con base en análisis de laboratorio utilizando cultivos con biofilm, se encontró competencia biológica para un mismo nicho ambiental de crecimiento entre varias microorganismos, lo cual puede ser un factor de prevalencia de la contaminación pero a su vez puede crear una alternativa de control biológico para *E. coli*.

Para un efectivo control epidemiológico de la *E. coli* y la cepa *E. coli* 0157:H7, en las plantas de beneficio de animales deben existir programas eficientes de control sanitario, donde se involucren no solo las instalaciones y equipos, sino también al personal administrativo y operativo, quienes desempeñan un rol fundamental en el control epidemiológico de la contaminación.

La Organización de las Naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) plantea las características sanitarias y los problemas de contaminación de las carnes en los mataderos de mediano y pequeño volumen de faenamiento en los países en vías de desarrollo, planteando las principales causas de esta situación dejando notar que la principal causa de inconsistencias sanitarias ocurre por defectos en el diseño y construcción de los mataderos y la capacidad técnica de los operarios que laboran en sus dependencias. Plantea igualmente recomendaciones sobre mejoramiento de las condiciones sanitarias dando parámetros de adecuados sistemas de diseño y construcción y las características de una capacitación eficaz al personal administrativo y operarios. (FAO, 2008).

En República Dominicana la reglamentación sanitaria Nacional se resume en el Decreto 329-11 del Ministerio de Salud Pública, en donde se reúnen todas las normas relacionadas con el proceso de las carnes en el país, iniciando desde los requisitos de ubicación de los diferentes centros de sacrificio y faenado de los

animales para consumo humano, al igual que las normas de diseño y construcción de estas plantas de beneficio de animales (Ministerio de Salud Pública, 2011).

Actualmente en el país se encuentran en funcionamiento 10 planta de sacrificio y faenado del ganado bovino y porcino. Estas plantas tienen supervisión sanitaria de DIGEMAPS, en el cumplimiento de las normas del Decreto 329-11. De estas plantas solamente 7 de ellas tienen asignado un servicio inspección sanitaria permanente teniendo en sus instalaciones por medio de un Médico Veterinario y tres inspectores auxiliares (Ministerio de Salud Pública, 2018). La gran mayoría de los mataderos del país no cuenta con un control sanitario adecuado especialmente en las zonas rurales.

2.1 Marco referencial o institucional

Como se mencionó anteriormente, en República Dominicana el control sanitario de los centros de sacrificio y faenado está a cargo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio de la Dirección General de Medicamentos, Alimentos y Productos Sanitarios (DIGEMAPS). De otra parte, el control sanitario de la producción, movilización y control sanitario de los animales en pie en mataderos, está a cargo del Ministerio de Agricultura por medio de la Dirección General de Ganadería (DIGEGA). Estas dos instituciones gubernamentales tienen asignados sendos Médicos Veterinarios e Inspectores en cada uno de los centros de faenamiento quienes cumplen las labores del control sanitario respectivo. (Ministerio de Salud Pública, 2011).

Agropecuaria Santo Domingo S.A., se estableció como empresa en el año 1998 iniciando el proceso de sacrificio y faenado para la venta refrigerada de carne en canal y sus subproductos comestibles, exclusivamente, con destino a cadenas de supermercados a nivel nacional. En la medida del cambio de las costumbres de consumo y comercialización de las carnes, la empresa estableció un área para el deshuese de la carne en canal para la obtención de cortes especiales de carne bovina para consumo nacional y para la exportación a algunos países de Centro

América como Guatemala y El Salvador. Esta actividad ha evolucionado positivamente en la parte sanitaria, técnica y comercial.

Agropecuaria Santo Domingo S.A., cuenta con inspección sanitaria permanente de DIGEMAPS, por medio de un Médico Veterinarios y tres inspectores sanitarios y cuenta con la licencia sanitaria de funcionamiento basada en los parámetros definidos en la legislación sanitaria nacional de República Dominicana, contemplados en el Decreto 329-11 (Ministerio de Salud Pública, 2011). Por otra parte, tiene implementados los programas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Análisis de Peligros en Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés) HACCP, a cargo de la Gerencia de Aseguramiento de la Calidad.

Para los efectos de verificación de la eficacia de la aplicación de las normas sanitarias, la empresa realiza toma de muestras por hisopado de la superficie externa de las canales de los animales sacrificados para la determinación de E. coli, al igual que muestras de musculo de la canal para la determinación de E. coli 0157:H7. Para estos efectos se siguen los lineamientos del Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FSIS por sus siglas en inglés), donde se disponen todos los mecanismos necesarios para la toma de muestras con fines de detección de E. coli y E. 0157:H7. (FSIS, 2001).

Las muestras son analizadas en el Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) del Ministerio de Estado de Agricultura (MEA), Dirección General de Ganadería, de República Dominicana, el cual es el laboratorio oficial de referencia para el procesamiento de muestras de carnes provenientes de los mataderos del país. (LAVECEN, 2018).

Además, la empresa ha visualizado una misión y visión para posicionar su actividad empresarial, siendo necesario el aseguramiento de la inocuidad y la calidad para cumplir satisfactoriamente sus fines, descritos a continuación: *propiciar un adecuado entorno comercial, mediante la prestación de servicios integrales para la cadena cárnica y sus derivados, con un equipo humano*

especializado y comprometido con la inocuidad alimenticia, la calidad, el desarrollo sostenible y el mejoramiento continuo, en busca de la mayor satisfacción de sus clientes y accionistas. Para el año 2020, AGROPECUARIA SANTO DOMINGO S. A., se consolidará como la principal empresa comercializadora de la carne bovina en República Dominicana en innovación de productos para una mayor satisfacción de sus clientes. (ASD, 2018).

Agropecuaria Santo Domingo S.A., administrativamente presenta una estructura donde la dirección general de la empresa está a cargo de una Junta Directiva, quien define los parámetros de funcionamiento, tanto en sus aspectos administrativos como operativos. Las ordenes emanadas por la Junta Directiva son puestas en ejecución por la Gerencia Administrativa de la empresa quien distribuye funciones acordes con el funcionamiento de cada departamento que compone su organización. En la Figura No. 1., se presenta el organigrama general de la empresa donde se pueden observar la composición administrativa de la misma.

En relación con el control sanitario interno, la empresa tiene definido el Departamento de Aseguramiento de la Calidad bajo la dirección de un Gerente de Calidad y tres supervisores, quienes tienen bajo su cargo el control de ejecución de las normas BPM y HACCP. Este Departamento interactúa directamente con la Gerencia de Operaciones y la Gerencia de Recursos Humanos en la ejecución de todos los programas de control sanitario de la empresa y en la formación del Equipo de BPM y HACCP, el cual está coordinado directamente por el Gerente de Aseguramiento de la Calidad y al que forman parte el Gerente Administrativo, el Gerente de Operaciones, el Gerente del Recurso Humano, el encargado de mantenimiento, el encargado de las salas de sacrificio y faenado, los encargados de servicios generales y limpieza general. En este equipo actúan como asesores externos los funcionarios de DIGEMAPS y DIGEGA.

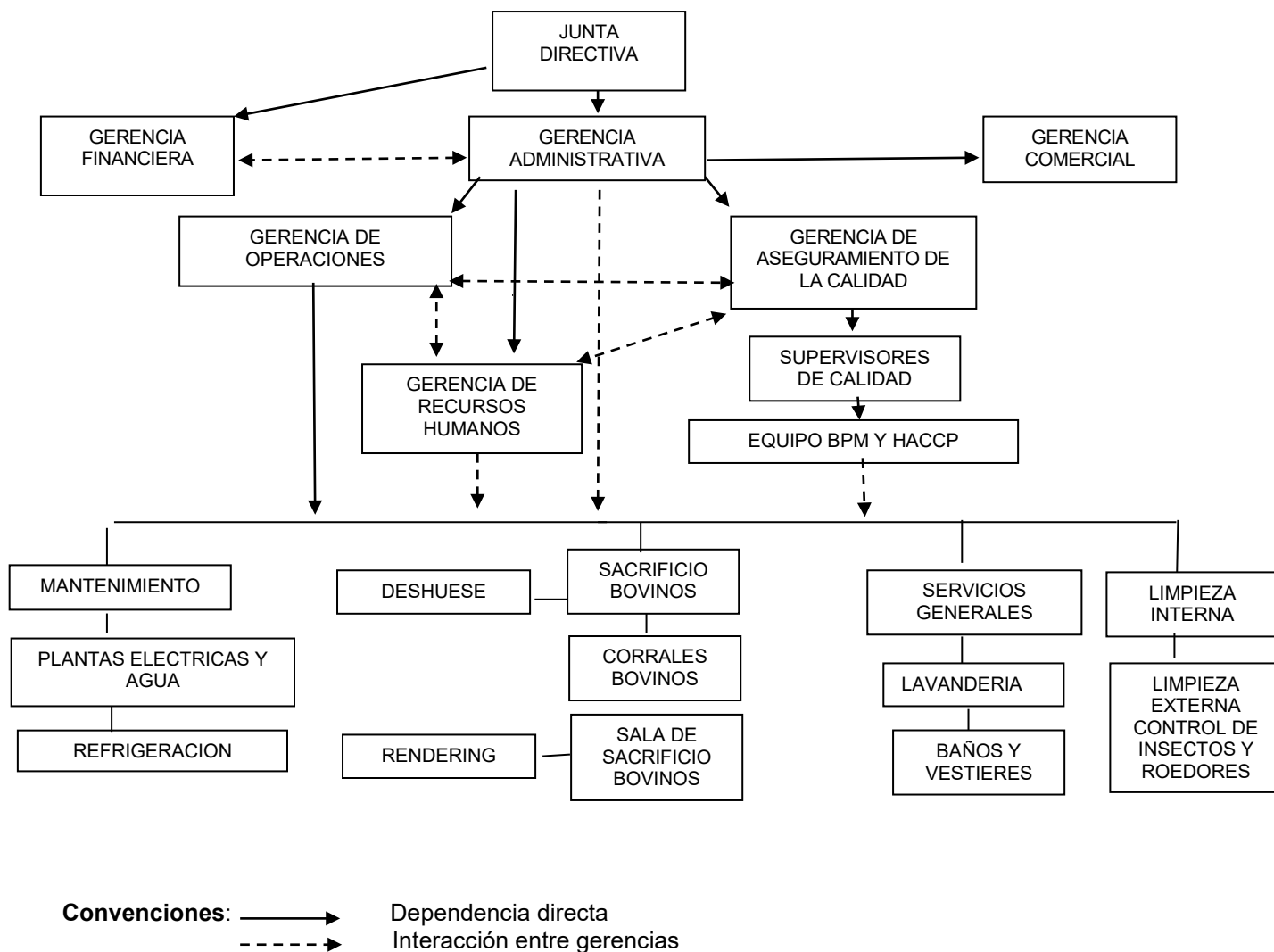


Figura No. 1. Organigrama de Agropecuaria Santo Domingo S.A.

3. MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se detalla la metodología utilizada en la realización de estudios del presente Proyecto Final de Graduación. Para el presente estudio se realizó un seguimiento durante cada etapa del proceso de sacrificio y faenado de bovinos en la planta operativa de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., documentando la presencia de materia fecal y contenido ruminal en la carne en canal de estos animales, y la causa de la no conformidad para de esta manera diseñar las medidas preventivas necesarias para evitar su presentación.

3.1 Preliminares

Con miras a involucrar en el proyecto a los principales actores con injerencia en la problemática del riesgo de contaminación con patógenos de la carne en canal en la planta de faenamiento de Agropecuaria Santo Domingo S.A., se conformó un equipo de trabajo con la presencia del maestrante, el jefe de la Oficina de Aseguramiento de la Calidad de la empresa, el Médico Veterinario Oficial del Ministerio de Agricultura y el Médico Veterinario Oficial del Ministerio de Salud Pública, asignados a este centro de faenamiento. El Veterinario oficial del Ministerio de Salud Pública actuó como supervisor de los estudios que realiza el maestrante.

3.2 Fuente de información

Como fuente de información del proyecto se efectuó una revisión de la documentación de la oficina de Aseguramiento de la Calidad de la empresa AGROPECUARIA SANTO DOMINGO S.A., y los documentos oficiales que tienen bajo su cargo los Veterinarios oficiales del Ministerio de Salud Pública y Agricultura asignados a este centro de faenamiento. Igualmente, se evaluaron los programas de BPM, HACCP y los récords de análisis de laboratorio que dispone la empresa en sus archivos. De otra parte, se realizó una revisión de la reglamentación sanitaria oficial en República Dominicana sobre los controles sanitarios a nivel de centros de producción de ganado bovino, su transporte y proceso en plantas de sacrificio y faenado en la obtención de carne en canal de estos animales. Igualmente, durante esta misma etapa se confeccionaron los registros necesarios para consignar en ellos todas las observaciones y actividades desarrolladas durante los presentes estudios.

3.3 Técnicas de investigación

Durante un periodo de treinta y cinco días laborables comprendido entre el 1 de junio y el 30 de julio de 2018, se llevó a cabo una evaluación directa de las condiciones sanitarias de los animales que llegan para sacrificio a la planta de AGROPECUARIA SANTO DOMINGO S.A., efectuando una revisión de la documentación que debe acompañar a cada lote de semovientes emitida por la autoridad sanitaria de origen, en donde debe constar las vacunaciones y cualquier otro tratamiento sanitario que

se haya efectuado a los animales que respalda el documento en cuestión, a la vez que verificando la presencia o no de tatuajes en los animales, los cuales son colocados por funcionarios de la DIGEGA, en las áreas de producción, identificando los animales sospechosos de padecer tuberculosis y/o brucelosis. Esta actividad de análisis se realizó en conjunto con el Veterinario de Agricultura.

Por otra parte, en los corrales, junto con el Veterinario de Salud Pública, se realizó la inspección sanitaria ante-mortem de los animales a sacrificar y el cumplimiento de las Normas de Bienestar Animal. (Ministerio de Salud Pública. Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne y Productos Cárnicos en la Republica Dominicana. Decreto 329-11. 17 de mayo del 2011).

Durante las labores de sacrificio y faenado se efectuó una supervisión visual de cada etapa del proceso de sacrificio y faenado de bovinos en la planta operativa, documentando la presencia de materia fecal y contenido ruminal en la carne en canal de estos animales, y la causa de la inconsistencia, para de esta manera iniciar el proceso de recolección de la información sobre contaminación directa de la carne en canal. La revisión se realizó durante la jornada de faenado. Los resultados de la revisión visual se anotaron en los registros diseñados para estos efectos (Ver Capítulo 8. Anexos), los cuales fueron posteriormente analizados, lo cual permitió formular las conclusiones y recomendaciones pertinentes acorde con los objetivos del Proyecto Final de Graduación.

Por otra parte, se llevó a cabo una revisión visual directa sobre la línea de proceso de sacrificio y faenado de la planta identificando los posibles puntos de riesgo de contaminación con materia fecal y contenido ruminal, en conjunto con la realización de toma de muestras para análisis de laboratorio mediante hisopado de la superficie de las canales al finalizar el faenado con el fin de determinar y analizar los posibles niveles de contaminación. Todo lo anterior permitirá realizar recomendaciones sobre las diferentes medidas correctivas y preventivas, posibles de utilizar e implementar, para la solución de las inconsistencias.

3.4 Método de Verificación

Con la finalidad de verificar mediante análisis de laboratorio la presencia de coliformes totales y la *E. coli* 0157:H7, se tomaron muestras por hisopado de las canales y porciones de carne durante el deshuese, respectivamente, cumpliendo con las normativas del Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FSIS por sus siglas en inglés).

Durante el periodo de observación, dos veces a la semana, se tomaron muestras por hisopado de las canales que ingresan a las cámaras de refrigeración, seleccionando una canal al azar cada 150 canales. El hisopado se efectuó en tres puntos de la canal: parte exterior de la pierna cerca de la región del ano, región abdominal y región del esternón (Directiva 6420.2. FSIS PHIS). Las muestras del hisopado se llevaron al laboratorio de LAVECEN para detección de coliformes totales y fecales utilizando el método de recuento en placa y para la detección del *E. coli* 0157:H7, se utilizó la prueba de PCR Multiplex (reacción en cadena de la polimerasa), (Ver Anexo 5).

Como complemento teórico al presente estudio, se menciona que mensualmente los funcionarios de la DIGEMAPS adscritos a Agropecuaria Santo Domingo S.A., toman muestras de tejido hepático, renal y cardiaco, para enviar al Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN), con la finalidad de detectar residuales de sulfas y antibióticos, donde son analizadas mediante la utilización del Cromatógrafo a Gas (Cromatografía con detector de Masas (LC-MS-MS) FSIS - CLG - 2016). Estos análisis determinan los porcentajes de los químicos antes mencionados en las muestras de carne analizadas. Los resultados de laboratorio no se procesan en las dependencias de la empresa, sino que son enviados a las oficinas de DIGEGA, en el Ministerio de Agricultura, donde son codificados por áreas de procedencia de los animales sacrificados, correspondientes a las muestras enviadas y son utilizadas por este Ministerio como parámetro para el desarrollo de medidas correctivas a las normas de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), en el evento de casos positivos a residuales de antibióticos o sulfas.

4. RESULTADOS

En este capítulo se relacionan los resultados obtenidos en la evaluación del riesgo de contaminación microbiana de las canales de bovino en el proceso de producción, sacrificio y faenado de la empresa AGROPECUARIA SANTO DOMINGO S.A.

4.1 Flujo de proceso

A continuación, se presenta el flujo de obtención de la carne en canal de ganado bovino en la planta de Agropecuaria Santo Domingo S.A., desde la llegada de las fincas de producción, el proceso en las salas de sacrificio y faenado, hasta el ingreso de la carne en canal a las cámaras de refrigeración.

4.1.1 Diagrama del flujo de proceso.

En la Figura No. 2., se describe el flujo de proceso que tienen establecido Agropecuaria Santo Domingo S.A., para el proceso de Sacrificio y faenado del ganado bovino que se procesa en sus instalaciones.

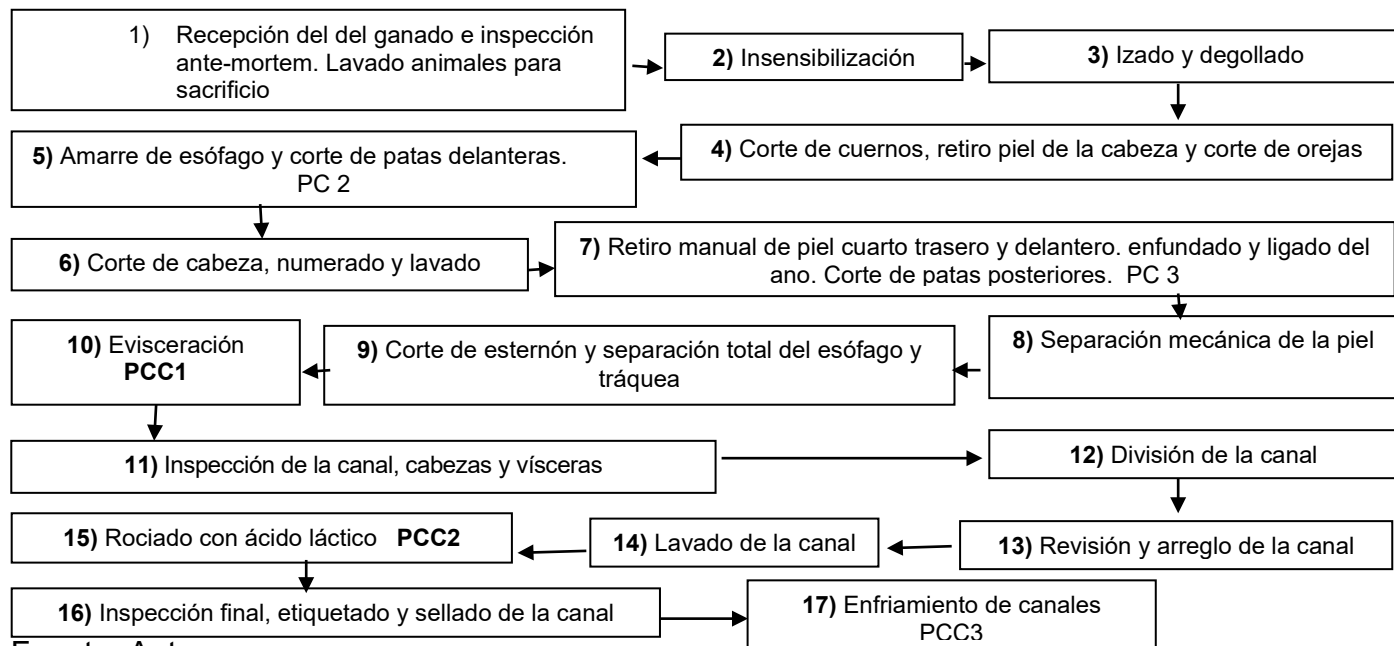


Figura No. 2. Diagrama del flujo de proceso de sacrificio y faenado en Agropecuaria Santo Domingo S.A.

En cada casilla se describe el paso del proceso, identificando, si es el caso, la importancia que tiene ese paso dentro del esquema del programa de HACCP que tiene establecido la empresa. En el caso de ser un Punto Crítico se describe como Punto de Control (PC) acompañado de la numeración consecutiva que corresponda, o un Punto Crítico de Control (PCC).

4.1.2 Descripción del flujo de proceso

En este aparte del escrito se efectúa una descripción de cada uno de los pasos del proceso de sacrificio y faenado del ganado bovino en la sala de proceso de Agropecuaria Santo Domingo S.A., describiendo la operación que se realiza y su importancia dentro del control sanitario acorde con las normas BPM y HACCP que tienen establecida la empresa en sus programas respectivos.

1) Recepción de ganado e inspección ante-mortem. Lavado de los animales para sacrificio

De acuerdo a las normas establecidas en la legislación sanitaria en República Dominicana (Ministerio de Salud Pública, 2011), se tiene contemplado que los transportadores de los animales destinados a sacrificio a su llegada a centros de faenamamiento (mataderos), deben presentar el documento que certifica que los animales fueron inspeccionados por un Médico Veterinario de la Dirección General de Ganadería (DIGEGA), en los centros de producción durante su estadía en finca y en el momento del embarque.

La recepción de los animales la hace un empleado del establecimiento el cual los baja del vehículo de transporte y los conduce a un corral en donde permanecen hasta el momento de la inspección. El conductor presenta al Veterinario Oficial de la DIGEGA, los documentos que amparan el transporte de los animales, emitidos por los veterinarios que dieron la autorización previa de movilización desde las fincas de origen. El veterinario revisa los documentos y los animales para determinar si vienen tatuados indicando que son sospechosos de tuberculosis y/o brucelosis (Ver Figura No.3). Si el animal esta tatuado se dispone en el corral de sospechosos para realizar el seguimiento de control sanitario.



Figura No. 3. Tatuaje en hembra de ganado bovino indicando que es sospechosa de Tuberculosis.

En el Cuadro No. 1., se relacionan los resultados de la revisión de la documentación de origen que acompañaba a los animales a su ingreso a Agropecuaria Santo Domingo y consignados en la documentación del Veterinario del Ministerio de Agricultura asignado a junto al formulario FTZ-03 donde se registran las novedades de los animales que llegan a la planta (Ver anexo No.1).

Cuadro No. 1. Resultados de la revisión de la documentación de origen de los animales.

FECHA	# DE ANIMALES Y SEXO	PATOLOGIA DE SOSPECHA	DESTINO	DIAGNOSTICO FINAL
09/07/2018	38 hembras	Brucelosis Tuberculosis	Sacrificio sanitario	Negativo
09/07/2018	20 hembras 2 machos	Brucelosis Tuberculosis	Sacrificio sanitario	Negativo
10/07/2018	20 hembras	Brucelosis Tuberculosis	Sacrificio sanitario	Negativo
11/07/2018	1 hembras	Tuberculosis	Sacrificio sanitario	Positiva brucelosis (decomiso y desnaturalización)

Fuente: Dirección General de Ganadería (DIGEGA). Ministerio de Agricultura. República Dominicana. Formulario FTZ-03.

A los animales ingresados como positivos a brucelosis o tuberculosis se les realiza un sacrificio sanitario según las normas del Decreto 329-11. Los animales positivos a

brucelosis y los animales a los cuales se confirme positivos a tuberculosis en el examen post-mortem, son desnaturalizados en la planta rendering de la empresa. (Ministerio de Salud Pública, 2011).

La inspección ante-mortem, es realizada por el Médico Veterinario Oficial de la DIGEMAPS o su Inspector, el cual hace un examen visual de los animales, verificando su estado de salud y el trato humanitario que el operario de a los animales desde la recepción hasta el ingreso a la sala de sacrificio. Si son aprobados para el sacrificio, se procede a completar la información solicitada en la “Tarjeta Oficial de Inspección Ante-mortem”, la cual escribe el número de establecimiento, la fecha, el número de corral, número de lote, número de animales y firma. La tarjeta es colocada en la casilla del corral correspondiente y es enviada al Inspector Oficial de Matanza en el momento en que los animales son movilizados para el sacrificio. En la Figura No. 4, se muestra la acción de inspección en corrales.

Si el lote o alguno de los animales, es rechazado durante la inspección, por presentar síntomas de enfermedad o exceso de parásitos externos, entonces son conducidos al corral de observación para una evaluación posterior, durante la cual, el Inspector decide si se realiza un sacrificio sanitario.



Figura 4. Inspección de los animales en corrales.

Durante la inspección Ante-mortem el Médico Veterinario de DIGEMAPS o su auxiliar, realizan las observaciones al “Bienestar Animal” contempladas en el

Decreto 329-11, con el fin de determinar el cuidado con que son manejados los animales antes del sacrificio. (Ministerio de Salud Pública, 2011).

En el Cuadro No. 2., se resumen las observaciones del cumplimiento de las normas de Bienestar Animal al desembarque de los animales de los vehículos de transporte y su manejo por parte de los operarios durante la permanencia en los corrales. Los resultados fueron anotados por del Médico Veterinario de Salud Publica en el Formulario AL-FO-039. (Ver Anexo No.2).

Cuadro No. 2. Resumen de resultados de observaciones sobre Bienestar Animal.

FECHA	LUGAR DE MANEJO	# DE ANIMALES OBSERVADOS	PORCENTAJE CUMPLIMIENTO	APROBADO (A) RECHAZADO (R)
Julio de 2018	Recepciones animales	50	100	A
Julio de 2018	Suministro agua	50	100	A
Julio de 2018	Manejo en corrales	2	98	A
Julio de 2018	Distribución en corrales	0	100	A
Julio de 2018	Aturdimiento	7	93	A

Fuente: Dirección General de Alimentos, Medicamentos y Productos Sanitarios (DIGEMAPS). Ministerio de Salud Pública. República Dominicana. Formulario AL-FO-039.

Los animales que lleguen muertos en los camiones o mueran en los corrales, se llevaran directamente a la sala del rendering para su desnaturalización. Los animales que lleguen caídos en los camiones o se caigan en los corrales, se sacrificaran en la sala de necropsias y será el funcionario oficial de DIGEMAPS quien determine su destino final.

El lote que ha sido aprobado, y que será sacrificado, es conducido a un corral de lavado, en donde un empleado del establecimiento procede a lavar los animales haciendo uso del agua potable a presión. Este paso se encuentra definido como PUNTO DE CONTROL No. 1 (PC 1), dentro del Programa de BPM que tiene en

vigilancia la empresa, para lo cual se debe tener en cuenta que es necesario efectuar un buen lavado externo del animal antes de ingresar a la sala de sacrificio, para remover la mayor cantidad de suciedades y la materia fecal fuente de patógenos bacterianos.

2) Insensibilización

Una vez lavados, los animales son conducidos, uno por uno, por medio de una manga, a la trampa de insensibilizado, en donde, un empleado del establecimiento, haciendo uso de un aturdidor aprobado (pistola neumática no penetrante) procede a insensibilizar al animal.

3) Izado y degollado.

Una vez insensibilizado, el animal se iza y se coloca en la línea de proceso, en donde, un empleado, con las manos limpias y cuchillo desinfectado (con agua a temperatura de 82°C, procede a realizar un corte longitudinal de abajo hacia arriba, sobre el cuello para cortar la vena yugular y la arteria carótida y permitir el desangrado del animal. Posteriormente, el mismo empleado, luego de lavar sus manos y desinfectar el cuchillo, procede a separar la piel del lado derecho e izquierdo de la cabeza. Los empleados constantemente se lavan las manos y desinfectan las herramientas con agua a 82°C, cada vez que repiten la operación con el animal siguiente para evitar la contaminación cruzada.

4) Corte de cuernos, retiro de la piel de la cabeza y corte de orejas

Este paso se descompone en:

- a) Corte y separación de los cuernos
- b) Separación de la piel de la parte frontal de la cabeza.
- c) Corte y separación de las orejas.

En cada uno de estos pasos, antes y después de ejecutarlo, el empleado se lava las manos y desinfecta el cuchillo y la sierra de cuernos en agua con una temperatura de 80°C.

5) Amarre de esófago y corte de las patas delanteras

El empleado procede a realizar una separación más profunda de la piel a ambos lados del cuello, con el objeto de descubrir la tráquea y el esófago; el esófago lo amarra para evitar la salida del contenido del sistema digestivo; luego de este paso, procede a cortar las manos a la altura de la articulación carpiana. Antes y después de cada una de estas operaciones, el empleado se lava las manos y desinfecta la herramienta con agua a 82°C. Este paso se establece como PUNTO DE CONTROL No. 2 (PC 2), dentro del Programa de BPM que tiene en vigencia la empresa, debido a que un mal amarre del esófago puede provocar la salida de ingestas y la contaminación microbiana de la canal.

6) Corte de la cabeza, lavado y numerado

Luego de la separación de la piel, se procede a cortar y numerar la cabeza con el mismo número que anteriormente se le había asignado a la res, para su lavado e inspección. Toda la operación exige lavado de manos y desinfección del cuchillo con agua a 82°C.

7) Retiro manual de la piel del cuarto trasero y delantero; enfundado y ligado del ano, corte de patas posteriores.

El proceso se inicia en la primera estación en donde el operario realiza un corte longitudinal de arriba hacia abajo sobre la piel de la línea media ventral, que comienza muy cerca del ano y baja hasta los testículos. El mismo empleado separa la piel de lado interno de la pierna derecha hasta el corvejón; corta la extremidad, separa el tendón de Aquiles para colocar un gancho de acero inoxidable y por medio de este, coloca la pierna derecha en la línea de faenado, luego libera la pierna izquierda de la garrucha de colgado, envía este hacia la zona de sangría y mueve el animal hacia la segunda estación.

El empleado de la segunda estación hace un corte longitudinal en el rabo, separa la piel que rodea el ano con el fin de descubrirlo para poder hacer la separación

del mismo mediante corte circular, una vez separando el recto es introducido en una bolsa plástica y amarrado fuertemente con hilo luego hace un corte longitudinal en la pierna izquierda desde el corvejón hasta las cercanías del ano y separa la piel de lado externo e interno de dicha pierna. El empleado procede a terminar de separar la piel de la pierna izquierda y de los testículos, corta la pata a nivel del metatarso luego hace un corte en el tendón de Aquiles de la pata izquierda, coloca un gancho en acero inoxidable y sube la pierna a la línea de faenado y mueve el animal hacia la tercera estación.

El operario de la tercera estación, hace un corte longitudinal sobre la piel desde el ombligo hasta el esternón, luego prepara la piel del lado derecho e izquierdo hasta la mitad de las costillas, corta el pene en los machos y, la ubre en las hembras y mueve el animal hacia la zona de despeje de brazos en donde un operario separa la piel del pecho tanto del lado derecho como del izquierdo hasta la entrada del cuello, luego se hace un corte longitudinal de la piel de los brazuelos y se separa por el lado interno de los mismos.

En cada uno de los pasos descritos anteriormente, después de cada corte o separación anatómica, los empleados se lavan las manos y desinfectan las herramientas con agua a una temperatura de 82°C. Este punto se establece como PUNTO DE CONTROL No. 3 (PC 3), dentro del Programa de BPM que tiene en vigencia la empresa por el riesgo de contaminación de la canal con materia fecal fuente de patógenos bacterianos.

8) Separación mecánica de la piel

Un empleado coloca el animal frente a la desolladora mecánica, coloca cadenas de acero inoxidable (previamente desinfectadas con agua a 82°C) en cada uno de los brazuelos al mismo tiempo que afianza el otro extremo de las cadenas en un soporte colocado frente a la máquina; luego, otro operario mediante otro juego de cadenas, amarra la piel de la zona del cuello con uno de los extremos de las cadenas y el otro extremo, lo fija mediante un gancho al carro móvil de la máquina

desolladora, la cual al ser operada eléctricamente, empieza a separar la piel de abajo hacia arriba hasta separarla totalmente.

En esta operación se presenta un riesgo a la contaminación microbiana de la canal en vista de que el sistema de remoción de la piel se realiza de “abajo hacia arriba”, provocando que parte de la cara externa de la piel contaminada toque la carne de la canal que se está desollando (Ver Figura No.5).



Figura No. 5. Desollado del animal con acción de “de abajo hacia arriba”

9) Corte de esternón, separación total del esófago y la tráquea

El empleado encargado, hace un corte vertical con el cuchillo, y luego con la ayuda de una sierra, procede a cortar el hueso (esternón) y nuevamente con el cuchillo, separa del cuello el esófago y la tráquea quedando así el animal preparado para la evisceración. En cada uno de los pasos, el empleado lava sus manos y desinfecta las herramientas con agua a temperatura de 82°C.

10) Evisceración.

Si el animal que se va a eviscerar es un macho entero, el operario procede a cortar los testículos y a continuación realiza un corte longitudinal con la hoja del cuchillo hacia fuera para no cortar los intestinos, el rumen, la vesícula biliar y la vejiga. El corte se inicia en la región inguinal hasta finalizar a nivel del esternón; con la ayuda del cuchillo halando hacia fuera y hacia abajo a la vez, separa el

recto, corta el diafragma y las vísceras son colocadas en una carretilla con una bandeja para su inspección. Después de cada operación, el operario se lava las manos con jabón y esteriliza el cuchillo con agua caliente a 82°C.

En este punto, los inspectores de Planta, proceden realizar lo estipulado como PUNTO CRÍTICO DE CONTROL NO.1 (PCC 1), de acuerdo al programa de Análisis de Riesgos en Puntos Críticos de Control (HACCP, por su nombre en inglés) que tiene establecido la empresa en las operaciones de sacrificio y faenado, puesto que durante esta operación se pueden romper los compartimentos gástricos, la vejiga urinaria o la vesícula biliar, provocando la salida de contenido gástrico, orina o bilis, provocando contaminación de la carne de la canal en la cavidad torácica o región del esternón (Ver Figura No. 6).

Las canales que se contaminan son retenidas, colocándoles una etiqueta con la fecha, No. de lote y causa de la retención y son llevados a la zona de retenidos en la nevera No. 1 para ser revisados por el Inspector de DIGEMAPS quien determina su disposición final. Las canales que son condenadas se desvían de la línea principal, se les coloca una etiqueta de condenado y son enviados directamente al rendering (desnaturalización por alta temperatura).



Figura No. 6. Contaminación del esternón por defecto en la evisceración

11) Inspección de canal, cabeza y vísceras.

Los Inspectores Oficiales de DIGEMAPS proceden a inspeccionar cada una de las partes (canal, cabeza, vísceras) después de que han sido preparadas para ello y de acuerdo con el Reglamento de Inspección de Carnes (Ver Figura No. 7).



Figura No. 7. Inspección de la canal

Esta inspección consiste básicamente en la eliminación (si los hay) de parásitos, traumatismos, pelos, etc. en la canal; en la cabeza, corte de ganglios, músculos maceteros (internos y externos) y palpación de lengua palpación y corte de ganglios, de órganos como: riñones, pulmones, hígado, etc. y apertura del conducto biliar (Ver Figura No. 8)



Figura No. 8. Inspección de vísceras

De acuerdo con el resultado de la inspección de cada una de las partes, los inspectores pueden dar la aprobación total (canal, cabeza, vísceras, comestibles) o, por el contrario, decomisar y condenar aquellas que no reúnan las condiciones establecidas e incluso la totalidad de la res (decomiso total). En ciertas ocasiones (cisticercosis), pueden “retener” la canal para una segunda inspección durante el deshuese. Los productos no comestibles son depositados en recipientes rotulados como “no comestible” y van directamente al rendering.

12) División de la canal

Se realiza un corte de la columna vertebral con una sierra de cinta, empezando el corte en el centro del hueso sacro y bajando por el centro de la columna vertebral hasta llegar al final (vértebra Atlas). La sierra es esterilizada después de cada corte con agua a 82°C.

13) Revisión y arreglo de la canal

Un Inspector de Control de Calidad realiza la inspección final de la canal determinando la presencia de cualquier material contaminante y proceder con la acción correctiva pertinente. Dos operarios se encargan de remover impurezas y efectuar el arreglo final la canal. En la Figura No. 9, se puede observar a un operario realizando la labor de limpieza de la canal con recorte de partes afectadas con aplicación de ácido peracético en la región de la limpieza.



Figura No. 9. Limpieza de la canal y recorte de partes afectadas

14) Lavado de canal

Operación manual que realizan dos operarios, utilizando mangueras y agua a una presión; uno lava el cuarto superior y el otro inferior.

15) Rociado con ácido láctico

Con el fin de reducir al mínimo la carga microbiana se le aplica a la canal un rociado con ácido láctico al 1%. Aproximadamente, 500 cc por cada media canal. Este paso del proceso se establece como PUNTO CRITICO DE CONTROL No. 2 (PCC 2), de acuerdo al programa HACCP que tiene establecido la empresa en las operaciones de sacrificio y faenado, dada la importancia que tiene la aplicación del ácido láctico en el control sanitario.

16) Inspección final, etiquetado y sellado de la canal

Una vez la canal ha sido rociada con el ácido láctico, el Inspector de DIGEMAPS efectúa la última inspección visual de la canal y si está conforme a los criterios de inspección, procede a colocarle la etiqueta de “inspeccionado” al igual que el sello de inspección de la DIGEMAPS para proceder a su ubicación en la cámara de refrigeración.

17) Enfriamiento de canales

Después de selladas las canales, son introducidos en las neveras para su refrigeración. En las neveras, la carne puede permanecer de 12 a 24 horas en almacenamiento a una temperatura de la nevera no mayor de 10°C. Se requiere que al final de 12 horas de ingresada la carne a la nevera, se alcance una temperatura no mayor a los 8°C tomada en el tren posterior de la canal con termómetro de espigo.

4.2 Observaciones al flujo de proceso

Una de las principales fuentes de contaminación de las carnes con gérmenes

patógenos, en especial los coliformes durante el proceso de faenamiento, proviene de la materia fecal acumulada en la piel de los animales. Los animales se impregnan de esta materia fecal durante el transporte o durante su permanencia en los corrales, de allí la importancia de efectuar una muy buena limpieza externa antes del ingreso de los animales a la sala de faenado (lavado a presión mínimo a 80 psi).

En la Figura No. 10, se puede observar una piel impregnada con materia fecal dentro de la sala de faenado por mal lavado de los animales en corrales antes de su ingreso a la sala de proceso. En las Figuras No. 11 y 12, se observa presencia de materia fecal en la zona ventral del animal por contaminación cruzada con la piel, en la región de la pierna respectivamente.



Figura No. 10. Piel con materia fecal.



Figura No. 11. Contaminación cruzada de la carne por la piel.



Figura No. 12. Presencia de materia fecal en la región de la pierna.

En el Cuadro No. 3, se registran los resultados de las observaciones de la presencia de materia fecal o contenido ruminal durante el proceso de sacrificio y faenado en la planta del presente estudio.

Cuadro No. 3. Resumen de la visualización de materia fecal y contenido ruminal en la superficie de las canales durante el proceso de faenado.

PASO DEL PROCESO	MATERIAL CONTAMINANTE P/N	REGION DE LA CANAL	ORIGEN	TIPO DE MATERIAL CONTAMINANTE
Recepción y manejo de animales en corrales	P	Parte ventral del animal	Corrales	Materia fecal
Sangría y ligado esófago	N	Negativo	N/A	Negativo
Despeje de la piel de la pierna	P	Glúteos	Ano	Materia fecal
Despeje de la piel del abdomen y esternón	P	Región abdominal	Mal lavado corrales	Materia fecal
Despeje de la piel de los brazos	P	Brazos	N/A	Negativo

Remoción total de la piel	P	Parte exterior de la pierna	Piel	Materia fecal
Corte del esternón	P	Pecho	Ruptura panza	Contenido gastrointestinal
Evisceración	P	Pecho y brazos	Ruptura estómagos e intestinos	Contenido gastrointestinal
Inspección final	N	Negativo	N/A	Negativo

Fuente: Registros de las observaciones visuales del maestrante.

*P/N: Positivo/Negativo a la presencia de material contaminante

*NA: No Aplica. Formulario DIGEMAPS AL-FO-047

Teniendo en cuenta lo expresado en el Capítulo 1., del presente escrito, donde se expresa el factor contaminante de la carne en mataderos con patógenos de origen fecal (FSIS, (2017)), y analizando los resultados relacionados en el Cuadro No. 3., el maestrante pudo visualizar que la presencia de materia fecal y contenido gástrico observado en la superficie de las canales de los animales faenados tenía su origen en tres factores principales:

- 1) Deficiencias en el lavado de los animales en corrales antes de su ingreso a la sala de sacrificio, provocado, de una parte, por baja presión del agua de lavado incumpléndose la normativa del Decreto 329-11., donde se indica que la presión de lavado de los animales antes de su sacrificio no debe ser inferior a los 60 PSI. La base técnica de esta presión de lavado esta dada en base a que los estudios realizados para la determinación de esta medida en las normas sanitarias, indican esta cifra como el valor promedio. (Ministerio de Salud Pública, (2011)).

Al revisar el sistema de suministro del agua a los corrales mediante la observación del manómetro ubicado en el tanque de presión, se pudo determinar que la presión de salida del agua de este recipiente es inconstante durante el proceso de faenamiento, fluctuando entre 40 y 50

PSI. El Departamento de Mantenimiento informó al maestrante que en el momento de sacrificio el volumen de consumo de agua en la planta en plena producción presentaba fluctuaciones dependiendo del volumen de agua utilizado en las diferentes secciones.

Anexo a este defecto en la presión de suministro, se pudo observar que el operario encargado del lavado de los animales debe desempeñar dos funciones al mismo tiempo: recibo de animales que ingresan a corrales y el lavado de reses antes de su ingreso a la sala de proceso por lo cual es frecuente durante el sacrificio que no se realice una buena remoción de las suciedades (materia fecal) de la piel de los animales. Este hecho es más crítico aun, cuando los animales llegan de zonas donde se han presentado lluvias, lo cual provoca aumento de los lodos en los corrales. Estos conceptos fueron emitidos al maestrante por el personal de conductores de los camiones que transportaban reses a las dependencias de la empresa, al igual que dueños de animales con los cuales se pudo dialogar. Al respecto también se tiene referencia en los estudios realizados en otros países (Delgado H., Cedeño C., Montes de Oca N., y Villoch A. (2015)).

- 2) El segundo factor de contaminación cruzada de la carne con la piel de los animales es debido a descuidos del personal de faenamiento en el momento de retirar la piel del animal (Ver Figuras Nos. 10, 11 y 12), descuidos en la higienización de las manos y utensilios de corte (cuchillos) durante el proceso. Este hecho se manifiesta en mayor proporción cuando los animales no son adecuadamente lavados en los corrales.
- 3) El tercer factor de origen de la contaminación cruzada ocurre por deficiencias en el manejo de los equipos de faenamiento (ruptura de los estómagos con la sierra de corte del esternón) y por el no adecuado sistema de retiro total de la piel del animal (descuerado), donde la acción de remoción de la piel se realiza de abajo hacia arriba, siendo sanitariamente

inadecuado por el factor de riesgo de contaminación cruzada de la carne con la piel. (Ver Figuras Nos. 4 y 5).

El Médico Veterinario de DIGEMAPS y sus Inspectores, al igual que los funcionarios de Aseguramiento de la Calidad, realizan una inspección diaria del 100% de las canales de los animales sacrificados antes de su división en dos mitades, con el fin de detectar materia fecal visible y cualquier otra no conformidad que pueda encontrarse en la canal. En el evento en que se presente la no conformidad, la canal es retirada de la línea de faenado para su limpieza y desinfección (Ver Figuras Nos. 6 y 8). Este hecho lo registra el funcionario de DIGEMAPS en el documento DIGEMAPS-AL-FO-047 (Ver Anexo No. 4), y se emite una orden de Demanda de Acción Correctiva (DIGEMAPS-AL-FO-019), (Ver Anexo No. 7), dirigida al Gerente de Aseguramiento de la Calidad. El funcionario de Calidad anota la inconsistencia en el registro de Control de Cero Tolerancia (Ver Anexo No. 5).

En el cuadro No. 4 se resumen las no conformidades encontradas en los faenamientos de los meses de junio y julio del 2018, en relación a materia fecal visible en la superficie de las canales.

Cuadro No. 4. Relación de las causas de no conformidad por presencia de materia fecal visible en las canales .

MES (2018)	ANIMALES FAENADOS #	ANIMALES OBSERVADOS %	NO CONFORMIDAD OBSERVADA (MATERIA FECAL VISIBLE EN LAS CANALES)					
			CAUSA					
			REMOSIÓN MANUAL DE LA PIEL		REMOSIÓN MECANICA DE PIEL		RUPTURA DE ÓRGANOS GÁSTRICOS	
			#	%	#	%	#	%
JUNIO	2445	100	25	1.02	34	1.39	6	0.24
JULIO	2360	100	37	1.56	40	1.69	2	0.08
TOTAL	4805	100	62	1.29	74	1.54	8	0.16

Fuente: Registros de la oficina de Aseguramiento de la Calidad y oficina de DIGEMAPS en Agropecuaria Santo Domingo S.A.

Las no conformidades relacionadas en el Cuadro No. 4, colocan de presente que la frecuencia de contaminación con materia fecal esta colocando a la planta bajo un programa especial de observación sanitaria contemplada en la Directiva 6420.2 del FSIS que dice: “Si el personal del programa de inspección determina que los resultados repetidos referidos a la presencia de material fecal, ingesta o leche representan una tendencia en desarrollo, se deben aplicar los NR con el fin de documentar que el proceso de sacrificio no es eficaz a la hora de prevenir la contaminación de las canales. Esta situación puede ocasionar una determinación en el sentido de que el sistema de seguridad alimentaria es inadecuado” (FSIS, 2004).

Anexo a la acción de control de los funcionarios de DIGEMAPS, la gerencia de Aseguramiento de la Calidad y sus supervisores, realizan seguimiento permanente de las labores de faenamiento mediante la acción de supervisión directa en las salas de proceso y registrando en la documentación de los programas de BPM y HACCP, cualquier inconsistencia presentada. Estas acciones de supervisión de personal de Aseguramiento de la Calidad se cumplen desde el inicio de las labores de faenamiento con el lleno de los registros respectivos. Para la toma de medidas correctivas, la Gerencia de Aseguramiento de la Calidad coordina con la Gerencia de operaciones por medio del encargado de Faenamiento las acciones que sean necesario realizar por parte de los operarios y en el mantenimiento de equipos.

De otra parte, la Gerencia de operaciones coordina acciones de capacitación y asuntos disciplinarios que sean necesarios con la Gerencia del Recurso Humano. En lo que va corrido del presente año, el maestrante tuvo conocimiento que la empresa ha efectuado dos cursos de capacitación con el personal de operarios en temas relacionados con BPM y manipulación de alimento.

4.3 Toma de muestras y resultados de laboratorio

Para efectos de verificación de presencia de *E. coli genérico* en las canales de los animales faenados, el personal de la DIGEMAPS toma muestra cada 150

animales sacrificados, mediante hisopado de la canal tomados en pierna, región ventral y esternón (Ver Figura No. 13). Para la determinación de *E. coli* 0157 H:7, se toma muestra mediante corte de la región interna del costillar y brazo de la canal (Ver Figura No. 14). Para la solicitud de estos análisis al Laboratorio Veterinario Central, el Médico Veterinario de DIGEMAPS diligencia el formulario DIGEMAPS-AL-FO-033. (Ver Anexo No. 4). En las Figuras Nos. 13 y 14, se muestra la acción de la recolección de las muestras.



Figura No. 13. Toma de muestra por hisopado para determinación de *E. coli* genérico



Figura No. 14. Toma de muestra para determinación de *E. coli* 0157 H:7

En el cuadro No. 5., se relaciona el resumen de los resultados de los análisis de laboratorio en la detección de Coliformes totales y Salmonella en los hisopados de superficie de las canales de bovino en los meses de agosto, septiembre de 2018.

Cuadro No. 5. Registro de los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de superficie de las canales

DIAS DE FAENADO	ANIMALES FAENADOS	MUESTRAS TOMADAS	CASOS POSITIVOS A COLIFORMES TOTALES	PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS DEL TOTAL FAENADO %	CASOS NEGATIVOS A COLIFORMES TOTALES	PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS DEL TOTAL FAENADO %
#	#	#	#	%	#	%
30	4500	30	3	0.066	27	0.6

Fuente: Registros del Laboratorio Veterinario Central. Ministerio Agricultura. RD.

Los resultados de laboratorio no arrojaron casos positivos a *E. coli 0157:H7* en el total de las 30 muestras tomadas.

Con base en los resultados registrados en este capítulo, el maestrante pudo efectuar una evaluación general de los riesgos de contaminación microbiana de las canales del ganado bovino que se procesan en la Empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., es de alta severidad, debido de una parte, al factor de las variables de origen de agentes patógenos presentes en los animales que se procesan en sus dependencias y de otra, al factor humano que ejecuta la acción de faenamiento y manejo de los procesos. Hay una serie de variables que ameritan la toma de medidas adicionales a las que se están llevando a cabo por parte de DIGEMAPS y la oficina de Aseguramiento de la Calidad, necesarias para fortalecer el sistema de control sanitario dentro de la empresa. Estas medidas se detallarán en el capítulo de recomendaciones. A pesar de que los resultados de laboratorio indican que no se detecta contaminación con *E. coli* y *E. coli 0157H7*, eso no indica que el riesgo no exista, como se pudo visualizar y registrar en el Cuadro No. 3.

A pesar de los programas de control sanitario implementados en las salas de faenamiento de Agropecuaria Santo Domingo S.A., diariamente el personal de DIGEMAPS y la Oficina de Aseguramiento de la Calidad, deben estar tomando

medidas correctivas relacionadas con la contaminación de las canales con materia fecal visible. Este hecho de por sí es muy dicente de la cuestionable efectividad preventiva de los controles sanitarios. A juicio del maestrante, el factor humano es el que mayor implicación tiene en el deficiente logro de los controles implementados. En apariencia el personal no tiene conciencia real de la inocuidad alimenticia, puesto que en forma permanente se debe llamar la atención del personal sobre la forma como se están desarrollando las labores.

La FAO (FAO, 2008), el FSIS (FSIS, 2001) y otros autores referenciados en este estudio (Hurtado-Salinas, L. (2010), indican los diferentes factores de riesgo de contaminación con coliformes en las labores de sacrificio y faenamiento en las plantas procesadoras de animales para consumo humano. Varios de estos factores de riesgo se han podido evidenciar en los resultados de este estudio, de los cuales podemos mencionar: deficiencias en la operación por parte de los operarios, deficiencias en equipos de proceso (bombas de suministro de agua, sistema de remisión de la piel, entre otros), de tal suerte que no son factores desconocidos dentro de la temática sanitaria de los mataderos.

En relación a la presencia de residuos de antibióticos en carne bovino en República Dominicana, Acosta-Sánchez, M.A., (2011), afirma “En el presente trabajo no se observaron muestras de carnes con concentraciones superiores a los Límites Máximos de residuos permitidos (LMR). Esto de ningún modo puede sugerir que en los sistemas de producción primaria se están cumpliendo las buenas prácticas en la administración de medicamentos y que las plantas cuentan con un sistema de inspección sanitaria de la carne basada en el análisis de riesgo, debido a que las muestras que recibe el laboratorio para su análisis no son significativas en comparación con la cantidad de mataderos existentes en el país” (p. 26).

Los resultados de este estudio son un aporte significativo en favor de la inocuidad alimenticia de República Dominicana, puesto que está indicando que, a pesar de los controles que se llevan en las plantas de sacrificio de animales para el

consumo humano, existen deficiencias de control sanitario y administrativo que son necesarias corregir por parte de las autoridades sanitarias y los administradores de los mataderos si se quiere contribuir a evitar al máximo la presentación de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos ETA's.

5. CONCLUSIONES

El objetivo general del presente proyecto fue el evaluar el riesgo de contaminación microbiana de las canales de bovino en el proceso de producción, sacrificio y faenado de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A, ubicada en Santo Domingo República Dominicana. Analizando los resultados obtenidos se pudo determinar que la empresa cuenta con unas instalaciones adecuadas para la realizar las labores de sacrificio y faenado del ganado bovino. De otra parte, tiene establecidos programas de control sanitario como las BPM y el HACCP los cuales están a cargo de la Oficina de Aseguramiento de la Calidad y supervisado por funcionarios del Ministerio de Salud Pública y Agricultura.

Se logra establecer en este estudio que control de la contaminación microbiana se realiza desde las fincas de producción de los animales, donde los profesionales del Ministerio de Agricultura realizan un control de la presencia de Tuberculosis y Brucelosis en el ganado bovino, efectuando supervisión de las fincas y controlando mediante pruebas de tuberculina y análisis de sangre la presencia o no de estas zoonosis en los animales que se llevan a las diferentes plantas de sacrificio del país. En los mataderos el Médico Veterinario de DIGEGA realiza la inspección de la documentación y la revisión *in situ* de los animales para verificar la exactitud de la información. De esta manera se contribuye a garantizar la inocuidad alimenticia bajo el concepto de Una sola Salud.

Sin embargo, en forma general se pudo evaluar que existe una alta severidad de contaminación de las carnes procesadas debido a las características de los animales procesados en sus dependencias y el factor contaminante que su manejo representa para la seguridad alimentaria, de una parte y de otra, al factor humano con

deficiencias de capacitación en inocuidad de los alimentos que tiene bajo su cargo las labores de faenamiento.

El mayor riesgo de contaminación de la carne se presenta en la deficiente acción de lavado de los animales antes de su ingreso a las salas de faenamiento, debido a fallas en la ejecución por parte del operario y a problemas en el suministro de agua de lavado en la calidad de la presión de suministro. Estos dos factores impiden una buena acción de remisión de suciedades presentes en la piel de los animales. Internamente en la operación se notan serias fallas en el sistema de remisión total de la piel (descuerado) por el sistema poco técnico y sanitario que se utiliza para esta labor. De otra parte, existe un riesgo alto de contaminación durante el corte del esternón y la evisceración por una acción no adecuada en la utilización del equipo de corte y los utensilios utilizados (cuchillos).

Adicional a lo anteriormente expresado, existe una serie de factores de malas prácticas de manufactura por parte de los operarios que provocan contaminación cruzada de la carne con la piel y una mala operación de higienización de las manos y utensilios de limpieza. El personal denota poca capacitación y concientización de las Buenas prácticas de manufactura y su implicación en la inocuidad alimenticia. No existe un programa adecuado de capacitación del personal administrativo y de operarios.

La efectividad de las medidas de control sanitario en base a los programas de BPM y HACCP, así como los controles sanitarios de los funcionarios de DIGEMAPS, denotan inconsistencias en los resultados de este estudio, teniendo origen estas falencias en deficiencias administrativas por falta de suministro de una información adecuada del personal de operarios mediante programas especiales de capacitación en temas de inocuidad alimenticia.

6. RECOMENDACIONES

Con miras a optimizar el control de la contaminación microbiana es necesario diseñar programas especiales de capacitación de los operarios en temas de

inocuidad alimenticia, reforzando los conceptos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), al igual que en temas de bienestar animal, Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), entre otras. Esta es una labor que debe estar orientada por la oficina de Recursos Humanos en estrecha relación con la Gerencia de Operaciones y la Gerencia de Aseguramiento de la Calidad. Es necesario que la empresa diseñe un programa de capacitación anual con fechas definidas, utilizando conferencistas idóneos en los temas a tratar.

Se recomienda reforzar el personal de corrales con el fin de que el operario de lavado e ingreso de animales a la sala de sacrificio pueda efectuar adecuadamente su labor.

Es recomendado reparar en forma urgente el sistema de presión de suministro de agua de lavado que no sea inferior a 80 PSI y efectuar una revisión de las normas del sistema de mantenimiento preventivo que tiene dispuesto la empresa con relación al sistema de suministro de agua a los corrales, con el fin de revalidar la operación de mantenimiento y efectuar las modificaciones que se consideren pertinentes para cumplir adecuadamente con la norma sanitaria de lavado de los animales a su ingreso a la sala de sacrificio y faenado.

Se hace necesario modificar el sistema de remoción de la piel (descuerado) por un sistema que permita efectuar la operación de arriba hacia abajo y así evitar al máximo una contaminación cruzada de la carne con la piel.

Por otra parte, es necesario colocar en funcionamiento adecuado el laboratorio interno de la planta para complementar las medidas de control sanitario para actuar en forma oportuna y no estar supeditados tan solo a los reportes del laboratorio externo, que es necesario, pero que por la tardanza en la información puede demorar las acciones correctivas adecuadas.

7. BIBLIOGRAFIA

- Acosta-Sánchez, M.A. (2011). *Determinación de Niveles Residuales de Antibióticos en la Carne Bovina en República Dominicana* (Tesis de maestría). Universidad para la Cooperación Internacional (UCI). San José de Costa Rica. Pg. 26.
- Bernard, V., (2013). El concepto “Una sola salud”: enfoque de la OIE. Organización Mundial de la Salud Animal (OIE). Boletín 2013-1. ISSN 1684-3789.
- Cañet, F. M. (2017) Gestión de Inocuidad en los Sistemas Agroalimentarios Bajo el Enfoque una Sola Salud. SEMANA NACIONAL DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS “Manipular con Responsabilidad es Bienestar para Todos”, Instituto Interamericano de Cooperación para la San José, Costa Rica, 06 de noviembre de 2017.
- Medina, C., (2012). *Altagracia y el Origen de una Denuncia Temeraria*. Revista Alternativa Noticiosa.com. Recuperado de:
<https://alternativasnoticiosas.wordpress.com/2012/07/28/altagracita-y-el-origen-de-una-denuncia-temeraria/>
- Ministerio de Salud Pública. (2011). *Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne y Productos Cárnicos en la Republica Dominicana*. Decreto 329-11. Santo Domingo, República Dominicana.
- Delgado, H., Cedeño, C., Montes de Oca, N., y Villoch, A. (2015). Calidad higiénica de la carne obtenida en mataderos de Manabí-Ecuador. Revista de Salud Animal, 37(1), p. 1-5.
- Directiva 6420.2 del FSIS PHIS, Verificación de los Procedimientos de Control de Materiales Fecales, Ingesta y Leche en las Operaciones de Matadero, 4/11/1.

FAO (Food and Agriculture Organization), (2008.) Abattoir development. Options and designs for hygienic basic and medium-sized abattoirs. Animal Production and Health Commission for Asia and the Pacific Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), (2012). Departamento de agricultura y protección al consumidor. Producción y Sanidad Animal. Carne y productos cárnicos. Antecedentes. Consumo de carne. 25 de septiembre.

Feleke, A. F., Kebede, D., & Wubshet, A. K. (2017). Prevalence and antibiogram of *Escherichia coli* O157 isolated from bovine in Jimma, Ethiopia: abattoirbased survey. *Ethiopian Veterinary Journal*, 21(2), 109-120

Ministerio de Salud Pública. Dirección General de Medicamentos, Alimentos y Productos Sanitarios. (2010). Verificación del Sistema de Inocuidad de los Alimentos de un Establecimiento. DIGEMAPS-AL-DE-020. Ministerio de Salud Pública. República Dominicana. Pág. 1-102.

Hurtado-Salinas L. (2010). Prevalencia de contaminación microbiológica de la carne producida en el Frigorífico y Rastro de Morelia, S.A. de C.V. Tesis de Maestría. INSP. Morelia, Mich.

Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) (s.f), pagina Oficial. Recuperado de:
http://www.lavecen.com/index.html#.W_X_NOhKjIU

Visvalingam, J., Ells, T. C., & Yang X. (2017). Impact of persistent and nonpersistent generic *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. recovered from a beef packing plant on biofilm formation by *E. coli* O157. *Journal of Applied Microbiology*, 123(6), 1512-1521.

8. ANEXOS

Anexo 1. Acta (Charter) del Proyecto Final de Graduación

ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACION (PGF)

Nombre y apellidos: Luis Humberto Falla Cabrera

Lugar de residencia: Santo Domingo DN. República Dominicana




Institución: Agropecuaria Santo Domingo S.A.

Cargo: Asesor Externo del Departamento de Control de Calidad

Información principal y autorización del PGF	
Fecha: 14/05/18	Nombre del proyecto: Análisis de riesgo de contaminación de la carne en canal del ganado bovino, con materia fecal y contenido ruminal (fuente de coliformes), durante el proceso de sacrificio y faenado en la empresa Agropecuaria Santo Domingo S. A
Fecha de inicio del proyecto: 14/05/18	Fecha tentativa de finalización: 14/08/18
Tipo de PFG: Tesina	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <p>General: Evaluar el riesgo de contaminación con materia fecal y contenido ruminal (fuente de coliformes), de las canales de bovino en el proceso de sacrificio y faenado de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., ubicada en Santo Domingo, República Dominicana, con el fin de recomendar las medidas correctivas y preventivas necesarias para reducir al mínimo el riesgo de contaminación microbiana.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Encontrar los puntos o etapas del proceso de sacrificio y faenado de mayor riesgo de contaminación con materia fecal o contenido ruminal, para definir la causa de la contaminación. * Analizar los diferentes focos de contaminación de las canales de bovino en las salas de sacrificio y faenado, para determinar los niveles de contaminación en cada etapa del proceso. * Evaluar las medidas correctivas y preventivas necesarias para disminuir al mínimo el riesgo de contaminación microbiana en toda la cadena de producción de la carne en canal bovina. 	
Descripción del producto: Revisar visualmente cada etapa del proceso de sacrificio y faenado de bovinos en la planta operativa de la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., documentando la presencia de materia fecal y contenido ruminal en la carne en canal de estos animales, y la causa de la	

<p>inconsistencia, para de esta manera diseñar las medidas preventivas necesarias para evitar su presentación. La revisión se realizará durante la jornada de faenado, dos veces a la semana durante dos meses, tomando los días al azar y sin notificación previa a la planta. Los resultados de la revisión visual se irán relacionando en los registros previamente diseñados para estos efectos, para posteriormente analizarlos y formular las conclusiones y recomendaciones pertinentes acorde con los objetivos de la investigación.</p>	
<p>Necesidad del proyecto: El Ministerio de Salud Pública y PROCONSUMIDOR en República Dominicana, han decretado la alarma sanitaria por la presencia de coliformes en carnes y derivados cárnicos, atribuido a la contaminación con materia fecal de estos productos en las plantas de sacrificio y faenado colocando en riesgo la salud del consumidor.</p> <p>Agropecuaria Santo Domingo S.A. vende la carne procesada en sus instalaciones a las cadenas de supermercados, fábricas de productos cárnicos embutidos y una gran cantidad de expendios de carnes en República Dominicana, por lo cual se hace necesario, en forma urgente, evaluar el riesgo de la contaminación con coliformes de la carne en canal en sus salas de proceso, con el fin de dar una respuesta documentada a las autoridades sanitarias, sobre la inocuidad de sus productos.</p>	
<p>Justificación de impacto del proyecto: Con este proyecto la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A., quiere garantizar a las autoridades sanitarias y a la ciudadanía de República Dominicana, que sus carnes son procesadas realizando una operación con las medidas sanitarias requeridas para garantizar que sus carnes están libres de contaminación con materia fecal.</p>	
<p>Restricciones: Durante el desarrollo del proyecto, Agropecuaria Santo Domingo S.A., quiere mantener la reserva de sus estudios, para evitar distorsiones o informaciones sesgadas, que pudieran perjudicar la imagen comercial de la empresa. Los resultados de la investigación y los documentos de soporte se darán a conocer en forma oportuna a las autoridades sanitarias, al final de los estudios.</p>	
<p>Entregables: Se enviarán al tutor los documentos de avance de la investigación de acuerdo con la programación establecida. Una vez el tutor apruebe el documento, este será enviado al lector para su evaluación final. El documento final será entregado al tribunal evaluador, para su calificación ponderada.</p>	
<p>Identificación de grupos d(s)e interés: Cliente (s) directo (s): Autoridades sanitarias de República Dominicana. Cliente (s) indirecto (s): Clientes de Agropecuaria Santo Domingo S.A., y público en general en República Dominicana.</p>	
<p>Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañete Prades</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por profesora Seminario Graduación MIA: Ana Cecilia Segreda Rodríguez:</p>	<p>Firma:</p>
<p>Estudiante: Luis Humberto Falla Cabrera</p>	<p>Firma:</p>

Anexo 2: Formulario DIGEGA FTZ-04. Trazabilidad bovina.

		MINISTERIO DE AGRICULTURA Dirección General de Ganadería Dirección de Sanidad Animal Unidad de Trazabilidad FORMULARIO DE TRAZABILIDAD 02				TRAZABILIDAD BOVINA FTZ-04 FECHA: ____ / ____ / ____ <small>DIA MES AÑO</small> CODIGO DEL OPERADOR: _____	
REGISTRO DE CESE DE HISTORIAL, RESGUARDO Y DESTRUCCION DE DISPOSITIVOS							
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PRODUCTOR				CÉDULA / RNC			
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO				CUE 2 1 4			
No.	DISPOSITIVOS DE IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL OFICIAL	MOTIVO OBSERVACIONES TZ INDUSTRIAL	No.	DISPOSITIVOS DE IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL OFICIAL	MOTIVO OBSERVACIONES TZ INDUSTRIAL		
1	DO 0 0			DO 0 0			
2	DO 0 0			DO 0 0			
3	DO 0 0			DO 0 0			
4	DO 0 0			DO 0 0			
5	DO 0 0			DO 0 0			
5	DO 0 0			DO 0 0			
7	DO 0 0			DO 0 0			
3	DO 0 0			DO 0 0			
7	DO 0 0			DO 0 0			
0	DO 0 0			DO 0 0			
1	DO 0 0			DO 0 0			
2	DO 0 0			DO 0 0			
3	DO 0 0			DO 0 0			
4	DO 0 0			DO 0 0			
5	DO 0 0			DO 0 0			
6	DO 0 0			DO 0 0			
7	DO 0 0			DO 0 0			
8	DO 0 0			DO 0 0			
9	DO 0 0			DO 0 0			
0	DO 0 0			DO 0 0			
1	DO 0 0			DO 0 0			
2	DO 0 0			DO 0 0			
3	DO 0 0			DO 0 0			
4	DO 0 0			DO 0 0			
5	DO 0 0			DO 0 0			
Motivo: SA: Sacrificio. CO: Consumo, MU: Muerte, PR: Pérdida o robo							
Nombre de la persona que se inscribe		Firma o huella indice					
Nombre del operador / funcionario		Firma					

Nota: Original DIGEGA, Copia 1 Productor y Copia 2 Operador. | La información enunciada en este documento tiene carácter de declaración jurada.

Fuente: Ministerio de Agricultura. Dirección General de Ganadería. República Dominicana

Anexo 3: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-034. Evaluación y control del bienestar animal.



REPUBLICA DOMINICANA
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
 DIRECCION GENERAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS SANITARIOS
 DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
 SISTEMA DE INSPECCION DE CARNE

FORMULARIO PARA VERIFICACIÓN DEL MANEJO HUMANITARIO Y SACRIFICIO DEL GANADO

Nombre del Establecimiento: _____ Est. No: _____

Asistente de Inspección: _____ Firma: _____

Mes y año: _____ / _____

FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN: TRES VECES A LA SEMANA

Resultado: A: Aceptable NC: No Conforme NA: No Aplica NFR: No Fue Revisado

Fecha/ Hora	Recepción de animales	Suministro de agua y alimento	Manejo de los animales y estado de los corrales	Distribución de animales en corrales	Manejo no ambulatorio	Manejo en área de aturdimiento e insensibilización del animal	Resultado
SEMANA N° _____ del _____ al _____							
SEMANA N° _____ del _____ al _____							
SEMANA N° _____ del _____ al _____							
SEMANA N° _____ del _____ al _____							

FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN POR EL MVIO: 2 VECES POR MES.

Fecha	Tipo de verificación			Resultado A/NC	Fecha	Tipo de verificación			Resultado A/NC
	O	MF	RR			O	MF	RR	
Nombre y Firma MVIO					Nombre y Firma MVIO				
O: Observación, MF: Medición Física y RR: Revisión de registros MVIO: Médico Veterinario Inspector Oficial									

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Seguridad Social. Dirección General de Medicamentos, alimentos y Productos sanitarios (DIGEMAPS). República Dominicana

Anexo 4: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-047. Control de la materia fecal, ingesta y leche en operaciones de sacrificio.



REPUBLICA DOMINICANA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
 DIRECCION GENERAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS SANITARIOS
 DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
 SISTEMA DE INSPECCION DE CARNE

CONTROL DE LA MATERIA FECAL, INGESTA Y LECHE EN OPERACIONES DE SACRIFICIO

Establecimiento: _____ No. Est: _____
 Nombre del inspector: _____ Firma: _____

Verificación: antes del lavado final.
 Frecuencia: todos los días de acuerdo al tamaño de la muestra.
 Limite crítico: cero contaminación fecal visible.

Tamaño de la muestra	
100 animales o menos	2 canales
101 a 250 animales	4 canales
251 a 500 animales	7 canales
Más de 500	11 canales

Fecha	Días	Verifi - cacion	Número de canales verificadas				Resultado A/NC	Ubicación del defecto	Medida Correctiva
			2	4	7	11			
	Lunes	Am							
		Pm							
	Martes	Am							
		Pm							
	Miércoles	Am							
		Pm							
	Jueves	Am							
		Pm							
	Viernes	Am							
		Pm							
	Sábado	Am							
		Pm							


SEMANA DEL ____ AL ____ DEL MES DE _____ DE 20 ____

Nombre y firm a del MVIO _____

LEYENDA:
 A= aceptable
 NC= no conformidad

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Seguridad Social. Dirección General de Medicamentos, alimentos y Productos sanitarios (DIGEMAPS). República Dominicana

Anexo 5. Formulario Control de Cero Tolerancias en Sacrificio.



**AGROPECUARIA
SANTO DOMINGO**

CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE CERO TOLERANCIA EN SACRIFICIO

Verificación: antes del lavado final Fecha: 15-06-14

Frecuencia: todos los días

Limite crítico: cero contaminación fecal del 100% de las canales

Números de canales verificadas

1	A	25	A	49	A	73	A	97	A	121	A	145	A	169	A	193	A
2	A	26	A	50	A	74	A	98	A	122	A	146	A	170	A	194	A
3	A	27	A	51	A	75	A	99	A	123	A	147	A	171	A	195	A
4	A	28	A	52	A	76	A	100	A	124	A	148	A	172	A	196	A
5	A	29	A	53	A	77	A	101	A	125	A	149	A	173	A	197	A
6	A	30	A	54	A	78	A	102	A	126	A	150	A	174	A	198	A
7	A	31	A	55	A	79	A	103	A	127	A	151	A	175	A	199	A
8	A	32	A	56	A	80	A	104	A	128	A	152	A	176	A	200	A
9	A	33	A	57	A	81	A	105	A	129	A	153	A	177	A	201	h
10	A	34	A	58	A	82	A	106	A	130	A	154	A	178	A	202	A
11	A	35	A	59	A	83	A	107	A	131	A	155	A	179	A	203	A
12	A	36	A	60	A	84	A	108	A	132	A	156	A	180	A	204	A
13	h	37	A	61	A	85	h	109	A	133	h	157	A	181	A	205	A
14	A	38	A	62	A	86	A	110	A	134	A	158	A	182	A	206	A
15	A	39	A	63	A	87	A	111	A	135	A	159	h	183	A	207	h
16	A	40	A	64	A	88	A	112	A	136	A	160	A	184	A	208	A
17	A	41	A	65	A	89	A	113	A	137	A	161	A	185	A	209	A
18	A	42	A	66	A	90	A	114	A	138	A	162	A	186	A	210	A
19	A	43	A	67	A	91	A	115	A	139	A	163	A	187	A	211	A
20	A	44	A	68	A	92	A	116	A	140	h	164	A	188	A	212	A
21	A	45	h	69	A	93	A	117	A	141	h	165	A	189	A	213	A
22	A	46	A	70	A	94	A	118	h	142	A	166	A	190	A	214	A
23	A	47	A	71	A	95	A	119	A	143	A	167	A	191	A	215	A
24	A	48	A	72	A	96	A	120	A	144	A	168	A	192	A	216	A

Legenda
 A: aceptable
 NC= no conformidad
 P: Pelo
 MF: Material fecal
 LH: Leche
 IG: ingesta

C: Coagulo
 ME: medula
 HE: Hematomas

INSPECTOR RESPONSABLE Hugo David Garcia FIRMA Hugo David Garcia

Fuente: Oficina de Aseguramiento de la Calidad de Agropecuaria Santo Domingo S.A.

Anexo 6: Formulario DIGEMAPS-AL-FO-033. Formulario para solicitud de análisis microbiológico.



DIGEMAPS-AL-FO-033

REPÚBLICA DOMINICANA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS SANITARIOS
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CARNE

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Establecimiento _____ No. _____
Nombre del M. V. I. O.: _____
Fecha del sacrificio _____ Fecha de muestreo _____
Nombre del propietario _____
Procedencia _____
No. animales sacrificados _____ No. de lote _____ No. animales muestreados _____

PRODUCTOS		
Análisis	Tipo de Muestra*	Cantidad de Muestras

Salmonella
E. coli genérico
O157 H:7 y STECs
Listeria
Stafilococcus aureus
Otro:

*Abreviatura para tipo de muestra: ENJ: enjuague, ESP: esponjado, TEJ: tejido

Ambiente			Agua o Hielo		
Análisis	Tipo de Muestra*	Cantidad de Muestras	Análisis	Tipo de Muestra*	Cantidad de Muestras

Salmonella	Salmonella
E. coli genérica	E. coli genérica
Listeria	Listeria
Stafilococcus aureus	Stafilococcus aureus
Coliformes totales	Coliformes totales
Aerobios totales	Aerobios totales
Otro:	Otro:

*Abreviaturas para tipo de muestra: AMB: ambiente, AG: Agua, HI: hielo

Fecha de envió _____ Hora _____

Firma del M. V. I. O.

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
Fecha de recepción _____ Hora _____

Condiciones de las muestras: Aceptadas _____ Rechazadas _____

Observación: _____

No. de código laboratorio _____

Nombre y firma del responsable _____

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Seguridad Social. Dirección General de Medicamentos, alimentos y Productos sanitarios (DIGEMAPS). República Dominicana

Anexo 7. Demanda Acción correctiva. Formulario DIGEMAPS-AL-FO_019



DIGEMAPS-AL-FO-019

REPUBLICA DOMINICANA
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
 DIRECCION GENERAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y PRODUCTOS SANITARIOS
 DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
 SISTEMA DE INSPECCION DE CARNES

DEMANDA DE ACCIÓN CORRECTIVA (DAC)

Fecha de emisión 7-6-18
 Nombre del establecimiento Agropecuario Santo Domingo Establecimiento N o. CL-006
 DAC No. B-030 Mayor Menor

PARTE A: Descripción de la no conformidad o no cumplimiento:

Personal de deshusos, sin la certificación gubernada (Haudils) usando
fundos plásticos, (teniendo Haudils baguados) y otros sus Haudils.
 Referencia de la regulación o del programa escrito del establecimiento
evaluación al artículo 171, inciso 6, artículo 612 Reglamento de Haudils II -
Sobre uso de utensilios en operaciones sanitarias de Haudils.
 Nombre y firma del MVIO: Paul Medina

PARTE B: Acción correctiva: Confirmar designación de responsables por persona?
Confirmar conocimiento del requisito por parte de empleados
 Fecha para completar la acción correctiva: Jun 7/18
 Nombre del representante del establecimiento Christopher
 Firma [Signature] Fecha Jun 7/18

PARTE C: Conformidad del MVIO
 Acción correctiva en Parte B Acceptable No Aceptable
 Nombre y firma del MVIO Paul Medina
 Fecha 8-6-18

PARTE C: Cumplimiento del DAC
 DAC Cerrado Sí No
 MVIO [Signature] Fecha 8-6-18

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Seguridad Social. Dirección General de Medicamentos, alimentos y Productos sanitarios (DIGEMAPS).
 Rep. Dominicana.

Anexo 8. Protocolo de recolección de muestra por hisopado para determinar presencia de *E. coli* genérico en carne en canal de bovino

5.1 Objetivo

Verificar en las carcasas de bovino la presencia de *E. Coli genérico*, siguiendo los requerimientos que tiene establecidos el Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FSIS por sus siglas en inglés) en la Directiva 6420.2. FSIS PHIS. Las muestras serán analizadas en el Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana.

5.2 Justificación

La *E. coli* es una de las bacterias más contaminantes de los productos alimenticios y que puede ocasionar problemas graves en la salud de las personas. En los mataderos la *E. coli* es de fácil contaminación a partir de las heces de los animales a sacrificar. Por este motivo es indispensable aplicar los métodos adecuados para determinar la presencia de esta bacteria en la carne que se procesa.

5.3 Responsables

La responsabilidad la toma de muestras, empaque y el envío al laboratorio será del Jefe de Aseguramiento de la Calidad de la planta bajo la supervisión del Médico Veterinario de la Dirección General de Medicamentos, Alimentos y Productos Sanitarios (DIGEMAPS) del Ministerio de Salud Pública de República Dominicana.

Se tomará una muestra en las carcasas cada 150 canales de bovino sacrificado, una vez transcurridas doce (12) horas o mas después del sacrificio.

5.4 Materiales y equipos requeridos

- 1.- Esponja estéril en funda estéril.
- 2.- 10 ml de solución de muestreo BPD (Butterfield's Phosphate Diluent)

- 3.- Plantilla de muestreo en acero inoxidable de 100 m² (10x10 cm)
- 4.- Guantes estériles
- 5.- Escalera de muestreo.
- 6.- Solución desinfectante de hipoclorito al 5%
- 7.- Jabón para manos
- 8.- Nevera portátil
- 10.- Bandeja en acero inoxidable para colocar los utensilios de muestreo.

5.5. Selección de la canal a para el hisopado.

Las canales se seleccionarán en forma aleatoria dentro de la cámara de refrigeración estableciendo el número de la línea y el número de la carcasa dentro de esta siguiendo el flujo de ingreso de las canales. En el caso de que la línea seleccionada se encuentre vacía, se seleccionará la carcasa de la próxima línea llena. La toma se realizará dentro de la nevera en el lugar donde se encuentra la transferencia de la línea seleccionada.

5.6 Recolección de la muestra.

Se deben utilizar guantes estériles para la toma de muestras. Los únicos elementos que pueden entrar en contacto con la superficie externa de los guantes son la muestra que está siendo recolectada y/o utensilio de muestreo estéril (esponja). Tenga en cuenta que la superficie externa de la nevera portátil de las muestras no es estéril. No coja con las manos la parte externa del contenedor de las muestras. No toque ninguna otra cosa. El siguiente procedimiento para colocarse los guantes estériles puede ser seguida cuando se recolectan las muestras:

- a) Abra el paquete de los guantes estériles por la parte superior sin contaminar la parte exterior de los guantes (tocando, soplando, poniendo en contacto con otras superficies, etc.).
- b) Retire un guante tomándolo por el lado de la muñeca abriéndolo por la parte externa que ha sido plegada. Evite cualquier contacto con la parte

externa del guante. Introduzca la mano lavada y desinfectada dentro del guante, teniendo cuidado de no perforar el guante ni o tocar la parte externa del guante

- c) A continuación, siga el mismo procedimiento con la mano que ud., va a utilizar para tomar la muestra, teniendo cuidado de no contaminar la parte externa del guante.
- d) Si por cualquier motivo Ud., considera que el guante se ha contaminado, descártelo y utilice un nuevo guante siguiendo el procedimiento del punto a) anterior.

Mínimo un día anterior a la toma de la muestra, cheque la solución BPD para descartar nubosidades, turbidez durante la refrigeración. Si la muestra va a llevarse fuera de la planta, coloque el recipiente refrigerado en la cámara de refrigeración de las canales abriendo el recipiente de embarque dentro del refrigerador.

El día del muestreo reúna todas las fundas de muestreo, guantes estériles, la solución estéril, jabón para las manos, desinfectantes, y los materiales listados en la sección de materiales de este protocolo.

Rotule la funda de muestreo antes de iniciar el procedimiento de muestreo. Use tinta permanente. Si Ud. Está utilizando rótulos de papel, es importante que el rótulo sea colocado sobre la funda a la temperatura ambiente del cuarto, no debe ser colocado en el refrigerador.

Tener en cuenta que la ropa que se usa utilizadas en otras áreas de la planta (batas, guantes, gorros, entre otros.) deben quitarse antes de entrar al área de recolección de muestras o durante la preparación del muestreo. Cambie temprano las ropas de uso externo por prendas limpias (ej. Batas de laboratorio) que no hayan sido expuestas en áreas externas de la planta fuera del lugar de recolección de muestras. Desinfecte la superficie del área de trabajo para el muestreo con una tela limpia desechable o toallas de papel impregnadas con una solución fresca de hipoclorito de sodio al 5% o cualquier desinfectante aprobado como higienizador,

el cual provea un equivalente de desinfección a la solución de hipoclorito de sodio. El área externa de muestreo debe estar libre de cualquier líquido utilizado antes para el muestreo y/o contenidos colocados sobre él.

Antes de la recolección, cuidadosamente lave frotando con las manos hasta la mitad del antebrazo. Use jabón para las manos anti-bacterial. Si es posible, se debería incluir una desinfección con solución de hipoclorito de 50 ppm. Seque las manos utilizando toallas desechables de papel. Es importante frotar las áreas de recolección en orden de menor a mayor riesgo de contaminación para evitar esparcir la contaminación por la carcasa. Por lo tanto, frotar las áreas de recolección en la secuencia indicada en este protocolo. La toma de la muestra de la superficie sin riesgo debe ser desarrollada como sigue:

- 1.- Este seguro que todas las fundas han sido preparadas y todos los accesorios para la muestra están la mano, incluyendo la plantilla de muestreo. (Un asistente puede ayudar durante el muestreo).
- 2.- Coloque la escalera cerca de la carcasa de tal forma que el área de muestreo del anca (Fg.1) sea fácil de alcanzar desde la escalera.
- 3.- Si se utiliza una plantilla reutilizable, el asistente debe sumergirla en una solución desinfectante por un mínimo de 1-2 minutos. Inmediatamente previo a la toma de la muestra, el asistente debe colocarse los guantes siguiendo las directrices señaladas en este escrito (teniendo cuidado de no contaminar la superficie externa de los guantes) y retira la plantilla de la solución desinfectante. Retire los excesos del desinfectante de los utensilios, luego proteja la superficie de la plantilla que va a estar en contacto con la carcasa de cualquier contaminación.
- 4.- Localice los sitios de muestreo en el flanco, la grupa y el pecho de acuerdo a lo señalado en la figura 1.
- 5.- Para hidratar la esponja, abra la funda de la esponja. Retire la tapa de la botella con la solución estéril (BPD), teniendo cuidado de no tocar la botella abierta. Cuidadosamente coloque el contenido de la botella (10 ml) dentro de la bolsa y humedezca la esponja.

- 6.- Cierre la boca de la funda. Use la presión de las manos para frotar la parte externa de la funda hasta que esté completamente humedecida la esponja.
- 7.- Con la funda todavía cerrada, presione cuidadosamente la esponja humedecida hacia la boca de la funda. No abra la funda o toque la esponja con los dedos.
- 8.- Abra la funda que contiene la esponja, siendo cuidadoso de no tocar la superficie interna de la funda con los dedos. El cable en la boca de la bolsa debe permitir su apertura. Coloque la bolsa a un lado.
- 9.- Colóquese los guantes estériles.
- 10.- Cuidadosamente remueva la esponja humedecida con sus manos de tomar la muestra. Sea cuidadoso de no tocar la superficie de la esponja de muestreo.
- 11.- Con la otra mano, tome la plantilla por el borde externo teniendo cuidado de no permitir que los bordes internos de la plantilla se contaminen.
- 12.- Localice el área de muestreo en el flanco y coloque la plantilla sobre este lugar.
- 13.- Tome la plantilla localizada en el flanco con una mano enguantada. Tenga cuidado de no contaminar el área de muestreo con sus manos.
- 14.- Con la otra mano, frote la esponja sobre toda la superficie delimitada por la parte interna de la plantilla (10x10 cm) para un total de 10 veces en forma vertical y otras 10 en forma horizontal. La presión del frotado debería ser como cuando se está removiendo sangre seca de la carcasa. Sin embargo, la presión no debe ser muy fuerte como para arrugar o destruir la esponja. Nota: La plantilla puede tratar de rodar sobre la superficie de la carcasa durante el hisopado con la esponja si la superficie de la carcasa no está lisa. (esta acción asegura que el área de los 100 cm² sean incluidos durante el hisopado).
- 15.- Repita los pasos 13-15 para el área del pecho, utilizando el mismo lado o superficie de la esponja utilizado para frotar el área de recolección en el flanco. No contamine los bordes internos de la plantilla.
- 16.- Después de frotar el área del pecho, transfiera la plantilla a la misma mano que ha sostenido la esponja. No contamine los bordes internos de la plantilla.

17.- Suba la plataforma o escalera utilizando para coger el pasamanos la mano que no ha utilizado para el frotamiento. Una vez a una conveniente y segura altura para muestrear la cadera, transfiera la plantilla a la mano que ha cogido el pasamanos de la escalera teniendo cuidado de no contaminar los bordes internos de la plantilla. Impida que la mano de muestreo se contamine.

18.- Repita los pasos 13-15 para el área de la cadera utilizando el área “limpia” de la plantilla que no ha sido utilizada en los anteriores muestreos.

19.- Después de frotar el área del anca, coloque cuidadosamente la esponja dentro de la funda de muestreo, teniendo cuidado de no tocar la superficie de la esponja con la superficie externa de la funda.

20.- Mientras coge el pasamanos descienda de la escalera.

21.- Expulse los excesos de aire de la funda y cierre los bordes haciendo presión 3 o cuatro veces. Asegúrese que el cable de cierre de la funda haga un cierre hermético.

5.7 Envío de la muestra

Es importante que las muestras quepan fácilmente dentro del empaque para evitar que las bolsas de muestreo se rompan. Es necesario el uso correcto de la refrigeración y los recipientes refrigerados para que las muestras lleguen al laboratorio a una aceptable temperatura. Muestras congeladas o muy calientes son consideradas no válidas para ser analizadas. Algunas bacterias pueden sufrir daño con temperaturas muy frías. Temperaturas muy calientes pueden permitir la reproducción de algunas bacterias. El mantenimiento de las muestras a temperaturas no apropiadas puede causar resultados erróneos en las muestras.

La muestra debe conservarse refrigerada, no congelada, en el contenedor de embarque previo a ser llevadas al correo, El contenedor de embarque no puede ser utilizado el mismo como refrigerador. Sin embargo, múltiples muestras (si es necesario) de día puede ser almacenadas en un contenedor abierto dentro de la cámara de refrigeración.