



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN
LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL
CANTÓN SALCEDO.**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto Técnico previo a la obtención
del título de Ingeniero Industrial

Autor

Villavicencio Escobar Cristian Fernando

Tutor

Ing. Sánchez Díaz Patricio Eduardo, Mg.

AMBATO-ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Cristian Fernando Villavicencio Escobar, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO”**, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 18 días del mes de marzo del 2019, firmo conforme:

Autor: Cristian Fernando Villavicencio Escobar

Firma:

Número de Cédula: 0501764310

Dirección: Pasaje Benjamín Carrión Mora Y Remigio Romero y Cordero

Correo Electrónico: cfernando0906@hotmail.es

Teléfono: (03)2808490

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO” presentado por Cristian Fernando Villavicencio Escobar, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 18 de marzo del 2019

.....
Ing. Sánchez Díaz Patricio Eduardo Mg.
C.I. 0501623391

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 18 de marzo del 2019

.....
Cristian Fernando Villavicencio Escobar
C.I. 0501764310

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 18 de marzo del 2019

.....
Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo. Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo. Mg.
VOCAL

.....
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth. Mg.
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios, que me ha permitido lograr esta meta con esfuerzo y dedicación, que me ha brindado la salud y la perseverancia. A mi esposa, que con su comprensión, apoyo y aliento ha sido un pilar fundamental para cada paso dado en este ciclo. A mis hijos, que son mi motor diario para luchar y ser mejor, y definitivamente ésta meta es para ustedes. A mis padres, que siempre creyeron en mí y en mis capacidades y que dieron todo para que hoy esté donde estoy. A mis amigos y demás familiares que de una u otra manera han sido apoyo durante este tiempo.

Cristian Villavicencio

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios que con su infinito amor me dio sabiduría para culminar mi carrera universitaria.

A mis padres, mis hermanas, mis hijos por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia, el esfuerzo son el camino para conseguir objetivos, y tenerme paciencia por no haberles dado el tiempo que me necesitaban mientras cursaba mis estudios.

También a todos mis amigos y compañeros con quienes compartimos risas y adversidades a lo largo de nuestra formación académica.

A la administradora al Médico Veterinario y trabajadores del Camal Municipal de Salcedo por haber permitido desarrollar esta investigación y el apoyo brindado en la ejecución del mismo.

A mis profesores, a mi tutor Ing. Patricio Sánchez, quienes con sus conocimientos paciencia y experiencia me apoyaron.

Y finalmente, mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Indoamérica, Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Información y Comunicación, a la Escuela de Ingeniería en Industrial, por abrir sus puertas, a jóvenes como yo, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xv
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
Tema:.....	1
Introducción	1
Árbol de problemas	4
Antecedentes	5
Justificación.....	8
Objetivos	10
Objetivo General	10

Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II	11
METODOLOGÍA	11
Delimitación del objeto de investigación.....	11
Enfoque	11
Modalidad de la investigación	11
Población y muestra	12
Diseño del Trabajo	13
Procedimiento para la obtención y análisis de datos.....	18
Técnicas para el estudio de tiempos.....	18
Análisis de datos	19
Hipótesis.....	19
Fundamento de los métodos técnicos.....	20
Estudio de Tiempos.....	20
Valoración del Ritmo de Trabajo	26
Asignación de suplementos.....	27
Flujogramas de Procesos.....	27
Productividad	28
CAPÍTULO III.....	30
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	30
Descripción de procedimientos del camal.....	30
Análisis de cumplimiento del nivel proceso	58
Medición de tiempos	72
CAPÍTULO IV.....	77
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	77
Análisis de las actividades a nivel proceso	77

Análisis de normalización de tiempos de faenamiento de bovinos.....	79
Análisis de normalización de tiempos de faenamiento de porcinos	90
Cálculo de la productividad	98
Verificación de hipótesis.....	106
Contraste con otras investigaciones	113
CAPÍTULO V	116
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	116
Conclusiones	116
Recomendaciones.....	117
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Personas tomadas en cuenta en el estudio.....	14
Tabla 2. Número de animales faenados	14
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente: Productividad	16
Tabla 4.Operacionalización de la variable independiente: Proceso.....	17
Tabla 5. Simbología para la elaboración de flujogramas	28
Tabla 6. Actividades del proceso de faenamiento para bovinos.	31
Tabla 7. Actividades del proceso de faenamiento para porcinos	35
Tabla 8. Actividades de Procedimiento de inspección ante-mortem bovinos.	41
Tabla 9. Actividades inspección post-mortem bovinos	44
Tabla 10. Actividades del procedimiento de inspección post-mortem porcinos ..	47
Tabla 11. Actividades del procedimiento de inspección para productos.	50
Tabla 12. Actividades del procedimiento de limpieza y desinfección.....	52
Tabla 13. Actividades del procedimiento del control de plagas e insectos.....	54
Tabla 14. Actividades del procedimiento de manejo de desechos.	58
Tabla 15. Valoración del nivel de mejora de proceso	58
Tabla 16. Resultados de la valoración del nivel de mejora del proceso	59
Tabla 17.Valoración de recursos para la mejora del proceso.....	59
Tabla 18.Resultados de la valoración de los recursos para la mejora del proceso	60
Tabla 19. Valoración del ambiente de trabajo	60
Tabla 20. Resultados de la valoración del ambiente de trabajo	62
Tabla 21. Valoración de manejo de materiales y suministros del proceso	63
Tabla 22. Resultados de la valoración de manejo de materiales y suministros . . .	63
Tabla 23. Valoración de estaciones de trabajo, máquinas y seguridad	64
Tabla 24. Resultados de la valoración de estaciones de trabajo,	66
Tabla 25. Valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso.....	67
Tabla 26. Resultados de la valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso	67
Tabla 27. Valoración para eliminar fallas de maquinaria, equipo	68
Tabla 28. Resultados de la valoración para eliminar fallas de maquinaria,.....	71

Tabla 29. Tiempos de faenamiento de ganado bovino (parte 1).....	73
Tabla 30. Tiempos de faenamiento de ganado bovino (parte 2).....	74
Tabla 31. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 1).....	75
Tabla 32. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 2).....	75
Tabla 33. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 3).....	76
Tabla 34. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 4).....	76
Tabla 35. Límites inferior y superior por actividad en el faenamiento.....	89
Tabla 36. Porcentaje de mejora entre la propuesta y la lectura (ganado bovino) .	90
Tabla 37. Límites inferior y superior por actividad en el faenamiento.....	96
Tabla 38. Porcentaje de mejora entre la propuesta y la lectura.....	97
Tabla 39. Producción	99
Tabla 40. Mano de obra	99
Tabla 41. Servicios.....	99
Tabla 42. Mano de obra	99
Tabla 43. Productividad Operativa de Bovinos	100
Tabla 44. Productividad Operativa de Porcinos.....	101
Tabla 45. Productividad monofactorial de bovinos	102
Tabla 46. Productividad monofactorial de bovinos	103
Tabla 47. Productividad multifactorial de bovinos	104
Tabla 48. Productividad multifactorial de bovinos	105
Tabla 49. Base de datos en SPSS	106
Tabla 50. Estadística descriptiva.....	107
Tabla 51. Coeficiente de correlación de Pearson e Bovinos y Porcinos.....	110
Tabla 52. Regresión lineal bovina y porcina.....	110
Tabla 53. Productividad de las actividades de mayor a menor	113

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de Problemas.....	4
Gráfico 2. Proceso de faenamiento para bovinos.....	32
Gráfico 3. Proceso de faenamiento para porcinos.....	36
Gráfico 4.Actividades del procedimiento de Inspección ante-mortem bovinos ...	41
Gráfico 5. Actividades del procedimiento de Inspección post-mortem de bovinos y porcinos.....	47
Gráfico 6. Actividades del procedimiento de inspección para productos no aptos para el consumo.....	51
Gráfico 7. Actividades del procedimiento de limpieza y desinfección de las áreas de bovinos y porcinos	53
Gráfico 8. Actividades del procedimiento del control de plagas e insectos.....	55
Gráfico 9. Actividades del procedimiento de manejo de desechos.....	57
Gráfico 10. Gráfico de control para la actividad “recepción”.....	80
Gráfico 11. Gráfico de control para la actividad “baño”	80
Gráfico 12. Gráfico de control para la actividad “inspección ante mortem”	81
Gráfico 13. Gráfico de control para la actividad “noqueo”	81
Gráfico 14.Gráfico de control para la actividad “izado”.....	82
Gráfico 15. Gráfico de control para la actividad “desangrado”.....	83
Gráfico 16.Gráfico de control para la actividad “degüelle”.....	83
Gráfico 17. Gráfico de control para la actividad “corte de manos y patas”.....	84
Gráfico 18. Gráfico de control para la actividad “desuelle”	84
Gráfico 19. Gráfico de control para la actividad “corte de esternón”.....	85
Gráfico 20. Gráfico de control para la actividad “eviscerado”.....	85
Gráfico 21.Gráfico de control para la actividad “corte de canales”.....	86
Gráfico 22. Gráfico de control para la actividad “lavado de canales”.....	86
Gráfico 23.Gráfico de control para la actividad “cuarteo”	87
Gráfico 24. Gráfico de control para la actividad “inspección post mortem de canales”	88
Gráfico 25. Gráfico de control para la actividad “despacho”	88
Gráfico 26. Tiempos totales de la lectura y la propuesta	90

Gráfico 27. Gráfico de control para la actividad “recepción”.....	91
Gráfico 28. Gráfico de control para la actividad “baño”	92
Gráfico 29. Gráfico de control para la actividad “ingreso a cajón de sacrificio” .	92
Gráfico 30. Gráfico de control para la actividad “aturdido”	93
Gráfico 31. Gráfico de control para la actividad “izado”	93
Gráfico 32. Gráfico de control para la actividad “desangrado”	94
Gráfico 33. Gráfico de control para la actividad “escaldado y pelado”	94
Gráfico 34. Gráfico de control para la actividad “limpieza y blanqueado”	95
Gráfico 35. Gráfico de control para la actividad “eviscerado”	95
Gráfico 36. Gráfico de control para la actividad “inspección post mortem de canales”	96
Gráfico 37. Tiempos totales de la lectura y la propuesta	97
Gráfico 38. Gráfica de normalidad de bovinos	108
Gráfico 39. Gráfica de normalidad de porcinos	108
Gráfico 40. Regresión lineal bovinos.....	112
Gráfico 41. Regresión lineal porcinos.....	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Recepción de ganado bovino	33
Imagen 2. Estancia del ganado bovino.....	33
Imagen 3. Baño de ganado bovino.....	33
Imagen 4. Inspección ante mortem ganado bovino.....	33
Imagen 5. Noqueo del ganado bovino.....	33
Imagen 6. Izado del ganado bovino	33
Imagen 7. Degüelle y cortado de manos y patas del ganado bovino	34
Imagen 8. Degüelle y corte de extensión y eviscerado ganado bovino	34
Imagen 9. Corte de canales del ganado bovino.....	34
Imagen 10. Lavado de canales del ganado bovino.....	34
Imagen 11. Cuarteo e inspección post mortem del ganado bovino.....	34
Imagen 12.Despacho de canales del ganado bovino.....	34
Imagen 13. Recepción y baño del ganado porcino	37
Imagen 14. Cajón de sacrificio del ganado porcino.....	37
Imagen 15. Aturdimiento del ganado porcino.....	37
Imagen 16. Izado del ganado porcino	37
Imagen 17. Desangrado del ganado porcino	37
Imagen 18. Escaldado del ganado porcino.....	37
Imagen 19. Limpieza y blanqueado del ganado porcino.....	38
Imagen 20. Eviscerado del ganado porcino	38
Imagen 21. Inspección post mortem de ganado porcino.....	38

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tiempo estándar	25
Ecuación 2. Tiempo normal	25
Ecuación 3. Número de observaciones	26
Ecuación 4. Desviación estándar.....	26
Ecuación 5. Límite superior	79
Ecuación 6. Límite inferior	79
Ecuación 7. Productividad Operativa.....	98
Ecuación 8. Productividad Monofactorial.....	98
Ecuación 9. Productividad Multifactorial	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de observación1	123
Anexo 2. Ficha de observación 2.....	124
Anexo 3. Cronómetro.....	125

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU
INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD
MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO**

AUTOR: Cristian Fernando Villavicencio Escobar.

TUTOR: Mg. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se enfoca en el estudio del proceso de faenamiento y su incidencia en la productividad en el camal municipal del GADM Salcedo. La mayoría de los camales en la provincia de Cotopaxi no controlan o no planifican su producción, en este sentido, el estudio permitirá conocer el tiempo de las actividades del proceso como punto de partida para el control y planificación de la producción. Con la ayuda de herramientas de gestión como: diagramas, gráficos estadísticos, así como la aplicación de técnicas para la medición del trabajo, se pudo determinar el tiempo estándar del proceso 240,68 min. para bovinos y 192,8 min. para porcinos, al mes se faenan 72 bovinos y 64 porcinos con un costo de \$539 y \$300 respectivamente. Además, se calculó un indicador de productividad multifactorial a través de los costos de producción demostrándose que son más productivos el proceso de faenamiento de bovinos que de porcinos esto se debe a que en los porcinos no se faena todos los días de la semana sino apenas 4 días. Como recomendación general se expresa que el Camal Municipal debe aplicar el control y planificación de su producción en base al tiempo estándar propuesto en esta investigación.

Palabras clave: Diagramas, faenamiento, proceso, productividad, tiempo estándar.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**THEME: STUDY OF THE PROCESS OF SLAUGHTERING AND ITS
INCIDENCE IN THE PRODUCTIVITY OF THE LOCAL MUNICIPAL
SLAUGHTER HOUSE IN THE CANTON SALCEDO.**

AUTHOR: Cristian Fernando Villavicencio Escobar.

TUTOR: Mg. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

ABSTRACT

The present investigation focuses on the study of the slaughter process and its impact on productivity in the municipal slaughterhouse of Salcedo. The majority of the slaughter houses in the province of Cotopaxi do not control or do not plan their production. In this sense, the study will allow knowing the time of the activities of the process as a starting point for the control and planning of the production. With the help of management tools such as: diagrams, statistical graphs, as well as the application of techniques for measuring work, it was possible to determine the standard time of the process 240.68 min. for cattle and 192.8 min. for swine, 72 bovines and 64 swine are slaughtered per month at a cost of \$ 539 and \$ 300 respectively. In addition, an indicator of multifactor productivity was calculated through production costs, demonstrating that the process of slaughtering cattle is more productive than that of swine. This is due to the fact that pigs are not slaughtered every day of the week but only 4 days. As a general recommendation it is stated that the Municipal slaughter house should apply the control and planning of its production based on the standard time proposed in this investigation.

Key words: Diagrams, process, productivity, Slaughter, standard time.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

ESTUDIO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO.

Introducción

La única forma en que un negocio o empresa puedan crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida. (Niebel, 2014).

Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares (a menudo conocidos como como medición del trabajo) y el diseño del trabajo. En cualquier lugar en el que personas, materiales y recursos interactúen con el fin de alcanzar un objetivo, la productividad puede mejorarse a través de la aplicación inteligente de métodos, estándares y diseño del trabajo. (Niebel, 2014).

El área de producción de una industria es clave para su éxito. En ella se solicitan y controlan los materiales; se determina la secuencia de las operaciones, de las inspecciones y de los métodos; se solicitan las herramientas; se asignan los tiempos; se programa el trabajo y se le da seguimiento, y la satisfacción del cliente se mantiene con productos de calidad entregados a tiempo. (Niebel, 2014).

El área de producción de una industria es clave para su éxito. En ella se solicitan y controlan los materiales; se determina la secuencia de las operaciones, de las inspecciones y de los métodos; se solicitan las herramientas; se asignan los tiempos; se programa el trabajo y se le da seguimiento, y la satisfacción del cliente se mantiene con productos de calidad entregados a tiempo. (Niebel, 2014).

De manera similar, los métodos, los estándares y la actividad del diseño de trabajo son una parte fundamental del equipo de producción. En este punto es donde la gente debe ser creativa en la mejora de los métodos y productos existentes y en el mantenimiento de buenas relaciones laborales a través del uso de estándares laborales adecuados y justos. (Niebel, 2014)

Se conoce como faenamiento al “proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano. También denominado “Carnización” que consisten en el proceso por el cual el animal vivo se transforma en productos de consumo.” (Empresa Pública Municipal de Rastro y Plazas de Ganado, 2015).

Analizado de esta manera el faenamiento es un proceso productivo que requiere ser eficiente y productivo en la obtención de carne para el consumo humano. Existen múltiples empresas que se dedican a la elaboración de este tipo de productos, pero la mayoría de los lugares en donde se procesan estos productos, no cuentan con los medios higiénicos necesarios y además un ineficiente diseño de los procedimientos y distribución de recursos, afectando su calidad y estado nutricional, lo que puede ocasionar múltiples enfermedades.

La producción mundial de carne de bovino mantiene ligera tendencia de crecimiento durante los últimos diez años. Para 2017 se prevé que la producción se ubique en un máximo histórico de 61.3 millones de toneladas, lo que representaría un aumento anual de 1.4 por ciento. Por su parte, el consumo mundial de carne registra un ritmo de crecimiento menor que la producción durante la década reciente. Sin embargo, se prevé que en 2017 se ubique en un nivel récord de 59.4 millones de toneladas, lo que significaría un incremento anual

de 1.1 por ciento. Altos precios del cárnico y disponibilidad de otras fuentes de proteína de origen animal a precios más accesibles se han reflejado en la disminución en el consumo per cápita de la carne de res durante los años recientes (Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial, 2017).

Ecuador cuenta con múltiples programas y proyectos encaminados al fortalecimiento de la Cadena de Valor de Cárnicos, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) para mejorar la cadena industrial de procesamiento y logística de distribución de carnes en el país, garantizando el acceso a productos de calidad los cuales suman 14 a nivel Nacional (Ecuador cuenta con 14 centros de faenamiento de cárnicos, 2015). Sin embargo, el grado de control y regulación no es aún suficiente, aspectos tales como la refrigeración y las condiciones de aseo debido a la producción clandestino, así como también ciertos aspectos de comercialización.

Agrocalidad regula y controla a los mataderos, mide varios parámetros de calidad y cuando se cumple con todos los requisitos se entrega el certificado de Matadero Autorizado Bajo Inspección Oficial (MABIO). Como parte del control, Agrocalidad vigila que la movilización de animales vivos sea únicamente con certificados sanitarios, que es el único documento habilitante que permite saber de dónde proviene el animal y a qué matadero va, de modo que no se desvíe a lugares clandestinos (El 36% de la carne sale de camales clandestinos, 2017).

Los múltiples inconvenientes que una mala gestión de los procesos encaminados a la producción se ve resueltos mediante un cuadro de normativas y reglamentos básicos de las condiciones higiénicas e implementar un grado de responsabilidad en el desenvolvimiento de los procedimientos requeridos para el procesamiento y tratamiento de la carne de origen animal. Otro de los aspectos que deben considerarse para el tratamiento, es la preparación y formación de los empleados pues son los encargados del estado de los animales previamente a la ejecución del sacrificio (Bienestar Animal Faenamiento de Animales de producción, 2017).

Árbol de problemas

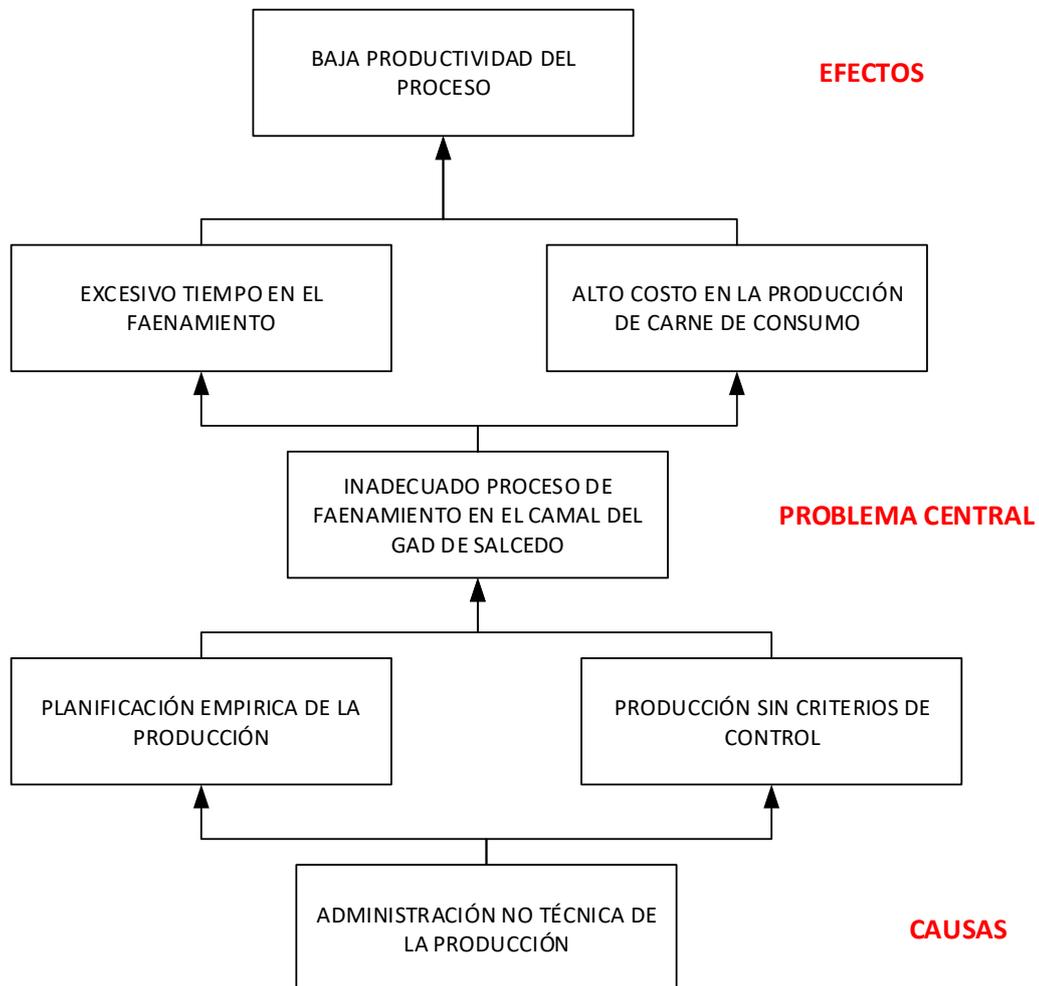


Gráfico 1. Árbol de Problemas
Fuente: Cristian Villavicencio, 2019

El Gráfico 1. Árbol de problemas, propone una relación directa entre los recursos que son escasos o empíricos lo que generan una situación claramente identificada como el problema central y que en adelante será la variable independiente que a su vez provoca varios efectos entre ellos una productividad limitada. De tal manera que se puede establecer la relación entre variable independiente y dependiente.

Una administración no técnica de la producción, lleva a una planificación empírica, sin criterios de control esto hace que exista un inadecuado proceso de faenamiento en el camal lo que genera un excesivo tiempo en el proceso por ende un alto costo en la producción de carne y el resultado de esto provoca baja productividad.

La supervisión es empírica, lo que se convierte en un aspecto notable que no ha cambiado con el crecimiento del camal en estos últimos 5 años. El número de trabajadores no se ha renovado de manera técnica y acorde a las necesidades del cambiante proceso; entonces, se advierte que la capacitación también es insuficiente.

Antecedentes

Los aspectos relacionados a procesos y la productividad en el faenamiento de ganado para la obtención de carne de consumo, demandan que la academia se ocupe de su estudio permanente para proponer alternativas técnicas que garanticen la calidad del producto final. De ahí que, como antecedentes al presente trabajo, se han podido identificar varias investigaciones que son un aporte importante para el propósito de esta investigación.

A continuación, se hace mención de algunos trabajos destacados en el área que sirven de antecedente para el presente estudio.

1. En la Escuela Superior Politécnica Agropecuario, el estudio de “Factibilidad para la implementación de sistemas de faenamiento y conservación de la carne de un matadero en la ciudad de Calceta”: desarrolla un sistema para conservación de la carne; mediante el estudio de mercado, con una muestra poblacional 339 personas a encuestar, se obtuvieron datos que contribuyeron en la investigación de (Sanchez, y otros, 2015) se determinó que existe una diferencia, que ha decir de los autores es mínima, en el consumo de carnes (cerdo 53% y res 47%) y se estima la demanda en 35010.72kg/mes con un consumo per cápita de 1.82kg/mes de carne. (Sanchez, y otros, 2015) afirman

que el sacrificio de animales que se realiza en el matadero Municipal de la ciudad de Calceta no cumple con un manejo de pre-mortem y post-mortem adecuado, es decir que el proceso se ve influenciado por estas actividades no cumplidas; expresan también que el expendio de carne en el mercado se observa que los ganchos donde se exhibe la carne están en mal estado al igual que los cuchillos y no son del material adecuado para esta función. (Sanchez, y otros, 2015).

El estudio de (Sanchez, y otros, 2015) revela aspectos similares en el diagnóstico del problema enunciado para el presente estudio, como ejemplo el proceso inadecuado de faenamiento.

2. El trabajo titulado “Elaboración del plan maestro de producción (PMP) en el proceso de faenamiento y su incidencia en los costos de producción en el camal frigorífico del gobierno autónomo descentralizado la ciudad de Riobamba” de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Este proyecto (Soria, 2017) levanta información para diseñar el plan maestro de la producción en el proceso de faenamiento y su incidencia en los costos de producción. (Soria, 2017) realiza un análisis de los movimientos y la determinación de los tiempos estándar en las etapas del proceso, con ello se puede determinar el tiempo usado en labores y el tiempo desperdiciado.

El autor logra hallar la capacidad máxima de procesamiento de la planta de faenamiento en sus diversas líneas, las cuales fueron de 260 reses, 90 porcinos y 50 ovinos dentro de un turno de 8 horas. La investigación llega a establecer que, entre los costos nominales versus el costo del plan maestro, existen diferencias representativas, que obligan a replantear el mejor uso del tiempo del personal, dentro de las labores de manufactura y complementarias, que puedan realizar en el día a día. (Soria, 2017).

La información disponible en el trabajo mencionado establece que el control de los tiempos se basa en el tiempo estándar.

3. Otro trabajo de investigación que se convierte en antecedente para la propuesta es la “Estandarización de los procedimientos para el faenamiento de ganado ovino y porcino en el camal municipal del cantón Colta” realizado en la Universidad Nacional de Chimborazo: (Yumisaca, y otros, 2017) afirma que su estudio nace de una necesidad del Camal Municipal de ese cantón, pues las exigencias de los mercados y la toma de conciencia de sus derechos por parte de los consumidores, enfrentan al camal a escenarios cada día más competitivos; al mismo tiempo los gobiernos a través de sus servicios reguladores plantean nuevas normativas orientadas a disminuir los riesgos sobre la salud de quienes consumen los alimentos.

En este sentido, el Camal Municipal presta el servicio de faenamiento de las diferentes especies de abastos, porcinos, ovinos y caprinos bajo estrictas normas de higiene e inspección sanitaria para entregar al consumidor un producto apto para el consumo humano, y va de la mano la demanda de producción de estos productos por lo que es necesario optimizar los procesos de faenamiento para incrementar la productividad y a su vez ser competitivo. (Yumisaca, y otros, 2017).

En el trabajo descrito se relaciona de forma directa el proceso productivo del faenamiento con la productividad del camal de Colta, cantón con características socioeconómicas similares a Salcedo en donde se propone la ejecución del presente estudio técnico. Entendiendo que la productividad depende del proceso productivo, es necesario es estudio del proceso identificando variables como el tiempo estándar y la productividad.

4. En el Camal Municipal de Santo Domingo de Tsáchilas, se evaluó la implementación de una propuesta de mejoramiento del proceso de faenamiento de ganado bovino y porcino: (Padilla, 2012) desarrolla su investigación utilizando la metodología de estudio de tiempos y movimientos antes y después de la implementación de la propuesta; considerando las etapas desde el aturdimiento de los animales hasta el ingreso de las canales a las cámaras de refrigeración, se establece mejoras considerables en la optimización del proceso.

La rentabilidad presenta un incremento en el B/C de 1,31 a 1,93 USD. El estudio recomienda utilizar la propuesta de mejoramiento de manera que se logran ahorros importantes en los tiempos de faenamiento y un incremento en las horas-hombre trabajadas, lo que refleja mayor rentabilidad económica y productividad. (Padilla, 2012)

Esta investigación se relaciona los tiempos de los procesos con la productividad. Los trabajos mencionados evidencian que los camales en el Ecuador presentan problemas, muchos de ellos relacionados directamente con los tiempos de los procesos.

Justificación

La productividad se mejora a partir de la estandarización de procesos, que permite la optimización de los recursos (Diez, 2009), en este contexto la ejecución del presente trabajo de investigación es **importante** porque que los procesos de faenamiento del Camal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, deben estudiarse para poder identificar, entre otros, el tiempo estándar y la productividad.

Si bien el camal es una empresa pública en donde más importante que la rentabilidad es el buen servicio a la ciudadanía, es necesario incorporar técnicas y herramientas de gestión de los procesos productivos basadas en los datos recopilados a través del proceso investigativo que representan una gran **utilidad** considerando que se identificará cada una de las etapas del faenamiento. La investigación que se propone contribuirá para que el proceso productivo del camal esté estandarizado y será más fácil realizar una medición permanente de la productividad en procura de alcanzar los objetivos propuestos desde la administración general del GAD Municipal de Salcedo.

La investigación exploratoria que se aplica para problematización muestra los procesos que tienen como variable incluida al tiempo estándar y la productividad, por tanto, la propuesta desarrollada tendrá un **impacto** positivo por identificación

de los puntos críticos, contribuyendo a la mejora de la gestión, haciéndola más eficiente.

Se pueden identificar **beneficiarios** primarios y secundarios del estudio. Los primarios serán los clientes del Camal, ciudadanos del Cantón Salcedo que podrán contar con productos cárnicos de mejor calidad. Se beneficiarán también los gestores municipales pues podrán presentar resultados más eficientes de la producción del camal. El grupo de trabajadores considerados mano de obra directa, porque laborarán de manera ordenada pues conocerán a detalle el proceso de producción, el tiempo estándar y la productividad en cada actividad.

El estudio técnico propuesto es también **factible**, porque se cuenta con los recursos necesarios que permitan la toma y tratamiento de la información, de forma que los administradores del camal han autorizado y han pedido ser participantes del levantamiento de información pues su experiencia y el conocimiento técnico garantizan resultados que pueden implementarse de forma inmediata, en otras palabras, el GAD de Salcedo ha comprometido su aprobación durante la toma de información y la elaboración de la propuesta.

Otros aspectos que generen gastos se asumirán por del autor de la investigación de forma que se pueda finalizar el presente estudio técnico que será entregado al Administrador del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, para su conocimiento y posterior implementación, contribución a la mejora continua que permite esta investigación.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar el proceso de faenamiento y su incidencia en la productividad del camal del GAD Municipal del Cantón Salcedo.

Objetivos Específicos

- Analizar las actividades en el proceso de faenamiento de ganado bovino y porcino en el Camal Municipal del Cantón Salcedo.
- Determinar el tiempo estándar en el proceso de faenamiento por tipo de animal faenado.
- Determinar la productividad mediante el estudio en cada actividad del proceso de faenamiento.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Delimitación del objeto de investigación

<i>Dominio:</i>	Tecnología y Sociedad
<i>Línea de investigación:</i>	Empresarial y productividad
<i>Campo:</i>	Ingeniería Industrial
<i>Área:</i>	Proceso de Faenamiento
<i>Aspecto:</i>	Productividad del camal
<i>Objeto de estudio:</i>	Procesos de faenamiento y productividad del camal
<i>Periodo de análisis:</i>	enero - agosto, 2018

Enfoque

Para la consecución de los resultados esperados, la investigación presenta un enfoque mixto cuanti-cualitativo. Cuantitativo debido a que se requieren datos y cálculos para definir el tiempo estándar del proceso y sus actividades en el faenamiento de ganado porcino y bovino en el camal Municipal del Cantón Salcedo. Cualitativo, cuando se integra al análisis, la percepción de quienes laboran en el camal y las características del proceso expuestas por el autor.

Modalidad de la investigación

Según los medios que se usan en la investigación, su modalidad es:

De campo. Para poder recabar información que permite la observación de la problemática y evidenciarlos de una forma más amplia en la cadena productiva de la producción de carne de consumo humano en el camal del GAD Municipal de Salcedo. La toma de información de los tiempos en cada fase del proceso es mediante el contacto directo en la línea de producción.

Documental o Bibliográfica. Con este aspecto se permitió dar a la investigación un lineamiento técnico en el contexto de comparar los antecedentes con el fin de evaluar la situación actual con las variables expuestas basándose en exponer hipótesis que se enfoquen a brindar soluciones preventivas a los datos encontrados. Además, la revisión de libros, artículos, investigación, permite la fundamentación del estudio técnico.

Investigación relacional. Se estableció las relaciones existentes entre la variable independiente (proceso) con la variable dependiente (productividad) y su relación, descubriendo las causas y efectos que tiene que ver la falta de la implantación del método de trabajo en la producción. Estableciendo la relación entre variables, se podrá asegurar que el proceso influye en la productividad.

Nivel o tipo de investigación

La realización de la presente investigación se basa en la investigación de tipo relacional debido a que permite formar relaciones entre los efectos de los datos obtenidos mediante técnicas e instrumentos de recolección de datos, estableciendo la relación de la productividad y los procesos (Becerra, 2005).

Población y muestra

Población. Entendiendo que población es el número de unidades de investigación (sujetos u objetos), para el presente caso se define como población a los diferentes procesos operativos realizados en el camal municipal del cantón Salcedo (GAD SALCEDO, 2016), que de acuerdo a la revisión realizada son un total de 2 procesos, proceso de faenamiento de bovinos y de porcinos

Muestra. Si bien se identifican 2 procesos productivos en el camal, los puntos críticos son las actividades de faenamiento tanto de bovinos como de porcinos que serán objeto de la medición de tiempos y el análisis de los métodos de trabajo. Para este estudio al ser solo 9 empleados se trabajará con la totalidad y se analizará las actividades de cada uno de los procesos.

En virtud de aquello, se consideran los procesos y actividades relacionados con el faenamiento de bovinos y porcinos como la muestra del presente estudio para la aplicación de la observación directa, el cálculo de tiempo estándar y la productividad. Para ello se plantea el levantamiento de información durante 2 semanas a día continuo para la verificación de los tiempos, considerando que es posible tomar datos del faenamiento de al menos 3 animales de cada especie diariamente.

El estudio en detalle de los dos procedimientos se considera un muestreo por conveniencia, pues se busca principalmente identificar información de interés particular dentro de un contexto general sin que previamente exista una condición definida. (Investigaciones Andina, 2015).

Diseño del Trabajo

Muestreo de trabajo. - Es la aplicación de los procedimientos e instrumentos de investigación a una muestra previamente establecida con el fin de recopilar la información que luego será analizada con el fin de establecer conclusiones (Herrera, y otros, 2014). Para el presente estudio se aplicará un muestreo de trabajo para la observación directa en diferentes días y momentos de la semana de acuerdo a la Ficha de observación previamente diseñada (Anexo 1).

Los pasos mínimos para la realización del estudio de muestro de trabajo son los siguientes:

1. Elegir el trabajo que se estudiará y determinará los objetivos del estudio.
2. Especificar cada actividad de interés por estudiar.
3. Establecer los detalles del muestreo en una ficha de observación.

El presente trabajo de investigación la población del camal del GAD Municipal de Salcedo, en el área del faenamiento está compuesto por 12 personas (Tabla 1) quienes intervienen en los procesos en observación:

Tabla 1. Personas tomadas en cuenta en el estudio

ÁREA	PERSONAL	NÚMERO
Administración del Camal	Administrador	1
Técnico del Proceso Faenamiento	Veterinario	1
Personal de Faenamiento	Personal capacitado	9
Seguridad	Guardia	1
TOTAL	TRABAJADORES	12

Elaborado por: Cristian Villavicencio

Fuente: Información proporcionada por la secretaría del camal

Los involucrados en los procesos productivos mencionados en la Tabla 1, en diálogo abierto, proporcionan información relevante de la que es posible esquematizar la cantidad de bovinos y porcinos faenados diariamente, lo que se reporta en la tabla 2.

Tabla 2. Número de animales faenados

DÍA	BOVINO		PORCINO	
	MIN	MAX	MIN	MAX
Lunes	5	7	8	10
Martes	4	6	6	8
Miércoles	4	6	6	10
Jueves	6	8	8	10
Viernes	6	8	10	12
Sábado	5	7	12	15
TOTAL, SEMANAL	30	42	50	65

Elaborado por: Cristian Villavicencio

Fuente: Información proporcionada por la secretaría del camal

Los datos de la tabla 2, muestra que existe un rango (Max-Min/Min) 35,5% y 30,0% entre los mínimos y máximos de bovinos y porcinos respectivamente. De acuerdo a la información obtenida con los operarios y el veterinario del camal podría faenarse hasta un máximo de 10 reses y 20 cerdos en un día con la capacidad instalada actual, considerando el cuello de botella la estancia en el caso del ganado bovino y el cajón de sacrificio en el faenamiento de los porcinos.

Para determinar el número de observaciones necesarias para la lectura de los tiempos en cada proceso productivo, se considera el número mínimo de animales faenados por semana de acuerdo a la información que se reporta en el camal (tabla 2), es decir 30 bovinos y 50 porcinos.

En las tablas 3 y 4 se presenta la operacionalización de las variables consideradas en el presente estudio técnico; identificando como variables lo siguiente:

Variable Dependiente: Productividad

Variable Independiente: Proceso de faenamiento

La operacionalización permite conocer los aspectos teóricos y operativos de cada variable para diseñar la toma de la información y el procesamiento de ésta.

Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente: Productividad

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
La productividad se expresa a través de la relación entre los productos y los factores utilizados, expresados de una manera homogénea.	Cantidad producida Tiempo de producción real	<ul style="list-style-type: none"> Número de animales (bovinos y porcinos) faenados Tiempo real de cada actividad del proceso de faenamiento 	<p>¿Cuántos animales se faena diariamente en el Camal Municipal de Salcedo?</p> <p>¿Qué tiempo emplean los trabajadores para el proceso del faenamiento de bovinos/porcinos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Observación directa Revisión de documentación 	<ul style="list-style-type: none"> Fichas de observación Reporte de producción

Elaborado por: Cristian Villavicencio
Fuente: (Escalante Lago, y otros, 2016)

Tabla 4. Operacionalización de la variable independiente: Proceso

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE INDEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Son los que permiten llevar a cabo la producción y/o la prestación del servicio, como diseño y desarrollo, compras y prestación del servicio, control de equipos entre otros.	Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades en el proceso de faenamiento de animales bovinos y porcinos. Tiempo estándar en las actividades del faenamiento de porcinos y bovinos. 	<p>¿El número de tareas para e faenamiento de bovinos/porcinos, es el mismo?</p> <p>¿Está medido el tiempo estándar del proceso?</p> <p>¿Aplica el tiempo estándar en el control y planificación de la producción?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Observación Estudio de tiempos 	<ul style="list-style-type: none"> Diagramas. Formatos predefinidos para la toma de tiempos. Cronómetro. Hoja electrónica.

Elaborado por: Cristian Villavicencio
Fuente: (Escalante Lago, y otros, 2016)

Procedimiento para la obtención y análisis de datos

Es el aspecto neurálgico, fundamental y decisivo en una investigación, por el cual es posible revisar y depurar la información obtenida mediante el trabajo de campo, ya sea una encuesta o un panel, o bien mediante fuentes secundarias (anuarios, base de datos, etc.), se ve registrada en un formato adecuado de acuerdo a la necesidad del análisis estadístico posterior (Posso, 2013).

Los pasos por realizar para llevar a cabo el registro de información del proceso a aplicarse al caso del camal son los siguientes:

1. Seleccionar los procesos a estudiar
2. Describir los procesos objeto de estudio
3. Diagramar los procesos objeto de estudio
4. Identificar las actividades los procesos objeto de estudio
5. Analizar las actividades del proceso objeto de estudio
6. Definir el método de trabajo de los procesos de estudio
7. Medir el tiempo de las actividades de los procesos objeto de estudio

Este registro se verá reflejado en una serie de tablas y diagramas que permitirán en primera instancia el análisis, para posteriormente evaluar la aplicación del estudio lo que mejorará el entendimiento de los intervinientes para realizar de una misma manera las actividades en cada caso, además permitirá un mejor control para una retroalimentación técnica por parte de los responsables.

Técnicas para el estudio de tiempos

Las técnicas de los estudios de tiempo son herramientas que complementados con el estudio del método mejoran en su conjunto el proceso. La bibliografía identifica las siguientes técnicas para la medición del tiempo en el trabajo:

Según (Meyers, 2000), las principales técnicas de estándares de tiempo son:

1. Sistemas estándares de tiempo predeterminados.
2. Estudio de tiempo con cronometro.
3. Muestreo de trabajo.
4. Datos estándares.
5. Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos.

Para el presente estudio se utilizó el estudio de tiempo con cronómetro, porque se puede obtener datos más reales y precisos de cada una de las actividades realizadas en el camal.

Análisis de datos

Para el análisis de los resultados se realizan un estudio estadístico de los datos que arrojen los instrumentos de recolección de información, y así conocer el estado actual de las actividades del proceso de faenamiento y luego proponer las medidas necesarias para que éstas no influyan en la determinación del tiempo estándar y la productividad.

Se determinan los factores que inciden en las tareas del proceso de faenamiento y se determina, los recursos técnicos y administrativos. Los datos se recolectan a partir de las fichas de observación que se propone para luego aplicar la técnica de gráficos de control para los procesos y sus actividades seleccionados u objeto del estudio.

Hipótesis

H₀= El proceso de faenamiento no se relaciona en los niveles de productividad en el camal del GAD del cantón Salcedo.

H₁= El proceso de faenamiento si se relaciona en los niveles de productividad en el camal del GAD del cantón Salcedo.

Fundamento de los métodos técnicos

Estudio de Tiempos

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Esta técnica que se aplica en los procesos productivos tiene mucha trayectoria histórica, ya en 1881, Taylor comenzó su trabajo de estudio de tiempos y doce años después desarrolló un sistema basado en "tareas" en donde proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describieran su tarea a detalle para evitar confusiones. (Escalante Lago, y otros, 2016)

Alcance del estudio de tiempos

Se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo.

Estas medidas incluyen también la definición del problema, el análisis de cada una de las actividades y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea considerado por la administración del camal para su aplicación.

Elementos y preparación para el Estudio de tiempos

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, tener la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad los elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio:

Selección de los procesos y actividades: Que procesos y actividades se van a medir, su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que se quiere determinar con el estudio de la medición.

En el caso del proyecto técnico presentado, se identifican para la medición de tiempos, a los procesos productivos de faenamiento de ganado bovino y porcino.

Selección del operador. Al elegir al trabajador se deben considerar los siguientes puntos: habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia.

Se debe seguir las siguientes recomendaciones y mantener una actitud adecuada frente al trabajador:

- El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos,
- Se debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador,
- No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración,
- Es recomendable comunicar al sindicato la realización de los estudios,
- El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

Análisis de comprobación del método de trabajo. Nunca debe cronometrar una operación que no haya sido normalizada. La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada uno de los procesos objeto de estudio o seleccionados.

En estas normas se especifican el lugar de trabajo y sus características, las máquinas y herramientas, los materiales, el equipo de seguridad que se requiere para ejecutar dicha operación como: lentes, mascarilla, extinguidores, delantales, botas, etc. Los requisitos de calidad para dicho proceso o actividad,

como: cortes, tipo de noqueo, tiempo de desangrado; y por último, de ser necesario un análisis de micro movimientos.

Un trabajo estandarizado o con normalización significa que una res o animal, será siempre entregada al operario de la misma condición y que él será capaz de ejecutar su operación haciendo una cantidad definida de trabajo, con los movimientos básicos, mientras siga usando el mismo tipo y bajo las mismas condiciones de trabajo.

La ventaja de la estandarización del método de trabajo resulta en un aumento en la habilidad de ejecución del operario, lo que mejora la calidad y disminuye la supervisión personal por parte de los supervisores; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos directos.

Ejecución del estudio de tiempos

Para una correcta ejecución de la técnica es necesario obtener y registrar toda la información concerniente a al proceso. Es importante que el analista registre toda la información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos. La información se puede agrupar como sigue:

- Información que permita identificar el estudio de cuando se necesite.
- Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina
- Información que permita identificar al operario
- Información que permita describir la duración del estudio.

Para el caso específico del estudio en el camal de Salcedo, esta información es recogida con los administradores, mediante el registro fotográfico y la revisión de documentos que se cuentan en referencia a los procesos productivos seleccionados.

Es necesario realizar un estudio sistemático analizando al operario y al producto, para facilitar su análisis e identificar las actividades que se pueden eliminar, combinar, reducir, simplificar. En el libro de (Meyers, 2000) se describen pautas que permiten el análisis, como las siguientes:

Objeto de la operación. Hay que determinar si una operación es necesaria antes de tratar de mejorarla. Si una operación no tiene objeto útil, o puede ser reemplazada o combinada con otra, debe ser eliminada por lo que se puede suspender el análisis de dicha operación.

Tolerancias y eficiencias. Las especificaciones son establecidas para mantener cierto grado de calidad. La reputación y demanda de los servicios que se brindan en el camal depende del cuidado de establecer y mantener especificaciones correctas.

Material. Los materiales constituyen un porcentaje del costo total del servicio en el camal por lo que la selección y uso adecuado de estos materiales es importante.

Preparación de herramientas. Las herramientas y utensilios utilizados en el proceso de faenamiento deben cumplir los estándares exigidos para la manipulación de alimentos.

Condiciones de trabajo. Las condiciones de trabajo continuamente deberán ser mejoradas, para que la planta esté limpia, saludable y segura. Las condiciones de trabajo afectan directamente al operario y en este caso particular al producto. Las buenas condiciones de trabajo se reflejan en salud, calidad del trabajo y moral del operario. El producto también guardará su calidad.

Distribución de maquinaria y equipo. Las estaciones de trabajo y las máquinas deben disponerse en tal forma que la serie sistemática de las actividades en el proceso de faenamiento sea más eficiente y con un mínimo de manejo.

Principios de economía de movimientos. Las mejoras de métodos no necesariamente envuelven cambios en el equipo y su distribución. Un análisis cuidadoso de la localización de herramientas en el área de trabajo y los movimientos requeridos para hacer una tarea, resultan a menudo en mejoras importantes.

Equipo utilizado para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental como lo son: un cronómetro, una hoja de observaciones, formularios de estudio de tiempos. (Ver anexo 1, 2 y 3). En el desarrollo de la medición del tiempo aplicando el cronometraje se utiliza un cronómetro aplicando la vuelta a cero. La hoja de observaciones contiene una serie de datos como el nombre del producto (bovino - porcino), fecha, operario, operación, nombre de la máquina, cantidad de observaciones, división de la operación en elementos, calificación, tiempo observado, valoración del ritmo de trabajo, tiempo medio, tiempo normal, tiempo estándar, y el nombre del observador.

Para el caso del presente estudio, se usará una hoja electrónica en Excel donde se inserta el tiempo observado y la valoración observada, así, automáticamente ella calculará tiempo estándar, de acuerdo a las fórmulas planteadas.

Se empleará como instrumentos de medición el cronómetro, los pasos de ejecución considerados son:

1. Caracterización de los procesos de faenamiento,
2. Entrevista y discusión con los operarios,
3. Levantamiento de la información,
4. Toma de tiempos con cronómetro,
5. Cálculo de tiempo estándar y normal.

Tiempo Estándar. - El tiempo estándar es el tiempo requerido por un trabajador calificado y capacitado, que trabaja a una velocidad o ritmo normal para elaborar

un producto o proporcionar un servicio en una estación de trabajo según condiciones determinadas (Escalante Lago, y otros, 2016).

El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos. (ver ecuación 1).

$$Te = Tn (1 + \% \text{Suplementos})$$

Ecuación 1. Tiempo estándar

Dónde:

Te = Tiempo estándar

Tn = Tiempo normal

% Suplementos = Tolerancia o margen aplicable por suplementos de descanso o fatiga.

Tiempo Normal. - La definición de tiempo normal se describe como el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables. (ver ecuación 2)

$$Tn = \frac{To * Vo}{Vn}$$

Ecuación 2. Tiempo normal

Dónde:

Tn = Tiempo normal

To = Promedio de los tiempos observados

Vo = Valoración observada del ritmo de trabajo

Vn = Valoración normal del ritmo de trabajo

El cálculo de tiempo normal puede emplearse algunos procedimientos para la valoración del ritmo de trabajo tales como:

1. Por medio del criterio de las tablas Westinghouse
2. Por medio del criterio de la General Electric

3. Tablas normalizadas como Bedaux, Británica, Centesimal.

Para determinar el número de observaciones necesarias en el estudio de tiempos, que sea representativo con un error o precisión de k%, con un nivel de confianza fijado de z. Se aplica la ecuación 3:

$$N = \left(\frac{z * \sqrt{n' \sum x^2 - \sum x^2}}{k * \sum x} \right)^2$$

Ecuación 3. Número de observaciones

Siendo:

K = margen de error o precisión

Z = valor que depende del nivel de confianza para la distribución normal.

Xi = los valores observados de los tiempos de reloj

N = número de observaciones que se deben realizar

n = Número de observaciones previas

Otras fórmulas estadísticas para determinar el número de observaciones exigen el cálculo de la desviación estándar σ , para el caso de esta investigación, ésta se utilizará para determinar los límites máximos y mínimos para el rango de análisis y aceptación de los valores obtenidos en las observaciones realizadas, se muestra en la ecuación 4:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Ecuación 4. Desviación estándar

Valoración del Ritmo de Trabajo

La valoración del ritmo de trabajo es la evaluación del ritmo de trabajo del operario en comparación de su concepto de un operario normal que ejecuta el mismo elemento (Escalante Lago, y otros, 2016).

Existen varios métodos para evaluar el ritmo de trabajo del operario, entre ellos se tienen:

Métodos que valoran por elemento.- Bedaux, Centesimal, Británica; los métodos que valoran todo el estudio.- Uno de los métodos de valoración propuesto por Westinghouse exige evaluar el habilidad, esfuerzo, condiciones de trabajo y consistencia del operario (Escalante Lago, y otros, 2016).

Tanto los valores de ritmo de trabajo, como los suplementos por descanso, se convierten en números de conflicto para los trabajadores y sus empleadores, puesto que estos valores intervienen directamente el cálculo del tiempo estándar que directamente influye en los incentivos.

Asignación de suplementos

Los suplementos o tolerancias son tiempos adicionales que se incluyen en el estándar de tiempo normal de una operación, para compensar al trabajador por la pérdida de producción debido a la fatiga y a las interrupciones normalmente esperadas, como el tiempo personal y las esperas inevitables (Escalante Lago, y otros, 2016).

Flujogramas de Procesos

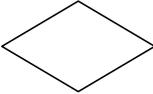
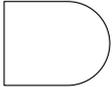
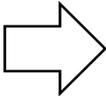
La diagramación de flujo se define como un método para describir gráficamente un proceso existente o uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso (Harrington, 1992).

Los diagramas de flujo representan gráficamente las actividades que conforman un proceso (Harrington, 1992).

Diagrama de bloque: Es el tipo más sencillo y frecuente de los diagramas de flujo. Los rectángulos y las líneas con flechas son los principales símbolos en estos diagramas.

Diagrama de flujo estándar de la ANSI: Proporciona una comprensión detallada de un proceso. Se utiliza para ampliar las actividades dentro de cada bloque al nivel de detalle deseado. En este tipo de diagramas se utilizan varios símbolos, como por ejemplo diamantes que representan decisión.

Tabla 5. Simbología para la elaboración de flujogramas

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Inicio / Fin
	Actividad, que implica una transformación
	Decisión, único símbolo con 2 o 3 alternativas de salida
	Demora / Retraso, considerada a la actividad que presenta un tiempo significativamente mayor a las demás en un procedimiento. No es un cuello de botella.
	Transporte (fuera de área de producción)

Fuente: (Universidad Miguel Hernández, 2006)
Elaborado por: Villavicencio Cristian

En el presente estudio se propone el levantamiento del proceso y la presentación de diagramas de flujo estándar de la ANSI.

Productividad

La productividad es conocida como la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción, es decir la razón entre las salidas y las entradas (Fontalvo-Herrera, y otros, 2017).

Se relaciona con la manera cómo se utilizan los factores de producción durante la elaboración de productos y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad y agrega que es un elemento estratégico en las organizaciones ya que los productos y los servicios no pueden ser competitivos si no se elaboran con altos estándares de productividad. (Fontalvo-Herrera, y otros, 2017)

Existen estrategias a considerar para aumentar los niveles de productividad, por ejemplo, las siguientes.

- Aumentar la producción, utilizando el mismo nivel de insumos.
- Aumentar la producción y disminuir los insumos.
- Disminuir los insumos.
- Aumentar la producción a una tasa más rápida que los insumos.
- Disminuir los insumos a una tasa más rápida que la producción.

Puede advertirse que al hablar de los insumos se involucra el tiempo de procesos, de ahí que existe una relación directa entre estos aspectos de la producción.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción de procedimientos del camal

A continuación, se desarrolla los procedimientos de todos los procesos que se desarrollan en el camal:

Procedimiento de Faenamiento de Bovinos y Porcinos

Objetivo. - Marcar la calidad final de las carnes, que a su vez serán distribuidas en los mercados de la población, reduciendo significativamente el riesgo de originar infecciones o intoxicaciones alimentarias a los consumidores y contribuyendo a formar una imagen de calidad.

Alcance. - Garantizar la inocuidad de los productos.

Definición. - Es un proceso higiénico, utilizado para la obtención de carne para el consumo humano, que inicia con la recepción de los semovientes hasta el despacho de las canales.

Responsabilidad y autoridad.

- Administrador
- Médico Veterinario
- Operadores

Actividades. - La descripción de las actividades del proceso de faenamiento de bovinos se presenta en la tabla 6, así como el gráfico 2.

Tabla 6. Actividades del proceso de faenamiento para bovinos.

Proceso	FAENAMIENTO PARA BOVINOS
Objetivo	Garantizar la inocuidad de los productos.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Administradora • Médico veterinario • Operadores
Actividades	Descripción
Recepción	Las reses a ser faenadas en el Camal son presentadas para luego verificar si están marcadas, para posteriormente ser chequeadas por el veterinario, finalmente son desembarcadas en la rampa correspondiente.(Imagen 1)
Estancia	Los animales permanecen de 12 a 24 horas antes de su faena, no son alimentados con el fin de reducir el volumen de rumen y estiércol.(Imagen 2)
Baño	El animal es duchado mediante chorros de agua fría, permitiendo limpiar la suciedad de las pieles y retirando algunos parásitos.(Imagen 3)
Inspección ante mortem	Se identifica aquellos animales que por su sintomatología o signos fisiológicos puedan resultar sospechosos de padecer alguna enfermedad.(Imagen 4)
Noqueo	El animal es llevado a un cajón de sacrificio en el cual un operado utiliza el sistema de aturdimiento para noquear al animal.(Imagen 5)
Izado	El animal es asegurado mediante, una cadena en la pata izquierda luego mediante el guinche es anclado a la riel de izado.(Imagen 6)
Sangrado	Se realiza un corte de los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral.
Degüelle	Se realiza con un cuchillo limpio y desinfectado comenzando desde la parte posterior hacia la parte cervical ventral.(Imagen 7)
Corte de manos y patas	Con un cuchillo limpio y desinfectado se separan las manos y patas.(Imagen 7)
Desuelle	Se utiliza cuchillos limpios y desinfectados, los cuales serán alternados por cada animal, se realiza anclando los extremos posteriores de la piel en la desolladora automática.(Imagen 8)
Corte de esternón	Se realiza una incisión en la línea blanca del pecho, por la cual va a ingresar la esfera de la sierra de pecho y se procede al corte del esternón.(Imagen 8)
Eviscerado	Se retira las vísceras y despojos con máxima precaución para evitar derramar el líquido intestinal contaminado.(Imagen 8)
Corte de canales	Se realiza con el uso de la sierra eléctrica, se realiza un movimiento de flexión del antebrazo para facilitar la salida de la sangre acumulada en los vasos sanguíneos.(Imagen 9)
Lavada de canales	Se realiza con chorros de agua potable a presión, retirando de esta manera la suciedad que se impregna en el canal.(Imagen 10)
Cuarteo	Es realizado por el personal encargado de los canales y de corte.(Imagen 11)
Despacho	Las carnes son entregadas a los respectivos furgones quienes se encargarán de su posterior transportación y entre en las diferentes tercenas para su comercialización.(Imagen 12)

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016)

Elaborado por: Villavicencio Cristian

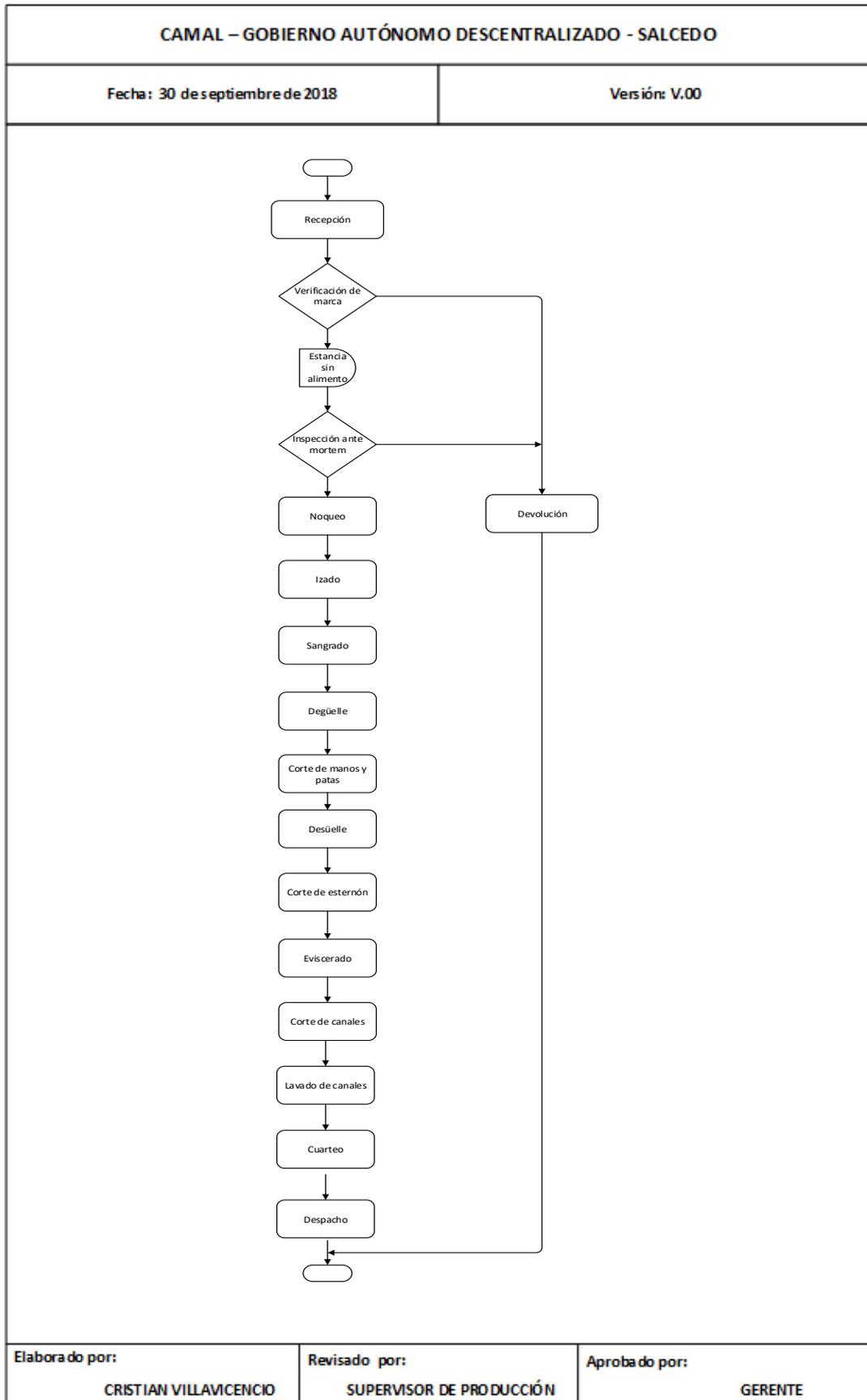


Gráfico 2. Proceso de faenamiento para bovinos

Durante la toma de información además se pudo obtener las fotografías de cada actividad en el faenamiento de ganado bovino, que se presenta a continuación.



Imagen 1. Recepción de ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 2. Estancia del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 3. Baño de ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 4. Inspección ante mortem ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 5. Noqueo del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 6. Izado del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 7. Degüelle y cortado de manos y patas del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 8. Degüelle y corte de extensión y eviscerado ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 9. Corte de canales del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 10. Lavado de canales del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 11. Cuarteo e inspección post mortem del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 12. Despacho de canales del ganado bovino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian

Si bien el proceso de faenamiento comprende actividades similares tanto para el ganado bovino como para el porcino, las particularidades para cada el caso de este último se presenta en la tabla 7, el gráfico 3 y las imágenes de las 13 a la 21.

Tabla 7. Actividades del proceso de faenamiento para porcinos

Proceso	Faenamiento para porcinos
Objetivo	Garantizar la inocuidad de los productos.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Administradora • Médico veterinario • Operadores
Actividades	Descripción
Recepción y verificación de la marca	Los porcinos que faenar en el Camal son presentados para luego verificar si están marcadas, para posteriormente ser chequeadas por el veterinario, finalmente son desembarcadas en la rampa correspondiente.(Imagen 13)
Baño	El animal es duchado mediante chorros de agua fría, con lo cual se limpia las suciedades de la piel.(Imagen 13)
Cajón de sacrificio	Una vez ingresado los cerdos y cumplido el tiempo de reposo, son dirigidos hacia el área de faenamiento.(Imagen 14)
Aturdimiento	Los cerdos son direccionados hacia el cajón de aturdimiento, adecuado por mangas, en donde los animales se van disponiendo de uno en uno y con barras laterales para evitar que se levanten.(Imagen 15)
Izado	El animal es izado, quedando listo para ser desangrado.(Imagen 16)
Desangrado	El desangrado se realiza por punción y corte en la entrada del pecho.(Imagen 17)
Escaldado y pelado	Los cerdos son introducidos en una tina de agua caliente que se encuentra a 60 °C.(Imagen 18)
Limpieza y blanqueado	El resto de pelo es separado de manera manual con un cuchillo.(Imagen 19)
Eviscerado	La evisceración incluye varias operaciones como el corte de la pelvis, desprendimiento del ano, apertura abdominal y torácica, extracción de las vísceras blancas y rojas.(Imagen 20)
Inspección post mortem	Los canales son inspeccionados por el médico veterinario.(Imagen 21)

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

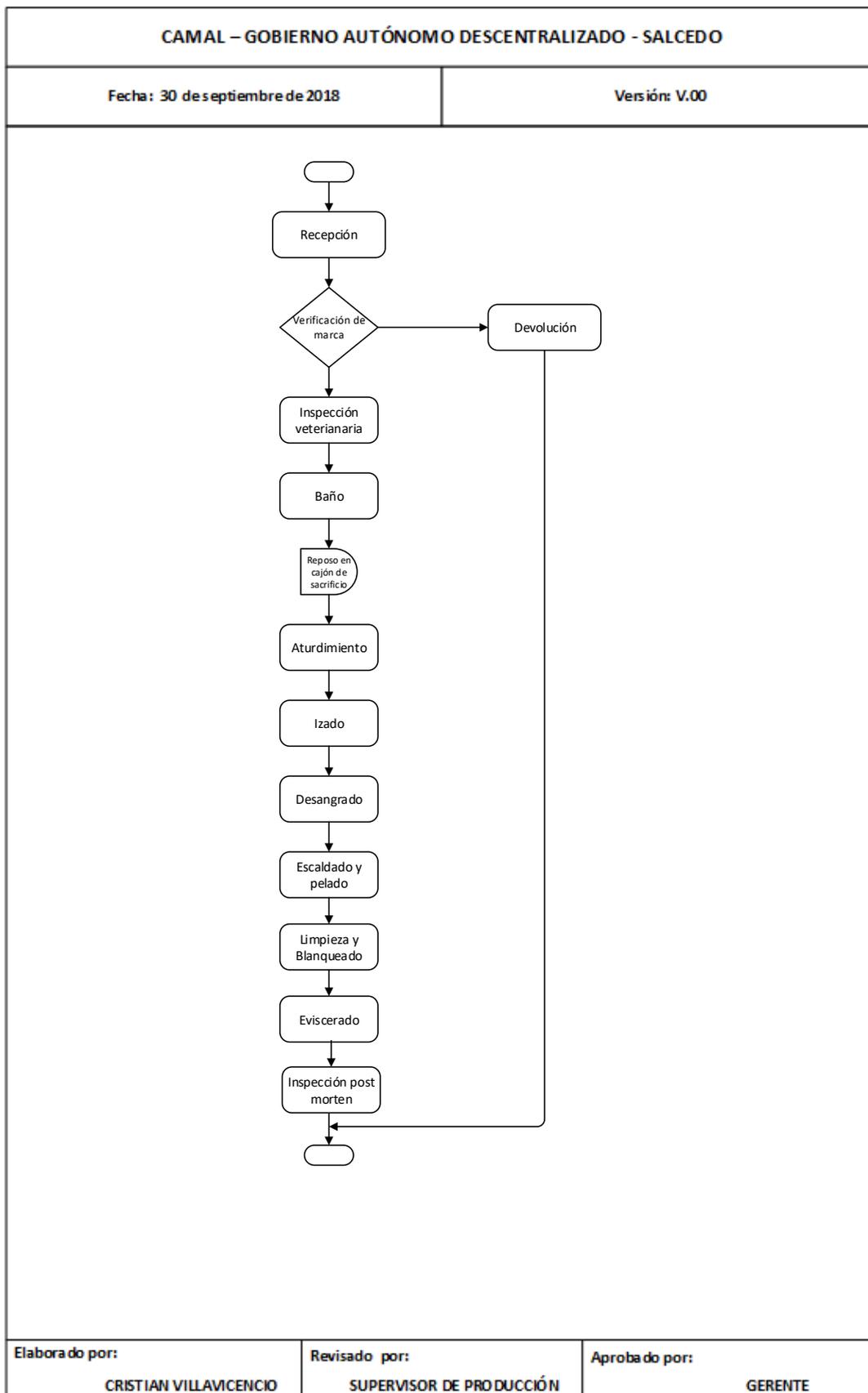


Gráfico 3. Proceso de faenamiento para porcinos



Imagen 13. Recepción y baño del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 14. Cajón de sacrificio del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 15. Aturdimiento del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 16. Izado del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 17. Desangrado del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 18. Escaldado del ganado porcino

Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 19. Limpieza y blanqueado del ganado porcino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 20. Eviscerado del ganado porcino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian



Imagen 21. Inspección post mortem de ganado porcino
Fuente: Observación directa
Elaborado por: Villavicencio Cristian

Procedimiento de Inspección Ante-Mortem Bovinos

Procedimiento efectuado por el Médico Veterinario Oficial mediante el cual verifica el estado sanitario y de reposo de los animales vivos en los corrales del matadero y se dictamina el destino del animal y las condiciones de su faenamiento.

La inspección ante-mortem constituye una fase decisiva y fundamental en los controles sanitarios realizados en un matadero. Su importancia viene determinada entre otros factores, por ser el único control que se realiza sobre el animal vivo y

por permitir evidenciar: disfuncionalidades orgánicas - cojeras, incoordinación motora, anomalías en el comportamiento, dificultades locomotoras o falsa reacción a estímulos.

Así mismo resulta un control fundamental tanto el diagnóstico de patologías nerviosas como para valorar el cumplimiento de las condiciones de bienestar animal. El veterinario oficial realiza cuantas inspecciones ante-mortem considere oportunas.

Objetivos.

- Comprobar su buen estado de salud y normalidad fisiológica.
- Detectar signos de enfermedad en los animales, para separar los animales enfermos o sospechosos.
- Reducir la contaminación microbiana de las instalaciones y equipos al no admitir animales enfermos.
- Garantizar unas condiciones adecuadas de bienestar animal desde la llegada de los animales al matadero hasta el momento de su sacrificio.

Alcance. - Es vital la importancia para determinar la aptitud o no de los animales para el sacrificio con destino a consumo humano.

Responsabilidad y Autoridad. - Médico Veterinario del Camal Municipal

Actividades. - Esto se realiza a las 6H00 a.m. antes del faenamiento en los corrales de descanso. Se observa cualquier anormalidad con respecto a:

- Aparato locomotor. - en reposo y movimiento.
- Aparato digestivo. - comprobar mucosas, heces y rumia.
- Aparato respiratorio. - frecuencia respiratoria, flujo nasal, tos.
- Aparato genitourinario. - mucosa genital, color y olor de heces y orina.
- Luego de la Inspección Ante-mortem se aprueba los animales que ingresan o no al faenamiento.

- Los animales rechazados son puestos en corrales de cuarentena.

Marco Legal. - Este procedimiento se basa en varios artículos de la Ley de Mataderos y su Reglamento vigentes desde 1966, de los cuales se destacan los siguientes (Gobierno de Ecuador, 2018).

Art. 27.- Antes de faenamiento, los animales serán inspeccionados en reposo, en pie y en movimiento, al aire libre con suficiente luz natural y/o artificial. En Caso de presencia de animales enfermos o sospechosos de alguna enfermedad, deberán ser debidamente identificados y sometidos a la retención provisional.

Art. 28.- Cuando los signos de enfermedades de los animales son dudosos se les excluirá de la matanza y deberán ser trasladados al corral de aislamiento donde serán sometidos a un completo y detallado examen.

Art. 29.- Cuando en el animal, una vez realizado los exámenes y se diagnostiquen una infección generalizada, una enfermedad transmisible o una toxicidad causada por agentes químicos o biológicos, que hagan insalubre la carne y despojos comestibles, el animal deberá ser faenado en el matadero sanitario, proceder al decomiso, cremar o industrializado para el consumo animal.

Art. 30.- En el caso de muerte del p de los animales en el trayecto o en los corrales del matadero; será el médico veterinario quien decida, en base a los exámenes y diagnósticos correspondientes, respecto al decomiso o aprovechamiento de los mismos.

Art. 31.- Al terminar la inspección Ante-Mortem, el médico veterinario dictaminará:

- Autorización para la matanza normal
- Matanza bajo precauciones especiales
- Faenamiento de emergencia
- El decomiso
- Aplazamiento de la matanza

El resumen de las actividades se presenta en la tabla 8 y el gráfico 4.

Tabla 8. Actividades de Procedimiento de inspección ante-mortem bovinos.

Procedimiento	Inspección ante-mortem bovinos
Objetivo	Determinar la aptitud o no de los animales para el sacrificio con destino a consumo humano.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Médico veterinario
Actividades	Descripción
Inspección post mortem	Es efectuado por el Médico Veterinario Oficial mediante el cual se verifica el estado sanitario y de reposo de los animales vivos en los corrales del matadero y se dictamina el destino del animal y las condiciones de su faenamiento.

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En el gráfico 4, se presenta las actividades del procedimiento de Inspección ante mortem que se describen en detalle por la importancia que tiene en la obtención de las canales luego del faenamiento de los bovinos.

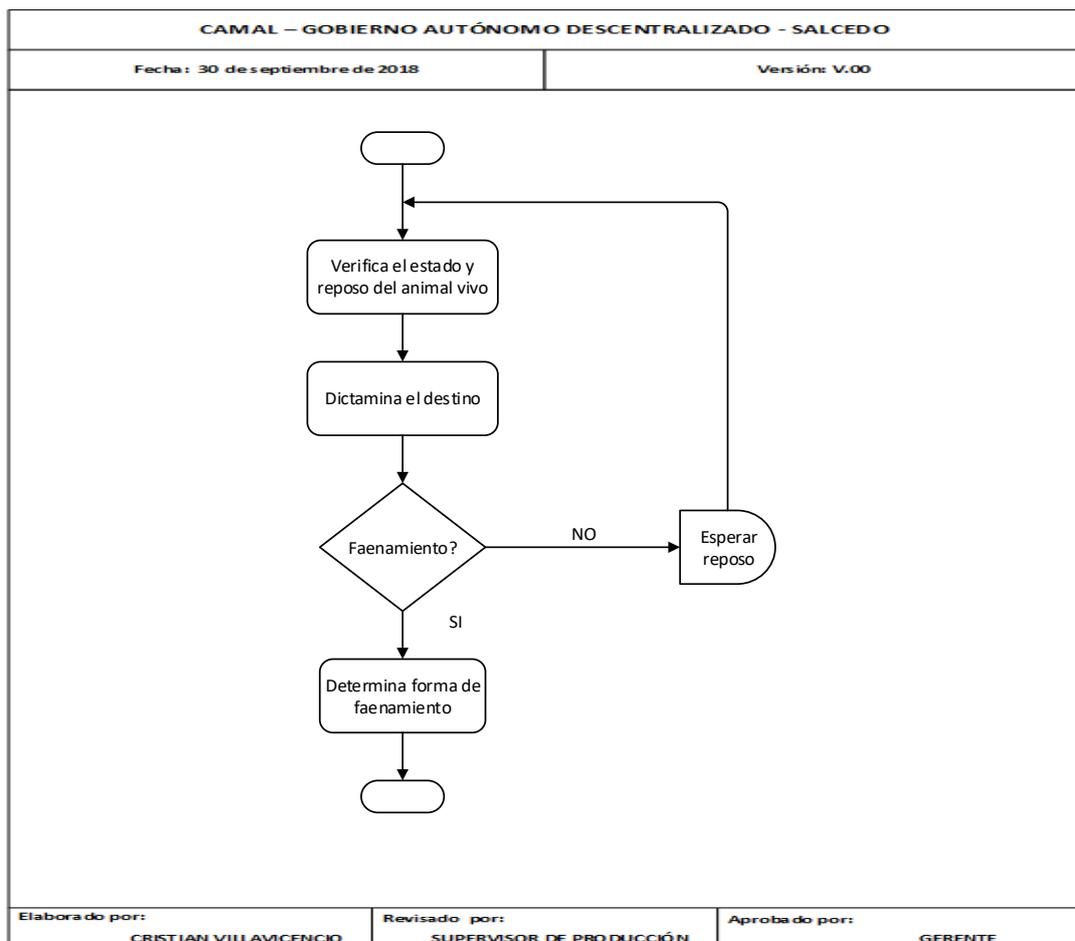


Gráfico 4. Actividades del procedimiento de Inspección ante-mortem bovinos

Procedimiento Inspección Post-Mortem Bovinos

Objetivos:

- Verificar que la carnización se realiza en condiciones higiénicas adecuadas.
- Detención de enfermedades o posibles peligros o alteraciones residuos de medicamentos.
- Detención de factores que obliguen a declarar la carne no apta para consumo.

Definición. - Es todo procedimiento o análisis efectuado por el Médico Veterinario Interno - MVI a los animales sacrificados con el propósito de emitir un dictamen sobre su inocuidad, salubridad y sobre su destino.

Responsabilidad y Autoridad. - Médico Veterinario del Camal Municipal

Actividades. - La inspección visual se realiza para identificar las posibles anormalidades como:

1. La eficacia del desangrado
2. Las variaciones de color
3. Suciedades microscópicas (restos de estiércol, sangre, etc.)
4. Presencia de contusiones (hematomas)
5. Anomalías de consistencia (edemas)
6. Olores anormales (uremia)
7. Colores anormales (ictericia)

Una vez sacrificado el animal y dividido en dos mitades a lo largo de la columna vertebral, el procedimiento a realizar se lo hace de la siguiente manera:

- Examen visual del animal sacrificado (abscesos) y de sus órganos.
- Palpación de determinados órganos.
- Incisión de determinados órganos y ganglios linfáticos explorables.

El examen se realiza de acuerdo a las partes que son diagnósticas y se recomienda lo siguiente en cada caso:

CANALES

- Examen visual: estado físico, color, lesiones, etc.
- NL: Inguinales superficiales, Iliacos externos e internos, Pre pectorales, Poplíteos y Pre escapulares.

CABEZA

- Examen visual de las superficies externas.
- Lengua: Examen visual y palpación.
- NL: Mandibulares, Parotídeos y Retro faríngeos.

VÍSCERAS

- Palpación Nódulos Mesentéricos.
- Incisiones NL Retro hepáticos, Bronquiales y Mediastínicos.
- Bazo: Palpación e incisión.
- Hígado: Palpación e incisión longitudinal profunda.
- Pulmón: Palpación.
- Riñones: retirar cápsula y examen visual.
- Útero: inspección visual y palpación
- Cisticercosis Bovina (Tenia saginata)
- Músculo de masticación: Examen visual y realizar 2 o más incisiones.

CORAZÓN

- Incisión longitudinal sobre ventrículos e incisiones de las paredes.

ESÓFAGO

- En todos separar de la tráquea, examen visual.

DICTAMEN DE INSPECCIÓN POST-MORTEM. - Una vez realizada la inspección post-mortem la canal y despojos de los animales se emite un dictamen por parte del Médico Veterinario Inspector, el cual puede ser:

- Aprobado
- Decomiso total
- Decomiso parcial
- Carne industrial

Lo más importante de las actividades del procedimiento de inspección post-mortem para el ganado bovino, se presentan en la tabla 9 y el gráfico 5 que es genérico también para el ganado porcino.

Tabla 9. Actividades inspección post-mortem bovinos

Procedimiento	Inspección post-mortem bovinos
Objetivo	Verificar que la producción de la carne se realiza en condiciones higiénicas adecuadas.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Médico veterinario
Actividades	Descripción
Inspección post mortem	Es efectuado por el Médico Veterinario Oficial mediante el cual se verifica la eficacia del sangrado, las variaciones del color, suciedad macroscópicas, presencia de contusiones, anomalías de consistencia y olores anormales, colores anormales.

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Procedimiento Inspección Post-Mortem Porcinos

Objetivos:

- Verificar la carnización se realiza en condiciones higiénicas adecuadas.
- Detección de enfermedades y posibles peligros o alteraciones residuos de medicamentos.
- Detección de factores que obliguen a declarar la carne no apta para consumo.

Definición. - Es todo procedimiento o análisis efectuado por el Médico Veterinario Interno MVI a los animales sacrificados con el propósito de emitir un dictamen sobre su inocuidad, salubridad y sobre su destino.

Responsabilidad de Actividad. - Médico Veterinario del Camal

Actividades. - La inspección visual se realiza para identificar las posibles anormalidades como:

1. Eficacia del desangrado
2. Variaciones del color
3. Suciedades macroscópicas (restos de estiércol, sangre, etc.)
4. Presencia de contusiones (hematomas)
5. Anomalías de consistencia (edemas)
6. Olores anormales (uremia)
7. Colores anormales (ictericia)

Una vez sacrificado el animal se procede a un examen visual del animal sacrificado (abscesos) y de órganos.

CABEZA

- Analizar los músculos masetero, abdominales y diafragmáticos (incisiones paralelas) en busca de Cisticercos celuloso.

PULMONES

- Ver y palpar.
- Apertura de bronquios.
- Análisis de los ganglios linfáticos regionales (bronquial, mediastino).

CORAZÓN

- Inspección por Cisticercos celuloso.

- Realizar una o más incisiones desde la base hasta el ápex.
- Observar el estado de las válvulas cardíacas.

HÍGADO

- Ver y palpar toda la superficie por ambos lados.
- Analizar la presencia de parásitos.
- Ganglios linfáticos regionales (portal).

CANAL

- Examinar toda la canal (incluida la musculatura, hueso expuesto, articulaciones y tendones).
- Especial atención a la condición corporal, color, estado de las membranas serosas (PLEURA Y PERITONEO) y posibles contaminaciones.
- Análisis de los ganglios linfáticos (cervicales, esternales, intercostales, lumbares, renal, ilíacos, isquiáticos, inguinal superficial y supra mamario).

De acuerdo a la inspección, si el animal (bovino o porcino) tiene alguna anomalía, el médico determinará:

Decomiso total:

- Generalización (invasión al sistema circulatorio).
- Lesiones asociadas con fiebre en la inspección ante-mortem.
- Asociación con caquexia.
- Lesiones en músculos, hueso o articulaciones y órganos abdominales.

Decomiso de un órgano:

- Órgano y parte de él y sus ganglios linfáticos regionales que contengan lesiones.
- Si la canal es normal se puede aprobar para consumo humano.

Tabla 10. Actividades del procedimiento de inspección post-mortem porcinos

Procedimiento	Inspección post-mortem porcinos
Objetivo	Verificar que la producción de la carne se realiza en condiciones higiénicas adecuadas.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Médico veterinario
Actividades	Descripción
Inspección post mortem	Es efectuado por el Médico Veterinario Oficial mediante el cual se verifica la eficacia del sangrado, las variaciones del color, suciedades macroscópicas, presencia de contusiones, anomalías de consistencia y olores anormales, colores anormales.

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En el gráfico 5 se presentan las actividades del procedimiento post-mortem de bovinos/porcinos ya que por la importancia que tiene sobre el proceso debe ser detallado de forma que pueda orientar a los responsables de esta.

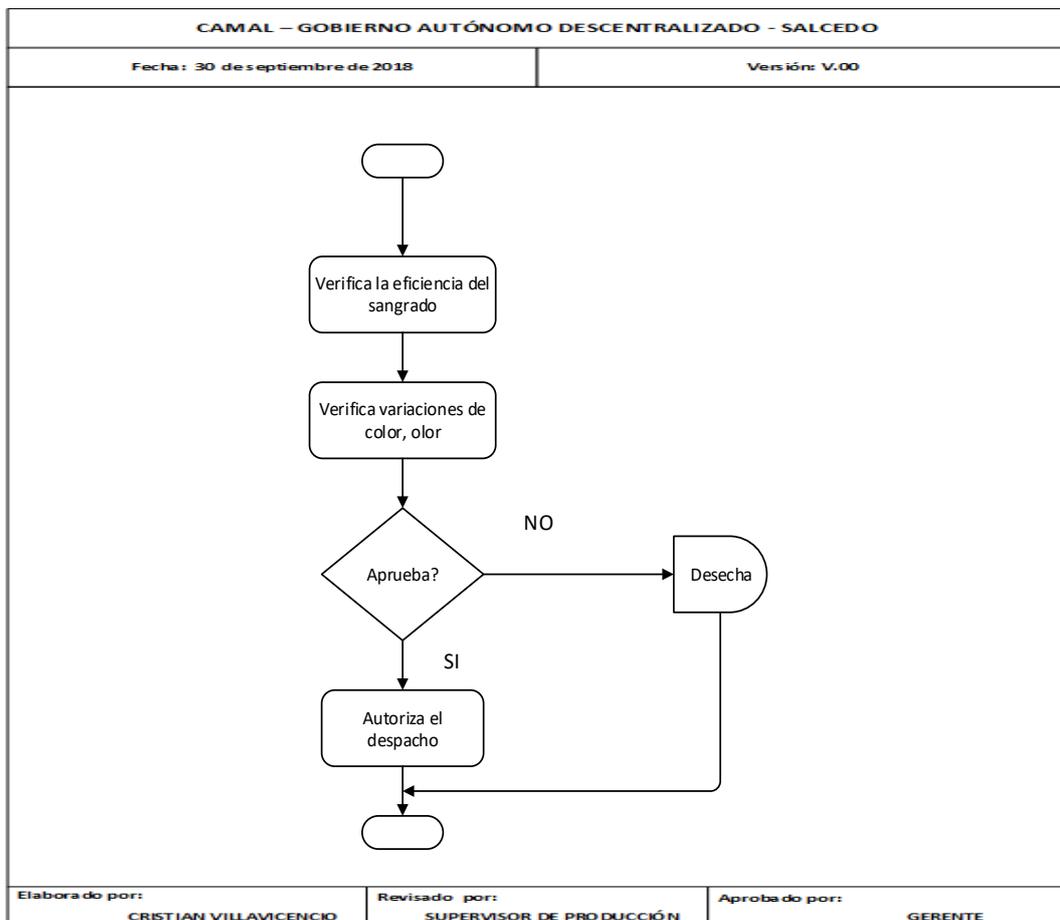


Gráfico 5. Actividades del procedimiento de Inspección post-mortem de bovinos y porcinos

Procedimientos para Productos no Aptos para Consumo (Decomisos)

Objetivos:

- Registrar y hacer un manejo adecuado en cuanto a las patologías encontradas en la planta de faenamiento.
- Asegurar la calidad sanitaria y la inocuidad de los productos cárnicos que son consumidos por la población, en especial aquellas patologías de los animales que constituyen un riesgo para la salud humana.

Responsabilidad de Actividad. - Médico Veterinario del Camal

Actividades. - Una vez hecho la inspección pos-mortem se sigue el siguiente procedimiento:

- El médico veterinario registra la causa por la cual fue decomisada la víscera u órgano, partes del animal, tejidos contaminados.
- Los decomisos son colocados en fundas de color rojo y desnaturalizados. En el Camal Municipal se utiliza hipoclorito de sodio (cloro) de efecto biosida para la desnaturalización del decomiso este químico se vierte directamente en las fundas donde se deposita los decomisos.
- Una vez desnaturalizados estos se cierra las fundas y se rotulan con la siguiente información.
- Se coloca en tachos de plástico con su respectiva tapa, para luego ser entregados por parte de la administración al personal encargado del transporte.

Actividades. - Se realiza lo siguiente:

- Se desinfecta con CID20, ya que esta se encuentra dentro de la planta de faenamiento.
- Se procede a notificar al instructor.
- Una vez hecha la notificación respectiva se procede a llamar al personal que se encuentra a cargo del transporte del furgón de los desechos peligrosos y se hace la entrega respectiva para ser eliminada en el relleno sanitario.

Marco Legal. - En cuanto a este procedimiento, la Ley de Mataderos menciona:

Art. 40.- La canal y los despojos comestibles de las especies de abasto serán sujetos a decomiso total en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Cuando la inspección haya revelado la existencia de los estados anormales o enfermedades y que a criterio debidamente fundamentado de Médico Veterinario Inspector son considerados peligrosos para los manipuladores de la carne, los consumidores y/o el ganado;
- b) Cuando contenga residuos químicos o radioactivos que excedan de los límites establecidos; y,
- c) Cuando existan modificaciones importantes en las características organolépticas en comparación con la carne normal.

Art. 41.- La canal y los despojos comestibles se decomisarán parcialmente cuando la inspección haya revelado la existencia de uno de los estados anormales o enfermedades que afecten solo a una parte de la canal o despojos comestibles.

Art. 42.- La carne decomisada permanecerá bajo la custodia del Servicio Veterinario del Camal, hasta que se haya aplicado el tratamiento de desnaturalización o eliminación, segura e inocua.

Art. 43.- Las carnes decomisadas se retirarán inmediatamente de la sala de faenamiento, en recipientes cerrados; o, cuando se trate de canales colgadas en los rieles se marcará claramente como DECOMISADA.

Art. 44.- El Médico Veterinario Inspector decidirá por el método de eliminación a emplearse (incineración, desnaturalización, o uso para la alimentación animal), siempre que las medidas a adaptarse no contaminen el ambiente y sin que constituya un peligro para la salud humana o de los animales. No se permitirá que las carnes decomisadas ingresen nuevamente a las salas destinadas al almacenamiento de la carne.

Art. 45.- Una vez realizada la inspección ante y post-mortem, el Médico Veterinario Inspector del camal frigorífico deberá, bajo su responsabilidad, marcar las canales y vísceras, de la especie que se trate, con el respectivo sello sanitario a que corresponda según los dictámenes de Aprobado, Decomisado total o parcial e Industrial.

Art 46.- El sello de inspección sanitaria se aplicará de manera firme y legible e identificará al canal de origen. Las tintas serán de origen vegetal e inocuo para la salud humana. Se utilizarán de acuerdo a los siguientes colores:

Aprobado, color violeta., Decomisado, (total o parcial), color rojo., e industrial, color verde.

Art. 47.- Los sellos serán confeccionados con material metálico preferentemente inoxidable y tendrán las siguientes formas, dimensiones e inscripciones:

- a) El sello de Aprobado será de forma circular, de 6cm. De diámetro, con inscripción APROBADO.
- b) Sello de condenado o decomisado tendrá una forma de triángulo equilátero, de 7cm. Por lado con una inscripción de DECOMISADO.
- c) El sello de industrial serán de forma rectangular, 7cm. De largo x 5cm. De ancho y llevara impreso la inscripción de INDUSTRIAL.

Tabla 11. Actividades del procedimiento de inspección para productos no aptos para el consumo.

Procedimiento	Inspección para productos no aptos para el consumo
Objetivo	Registrar y hacer un manejo adecuado en cuanto a las patologías encontradas en la planta de faenamiento.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Médico veterinario
Actividades	<p>El médico veterinario registrara la causa por la que fue decomisada la víscera u órgano, partes del animal, tejidos contaminados.</p> <p>Los decomisos son colocados en fundas de color rojo y desnaturalizados.</p> <p>Una vez desnaturalizados estos decomisos se cierran las fundas y se rotulan.</p> <p>Se coloca en tachos de plástico con su respectiva tapa, para luego ser entregados por parte de la administración al personal encargado del transporte.</p>
Fuente:	Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa
Elaborado por:	Villavicencio Cristian

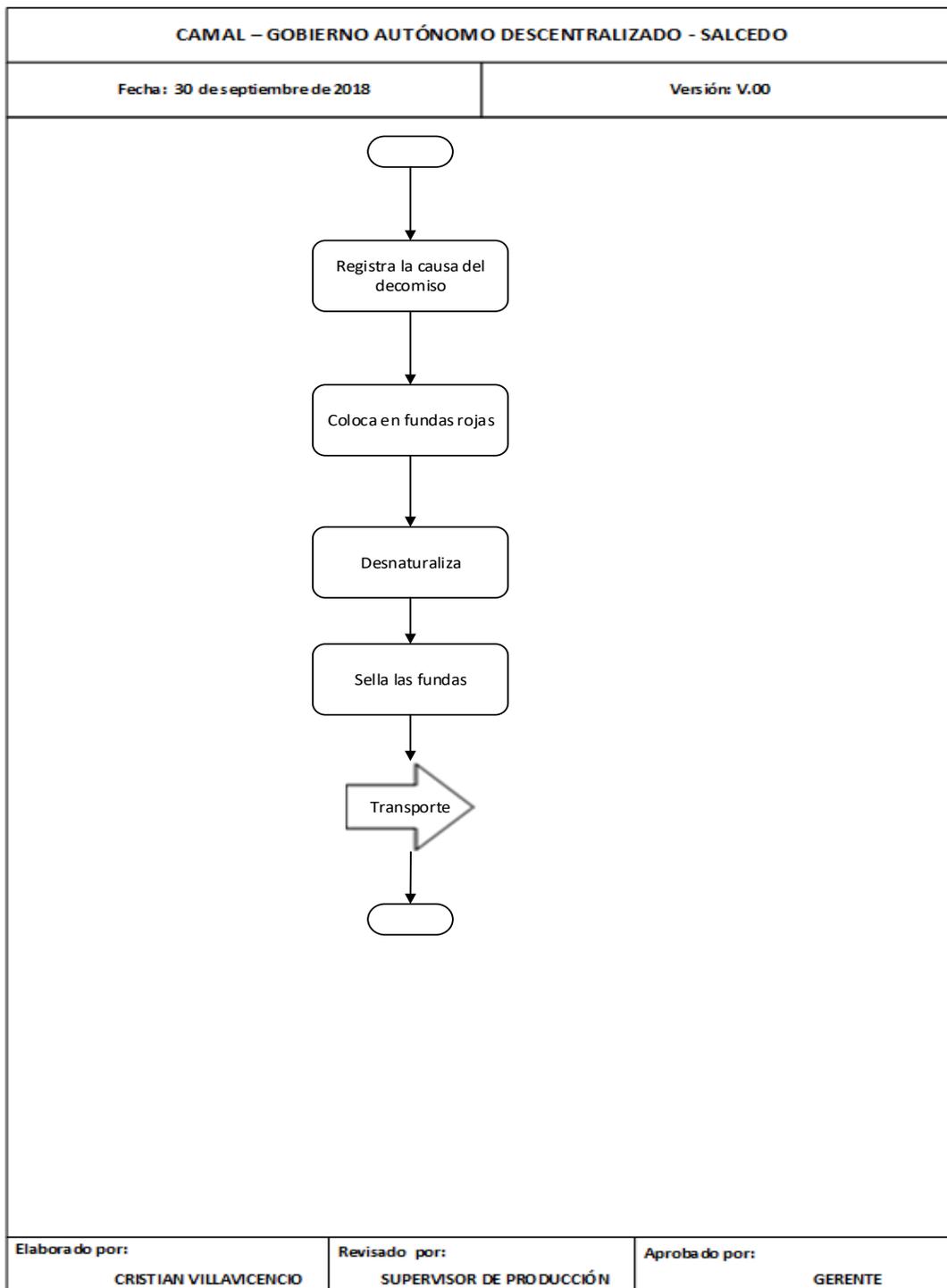


Gráfico 6. Actividades del procedimiento de inspección para productos no aptos para el consumo.

La tabla 11 y el gráfico 6, resumen lo más importante de las actividades de inspección para productos no aptos para el consumo de forma que sea de mejor entendimiento para los operarios del Camal.

Procedimientos de Limpieza y Desinfección de las áreas Bovinos y Porcinos

Objetivo. - Eliminar o disminuir a un mínimo aceptable la carga microbiana presente en los equipos, planta física y en el ambiente donde se realiza el proceso de faenamiento.

Alcance. - En el camal Municipal se realiza la limpieza y desinfección, de acuerdo con los principios básicos y practicas generales de higiene, para garantizar que los productos y subproductos salgan en condiciones sanitarias adecuadas para el consumo humano.

Definición. - Son los principios básicos y practicas generales de higiene parte del uso de substancias desinfectantes, se limpian y acondiciona un espacio o superficie para disminuir los riesgos de contaminación.

Responsabilidad y Autoridad

- Administrador del camal municipal
- Médico veterinario del camal municipal

Actividades. - Para la limpieza y desinfección las actividades se presentan en la tabla 12 y el gráfico 7.

Tabla 12. Actividades del procedimiento de limpieza y desinfección de las áreas de bovinos y porcinos

Procedimiento	Limpieza y desinfección de las áreas de bovinos y porcinos
Objetivo	Eliminar o disminuir el nivel de la carga microbiana presente en los equipos, planta física y en el ambiente en el cual se realizan los procesos.
Responsables	<ul style="list-style-type: none">• Administradora• Médico veterinario• Personal de limpieza
Actividades	<p>En las áreas de corrales de descanso, mangas de conducción lo primero que se realiza la recolección del estiércol en carretilla para luego ser llevado a la compostera, luego con agua,, manguera y desinfectante</p> <p>En la nave de faenamiento se utiliza escobas, baldes, mangueras y trapeadores para la desinfección.</p>

Fuente: Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

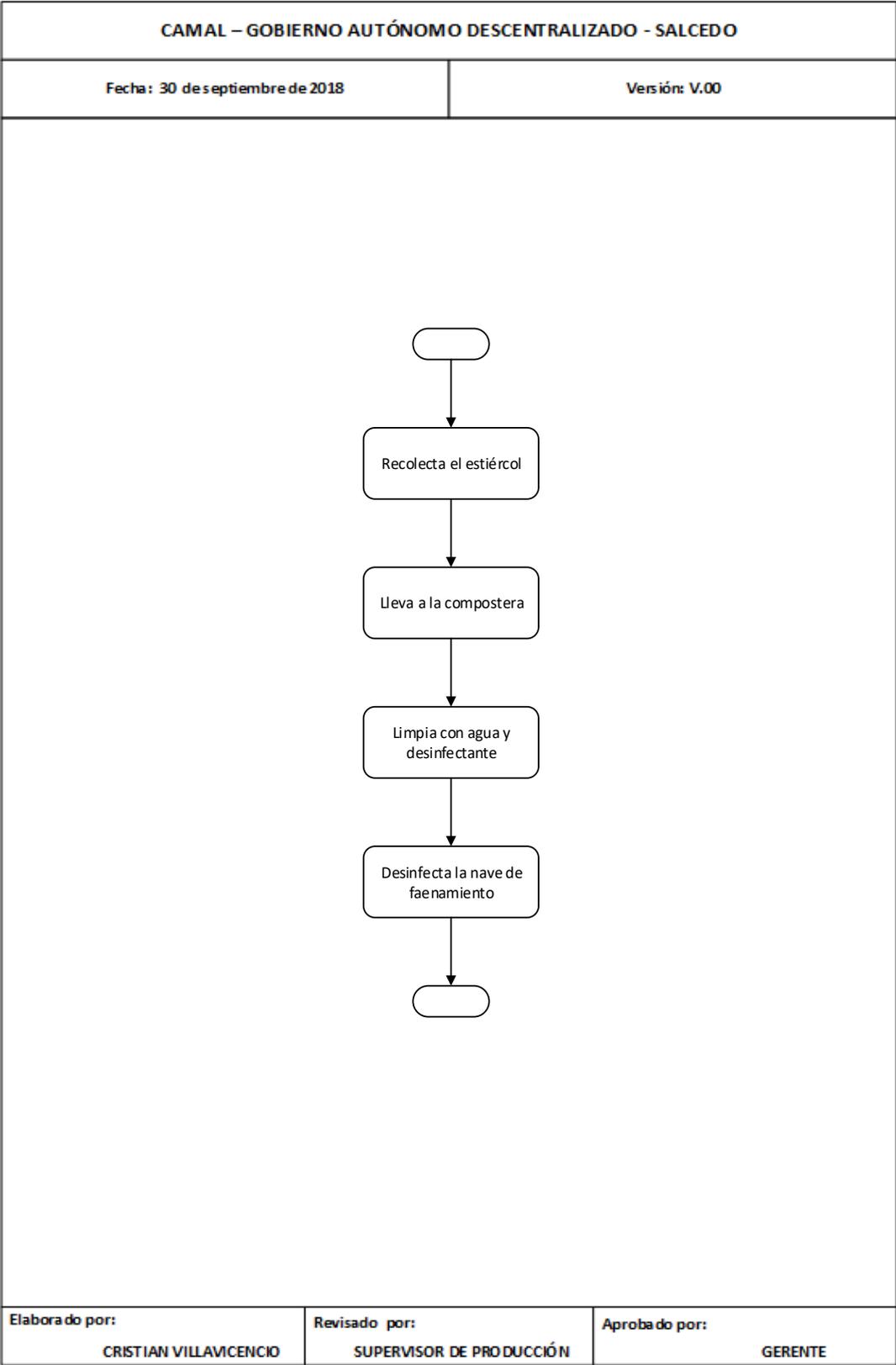


Gráfico 7. Actividades del procedimiento de limpieza y desinfección de las áreas de bovinos y porcinos

Procedimiento del Control de Plagas e Insectos

Objetivo. - El control de plagas tiene como fin evitar la contaminación causada por la presencia de roedores e insectos.

Alcance. - Las medidas preventivas que se aplican para reducir las plagas comprenden un control químico sin que esto afecte la calidad de los productos y subproductos que se envía para el consumo humano.

Definición. - Es el control que va encaminado a la eliminación o reducción (mantener por debajo de lo permitido) las plagas e insectos en los productos de consumo humano producto del faenamiento de ganado bovino y porcino. Se realiza por medios físicos, biológicos o químicos restringidos.

Responsabilidad y Autoridad. -

- Administración
- Médico Veterinario del Camal

Actividades. Se presentan en la tabla 13 y gráfico 8.

Tabla 13. Actividades del procedimiento del control de plagas e insectos

Procedimiento	Control de plagas e insectos
Objetivo	Evitar la contaminación del producto causada por la presencia de plagas.
Responsables	<ul style="list-style-type: none">• Administradora• Médico veterinario
Actividades	Eliminar o mantener por debajo lo límites de presencia de plagas. Realizar un control químico para la reducción y detección de plagas que ocasionen daños ya sea por contaminación directa o indirecta a los productos.
Fuente:	Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa
Elaborado por:	Villavicencio Cristian

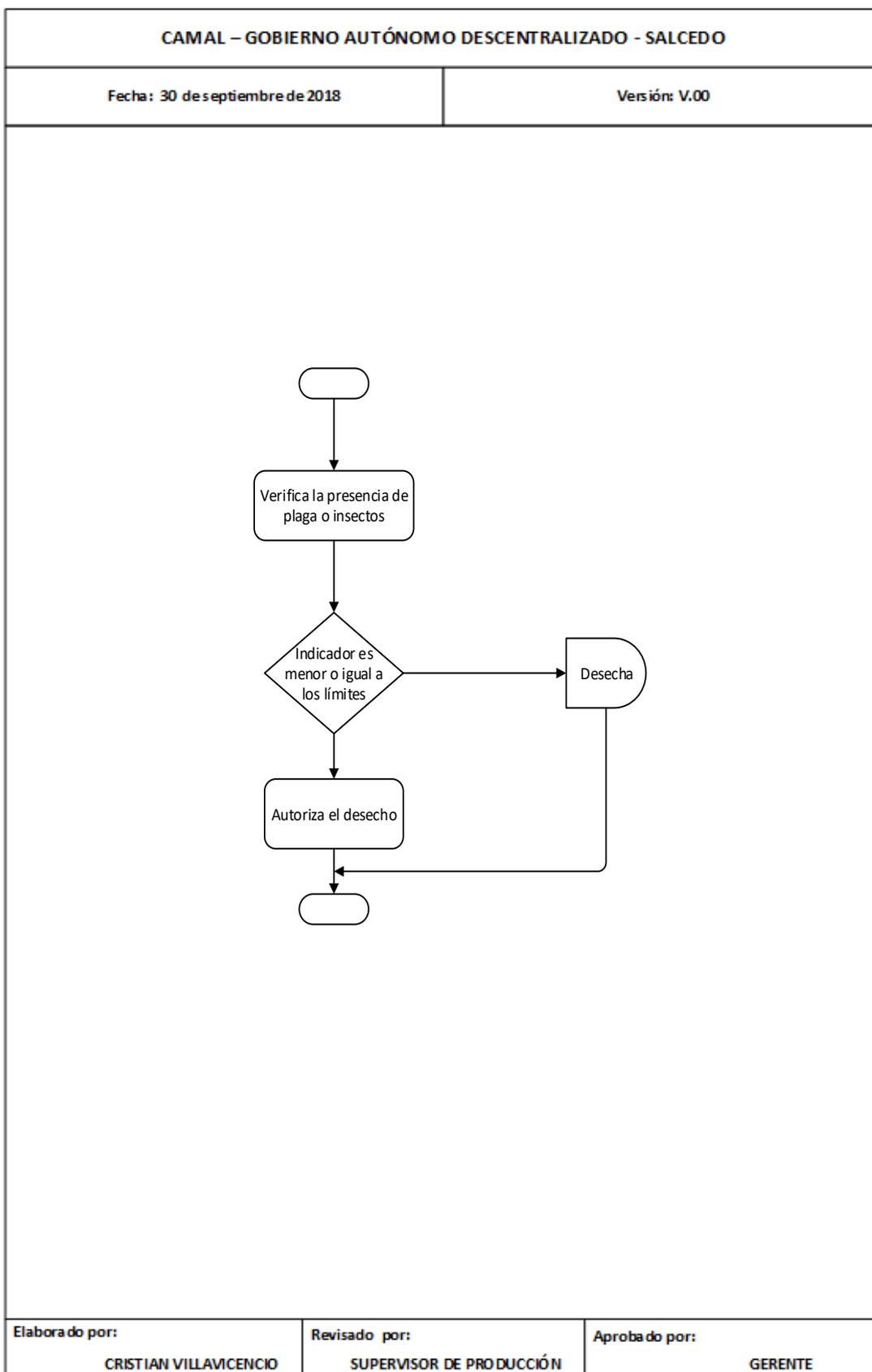


Gráfico 8. Actividades del procedimiento del control de plagas e insectos

Recomendaciones para controlar moscas y roedores. - Se recomienda:

- Limpieza de las instalaciones y sus alrededores, sin basura ni desperdicios, pues las ratas y ratones pueden desplazarse hasta 2 km en busca de su alimento diario.
- Organización de las áreas de trabajo que evita la presencia de roedores.
- Instalaciones sin maleza que puede ser escondite de roedores e incluso aves silvestres.
- Capacitación al personal sobre el control de plagas, aplicación de plaguicidas e insecticidas, realización de las tareas de limpieza, principalmente.
- Los plaguicidas y otros químicos deben ser autorizados por Agrocalidad.
- Las trampas deben ser colocadas con códigos y numeración para el mejor monitoreo.

Procedimiento de Manejo de Desechos

Objetivo. - Evitar que con el contenido ruminal y otros desechos (sangre) provoquen cambios adversos para el ambiente.

Alcance. - En la planta de faenamiento se deben tomar medidas para manejar de manera eficiente los desechos orgánicos y evitar la contaminación.

Responsabilidad y Autoridad. - Administrador

Actividades. - Se agrupan en dos aspectos que se recogen en la tabla 14 y el gráfico 9.

MANEJO DE CONTENIDO RUMINAL. - Definido como el alimento pre digerido que se encuentra en el primer estómago de los rumiantes. Este desecho por los elevados volúmenes producidos por los centros de faenamiento por sus características fisicoquímicas es una fuente de contaminación ambiental.

Una vez que se abre la panza se retira el contenido recogiendo el desecho en bidones plásticos que sirven como abono o como relleno sanitario.

MANEJO DE LA SANGRE. - Una vez desangrado, se recoge la sangre del animal en bidones con el fin de que sirva como abono

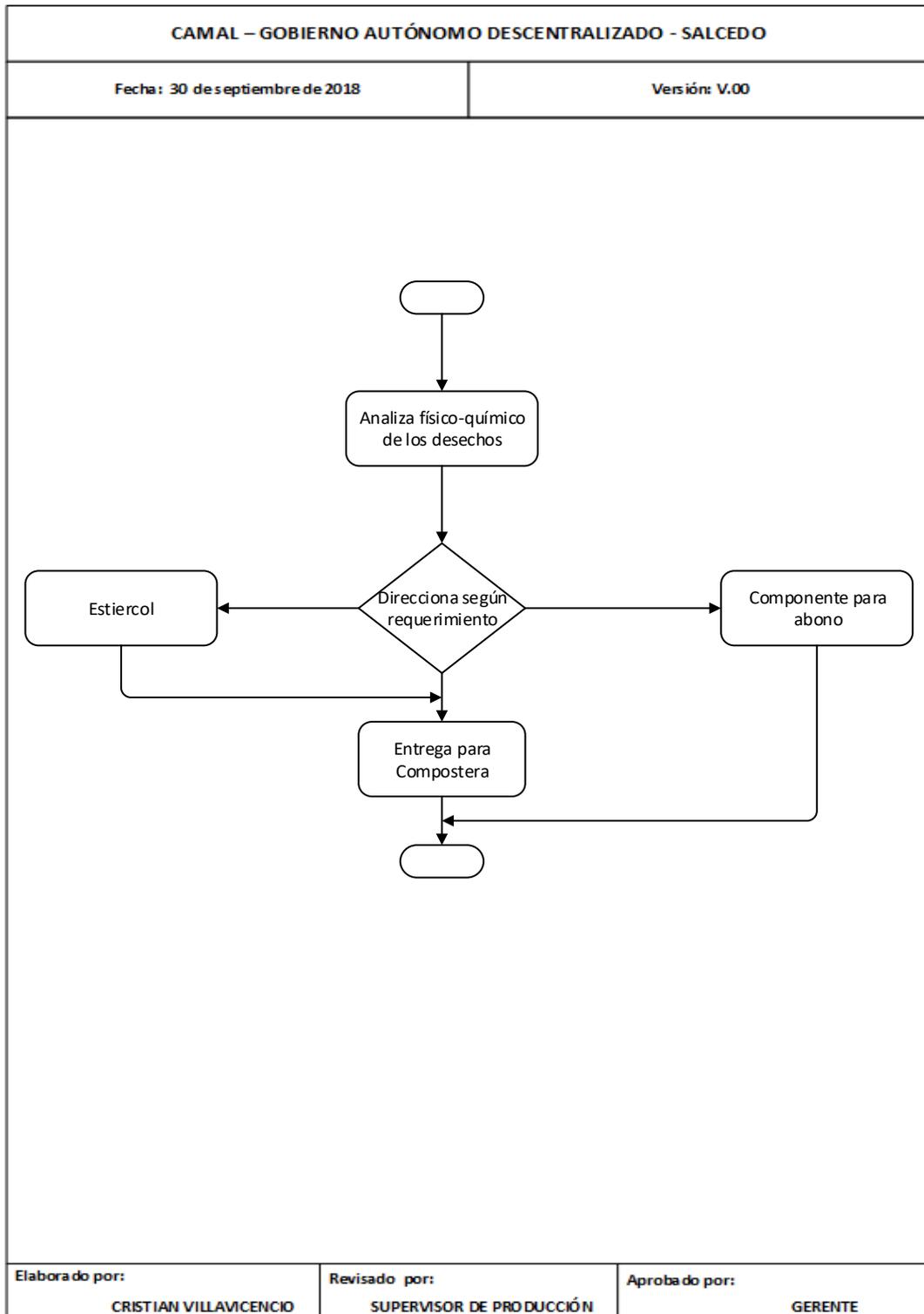


Gráfico 9. Actividades del procedimiento de manejo de desechos.

Tal como se aprecia en el gráfico 9, los desechos tienen 3 alternativas para su desecho incluida la sangre, de acuerdo a lo que se describe en el procedimiento.

Tabla 14. Actividades del procedimiento de manejo de desechos.

Procedimiento	Manejo de desechos
Objetivo	Manejar los desechos orgánicos, evitando de esta manera la contaminación.
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> Administradora
Actividades	<p>El desecho ruminal se recoge en bidones plásticos, estos son enviados hacia la plantación, donde realizan su respectivo proceso para utilizar como abono para su plantación.</p> <p>La parte sobrante se recoge en carretillas y se deposita en la compostera, para luego ser transportada en volquetas hacia el relleno sanitario.</p> <p>El estiércol que se recolecta en los corrales del Camal Municipal de bovinos, porcinos, son puestos en la compostera para su entrega posterior conjunto con el contenido ruminal.</p>
Fuente:	Manual de Procedimientos (GAD Salcedo, 2016) – Observación directa
Elaborado por:	Villavicencio Cristian

Análisis de cumplimiento del nivel proceso

La tabla 15 contiene varios aspectos que permiten valorar el nivel del proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en los mismos.

Tabla 15. Valoración del nivel de mejora de proceso

OBJETIVO: Mejorar el proceso.			
Cuestionario:	SI	NO	OBSERVACIÓN
¿Tiene propósito la actividad, operación, dispositivo o herramienta?	X		
¿El propósito de la actividad, operación, dispositivo o herramienta se puede lograr de otra manera?	X		
¿Se puede modificar alguna actividad operación, dispositivo o herramienta?	X		
¿Se podría reemplazar alguna actividad, operación, dispositivo o herramienta?	X		
¿La actividad, operación, dispositivo o herramienta que se analiza se puede combinar con otra?	X		
¿Se puede eliminar alguna actividad, operación, dispositivo o herramienta?	X		

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio.

Tabla 16. Resultados de la valoración del nivel de mejora del proceso

Alternativas	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
SI	6	100
NO	0	0
TOTALES	6	100

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Se advierte que tanto el administrador como el médico veterinario opinan que es posible la mejora en el faenamiento de bovinos y porcinos. (Tabla 16).

La tabla 17 contiene varios aspectos que permiten valorar los recursos para la mejora del proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en el mismo.

Tabla 17. Valoración de recursos para la mejora del proceso

OBJETIVO: Encontrar la herramienta más ventajosa dependiendo de: Cantidad de animales a faenar, Repetición de las actividades - tareas - operaciones, Mano de obra que se requiera.			
Cuestionario:	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. ¿Podría idearse una plantilla que sirviera para varias tareas?	X		
10. ¿Se usan las herramientas de mano más efectivas?	X		
14. ¿Se suministran las mismas herramientas a todos los operarios?	X		
17. ¿Las herramientas están en posiciones calculadas para el uso a fin de evitar la demora de la reflexión?		X	No se realiza el cálculo
18. ¿Se podría utilizar plantillas?	X		
2. ¿Se hace trabajo manual mientras el equipo está trabajando?	X		
23. ¿Podría desmontarse con rapidez el animal?	X		
24. ¿Queda suficientemente firme el animal de manera que no se afloje, suelte o vibre mientras se trabaja?	X		
25. ¿Se podría aumentar la producción colocando más de un animal en el riel?	X		
26. ¿Es posible quitar con facilidad las grasas y carnazas para que no caigan al piso?	X		
27. ¿Son lo suficientemente resistentes los sujetadores del dispositivo de manera que no se pandeen cuando se aprieten sobre la animal en el proceso?	X		
28. Al emplear levas o cuñas para aferrar o sujetar bien el trabajo, téngase presente siempre que debido a las vibraciones podrían aflojarse y causar daños de consideración.	X		
29. ¿Deben diseñarse llaves especiales para montar el dispositivo?	X		
3. ¿Se utiliza el modo de sujeción más eficiente?	X		
30. ¿Está la animal en faenamiento soportada adecuadamente de modo que la fuerza de sujeción no flexione la riel?	X		
37. Al colgar el animal, ¿se tuvo cuidado de que la animal quede tan cerca como sea posible a la altura de trabajo para todos los operarios?	X		

OBJETIVO: Encontrar la herramienta más ventajosa dependiendo de: Cantidad de animales a faenar, Repetición de las actividades - tareas - operaciones, Mano de obra que se requiera.			
Cuestionario:	SI	NO	OBSERVACIÓN
4. ¿Se efectúan ajustes base en la máquina?	X		
41. ¿Cuántas herramientas u otro utensilio de diferentes medidas deben tener el operario para el desarrollo de las actividades? ¿Por qué no tener una sola?		X	Las herramientas son para cada actividad
42. ¿Es posible que el animal se faene fuera de la línea?		X	Solo en caso de emergencia
5. ¿Se hacen ajustes rápidos de los topes de las máquinas?	X		
58. ¿Tiene la máquina de corte las velocidades necesarias para el corte de cualquier animal?	X		
6. ¿Se posiciona un animal mientras se trabaja otra?	X		
8. ¿Se cuenta con los mejores medios para sujetar al animal faenado?	X		
9. ¿La sujeción de la animal permite que se monte y se desmonte con rapidez?	X		

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 18. Resultados de la valoración de los recursos para la mejora del proceso

Alternativas	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
SI	21	87,50
NO	3	12.50
TOTALES	24	100,00

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración de recursos para la mejora del proceso el administrador como el médico veterinario determinan que se puede mejorar el proceso de faenamiento. (Tabla 18).

La tabla 19 contiene varios aspectos que permiten valorar el ambiente de trabajo para realizar proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en el mismo.

Tabla 19. Valoración del ambiente de trabajo

OBJETIVO: Generar un ambiente de trabajo cómodo, seguro y apropiado.	
Condición.	Pt.
No aplicable (No tiene que ver con riesgos laborales en la empresa analizada, también la puede dejar en blanco)	0
Mal (Genera riegos laborales)	1
Regular (Puede generar riegos laborales)	2
Bien (No Genera riesgos laborales pero Puede mejorarse)	3
Excelente (Previene y No Genera riesgos laborales)	4

OBJETIVO: Generar un ambiente de trabajo cómodo, seguro y apropiado.					
Condición.					Pt.
1. Organización de seguridad e higiene	0	1	2	3	4
a. Responsabilidad del empleador y de la estructura administrativa				X	
b. Enseñanza y capacitación en seguridad e higiene					X
c. Prevención de enfermedades profesionales				X	
d. Prevención de accidentes				X	
e. Prevención y protección contra incendios					X
2. Lugar de trabajo					
a. Aislamiento de actividades peligrosas o perjudiciales				X	
b. Mínimo 10 metros cúbicos de aire por trabajador					X
c. Superficie libre de trabajo por trabajador mínimo 2 metros cuadrados				X	
3. Orden y limpieza					
a. Almacenamiento correcto de materiales y equipo				X	
b. Pasillos bien identificados y libres de estorbos					X
c. Zonas de trabajo limpias					X
d. Eliminación de materiales y productos innecesarios					X
e. Herramientas y equipo ordenados para encontrar y colocar fácilmente				X	
4. Iluminación					
a. Deslumbramiento				X	
b. Limpieza de instalaciones de alumbrado				X	
c. Empleo de difusores para evitar contacto del ojo directo con la luz					X
5. Empleo de colores					
a. Reducción de contrastes fuertes					X
b. Resaltar peligros				X	
c. Llamar la atención de características del entorno de trabajo					X
6. Ruido y vibraciones					
a. Nivel de ruido alto \square 85 dB(A)				X	
b. Aislamiento o separación de la fuente de ruido					X
c. Reducción del efecto de las vibraciones					X
7. Control de condiciones climáticas					
a. Regulación de temperatura en el lugar de trabajo				X	
b. Ventilación natural o dispositivos de ventilación					X
c. Separación o aislamiento de fuentes térmicas en el área de trabajo				X	
d. Dotación de agua potable fría o bebidas calientes según se requiera			X		
8. Exposición a sustancias tóxicas					
a. Control de emanaciones				X	
b. Introducción de cambios en el proceso				X	
c. Reducción del tiempo de exposición				X	
d. Protección del trabajador mediante equipo de protección personal					X

OBJETIVO: Generar un ambiente de trabajo cómodo, seguro y apropiado.					
Condición.					Pt.
e. Valorar que no se sobrepasen los límites de exposición establecidos				X	
f. Seguimiento biológico (examen de la sangre o de fluidos corporales)					X
g. Exámenes y registros de los reconocimientos médicos periódicos				X	
h. Cuartos de aseo con un grifo y una ducha por cada tres trabajadores				X	
9. Equipo de protección personal					
a. Instrucción y verificación sobre utilización correcta y efectiva					X
10. Tiempo de trabajo					
a. Horas extraordinarias	X				
b. Interrupciones y pausas			X		
c. Trabajo por turnos	X				
0 = no aplicable, 1 = mal, 2 = regular, 3 = bien, 4 = excelente					

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 20. Resultados de la valoración del ambiente de trabajo

Alternativas	Condición	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
0	No aplica	2	6,25
1	Mal	0	0,00
2	Regular	2	6,25
3	Bien	15	46,88
4	Excelente	13	40,62
TOTALES			100,00

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración del ambiente de trabajo el administrador como el médico veterinario manifiesta que cuentan con un nivel bueno para la ejecución del proceso de faenamiento. (Tabla 20).

La tabla 21 contiene varios aspectos que permiten valorar el manejo de materiales y suministros utilizados en el proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en el mismo.

Tabla 21. Valoración de manejo de materiales y suministros del proceso

OBJETIVO: La entrega adecuada de materiales y suministros en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo al menor costo total.			
Cuestionario	Si	No	Observación
1. ¿Puede evitarse el amontonamiento del material sobre el piso?	X		
2. ¿Será posible pesar el material sin levantarlo?		X	No es posible
3. ¿Puede usarse un transportador para evitar la actividad de recoger?	X		
4. ¿Es la carga unitaria tan grande como permite la práctica?	X		
5. ¿Se puede manejar mejor el material pesado empleando equipo mecánico?	X		
6. ¿Pueden manipularse las piezas más rápidamente con medios mecánicos?	X		
7. ¿Es posible apilar el material a mayor altura mecánicamente?	X		
8. ¿Pueden manejarse los materiales en cantidades más grandes o más convenientes?	X		
9. ¿Podría facilitar el servicio a la estación de trabajo equipo auxiliar de manejo de materiales?	X		
10. ¿Sería factible combinar el conteo de materiales con su manejo?	X		
11. ¿Podría manipularse el material con mayor seguridad?	X		
12. ¿Se pueden reducir los daños a los productos mediante una mejor manipulación?	X		

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 22. Resultados de la valoración de manejo de materiales y suministros del proceso.

Alternativas	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
SI	11	91,67
NO	1	8,33
TOTALES	12	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración de manejo de materiales tanto el administrador como el médico veterinario indican que se puede mejorar u optimizar el manejo de materiales y suministros entregados al camal, (Tabla 22).

La Tabla 23 contiene varios aspectos que permiten valorar las estaciones de trabajo, máquinas y seguridad para el empleado en el proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en las mismas.

Tabla 23. Valoración de estaciones de trabajo, máquinas y seguridad para el empleado en el proceso

OBJETIVO: Disponer las estaciones de trabajo y máquinas de manera que permitan el proceso más eficiente del producto con el mínimo manejo, al mínimo costo y con la máxima seguridad para el empleado.			
Cuestionario	Si	No	Observación
Factor: material.			
a) Alto porcentaje de piezas rechazadas.		X	N/A
b) Grandes cantidades de piezas dañadas en proceso, pero no en las operaciones productivas.		X	N/A
c) Entregas ínter departamental lento.	X		
d) Artículos voluminosos, pesados o costosos, movidos a mayores distancias que otros más pequeños más ligeros o menos caros.		X	N/A
e) Material que se extravía o que pierde su identidad.	X		
f) Tiempo excesivamente prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	X		
Factor: maquinaria.			
a) Maquinaria inactiva.		X	Siempre funciona
b) Muchas averías de maquinaria.		X	Rara vez
c) Maquinaria anticuada.	X		
d) Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores.	X		
e) Equipo demasiado largo, alto, ancho o pesado para su ubicación.		X	No existe
f) Maquinaria y equipo inaccesibles.		X	No existe
Factor: hombre.			
a) Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidentes.		X	Son seguras
b) Área que no se ajusta a los reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios.	X		
c) Quejas sobre condiciones de trabajo incómodas.	X		
d) Excesiva rotación de personal.		X	No existe
e) Obreros de pie, ociosos o paseando gran parte de su tiempo.		X	Siempre ocupados
f) Equívocos entre operarios y personal de servicios.		X	Nunca
g) Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operaciones de servicio (mantenimiento).		X	Casi nunca
Factor: movimiento de materiales.			
a) Retrocesos y cruces en la circulación de los materiales.	X		
b) Operarios calificados o altamente pagados realizando operaciones de manejo.		X	No existe
c) Gran proporción del tiempo invertido en recoger y dejar materiales o piezas.		X	Casi nunca
d) Frecuentes acarreo y levantamientos a mano.	X		
e) Frecuentes movimientos de levantamiento y traslado que implican esfuerzo		X	Rara vez
f) Operarios esperando a sincronizarse con el equipo de manejo.		X	Casi nunca
g) Traslados de larga distancia y demasiado frecuentes.		X	No existe
h) Equipo de manejo inactivo y/o manipulación ociosa.		X	Nunca

OBJETIVO: Disponer las estaciones de trabajo y máquinas de manera que permitan el proceso más eficiente del producto con el mínimo manejo, al mínimo costo y con la máxima seguridad para el empleado.			
Cuestionario	Si	No	Observación
j) Congestión en los pasillos y manejo excesivos y transferencias.		X	No existe
Factor: Almacenamiento.			
a) Se observan grandes cantidades de almacenamiento de todas clases.		X	Nunca
b) Gran número de pilas de material en proceso esperando.		X	Nunca
c) Confusión, congestión, zonas de almacenamiento irregulares o muelles de recepción y embarque atiborrados.		X	No existe
d) Operarios esperando material en los almacenes o en los puestos de trabajo.		X	Nunca
e) Poco aprovechamiento de la tercera dimensión en las áreas de almacenaje.		X	No existe
f) Materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento.		X	No existe
g) Elementos de almacenamiento inseguro o inadecuado.		X	No existe
h) Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento.		X	No existe
j) Frecuentes errores en las cuentas o en los registros de existencias.		X	No existen
k) Elevados costos en demoras y esperas de los conductores de carretillas.		X	N/A
Factor: servicio.			
a) Personal pasando por los vestuarios, lavabos o entradas y accesos establecidos.	X		
b) Quejas sobre instalaciones por inadecuadas	X		
c) Puntos de inspección o control en lugares inadecuados.	X		
d) Inspectores y elementos de inspección y prueba ociosos.		X	Nunca
e) Entregas retrasadas de material a las áreas de producción.		X	Casi nunca
f) Número grande de personal empleado en la recogida de rechazos y desperdicios		X	No existe
g) Demoras en las reparaciones.	X		
h) Costos de mantenimiento indebidamente altos.		X	No existen
j) Líneas de servicios auxiliares que se rompen o averían frecuentemente.		X	Casi nunca
k) Elevada proporción de empleados y personal de servicio en relación con los trabajadores de servicio.		X	No existe
l) Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de emergencia.		X	Nunca
m) Trabajadores realizando sus propias ampliaciones o modificaciones en el cableado, tuberías, conductos u otras líneas de servicio.		X	Rara vez
Factor: edificio.			
a) Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o equipos similares	X		
b) Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de los mismos.		X	N/A
d) Pasillos principales, pasos y calles, estrechos o torcidos.	X		
e) Edificios esparcidos sin seguir ningún patrón.		X	No existe
f) Edificios atestados.		X	N/A
h) Trabajadores interfiriéndose unos en el camino de otros.		X	Casi nunca

OBJETIVO: Disponer las estaciones de trabajo y máquinas de manera que permitan el proceso más eficiente del producto con el mínimo manejo, al mínimo costo y con la máxima seguridad para el empleado.			
Cuestionario	Si	No	Observación
i) Almacenamiento o trabajo en los pasillos.		X	Nunca
j) Áreas de trabajo abarrotadas.		X	Nunca
Factor: cambio.			
a) Cambios anticipados o frecuentes en el diseño de:			
Producto.		X	N/A
Materiales.		X	Nunca
Producción.		X	Nunca
Variedad de productos.		X	Nunca
b) Cambios anticipados o frecuentes en:			
Los métodos.		X	Casi nunca
Maquinaria.		X	Nunca
El equipo.		X	Nunca
El horario de trabajo.		X	No hay cambios
Estructura de la organización.		X	No existe
Escala de pagos.		X	No varía
Clasificación del trabajo.		X	No cambia
Los elementos de manejo		X	Se mantienen
El almacenamiento.		X	No existe
Servicios de apoyo a la producción.		X	No cambia

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 24. Resultados de la valoración de estaciones de trabajo, máquinas y seguridad para el empleado en el proceso.

Alternativas	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
SI	16	25,81
NO	46	74,19
TOTALES	62	100,00

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración de estaciones de trabajo, máquinas y seguridad para el empleado en el proceso, tanto el administrador como el médico veterinario mencionan que se dispone de estaciones de trabajo y máquinas que permiten el proceso más eficiente del producto, con el mínimo manejo, al mínimo costo y con la máxima seguridad para el empleado. (Tabla 24).

La Tabla 25 contiene varios aspectos que permiten valorar los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en los mismos.

Tabla 25. Valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso

OBJETIVO: Mejorar los movimientos necesarios para realizar la tarea y la disposición de la estación de trabajo			
Cuestionario	Si	No	Observación
¿Trabajan las manos al mismo tiempo y en direcciones opuestas y simétricas?	X		
¿Cada mano efectúa la menor cantidad de movimientos?	X		
¿Está organizado el sitio de trabajo de manera que se eviten las distancias a alcanzar excesivas?	X		
¿Se usan las dos manos efectivamente y no como medios para sostener?	X		
¿Cuándo es aplicable se verifica cada uno de los principios de economía de movimientos?	X		

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 26. Resultados de la valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso

Alternativas	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
SI	5	100,00
NO	0	00,00
TOTALES	5	100,00

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso. Tanto el administrador como el médico veterinario aseguran que, es evidente que el personal aplica todos sus conocimientos y experiencia para realizar todas y cada una de las actividades del proceso de faenamiento. (Tabla 26).

La Tabla 27 contiene varios aspectos que permiten eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones para el proceso y la percepción del administrador y del médico veterinario en referencia a los cambios que pueden darse en los mismos.

Tabla 27. Valoración para eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones para el proceso.

OBJETIVO: Eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones					
Cuestionario:	0	1	2	3	4
1. ¿El supervisor y su personal cuentan con su descripción de trabajo?				X	
2. Funciones de soporte existentes:				X	
a. Ingeniería de mantenimiento.				X	
b. Ingeniería de planta.				X	
c. Planeación.				X	
d. Coordinador de materiales.					X
e. Capacitación.				X	
f. Almacén.					X
3. ¿Hay políticas escritas de control administrativo con metas semanales?			X		
4. Se aplican planes maestros de capacitación incluyendo.			X		
a. La alta administración.			X		
b. Supervisión.				X	
c. Soporte.				X	
d. Personal.				X	
5. ¿Incluye capacitación en productividad?				X	
6. ¿La capacitación es formal y en el trabajo?				X	
7. El programa de capacitación incluye:					
a. Ordenes de trabajo.					X
b. Métodos de planeación.					X
c. Planeación de materiales.					X
d. Programación.					X
e. Mejora de productividad.				X	
f. Planeación de proyectos.					X
g. Verificación de campo.					X
h. Estándares de ingeniería.				X	
i. Prácticas estándar.					X
j. Planeación de trabajo multi equipo.				X	
k. Mantenimiento preventivo.				X	
l. Historial del equipo.				X	
m. Uso de computadora.					X
8. ¿Hay requerimientos mínimos de habilidades para cada puesto?				X	
9. ¿Cómo es el clima general de la administración del trabajo?					X
10. ¿Existen problemas actitud o de falta de habilidades?				X	
11. ¿La rotación anual de personal es?				X	
12. ¿La sincronización en los cambios de turno es?				X	
13. Para controlar el programa de mantenimiento se usan:					

OBJETIVO: Eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones					
Cuestionario:	0	1	2	3	4
a. Medición de trabajo.				X	
b. Presupuestos.				X	
c. Costos históricos.			X		
14. Los índices de tendencias y control que se usan son:					
a. Porcentaje de tiempo muerto.			X		
b. Rendimiento.				X	
c. Cobertura.				X	
d. Demoras.			X		
e. Costo por hora estándar.			X		
f. Productividad.			X		
g. Atraso.			X		
h. Nivel de servicio.				X	
i. Tiempo extra.				X	
15. ¿Es oportuna la entrega del reporte de control?				X	
16. ¿Las órdenes escritas cubren la mayor parte de las horas trabajadas?					X
17. ¿Se asigna tiempo suficiente a la planeación del trabajo?					X
18. El contenido de las ordenes de trabajo incluye:					
a. Contenido de trabajo por cuadrilla.			X		
b. Materiales.					X
c. Herramientas y equipo especiales.					X
d. Secuenciación de oficios.					X
e. Tiempo estándar de trabajo.					X
f. Acceso al lugar de trabajo.					X
g. Fecha programada.				X	
19. ¿Se pre planea y programa el tiempo de paro?				X	
20. ¿El supervisor verifica el cumplimiento y calidad del trabajo?					X
21. ¿Se cuenta con registros históricos de reparación del equipo?				X	
22. ¿Se revisan periódicamente los registros históricos de reparación?				X	
23. ¿Se cuenta con rutinas de mantenimiento preventivo?				X	
24. ¿Existe un procedimiento de control de herramientas?				X	
25. ¿Existen listas estándar de herramientas?				X	
26. ¿Se da reparación y servicio a las herramientas?				X	
27. ¿Compras mantiene un sistema de evaluación de proveedores?				X	
28. ¿Las órdenes de compra se entregan a tiempo?				X	
29. Se aplica Ingeniería de confiabilidad para controlar el tiempo muerto?				X	
30. Se utilizan los índices:					
a. MTBF (Tiempo medio entre fallas).			X		

OBJETIVO: Eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones					
Cuestionario:	0	1	2	3	4
b. MTDR (tiempo medio de reparaciones).			X		
31. Se utilizan proyectos de:					
a. Reparación mayor.				X	
b. Construcción.				X	
32. Se programan periódicamente rutinas de diagnóstico de:					
a. Análisis de vibraciones.				X	
b. Apreciación de calor.				X	
c. Erosión.				X	
d. Corrosión.				X	
e. Pruebas eléctricas.				X	
f. Análisis de fugas de gas, etc.				X	
33. Se utilizan técnicas de medición de trabajo para establecer estándares:			X		
a. Sistemas de tiempos predeterminados.			X		
b. Datos estándar.			X		
c. Estudios de tiempo.				X	
d. Muestreo de trabajo.				X	
e. Estimación.				X	
34. ¿Se aplican estándares de supervisión?				X	
35. ¿Se utilizan incentivos?			X		
a. Individuales.			X		
b. Grupales.			X		
36. La información disponible en el sistema computarizado:					X
a. En línea.					X
b. Respaldo periódico.		X			
c. Reportes periódicos.					X
d. Nomina.				X	
e. Reportes de tiempo.			X		
f. Ordenes de trabajo.					X
g. Planeación del trabajo.				X	
h. Programación diaria de rutinas de trabajo.				X	
i. Programación de proyectos de largo plazo.				X	
j. Reportes de control administrativo.					X
k. Tiempo muerto.				X	
l. Historial del equipo.					X
m. Mantenimiento preventivo.				X	
n. Almacén y control de materiales.				X	
o. Análisis estadístico.				X	
p. Control de costos.				X	

OBJETIVO: Eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones					
Cuestionario:	0	1	2	3	4
q. Relación de capacidades con responsabilidades individuales.					X
37. ¿Existe plano de la planta?					X
38. ¿Las ubicaciones de las instalaciones de mantenimiento son adecuadas?				X	
39. ¿El sistema de limpieza es adecuado?					X
40. ¿Se utilizan siempre el equipo y las señales de seguridad?				X	
41. Se programan servicios periódicos anualmente a los sistemas:					
a. Eléctrico.					X
b. Aire.					X
c. Agua.					X
d. Gas.					X
e. Vapor.					X
f. Alcantarillado.					X
g. Eliminación de desechos.					X
42. Los planes de mantenimiento preventivo incluyen:					
a. Grúas.				X	
b. Carros.				X	
c. Montacargas.				X	
d. Equipo de levantamiento de carga.				X	
Evaluación:	N/A=0	Mal=1	Reg.=2	Bien=3	Exc.=4

Fuente: Cueller

Elaborado por: Villavicencio Cristian, adaptación al caso de estudio

Tabla 28. Resultados de la valoración para eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones para el proceso

Alternativas	Condición	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)
0	No aplica	0	0,00
1	Mal	1	0,83
2	Regular	19	15,83
3	Bien	65	54,17
4	Excelente	35	29,17
TOTALES		120	100,00

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Villavicencio Cristian

En la valoración para eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones para el proceso tanto el administrador como el médico veterinario indican que, el mayor porcentaje de máquinas, equipos e instalaciones se encuentran en buen estado lo

que permite realizar las actividades del proceso de faenamiento de manera normal, sin tantas paradas o retrasos que, si existen, pero son esporádicos. (Tabla 28).

Medición de tiempos

Actividades de faenamiento

Con el uso de la observación directa y las fichas correspondientes se procede a tomar las lecturas de tiempos de las actividades que corresponden a los procedimientos de faenamiento de porcinos y bovinos, considerados como críticos entre los procesos productivos de camal del GAD Salcedo.

Para la medición de tiempos en una línea de producción el equipo mínimo requerido incluye un cronómetro, una tabla, las fichas del estudio y una calculadora de bolsillo. Se recomienda también videograbadoras. (Niebe, y otros, 2004). En el presente estudio no se recurre a grabaciones por las políticas propias del camal, pero se cuenta con un cronómetro digital para tener una precisión de décimas de minutos en las operaciones determinadas. (Ver anexo 3)

Tal como se programó se tomaron lecturas durante dos semanas seguidas y en cada día se pueden evaluar el faenamiento de 3 bovinos y 5 porcinos durante 10 días de observación, para completar el número mínimo de animales faenados.

Las Tablas 29 y 30 tienen las lecturas correspondientes a 10 días en donde se toman los tiempos de las actividades del faenamiento de bovinos. No se considera en las tablas, a la cuarentena y la espera que por norma es de 24 y 12 horas respectivamente y que se cumple sin variación. Es importante recalcar que justamente estas actividades son el cuello de botella para la capacidad instalada en función del espacio con que actualmente cuenta el camal.

Tabla 29. Tiempos de faenamiento de ganado bovino (parte I).

No.	Actividad	DÍA 1		DÍA 2			DÍA 3			DÍA 4			DÍA 5			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Recepción	11,00	11,22	11,56	12,25	12,74	12,99	10,00	10,60	11,02	11,24	11,58	12,28	12,50	13,00	10,50
2	Baño	10,00	10,40	10,82	10,92	11,36	11,82	10,00	10,10	10,50	10,92	11,36	11,47	10,00	10,40	10,82
3	Inspección ante mortem	4,50	4,68	4,68	4,87	5,06	5,26	4,50	4,68	4,87	5,06	5,06	5,26	4,50	4,68	4,87
4	Noqueo	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,50	0,52	0,54
5	Izado	2,55	2,70	2,87	3,04	4,00	4,24	2,55	2,70	2,87	3,04	3,22	3,41	2,55	2,70	2,87
6	Desangrado	3,50	3,71	3,93	4,17	4,42	4,68	3,50	3,71	3,93	4,17	4,42	4,68	3,50	3,71	3,93
7	Degüelle	1,30	1,38	1,38	1,46	1,52	1,61	1,30	1,38	1,43	1,52	1,80	1,91	1,30	1,35	1,43
8	Corte de manos y patas	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,15	0,16	0,17
9	Desuelle (descuerado)	2,45	2,47	2,52	2,55	2,60	2,45	2,45	2,47	2,52	2,55	2,60	2,45	2,45	2,50	2,52
10	Corte de Esternón	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07
11	Eviscerado	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,10	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,10	1,10	1,12	1,14
12	Corte de canales	1,08	1,10	1,12	1,15	1,17	1,08	1,10	1,12	1,15	1,17	1,19	1,08	1,10	1,20	1,22
13	Lavado de canales	1,10	1,12	1,14	1,18	1,20	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,21	1,10	1,12	1,14	1,17
14	Cuarteo	1,18	1,20	1,23	1,25	1,28	1,18	1,20	1,23	1,25	1,28	1,30	1,18	1,20	1,23	1,25
15	Inspección post mortem de canales	7,00	7,35	7,72	8,10	8,51	7,00	7,14	7,50	7,87	8,27	8,68	5,00	5,10	5,36	5,62
16	Despacho	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,05	1,10	1,30	1,37
TOTAL		48,04	49,83	51,54	53,61	56,63	55,83	47,30	49,16	51,20	53,12	55,24	52,27	48,25	50,44	49,50

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 30. Tiempos de faenamiento de ganado bovino (parte 2).

No.	Actividad	DÍA 6			DÍA 7			DÍA 8			DÍA 9			DÍA 10		
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Recepción	10,82	10,00	10,20	13,00	13,78	13,00	13,26	13,00	13,78	12,00	13,00	13,52	14,33	13,00	9,00
2	Baño	11,25	10,00	10,40	10,00	9,00	9,36	9,73	10,12	10,23	9,00	9,09	9,45	9,55	12,00	9,00
3	Inspección ante mortem	4,87	4,50	4,68	4,50	4,68	4,87	5,06	5,06	5,26	4,50	6,00	6,24	6,49	6,75	7,02
4	Noqueo	0,56	0,60	0,22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,07	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04
5	Izado	3,04	3,22	3,41	2,55	2,70	2,87	3,04	3,22	3,41	2,55	2,70	3,00	3,18	4,00	4,24
6	Desangrado	4,17	4,42	4,68	3,50	3,71	3,93	4,17	4,42	4,68	4,96	5,26	5,58	5,91	6,27	6,64
7	Degüelle	1,43	1,52	1,61	1,30	1,38	1,43	1,52	1,52	1,61	1,61	2,00	2,12	2,25	2,34	2,48
8	Corte de manos y patas	0,18	0,18	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,70	0,35	0,17	0,16	0,17	0,18	0,19
9	Desuelle (descuerado)	2,57	2,63	2,65	2,71	2,76	2,79	2,84	2,45	2,45	4,00	4,04	4,08	4,16	4,20	4,29
10	Corte de Esternón	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,03	0,07	0,07	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05
11	Eviscerado	1,17	1,19	1,21	1,24	1,26	1,29	1,31	1,10	1,10	1,12	1,34	1,37	1,39	1,42	1,45
12	Corte de canales	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35	1,38	1,41	1,08	1,50	1,53	1,56	1,10	1,12	1,14	2,00
13	Lavado de canales	1,19	1,21	1,24	1,26	1,29	1,31	1,34	1,10	1,12	1,14	1,17	1,28	1,31	1,33	1,36
14	Cuarteo	1,28	1,30	1,33	1,36	1,18	1,20	1,60	1,18	1,20	1,23	1,25	3,00	3,06	3,12	1,18
15	Inspección post mortem de canales	5,90	6,20	6,51	6,83	7,00	9,00	9,45	7,00	7,14	7,50	7,87	9,00	9,45	9,92	7,00
16	Despacho	1,43	1,50	1,58	1,66	1,05	1,10	1,16	1,05	0,98	1,03	1,08	1,13	2,00	2,10	1,00
TOTAL		51,18	49,82	51,26	51,49	51,42	53,82	56,19	52,56	55,28	52,67	56,63	61,16	64,46	67,87	56,94

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Para el caso del ganado porcino, los datos tomados de acuerdo a las Fichas de Observación correspondiente (Anexos 1 y 2), se presentan en las tablas 31, 32, 33 y 34.

Los datos obtenidos se usan para el cálculo de la productividad en función de la optimización de tiempos en cada una de las actividades de los procedimientos estudiados.

Tabla 31. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 1)

No	Actividad	DÍA 1					DÍA 2					DÍA 3				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Recepción	9,31	9,87	10,26	10,67	11,10	10,88	11,31	11,63	10,55	9,47	8,39	11,18	11,43	9,6	7,77
2	Baño	2,05	2,17	2,30	2,44	2,59	2,44	2,59	2,74	2,55	2,70	2,55	2,70	2,87	2,05	2,17
3	Ingreso a cajón de sacrificio	1,01	1,02	1,08	1,15	1,21	1,15	1,21	1,29	1,30	1,38	1,39	1,38	1,46	1,48	1,56
4	Aturdido	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,46	0,49	0,49	0,52	0,52	0,52	0,54	0,57	0,59
5	Izado	0,29	0,30	0,31	0,33	0,35	0,33	0,35	0,32	0,34	0,36	0,38	0,36	0,38	0,28	0,30
6	Desangrado	0,55	0,56	0,57	0,58	0,60	0,58	0,59	0,60	0,61	0,63	0,64	0,62	0,63	0,64	0,66
7	Escaldado y pelado	2,04	2,08	2,12	2,16	2,21	2,16	2,21	2,25	2,30	2,34	2,39	2,34	2,39	2,44	2,49
8	Limpieza y Blanqueado	6,22	6,34	6,47	6,60	6,73	6,60	6,73	6,87	7,00	7,14	7,29	7,14	7,29	6,22	6,34
9	Eviscerado	1,54	1,62	1,65	1,68	1,72	1,68	1,72	1,08	1,10	2,08	2,12	1,12	1,15	1,17	1,19
10	Inspección post mortem de canales	2,48	2,60	2,66	2,71	2,76	2,74	2,48	2,60	2,66	2,79	2,84	2,74	2,79	2,87	2,93
TOTALES		25,90	26,98	27,85	28,75	29,69	29,00	29,66	29,87	28,90	29,41	28,51	30,11	30,92	27,32	26,01

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 32. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 2)

No	Actividad	DÍA 4					DÍA 5					DÍA 6				
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Recepción	5,94	10,18	10,58	11,01	11,45	11,90	9,87	10,46	10,88	10,55	11,18	11,85	12,33	10,55	11,63
2	Baño	2,05	2,17	2,30	2,44	2,59	2,74	2,05	2,17	2,30	2,55	2,70	2,87	3,04	2,55	2,87
3	Ingreso a cajón de sacrificio	1,58	1,56	1,66	1,68	1,78	1,79	1,07	1,08	1,15	1,21	1,23	1,24	1,31	1,39	1,30
4	Aturdido	0,63	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58
5	Izado	1,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,37	0,31	0,34	0,36	0,38	0,30	1,34	1,42	1,51	0,32
6	Desangrado	0,67	0,65	0,55	0,56	1,55	1,58	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,62
7	Escaldado y pelado	2,54	2,49	2,54	2,59	2,64	2,69	2,64	2,69	2,10	2,14	2,18	2,23	3,10	3,16	2,23
8	Limpieza y Blanqueado	7,22	6,34	6,47	6,60	6,73	6,87	6,73	7,14	7,28	6,22	6,34	6,73	6,86	7,22	6,47
9	Eviscerado	1,22	1,19	1,08	1,10	2,08	2,12	1,12	1,15	1,17	1,19	1,22	1,24	1,27	1,29	1,08
10	Inspección post mortem de canales	3,02	3,02	3,08	3,17	3,23	3,33	3,23	3,30	2,65	2,70	2,76	2,81	3,65	3,72	2,87
TOTALES		26,14	28,47	29,15	30,05	32,97	33,98	28,17	29,48	29,05	28,13	29,10	31,49	34,18	32,61	29,97

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 33. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 3)

Actividad	DÍA 7					DÍA 8				
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1 Recepción	10,55	11,18	11,85	10,03	12,10	10,03	10,43	10,55	10,63	11,06
2 Baño	2,55	2,70	2,87	2,05	3,04	2,05	2,17	2,55	2,17	2,30
3 Ingreso a cajón de sacrificio	1,38	1,39	1,41	1,38	1,38	1,46	1,55	1,64	1,39	1,48
4 Aturdido	0,58	0,58	0,58	0,58	0,59	0,59	0,59	0,59	0,62	0,41
5 Izado	0,34	2,38	3,42	0,32	0,34	0,34	0,36	0,39	0,34	0,36
6 Desangrado	0,63	0,64	0,65	0,63	0,63	0,64	0,65	0,66	0,64	0,65
7 Escaldado y pelado	2,27	2,32	2,36	2,27	2,27	2,32	5,10	5,20	2,32	2,36
8 Limpieza y Blanqueado	7,22	7,36	7,81	6,60	6,60	6,73	6,87	9,22	6,73	6,70
9 Eviscerado	1,10	1,12	1,15	1,10	1,08	1,10	1,12	1,15	1,12	1,15
10 Inspección post mortem de canales	2,93	2,99	3,05	2,93	2,87	2,93	5,65	5,76	2,45	2,50
TOTALES	29,55	32,68	35,14	27,90	30,89	28,20	34,50	37,72	28,42	28,97

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 34. Tiempos de faenamiento de ganado porcino (parte 4)

No	Actividad	DÍA 9					DÍA 10				
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	Recepción	11,50	10,55	10,63	11,06	11,50	9,69	10,27	9,40	9,96	10,56
2	Baño	2,44	2,55	2,17	2,30	2,44	2,05	2,17	2,30	2,44	2,94
3	Ingreso a cajón de sacrificio	1,56	1,66	1,48	1,56	1,56	1,01	1,02	1,08	1,15	1,21
4	Aturdido	0,41	0,41	0,63	1,41	0,42	0,42	0,44	0,46	0,49	0,68
5	Izado	0,39	0,41	0,36	0,39	0,39	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34
6	Desangrado	0,66	0,68	0,64	0,66	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,73
7	Escaldado y pelado	6,10	6,22	2,36	2,41	2,41	2,46	2,20	2,24	2,29	2,33
8	Limpieza y Blanqueado	6,83	10,22	6,87	7,70	6,83	6,97	6,40	6,53	6,92	7,33
9	Eviscerado	1,17	1,19	1,12	1,15	1,17	1,19	1,22	1,24	1,08	1,08
10	Inspección post mortem de canales	6,65	6,78	3,45	3,52	2,55	2,65	2,70	2,76	2,87	2,87
	TOTALES	37,72	40,67	29,72	32,16	29,94	27,42	27,42	27,04	28,25	30,09

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Villavicencio Cristian

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de las actividades a nivel proceso

Se realiza la tabulación de los resultados de manera comparativa en relación al número de respuestas positivas y negativas, intervienen el administrador y médico veterinario en el presente análisis, opinan que es posible la mejora en el faenamiento de bovinos y porcinos, con un porcentaje del 100% de respuestas positivas y 0% negativas.

En la valoración del manejo de los recursos para realizar el proceso, el administrador y el médico veterinario manifiestan que cuentan con un nivel bueno de uso de máquinas, herramientas y utensilios para la ejecución del proceso de faenamiento, se tiene un total de 24 preguntas las cuales son 21 positivas que corresponden al 87.50% y 3 negativas que equivalen al 12.50%, por lo tanto, se indica que se utilizan de buena manera todo el equipamiento del camal para realizar faenamiento.

En la valoración del ambiente de trabajo el administrador como el médico veterinario manifiesta que cuentan con un nivel bueno para la ejecución del proceso de faenamiento.

Con un total de 30 preguntas 2 se puntúan con 0 que corresponde al 6.25 % el cual no aplica al proceso, con puntuación 1 equivalente a malo se tiene 0 respuestas lo cual no influye en el proceso, con puntuación 2 equivalente a regular teniendo 2 respuestas corresponde al 6.25%, con puntaje 3 equivalente a bien teniendo 15 respuestas que es el 46.88% y puntaje excelente 13 preguntas que son el 40.62%, esto representa que existe un buen ambiente de trabajo y en condiciones adecuadas para el proceso.

En la valoración de manejo de materiales tanto el administrador como el médico veterinario indican que con un total de 12 preguntas de las cuales 11 son positivas que corresponde al 91,67%, y 1 negativa equivalente al 8,33%, lo que quiere decir que se puede mejorar u optimizar el manejo de materiales y suministros entregados al camal.

En la valoración de estaciones de trabajo, máquinas y seguridad para el empleado en el proceso, tanto el administrador como el médico veterinario mencionan que de 62 interrogantes 16 son positivas correspondiente al 25,81%, 46 son negativas equivalentes al 74,19%, esto indica que se dispone de estaciones de trabajo y máquinas que permiten el proceso más eficiente del producto, con el mínimo manejo, al mínimo costo y con la máxima seguridad para el empleado.

En la valoración de mejora de los movimientos para realizar las tareas y disposición en la estación de trabajo para el proceso, tanto el administrador como el médico veterinario aseguran que el 100% es evidente que el personal aplica todos sus conocimientos y experiencia para realizar todas y cada una de las actividades del proceso de faenamiento.

En la valoración para eliminar fallas de maquinaria, equipo e instalaciones para el proceso tanto el administrador como el médico veterinario indican que tenemos 120 frecuencias absolutas de las cuales tienen 1 de condición mala equivalente al 0,83%, 19 con condición regular equivalente al 15,83%, 65 con condición bien que equivale al 54,17% y con condición excelente 35 equivalente al 29,17% esto

representa que el mayor porcentaje de máquinas, equipos e instalaciones se encuentran en buen estado lo que permite realizar las actividades del proceso de faenamiento de manera normal, sin tantas paradas o retrasos que, si existen, pero son esporádicos.

Análisis de normalización de tiempos de faenamiento de bovinos

A partir de los datos levantados en nuestras fichas de observación (Anexos 1 y 2), se presentan los gráficos de control para cada actividad del procedimiento con el fin de establecer promedios y límites superior e inferior. El objetivo de los gráficos de control es alertar cambios en cualquier etapa de la producción, evitando que existan unidades defectuosas lo que se logra disminuyendo el tiempo para detectar cualquier anomalía del proceso (Verdoy, y otros, 2006).

Desde este punto de vista, la técnica del gráfico de control, permitirá que los responsables de faenamiento puedan detectar con facilidad cuando las actividades presentan resultados que no respondan al estándar.

Como ejemplo se presenta el cálculo para el límite superior (LS) y el límite inferior (LI), se ilustra para la actividad 1, Recepción, a partir de las 30 observaciones que se reportan en las Tablas 29 y 30.

$$LS = \bar{x} + \sigma$$

Ecuación 5. Límite superior

$$LS = 12,01min + 1,35min$$

$$LS = 13,36min$$

$$LI = \bar{x} - \sigma$$

Ecuación 6. Límite inferior

$$LI = 12,01min - 1,35min$$

$$LI = 10,66min$$

Con el cálculo propuesto y aplicado en cada actividad del faenamiento de los bovinos, que se presentan en los Gráficos 10 al 25.

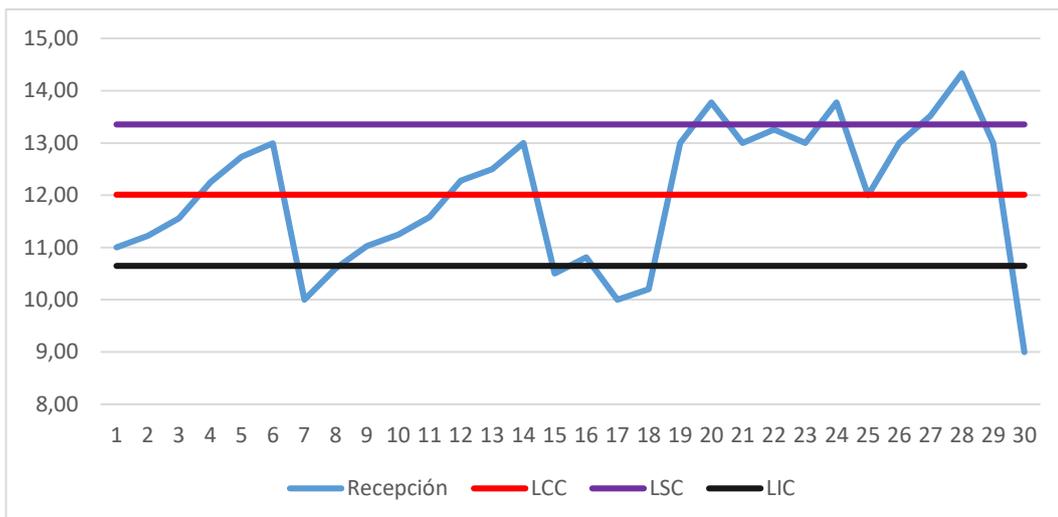


Gráfico 10. Gráfico de control para la actividad "recepción"

Fuente: Tablas 29 y 30

Elaborado: Villavicencio Cristian

En el gráfico 10, se advierte 4 puntos por debajo del LIC que no tendrían un efecto negativo, pero así también se identifican 3 lecturas que son mayores al LSC y que alertan alguna complicación en la actividad. Esta es una de las actividades con mayor duración por lo que su control es determinante al momento del registro total del procedimiento.

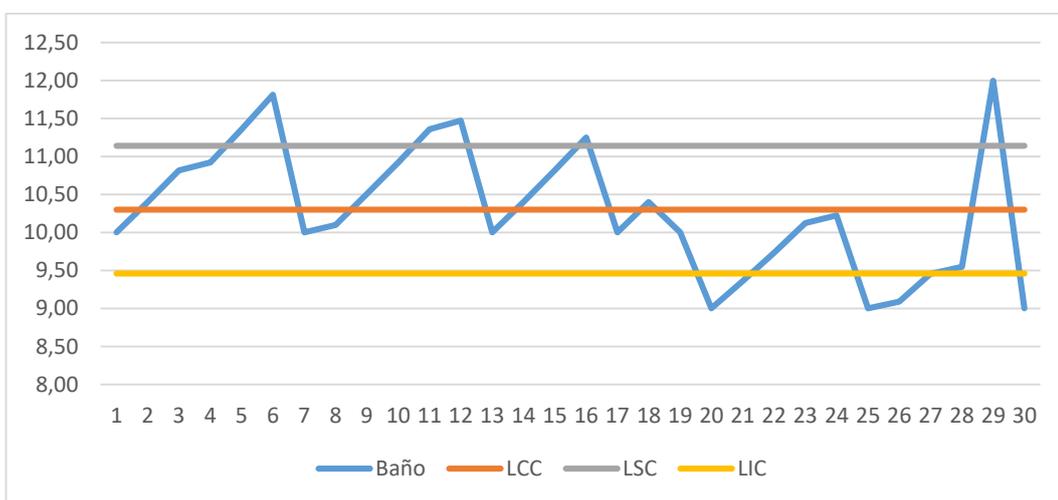


Gráfico 11. Gráfico de control para la actividad "baño"

Procedimiento de faenamiento de bovinos

Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

En el análisis de la actividad “baño”, 4 de 30 registros están sobre el LSC según se muestra en el gráfico 11.

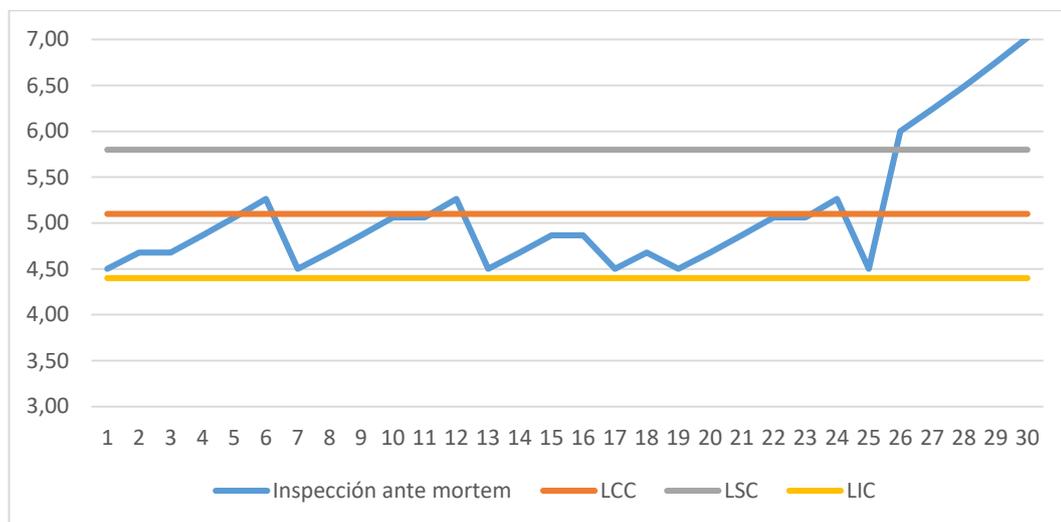


Gráfico 12. Gráfico de control para la actividad “inspección ante mortem”

Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Si bien la propuesta contiene un desarrollo para la actividad “inspección ante mortem”, realmente es parte fundamental del faenamiento de bovinos, en el gráfico 12, se advierten únicamente 2 de los 30 registros por encima del LSC, lo que representa aproximadamente el 7% de lecturas fuera de control.

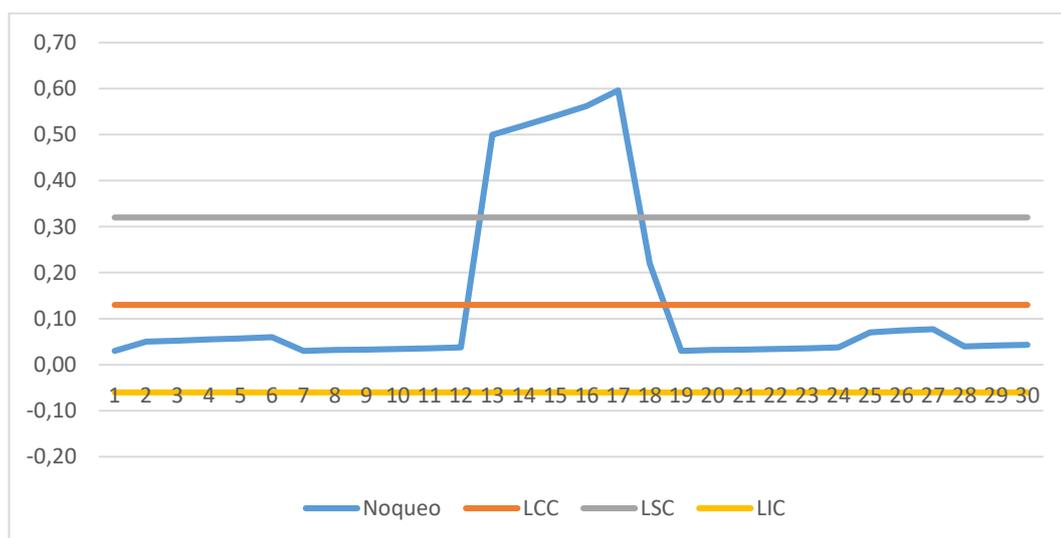


Gráfico 13. Gráfico de control para la actividad “noqueo”

Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Lo reportado en el gráfico 13 permite identificar 6 registros superiores al LSC, que representa los resultados de 2 días seguidos de observación. Este cambio es

puntual que generalmente se relaciona con el personal nuevo o con poco entrenamiento. Todos los otros tiempos, están por debajo del promedio.

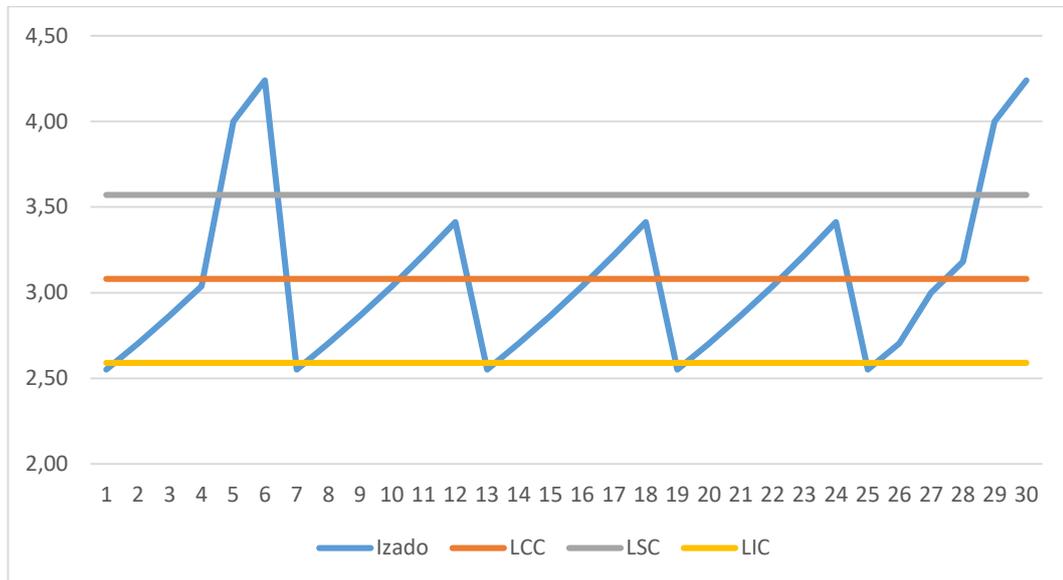


Gráfico 14. Gráfico de control para la actividad "izado"
 Procedimiento de faenamiento de bovinos
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Para la actividad de izado se advierte que ningún registro por debajo del LIC, por otro lado 4 de 30 registros están fuera del LSC que representa aproximadamente el 13%, tal como se muestra en el gráfico 14.

En el caso de Gráfico 15 en el que se registra las lecturas tomadas para la actividad "desangrado", se identifican una tendencia creciente de los últimos valores por encima del LSC. El porcentaje en el caso de esta actividad es cerca del 13%.

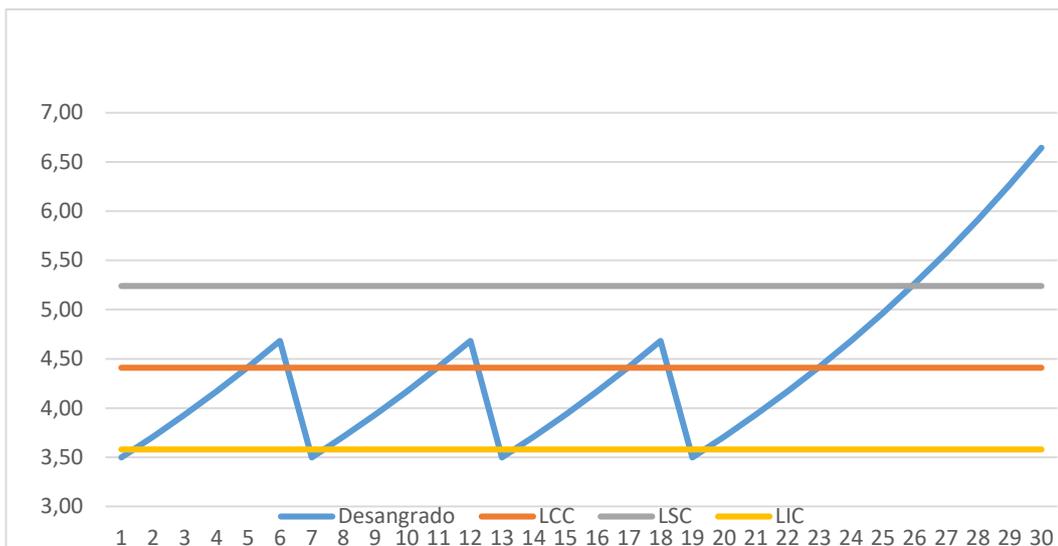


Gráfico 15. Gráfico de control para la actividad “desangrado”
 Procedimiento de faenamiento de bovinos
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

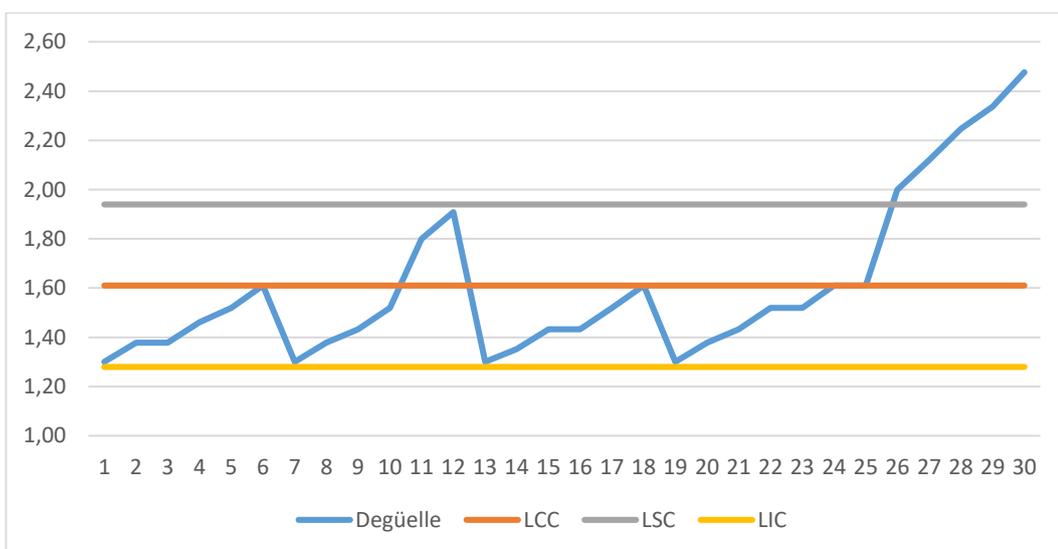


Gráfico 16. Gráfico de control para la actividad “degüelle”
 Procedimiento de faenamiento de bovinos
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Las lecturas en el caso de la actividad “degüelle” muestran que el 83% de ocasiones, se encuentran dentro del rango de control (Gráfico 16).

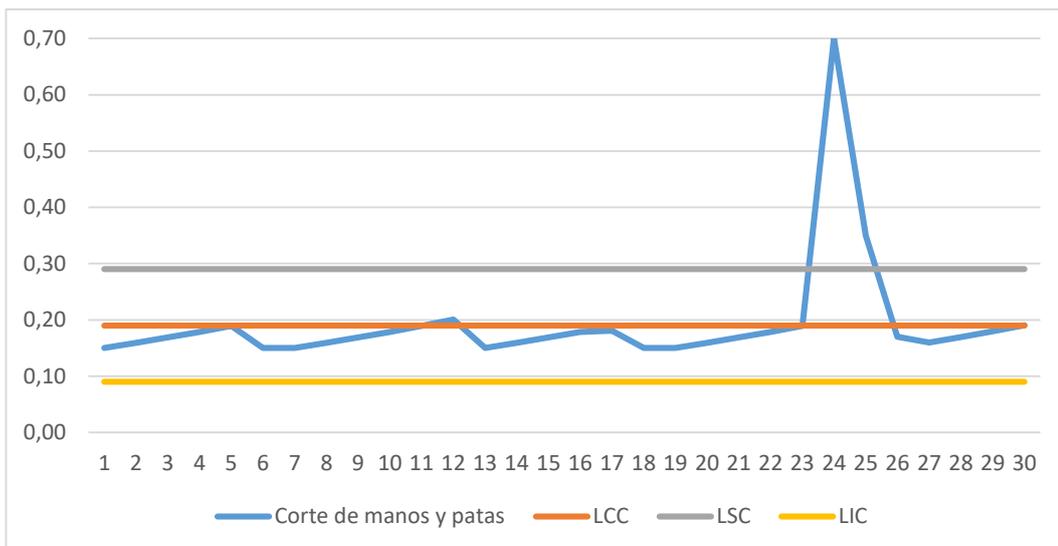


Gráfico 17. Gráfico de control para la actividad “corte de manos y patas”
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Las lecturas para la actividad “corte de manos y patas” se presenta en el gráfico 17. Se muestra que únicamente un registro está sobre el LSC.

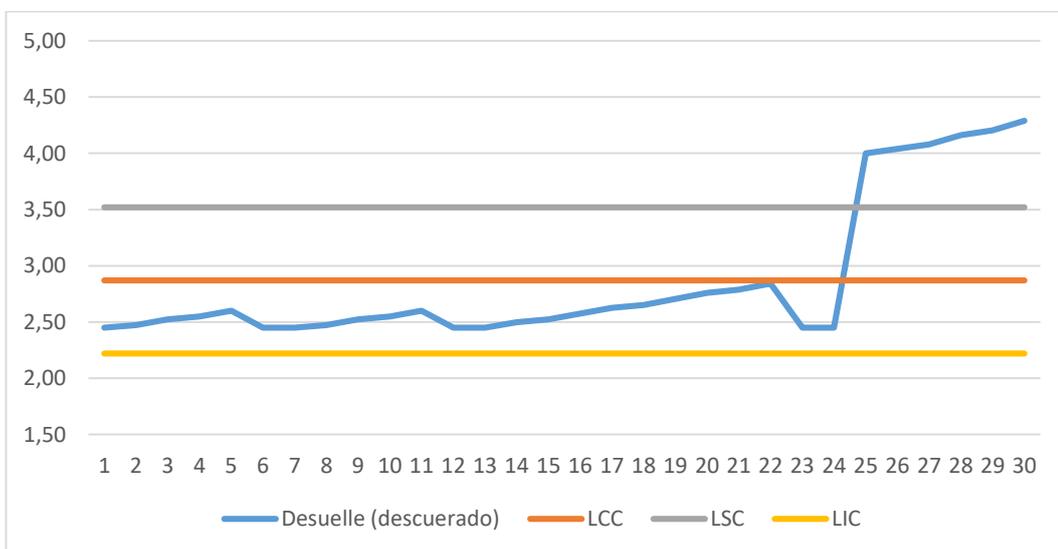


Gráfico 18. Gráfico de control para la actividad “desuelle”
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Para el caso de la actividad “desuelle” se identifica que 5 de las 30 observaciones, están fuera del LSC, tal como se muestra en el gráfico 18.

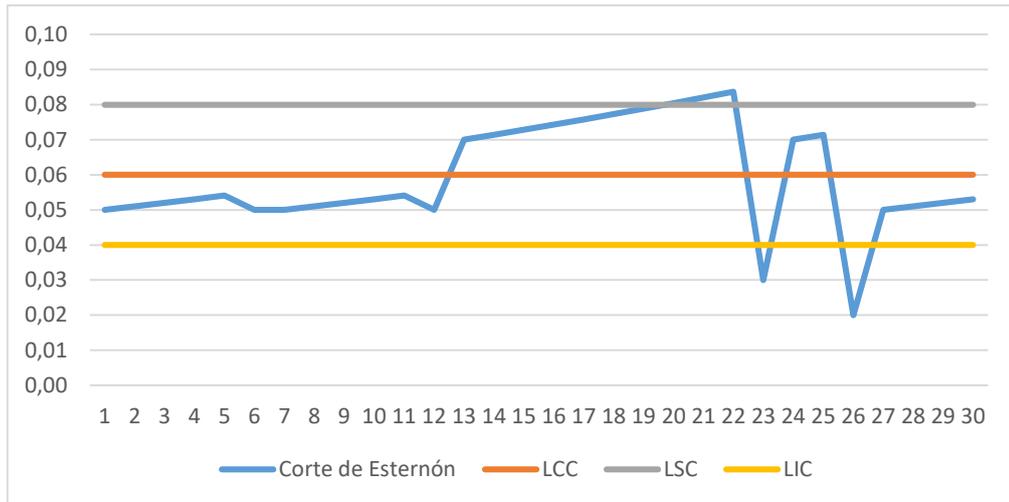


Gráfico 19. Gráfico de control para la actividad "corte de esternón"
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

La actividad representada en el gráfico 19, determina que en general los tiempos están dentro del rango de control, únicamente 1 registro está sobre el LSC, sin embargo, al tratarse de una actividad con un tiempo expresado en segundo, tiene un efecto limitado sobre todo el procedimiento

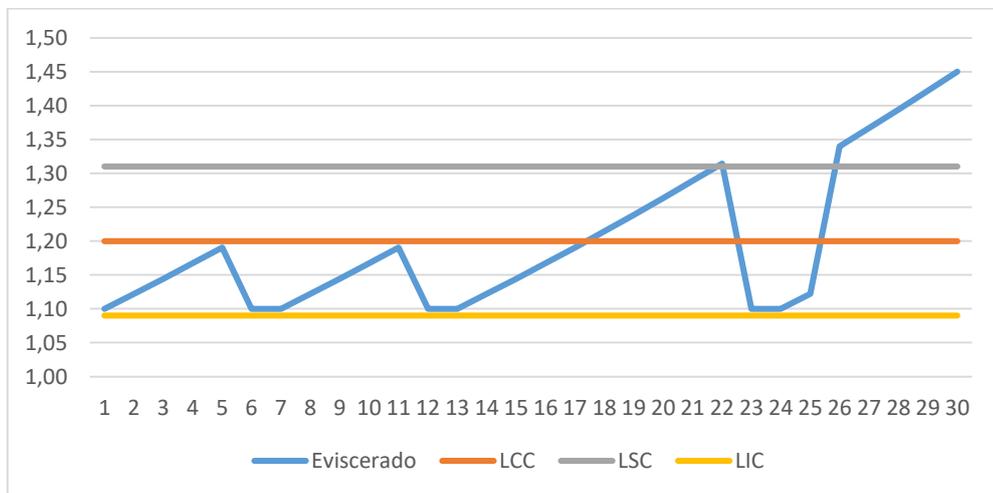


Gráfico 20. Gráfico de control para la actividad "eviscerado"
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

En el gráfico 20 se registran las observaciones para la actividad "eviscerado". Los tiempos representados fluctúan entre 1,1 y 1,5 minutos incluidas las lecturas que se encuentran sobre el LSC.

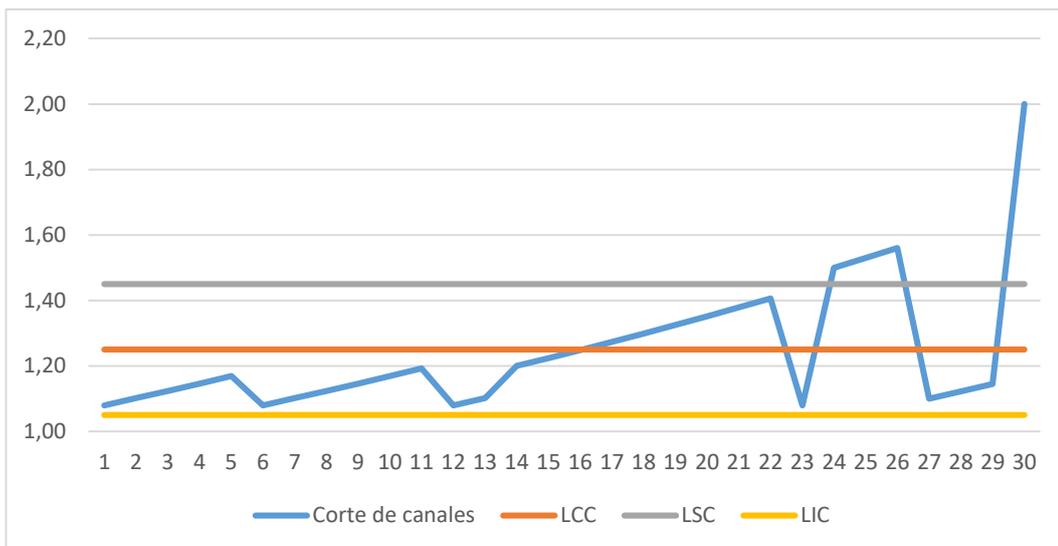


Gráfico 21. Gráfico de control para la actividad "corte de canales"
 Procedimiento de faenamiento de bovinos
 Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

La actividad de corte de canales registra tiempos entre 1 y 2 minutos, existen 3 lecturas sobre en rango de control, es decir un 90% de los registros se encuentran normalizados en cuanto a su tiempo de ejecución. Esta actividad se presenta en el gráfico 21.

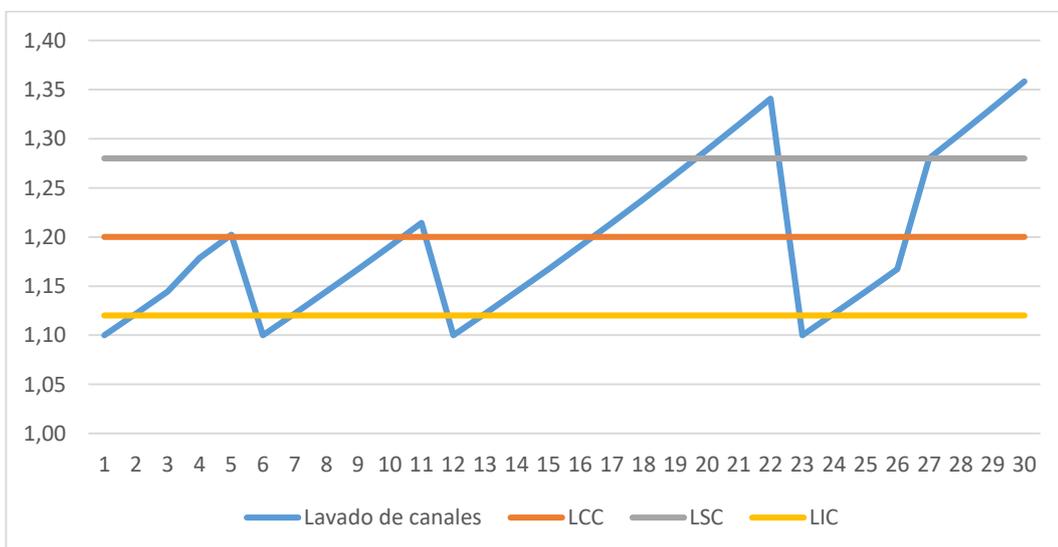


Gráfico 22. Gráfico de control para la actividad "lavado de canales"
 Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Para el caso de lavado de canales en el procedimiento de faenamiento de bovinos, se pueden identificar lecturas que sobrepasan el LSC que se presentan de forma intermitente y en diferencias días tal como se aprecia en el gráfico 22.

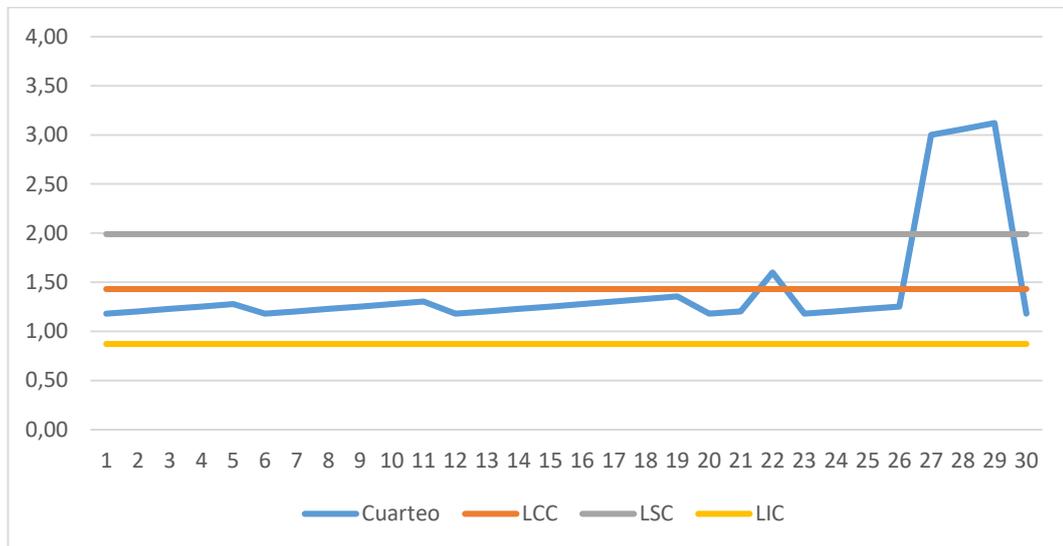


Gráfico 23. Gráfico de control para la actividad "cuarteo"
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

En el Gráfico 23 contiene las lecturas registradas para la actividad cuarteo. Se identifica 3 lecturas seguidas fuera de rango que generalmente se vincula a un error operativo generado por procesos de inducción incompletos al personal nuevo o porque la ejecución de la actividad está a cargo con limitada capacitación en referencia al procedimiento.

Las fluctuaciones presentadas en el caso de la actividad "inspección post mortem de las canales", se reportan en el gráfico 24. Puede advertirse que los tiempos tomados durante la observación del procedimiento, es variante dentro del rango de control, sin embargo 6 de las 30 lecturas sobrepasan e LSC. Se presentan también algunos puntos que se ubican por debajo del LIC, pero como ya se analizó previamente, estas desviaciones no tienen un efecto negativo en los resultados generales del tiempo del faenamiento. Es importante señalar que esta inspección tiene un desarrollo propio con la identificación de la ficha técnica y el diagrama correspondiente, sin embargo, de acuerdo a los expertos se considera un componente del procedimiento en estudio.

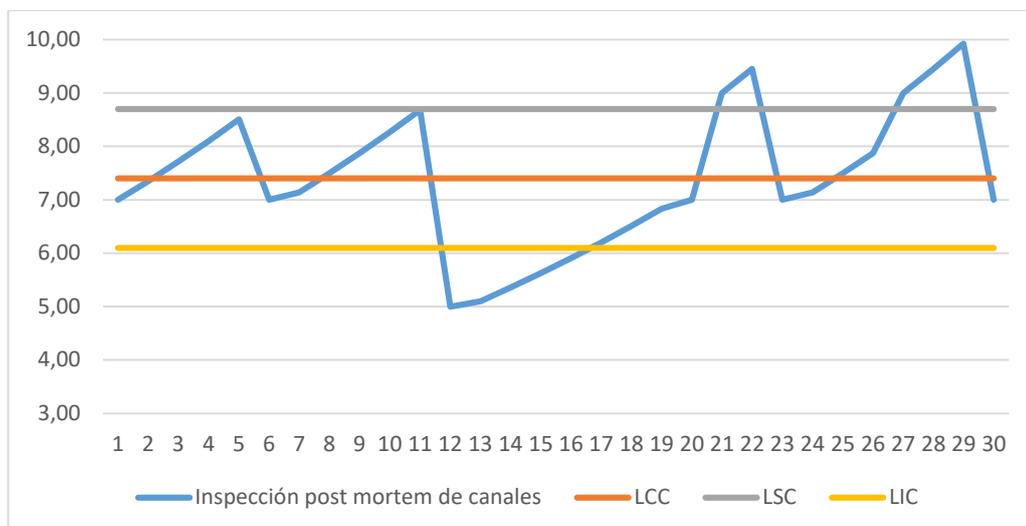


Gráfico 24. Gráfico de control para la actividad "inspección post mortem de canales"
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

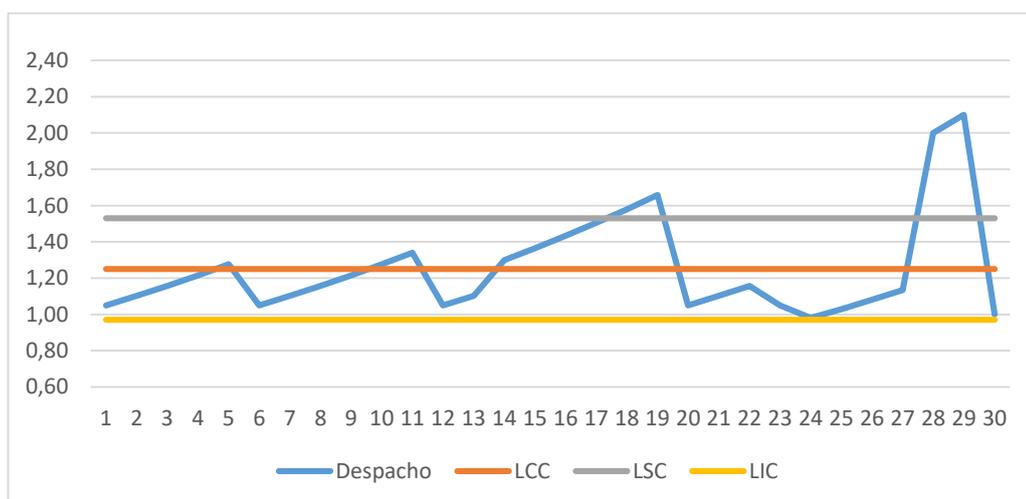


Gráfico 25. Gráfico de control para la actividad "despacho"
Fuente: Tablas 29 y 30 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Finalmente, en el Gráfico 25 se registra las lecturas para el despacho. Se advierte que existe una fluctuación en con picos y valles. El 90% de lecturas se encuentran del rango de control.

Con la intención de contar con un cálculo del procedimiento en general, se procede a calcular el promedio aritmético de las 30 lecturas y la desviación

estándar que se suman a partir de la identificación del mínimo y del máximo valor en cada actividad. Usando el concepto de límite superior e inferior se propone un rango de control para el faenamiento de bovinos presentado en la Tabla 35.

Tabla 35. Límites inferior y superior por actividad en el faenamiento de ganado bovino.

No.	Actividad	PROMEDIO	DES EST	MAX	MIN	LIM MAX	LIM MIN
1	Recepción	12,01	1,35	14,33	9,00	13,36	10,65
2	Baño	10,30	0,84	12,00	9,00	11,15	9,46
3	Inspección ante mortem	5,10	0,70	7,02	4,50	5,80	4,41
4	Noqueo	0,13	0,19	0,60	0,03	0,32	-0,06
5	Izado	3,08	0,49	4,24	2,55	3,58	2,59
6	Desangrado	4,41	0,83	6,64	3,50	5,24	3,58
7	Degüelle	1,61	0,33	2,48	1,30	1,93	1,28
8	Corte de manos y patas	0,19	0,10	0,70	0,15	0,30	0,09
9	Desuelle (descuerado)	2,87	0,65	4,29	2,45	3,52	2,22
10	Corte de Esternón	0,06	0,02	0,08	0,02	0,07	0,04
11	Eviscerado	1,20	0,11	1,45	1,10	1,31	1,09
12	Corte de canales	1,25	0,20	2,00	1,08	1,45	1,04
13	Lavado de canales	1,20	0,08	1,36	1,10	1,28	1,12
14	Cuarteo	1,43	0,56	3,12	1,18	1,99	0,87
15	Inspección post mortem de canales	7,40	1,30	9,92	5,00	8,70	6,10
16	Despacho	1,25	0,28	2,10	0,98	1,53	0,98
TOTAL		53,49	4,68	67,87	47,30	61,50	45,48

Fuente: Tablas 29 y 30

Elaborado por: Villavicencio Cristian

La propuesta es fijar tiempos mínimos y máximos para cada actividad basado en el promedio de las observaciones sumando y restando una desviación estándar. De esta manera se procede con cada actividad y luego se suma el tiempo total de las actividades para el faenamiento de bovinos.

Tabla 36. Porcentaje de mejora entre la propuesta y la lectura (ganado bovino)

Criterios	LECTURA (min)	PROPUESTA (min)
Límite Superior	67,87	61,50
Límite Inferior	47,30	45,48
Diferencia entre límites	20,57	16,03
Porcentaje de mejora		78%
Promedio a partir de límites	57,58	53,49

Fuente: Tabla 35.

Elaborado por: Villavicencio Cristian

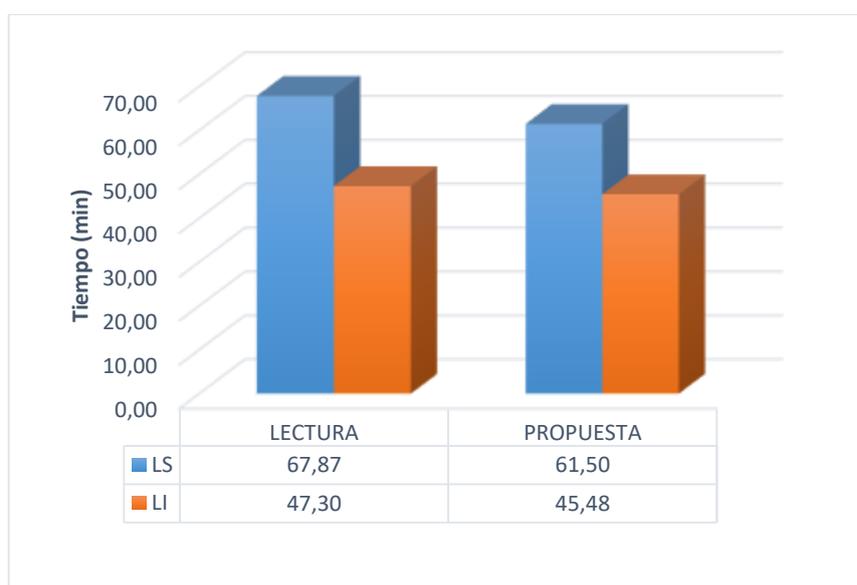


Gráfico 26. Tiempos totales de la lectura y la propuesta

Fuente: Tabla 36 – Elaborado por: Villavicencio Cristian

El resultado de la propuesta se aprecia en el gráfico 26, en donde se advierte la diferencia en relación a las lecturas originales de tiempos en las actividades del procedimiento de bovinos. El tiempo mínimo que se obtiene de a suma de LIC de cada actividad, es de 45,48 min y el máximo de 61,50 min. El rango de diferencias pasa de 20,57 min a 16,03min, es decir 22% mejor, tal como se muestra en la Tabla 36.

Análisis de normalización de tiempos de faenamiento de porcinos

Bajo el mismo esquema de análisis, se procede con las actividades identificadas en el faenamiento de porcinos. Se ejemplifica el cálculo para la primera actividad.

$$LS = \bar{x} + \sigma$$

$$LS = 10,54min + 1,09min$$

$$LS = 11,64min$$

$$LI = \bar{x} - \sigma$$

$$LI = 10,54min - 1,09min$$

$$LI = 9,45min$$

Los límites para la actividad de recepción se presentan en el gráfico 27 y son:

LSC (límite superior de control) = 11,64 min

LCC (límite central de control) = 10,54 min

LIC (límite inferior de control) = 9,45 min

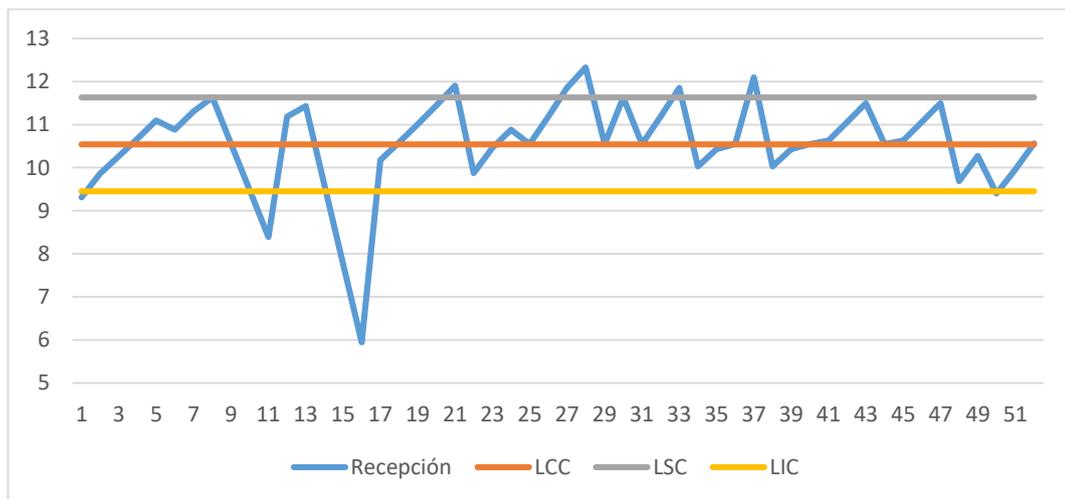


Gráfico 27. Gráfico de control para la actividad "recepción"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

En el caso de la actividad "baño", 6 de 50 registros están sobre el LSC, es decir que la actividad el 88% de ocasiones se encuentra dentro del rango de control. Los tiempos de esta actividad fluctúan entre 2 y 3 minutos incluyendo aquellos registros que se identifican como alertas, según se muestra en el gráfico 28.

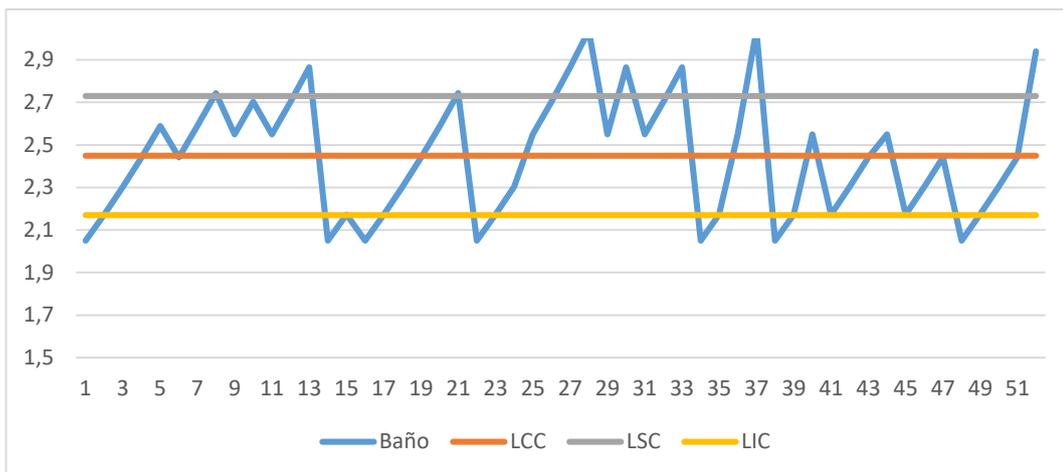


Gráfico 28. Gráfico de control para la actividad "baño"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Las lecturas del tiempo para la actividad "ingreso a cajón de sacrificio" se registran en el gráfico 29. El 12% de los datos se encuentra sobre el LSC.

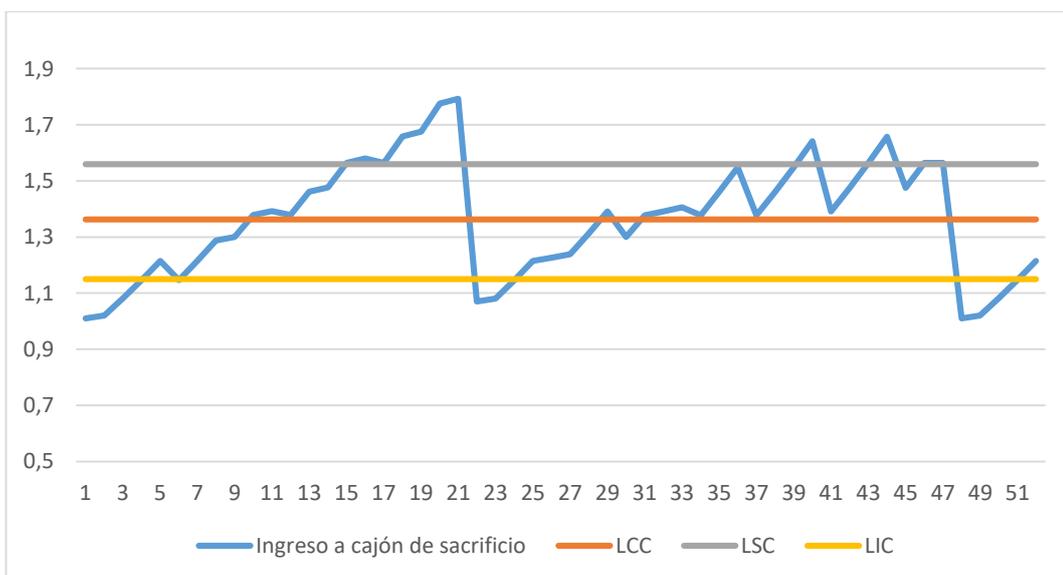


Gráfico 29. Gráfico de control para la actividad "ingreso a cajón de sacrificio"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

La actividad "aturdido", representada en el Gráfico 30, advierte un tiempo muy controlado que se encuentra en el rango calculado, salvo el caso de una lectura en donde se duplica prácticamente el registro. Al tratarse de un solo dato fuera del rango, con seguridad se relaciona con un aspecto circunstancial.

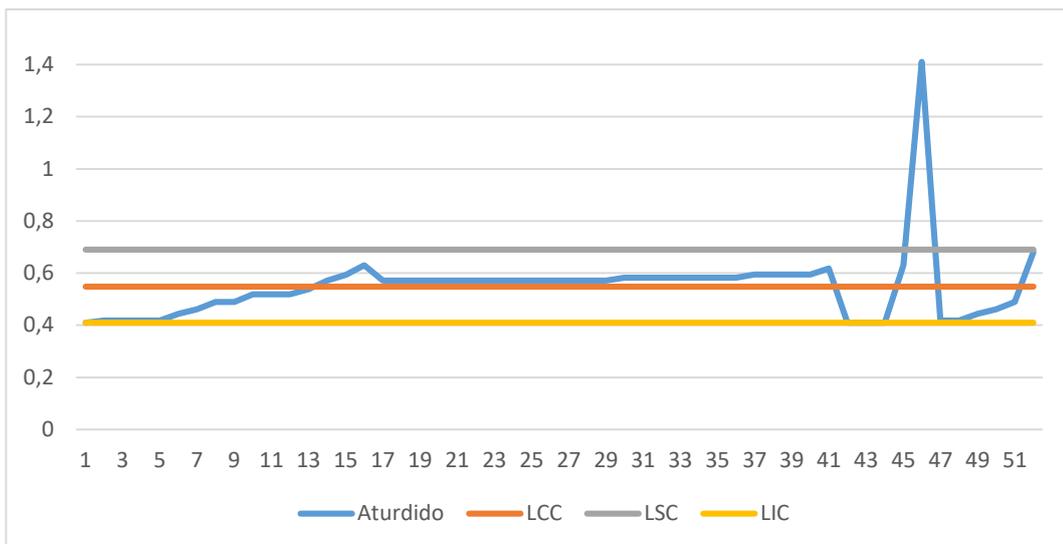


Gráfico 30. Gráfico de control para la actividad "aturdido"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

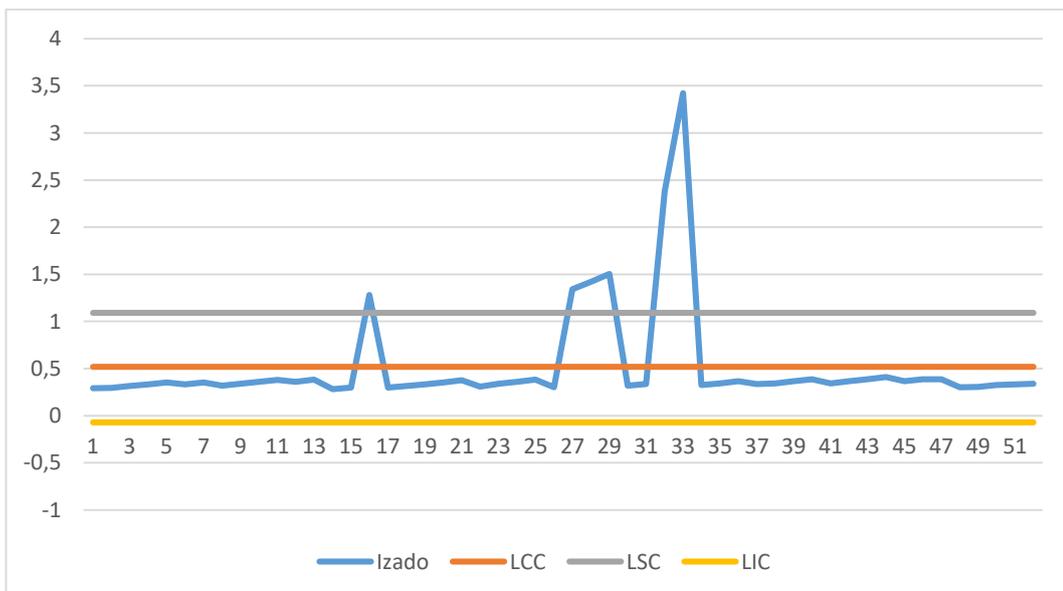


Gráfico 31. Gráfico de control para la actividad "izado"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 - **Elaborado:** Villavicencio Cristian

El Gráfico 31 tiene los registros de tiempos de la actividad "izado" llegan a un máximo de 3,5 minutos, aunque el rango de control es 1 minuto. Es importante señalar que 4 de los 50 datos están sobre el LSC.

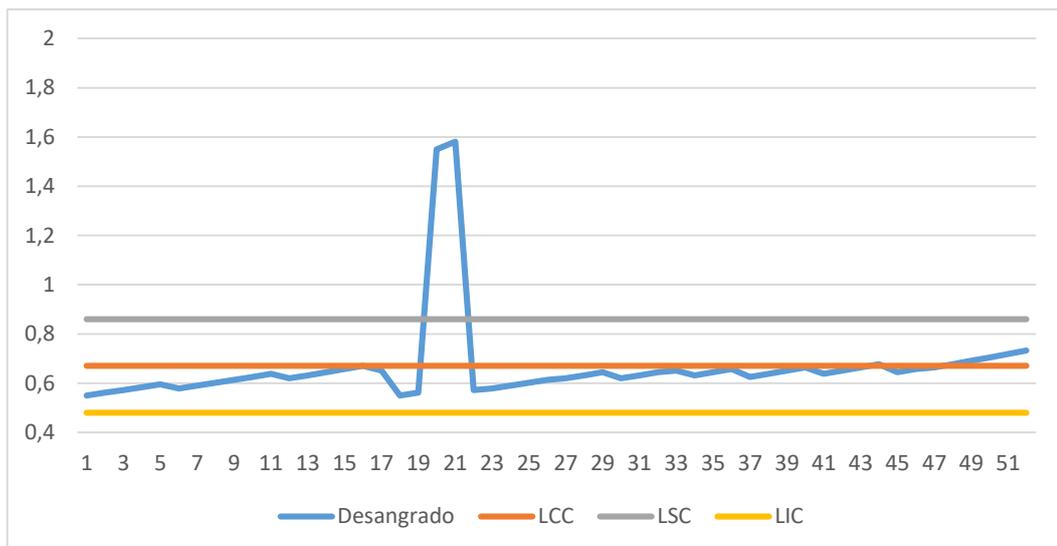


Gráfico 32. Gráfico de control para la actividad "desangrado"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 - **Elaborado:** Villavicencio Cristian

El tiempo para la actividad "desangrado" en el rango de control no sobrepasa 1 minuto, sin embargo, 2 registros se disparan hasta 1,6 minutos. Estas lecturas son alertas dentro del procedimiento, tal como se muestra en el gráfico 32.

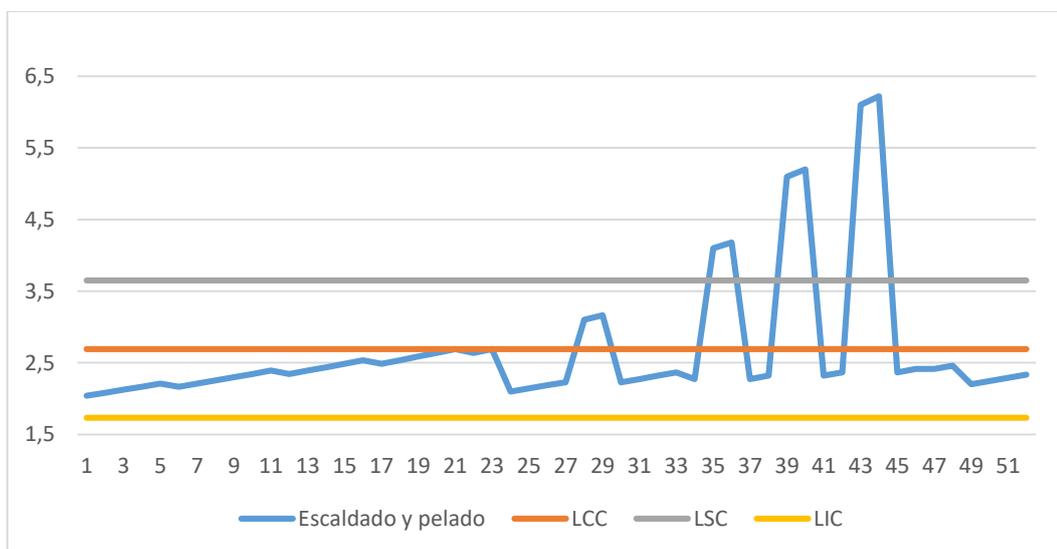


Gráfico 33. Gráfico de control para la actividad "escaldado y pelado"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 - **Elaborado:** Villavicencio Cristian

La actividad "escaldado y pelado" presenta varias alertas por existir lecturas sobre el LSC. Esta actividad tiene un rango de tiempo superior al de la mayoría en el faenamiento de porcinos por lo que pueden causar un mayor impacto al momento de los resultados finales, esto se muestra en el gráfico 33.

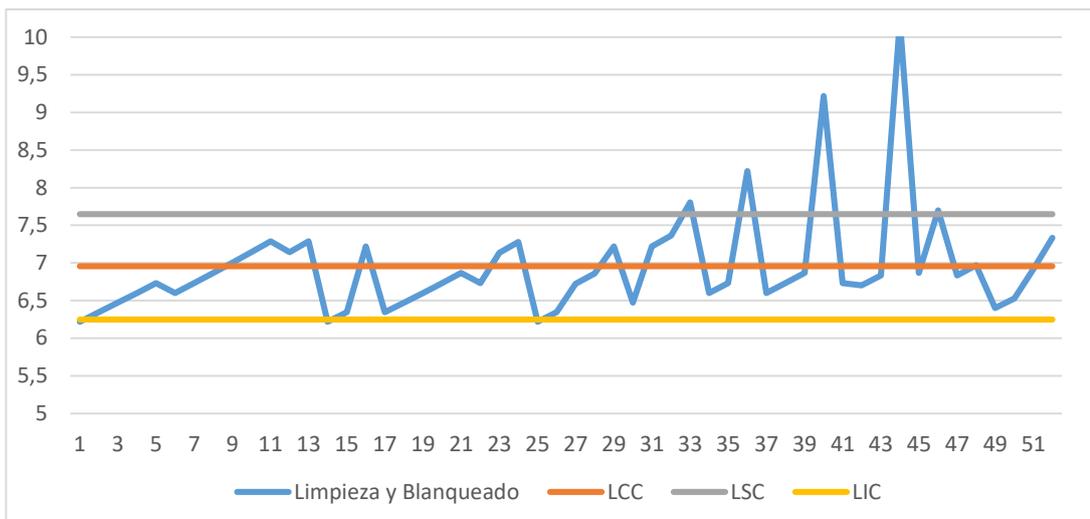


Gráfico 34. Gráfico de control para la actividad "limpieza y blanqueado"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 - **Elaborado:** Villavicencio Cristian

En el gráfico 34 se presentan los tiempos de "limpieza y blanqueado". El comportamiento de la serie de datos es irregular, fluctúa entre 6,5 y 9,5 minutos, incluso con los registros que están fueran de rango. El 8% de las lecturas presentan alertas.

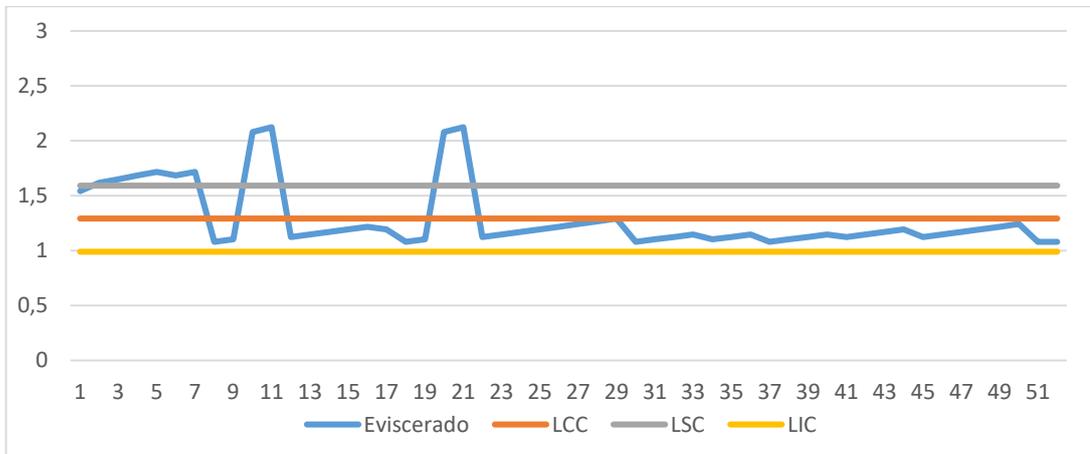


Gráfico 35. Gráfico de control para la actividad "eviscerado"
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 - **Elaborado:** Villavicencio Cristian

La actividad "eviscerado" tiene un rango de control entre 1,0 y 1,5 minutos. Se presentan 9 registros por encima del LSC que equivalen al 18% de alertas. La actividad no representa una incidencia significativa a momento de evaluar todo el procedimiento, gráfico 35.

La actividad “inspección post mortem de canales” tiene desarrollado la ficha técnica y el diagrama correspondiente, sin embargo, es parte importante del procedimiento. El gráfico 36 muestra el 12% de alertas, es decir datos por encima de LSC.

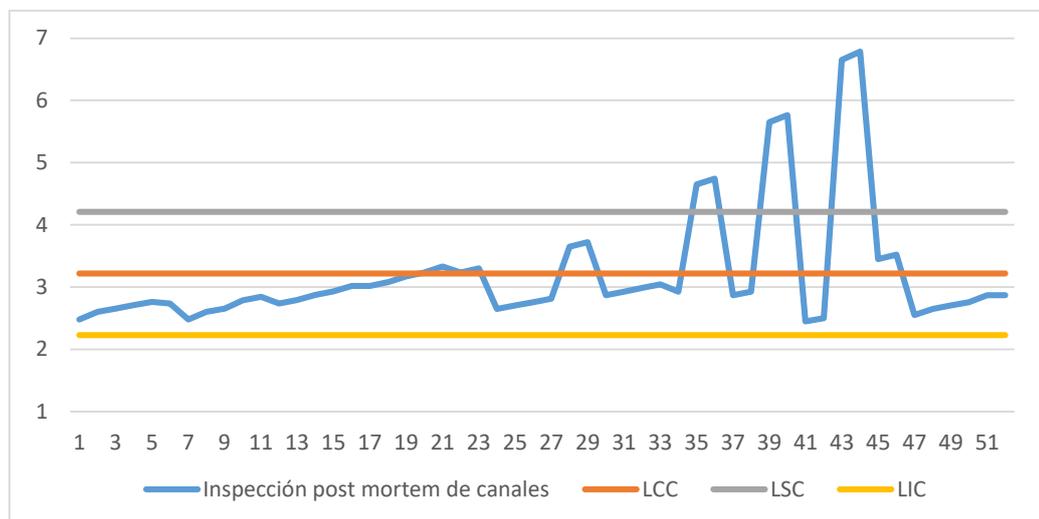


Gráfico 36. Gráfico de control para la actividad “inspección post mortem de canales”
Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34 – **Elaborado:** Villavicencio Cristian

Tabla 37. Límites inferior y superior por actividad en el faenamiento de ganado porcino.

No	Actividad	PROM EDIO	DES EST	MAX	MIN	LIM MAX	LIM MIN
1	Recepción	10,54	1,09	12,33	5,94	11,64	9,45
2	Baño	2,45	0,28	3,04	2,05	2,73	2,16
3	Ingreso a cajón de sacrificio	1,36	0,21	1,79	1,01	1,57	1,15
4	Aturdido	0,55	0,14	1,41	0,41	0,69	0,41
5	Izado	0,52	0,57	3,42	0,28	1,09	-0,05
6	Desangrado	0,67	0,19	1,58	0,55	0,85	0,48
7	Escaldado y pelado	2,69	0,96	6,22	2,04	3,66	1,73
8	Limpieza y Blanqueado	6,95	0,70	10,22	6,22	7,66	6,25
9	Eviscerado	1,29	0,30	2,12	1,08	1,59	1,00
10	Inspección post mortem de canales	3,22	0,99	6,78	2,45	4,21	2,23
TOTALES		30,25	5,60	48,92	22,03	35,69	24,81

Fuente: Tablas 31, 32, 33 y 34

Elaborado por: Villavicencio Cristian

La tabla 37 contiene un resumen de la aplicación del cálculo del rango de control por actividades que sumadas proporcionan una medida del tiempo general del procedimiento en estudio.

A partir de los subtotales, se plantea una propuesta en la que sea posible mejorar los tiempos de manera estadística que se relaciona de forma directa con la productividad.

En el caso del faenamiento de porcinos la propuesta en el límite superior de tiempos es 60% más eficiente que lo identificado en la observación directa, según puede apreciarse en la tabla 38.

Tabla 38. Porcentaje de mejora entre la propuesta y la lectura

Criterios	LECTURA (min)	PROPUESTA (min)
Límite Superior	48,92	35,69
Límite Inferior	22,03	24,81
Diferencia entre límites	26,89	10,88
Porcentaje de mejora		40%
Promedio a partir de límites	35,48	30,25

Fuente: Tabla 37

Elaborado por: Villavicencio Cristian

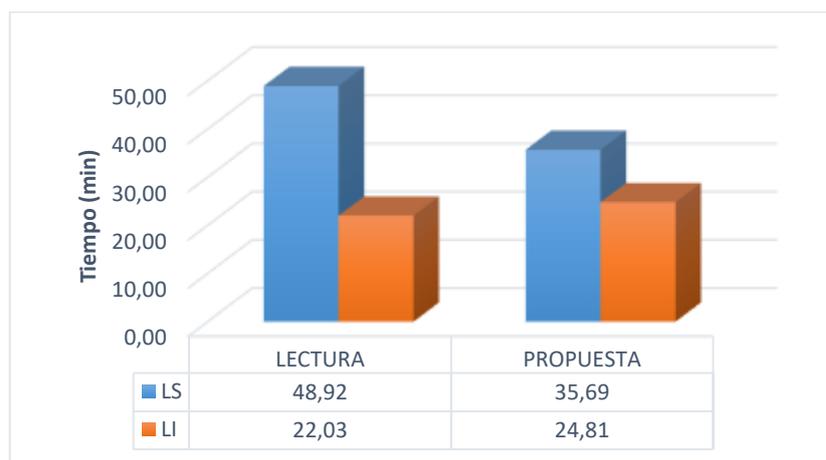


Gráfico 37. Tiempos totales de la lectura y la propuesta

Fuente: Tabla 38

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Considerando que el tiempo es un insumo en la línea de producción, su optimización incrementará la productividad del camal del GAD Salcedo.

Cálculo de la productividad

Para el cálculo de la productividad se utiliza la metodología de productividad mono y multifactorial, para lo que se realizan los siguientes cálculos:

1. Productividad Operativa (PO)
2. Productividad Monofactorial (PMonoF)
3. Productividad Multifactorial (PMultiF)

Para el primer caso la ecuación 7 refleja el cálculo correspondiente:

$$PO = \frac{\textit{Producción mensual}}{\textit{Tiempo ciclo mensual} * \textit{Mano de Obra}}$$

Ecuación 7. Productividad Operativa

Para el segundo caso la ecuación 8 refleja el cálculo correspondiente:

$$PMonoF = \frac{\textit{Salidas}}{\textit{Entradas}}$$

Ecuación 8. Productividad Monofactorial

Entradas representan todos los costos de producción al mes; mientras que las salidas la cantidad de producción al mes.

Para el tercer caso la ecuación 9 refleja el cálculo correspondiente:

$$PMultiF = \frac{\textit{Valor del producto}}{\textit{Costo Producción} + \textit{Costo Servicio}}$$

Ecuación 9. Productividad Multifactorial

Para los cálculos de productividad multifactorial se requiere la siguiente información financiera y contable:

Producción (mensual):**Tabla 39. Producción**

Días/producto	L	M	M	J	V	S	Producción semanal	Producción mensual	Costo individual
Porcino	12	12	23	12	7	32	16	64	300
Bobino	0	12	16	30	50	0	18	72	539

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Mano de Obra (mensual):**Tabla 40. Mano de obra**

Cargo	Nº personas	V. Unitario	V. Total
Administrador	1	904	904
Veterinario	1	904	904
Trabajadores	9	485	4365
TOTAL			6173

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Costo de servicios (mensual):**Tabla 41. Servicios**

Servicio	Valor
Luz	258.77
Agua	127.53
Gas	890
EPP, insumos, limpieza	828.83
TOTAL	2105.13

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Costo de servicios (mensual):**Tabla 42. Mano de obra**

Cargo	Nº personas	V. Unitario	V. Total
Administrador	1	904	904
Veterinario	1	904	904
Trabajadores	9	485	4365
TOTAL			6173

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Una vez que se establece la información de costos necesaria se calcula la productividad operativa, que se muestra en la tabla 43 y 44:

Tabla 43. Productividad Operativa de Bovinos

BOVINOS									
Nº.	Actividad	TIEMPO ESTÁNDAR POR ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR MENSUAL	PRODUCCIÓN MENSUAL	TIEMPO DE CICLO POR ACTIVIDAD	TIEMPO DE CICLO MENSUAL	OPERARIOS	Nº. OPERARIOS	PRODUCTIVIDAD OPERATIVA
1	Recepción	12.01	864.41	72	11.52	829.60	Veterinario - Administrador	2	0.00019
2	Baño	10.30	741.77	72	10.00	720.02	Operario 1	1	0.00062
3	Inspección ante mortem	5.10	367.22	72	4.85	349.31	Veterinario	1	0.00137
4	Noqueo	0.13	9.58	72	0.06	4.66	Operario 2	1	0.09552
5	Izado	3.08	221.86	72	2.90	209.11	Operario 3	1	0.00142
6	Desangrado	4.41	317.42	72	4.11	296.14	Operario 4	1	0.00150
7	Degüelle	1.61	115.66	72	1.49	107.24	Operario 4	1	0.00415
8	Corte de manos y patas	0.19	13.94	72	0.16	11.31	Operario 5 - operario 6	2	0.01968
9	Desuelle (descuerado)	2.87	206.81	72	2.64	190.09	Operario 7	1	0.00234
10	Corte de Esternón	0.06	4.20	72	0.05	3.80	Operario 7	1	0.11722
11	Eviscerado	1.20	86.30	72	1.16	83.55	Operario 8	1	0.00355
12	Corte de canales	1.24	89.62	72	1.17	84.45	Operario 9	1	0.00527
13	Lavado de canales	1.20	86.04	72	1.17	83.96	Operario 9	1	0.00530
14	Cuarteo	1.43	102.98	72	1.23	88.59	Operario 9	1	0.00503
15	Inspección post mortem de canales	7.40	532.78	72	6.94	499.39	Veterinario	1	0.00096
16	Despacho	1.25	90.31	72	1.16	83.17	Veterinario - Administrador	2	0.00192

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 44. Productividad Operativa de Porcinos

PORCINOS									
N°.	Actividad	TIEMPO ESTÁNDAR POR ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR MENSUAL	PRODUCCIÓN MENSUAL	TIEMPO DE CICLO POR ACTIVIDAD	TIEMPO DE CICLO MENSUAL	OPERARIOS	N°. OPERARIOS	PRODUCTIVIDAD OPERATIVA
1	Recepción	10.55	675.20	64	10.24	655.13	Veterinario - administrador	1	6.25
2	Baño	2.45	156.80	64	2.37	151.78	Operario 1	1	26.99
3	Ingreso al cajón de sacrificio	1.36	87.04	64	1.28	82.15	Operario 2	1	49.86
4	Aturdido	0.55	35.20	64	0.51	32.33	Operario 3 - operario 4	1	126.70
5	Izado	0.53	33.92	64	0.37	23.70	Operario 5	1	172.85
6	Desangrado	0.67	42.62	64	0.62	39.36	Operario 6	1	104.06
7	Escaldado y pelado	2.63	168.32	64	2.37	151.76	Operario 7 -operario 8	1	26.99
8	limpieza y blanqueado	6.93	443.52	64	6.74	431.35	Operario 1 -operario 2	1	9.50
9	Eviscerado	1.30	83.20	64	1.22	77.93	Operario 5 -operario 6	1	52.56
10	Inspección post mortem de canales	3.16	202.24	64	2.89	185.18	Veterinario	1	22.12

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Posteriormente se calcula la productividad monofactorial, en la tabla 45 y 46:

Tabla 45. Productividad monofactorial de bovinos

BOVINOS									
N°.	Actividad	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	INSUMOS	COSTO DE SERVICIOS	COSTOS DE PRODUCCIÓN	ENTRADAS	SALIDAS	PRODUCTIVIDAD MONO FACTORIAL
1	Recepción	2425.6	452.0	19.5	0	2897.06	2897.06	72	0.025
2	Baño	2425.6	161.7	34.9	19.4	2641.53	2641.53	72	0.027
3	Inspección ante mortem	2425.6	150.7	19.5	0	2595.73	2595.73	72	0.028
4	Noqueo	2425.6	161.7	34.9	12.3	2634.43	2634.43	72	0.027
5	Izado	2425.6	242.5	34.9	12.3	2715.26	2715.26	72	0.027
6	Desangrado	2425.6	161.7	34.9	19.4	2641.53	2641.53	72	0.027
7	Degüelle	2425.6	161.7	34.9	19.4	2641.53	2641.53	72	0.027
8	Corte de manos y patas	2425.6	323.3	34.9	19.4	2803.20	2803.20	72	0.026
9	Desuelle (descuerado)	2425.6	161.7	34.9	19.4	2641.53	2641.53	72	0.027
10	Corte de Esternón	2425.6	161.7	32.9	19.4	2639.56	2639.56	72	0.027
11	Eviscerado	2425.6	242.5	31.9	19.4	2719.36	2719.36	72	0.026
12	Corte de canales	2425.6	161.7	31.9	19.4	2638.53	2638.53	72	0.027
13	Lavado de canales	2425.6	161.7	31.9	19.4	2638.53	2638.53	72	0.027
14	Cuarteo	2425.6	161.7	31.9	19.4	2638.53	2638.53	72	0.027
15	Inspección post mortem de canales	2425.6	150.7	19.5	0	2595.73	2595.73	72	0.028
16	Despacho	2425.6	452.0	31.9	12.5	2921.96	2921.96	72	0.025
	Promedio	2425.563	216.792	30.952	14.444	2687.750	2687.750	72.000	0.027

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 46. Productividad monofactorial de porcinos

PORCINOS									
Nº.	Actividad	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	INSUMOS	COSTO DE SERVICIOS	COSTOS DE PRODUCCIÓN	ENTRADAS	SALIDAS	PRODUCTIVIDAD MONO FACTORIAL
1	Recepción	1920	452.0	19.5	0	2391.50	2391.50	64	0.03
2	Baño	1920	161.7	34.9	19.4	2135.97	2135.97	64	0.03
3	Ingreso al cajón de sacrificio	1920	161.7	34.9	19.4	2135.97	2135.97	64	0.03
4	Aturdido	1920	404.2	34.9	19.4	2378.47	2378.47	64	0.03
5	Izado	1920	161.7	34.9	19.4	2135.97	2135.97	64	0.03
6	Desangrado	1920	161.7	34.9	19.4	2135.97	2135.97	64	0.03
7	Escaldado y pelado	1920	404.2	34.9	464.4	2823.47	2823.47	64	0.02
8	limpieza y blanqueado	1920	323.3	34.9	464.4	2742.63	2742.63	64	0.02
9	Eviscerado	1920	323.3	34.9	19.4	2297.63	2297.63	64	0.03
10	Inspección post mortem de canales	1920	150.7	34.9	0	2105.57	2105.57	64	0.03
Promedio		1920.0	270.4	33.4	104.5	2328.3	2328.3	64.0	0.028

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Para el costo de producción multifactorial se muestra en la tabla 47 y 48:

Tabla 47. Productividad multifactorial de bovinos

BOVINOS								
Nº.	Actividad	COSTO DE SERVICIOS	COSTOS DE PRODUCCIÓN	CANT. PRD. MES	PRECIO DE VENTA	VALOR DEL PRODUCTO	PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL	PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL (%)
1	Recepción	0	2897.06	72	17	1224.00	0.42	42.25
2	Baño	19.4	2641.53	72	17	1224.00	0.46	46.00
3	Inspección ante mortem	0	2595.73	72	17	1224.00	0.47	47.15
4	Noqueo	12.3	2634.43	72	17	1224.00	0.46	46.25
5	Izado	12.3	2715.26	72	17	1224.00	0.45	44.88
6	Desangrado	19.4	2641.53	72	17	1224.00	0.46	46.00
7	Degüelle	19.4	2641.53	72	17	1224.00	0.46	46.00
8	Corte de manos y patas	19.4	2803.20	72	17	1224.00	0.43	43.36
9	Desuelle (descuerado)	19.4	2641.53	72	17	1224.00	0.46	46.00
10	Corte de Esternón	19.4	2639.56	72	17	1224.00	0.46	46.03
11	Eviscerado	19.4	2719.36	72	17	1224.00	0.45	44.69
12	Corte de canales	19.4	2638.53	72	17	1224.00	0.46	46.05
13	Lavado de canales	19.4	2638.53	72	17	1224.00	0.46	46.05
14	Cuarteo	19.4	2638.53	72	17	1224.00	0.46	46.39
15	Inspección post mortem de canales	0	2595.73	72	17	1224.00	0.47	46.93
16	Despacho	12.5	2921.96	72	17	1224.00	0.42	41.68
	Promedio	14.444	2687.750				0.5	45.4

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Tabla 48. Productividad multifactorial de bovinos

PORCINOS								
Nº.	Actividad	COSTO DE SERVICIOS	COSTOS DE PRODUCCIÓN	CANT. PRD. MES	PRECIO DE VENTA	VALOR DEL PRODUCTO	PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL	PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL (%)
1	Recepción	0	2391.50	64	11	704.00	0.29	29.44
2	Baño	19.4	2135.97	64	11	704.00	0.33	32.66
3	Ingreso al cajón de sacrificio	19.4	2135.97	64	11	704.00	0.33	32.66
4	Aturdido	19.4	2378.47	64	11	704.00	0.29	29.36
5	Izado	19.4	2135.97	64	11	704.00	0.33	32.66
6	Desangrado	19.4	2135.97	64	11	704.00	0.33	32.66
7	Escaldado y pelado	464.4	2823.47	64	11	704.00	0.21	21.41
8	limpieza y blanqueado	464.4	2742.63	64	11	704.00	0.22	21.95
9	Eviscerado	19.4	2297.63	64	11	704.00	0.30	30.38
10	Inspección post mortem de canales	0	2105.57	64	11	704.00	0.33	33.44
promedio		104.5	2328.3				0.3	29.7

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Una vez realizado los cálculos correspondientes, se establece la base de datos en SPSS, para la validación de hipótesis.

Verificación de hipótesis

Para la verificación de la hipótesis se crea la base de datos en SPSS, considerando las variables de estudio que para este caso son los tiempos de cada actividad del proceso de faenamiento de bovinos y porcinos y la productividad, como se muestra a en la tabla 49:

Tabla 49. Base de datos en SPSS

ACTBOV	ACTPORC	TIEMPOEST	TIEMPOEST	TIEMPOCBO	TIEMPOCPO	PRODUCTIVI	PRODUCTIVI
		BOV	PORC	V	RC	DADBOV	DADPORC
Recepción	Recepción	864.41	675.20	829.60	655.13	42.20	29.40
Baño	Baño	741.77	156.80	720.02	151.78	46.00	32.70
Inspección ante mortem	Ingreso al cojon de sacrificio	367.22	87.04	349.31	82.15	47.20	32.70
Noqueo	Aturdido	9.58	35.20	4.66	32.33	46.20	29.40
Izado	Izado	221.86	33.92	209.11	23.70	44.90	32.70
Desangrado	Desangrado	317.42	42.62	296.14	39.36	46.00	32.70
Deguelle	Escaldado y pelado	115.66	168.32	107.24	151.76	46.00	21.40
Corte de manos y patas	limpieza y blanqueado	13.94	443.52	11.31	431.35	43.40	22.00
Desuelle (descuerado)	Eviscerado	206.81	83.20	190.09	77.93	46.00	30.40
Corte de Esternón	Inspección post mortem de canales	4.20	202.24	3.80	185.18	46.00	33.40
Eviscerado		86.30	-	83.55	-	44.70	-
Corte de canales		89.62	-	84.45	-	46.10	-
Lavado de canales		86.04	-	83.96	-	46.10	-
Cuarteo		102.98	-	88.58	-	46.40	-
Inspección post mortem de canales		532.78	-	499.39	-	46.90	-
Despacho		90.31	-	83.17	-	38.80	-

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Posteriormente se aplica estadística descriptiva e inferencial, en el primer caso se determina se determina media y desviación estándar, mientras que en el segundo caso se calcula correlación de Spearman y regresión lineal múltiple es un análisis multivariado, donde la variable dependiente o resultado es cuantitativa, estos cálculos se realizan para cada proceso, tanto de bovinos como de porcinos:

Estadística descriptiva:

Tabla 50. Estadística descriptiva

Bovinos

	Media	Desviación estándar	N
PRODUCTIVIDAD DE BOVINO	45.1813	2.12422	16
TIEMPO ESTÁNDAR DE BOVINOS	240.6813	262.97842	16
TIEMPO DE CICLO DE BOVINO	227.7744	253.39375	16

Porcinos

	Media	Desviación estándar	N
PRODUCTIVIDAD DE PORCINO	29.6800	4.45391	10
TIEMPO ESTÁNDAR DE PORCINOS	192.8060	209.06848	10
TIEMPO DE CICLO DE PORCINO	183.0670	204.52129	10

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Como se observa para los bovinos se tiene 16 actividades de las cuales el tiempo estándar es de 240 minutos y su desviación estándar de 262,97 por actividad al mes lo que refleja que no existe dispersión de datos en relación de la media; el tiempo ciclo la media es de 227,77 y su desviación estándar de 253,39, existe una dispersión significativa; en relación con la productividad se tiene una media de 45,18 y una desviación estándar de 2,12. La dispersión de datos es alta, como reflejan los datos.

Mientras que al analizar la información de los porcinos se tiene 10 actividades de las cuales el tiempo estándar es de 192,80 minutos y su desviación estándar de 209,06 por actividad al mes lo que refleja que existe dispersión de datos en relación de la media; el tiempo ciclo la media es de 183,06 y su desviación estándar de 204,52, existe una dispersión significativa similar a la del tiempo estándar; en relación con la productividad se tiene una media de 29,68 y una desviación estándar de 4,43. La dispersión de datos es alta, como reflejan los datos.

Gráfica de normalidad de datos en función de media y desviación estándar

Se establece el análisis de normalidad de manera gráfico como se muestra en las gráficas 38 y 39:

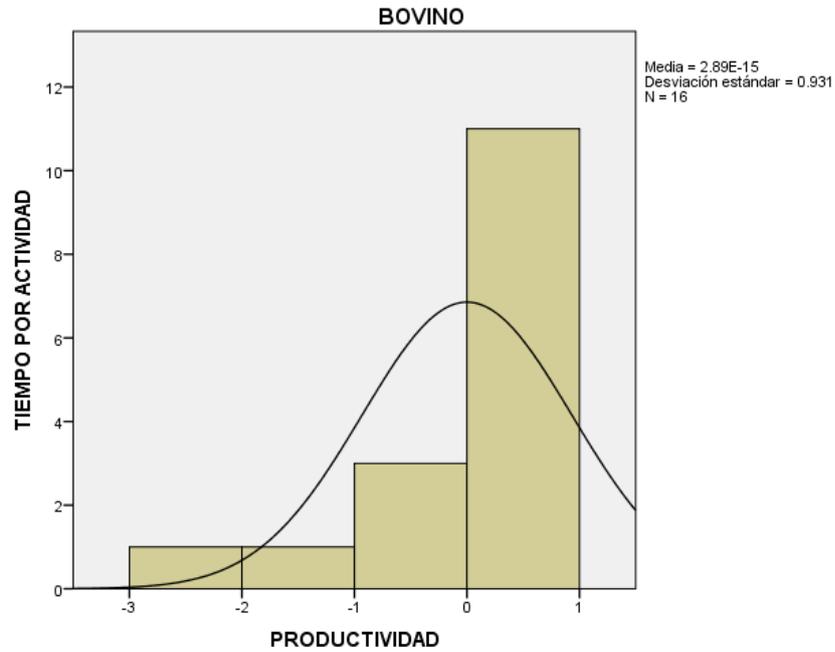


Gráfico 38. Gráfica de normalidad de bovinos
Elaborado por: Villavicencio Cristian

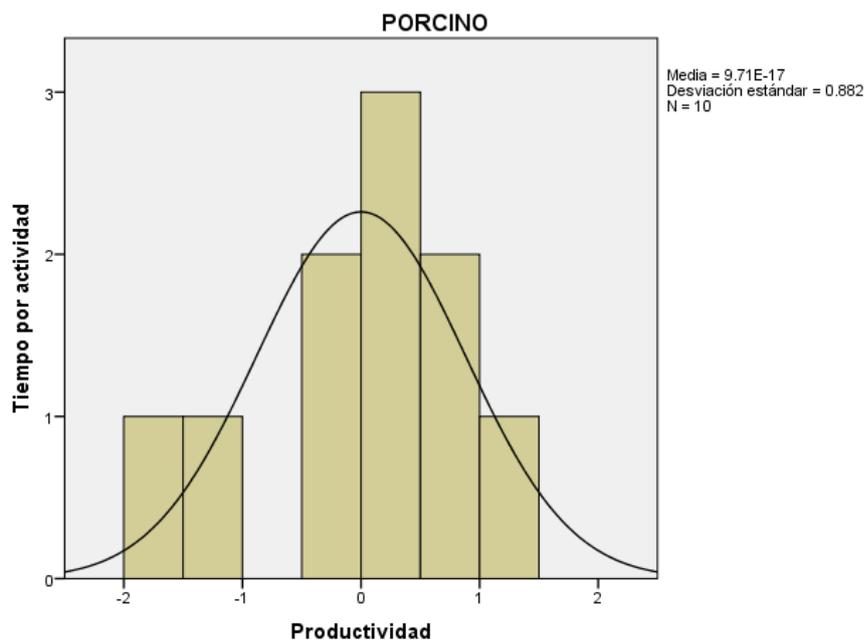


Gráfico 39. Gráfica de normalidad de porcinos
Elaborado por: Villavicencio Cristian

En las gráficas 38 y 39, se refleja existe mayor dispersión de datos en la información de los bovinos más que en la de los porcinos, situación similar a la que reflejan los datos de media y desviación estándar.

Correlación de Pearson

Se aplica la prueba de correlación de Pearson, es una medida lineal que permite determinar el grado de relación de dos variables. El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1,1]$, indicando el signo el sentido de la relación. Para interpretar el coeficiente de correlación utilizamos la siguiente escala:

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta.
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta.
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta.
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada.
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja.
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja.
0	Correlación nula.
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja.
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja.
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada.
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta.
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta.
1	Correlación positiva grande y perfecta.

En la tabla 51 se muestra el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson para el proceso de faenamiento de bovinos y porcinos:

Tabla 51. Coeficiente de correlación de Pearson e Bovinos y Porcinos

BOVINOS

		PRODUCTIVIDAD DE BOVINO	TIEMPO ESTÁNDAR DE BOVINOS	TIEMPO DE CICLO DE BOVINO
Correlación de Pearson	PRODUCTIVIDAD DE BOVINO	1.000	-.023	-.026
	TIEMPO ESTÁNDAR DE BOVINOS	-.023	1.000	1.000
	TIEMPO DE CICLO DE BOVINO	-.026	1.000	1.000
Sig. (unilateral)	PRODUCTIVIDAD DE BOVINO	.	.466	.461
	TIEMPO ESTÁNDAR DE BOVINOS	.466	.	.000
	TIEMPO DE CICLO DE BOVINO	.461	.000	.

PORCINOS

		PRODUCTIVIDAD DE PORCINO	TIEMPO ESTÁNDAR DE PORCINOS	TIEMPO DE CICLO DE PORCINO
Correlación de Pearson	PRODUCTIVIDAD DE PORCINO	1.000	-.384	-.381
	TIEMPO ESTÁNDAR DE PORCINOS	-.384	1.000	1.000
	TIEMPO DE CICLO DE PORCINO	-.381	1.000	1.000
Sig. (unilateral)	PRODUCTIVIDAD DE PORCINO	.	.137	.139
	TIEMPO ESTÁNDAR DE PORCINOS	.137	.	.000
	TIEMPO DE CICLO DE PORCINO	.139	.000	.

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Según el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson se determina que para el caso del proceso de bovinos es negativo, mientras que para porcinos es positivos; de acuerdo a la escala de correlación se tiene que para los bovinos correlación positiva moderada porque el valor de sig es mayor a 0.05. Para el caso de los porcinos según la escala es correlación negativa muy baja.

Regresión Lineal Múltiple

Tabla 52. Regresión lineal bovina y porcina

BOVINOS			
R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.416 ^a	.173	.063	4.59308

PORCINOS			
R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.176 ^a	.031	.118	2.24635

Elaborado por: Villavicencio Cristian

El valor de R representa la correlación simple y el valor de R cuadrado es el coeficiente de determinación y este va de 0 a 1, mientras que el R cuadrado ajustado es aquel que toma en cuenta a todos los datos y nos determina la proporción de relación que existe entre las variables, al ser negativo en SPSS se calcula el cambio de cuadrado de R que es un ajuste que realiza SPSS en la información de las variables, bajo este contexto se tiene:

Para el caso de los bovinos se tiene un **R=0.416**, por lo que es una relación positiva moderada entre variables; **Rcuadrado ajustado=0.63**, lo que determina que el 63% de los procesos inciden en la productividad de los bovinos para el camal.

Para el caso de los porcinos se tiene un **R=0.17**, por lo que es una relación positiva baja entre variables; **Rcuadrado ajustado=0.118**, lo que determina que el 11,8% de los procesos inciden en la productividad de los porcinos para el camal

De donde se demuestra que la productividad del proceso de producción de los bovinos es mayor que la de los porcinos, esto se debe a que para los bovinos se trabaja los 6 días a la semana, mientras que para porcinos solo se trabaja apenas 4 días.

De manera gráfica la regresión lineal de determina en la gráfica 40:

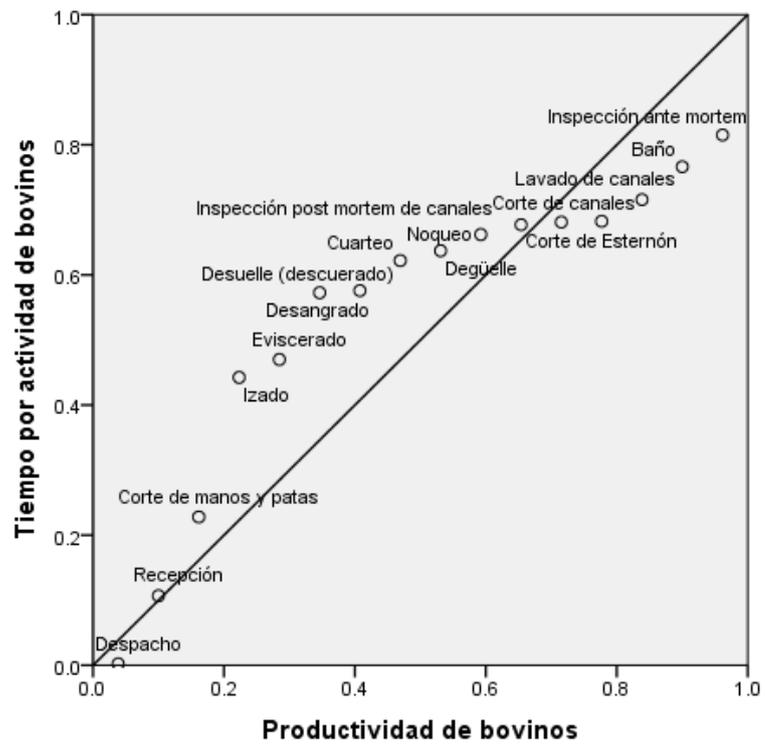


Gráfico 40. Regresión lineal bovinos

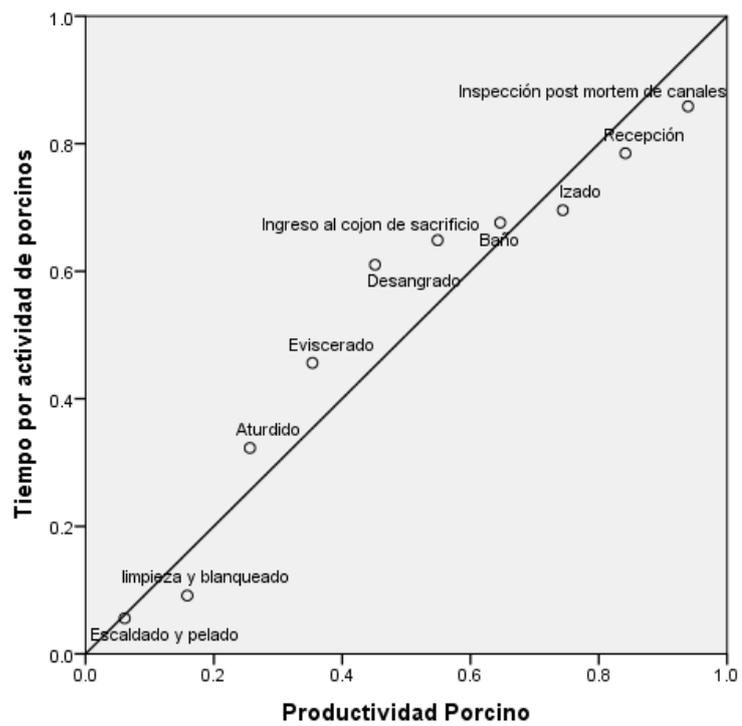


Gráfico 41. Regresión lineal porcinos

Según el análisis de regresión lineal gráfico 41 se determinan las actividades que mayor y/o menor productividad demuestran en el en el proceso de faenamiento tanto de bovinos y porcinos establecida de mayor a menor:

Tabla 53. Productividad de las actividades de mayor a menor

Relación	Bovinos	Porcinos
De mayor a Menor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción 2. Corte de canales 3. Despacho 4. Corte de esternón 5. Inspección post mortem 6. Noqueo 7. Degüelle 8. Corte de manos y patas 9. Lavado de canales 10. Baño 11. Inspección ante mortem 12. Cuarteo 13. Eviscerado 14. Descuerado 15. Desangrado 16. Izado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escalado y pelado 2. Baño 3. Izado 4. Limpieza y blanqueado 5. Recepción 6. Inspección post mortem 7. Aturdido 8. Eviscerado 9. Ingreso al cajón de sacrificio 10. Desandrado

Elaborado por: Villavicencio Cristian

Contraste con otras investigaciones

Al revisar estudios realizados acordes al tema se ha logrado evidenciar un estudio parecido al nuestro que se detalla a continuación: “Factibilidad para la implementación de sistemas de faenamiento y conservación de la carne de un matadero en la ciudad de Calceta”, investigado por: (Sanchez, y otros, 2015)

Del estudio citado se ha tomado como referencia porque se realiza las actividades similares al proceso de faenamiento, donde, el estudio mencionado revela un manejo inadecuado de los animales que pone en riesgo la calidad de la carne de consumo. Considerando esto, en nuestro estudio nos sirvió para identificar aspectos similares en el diagnóstico del problema enunciado como el proceso inadecuado de faenamiento.

Uno de los temas revisados y contrastados fue: “Elaboración del plan maestro de producción (PMP) en el proceso de faenamiento y su incidencia en los costos de producción en el camal frigorífico del gobierno autónomo descentralizado la ciudad de Riobamba”, investigado por: (Soria, 2017)

La información disponible en el trabajo mencionado, establece que es necesario planes de producción aplicados al faenamiento que permitan principalmente el control de los tiempos de cada etapa pues se establece una relación inversa entre la cantidad de recursos empleados y el costo de producción, cuya información nos sirvió en nuestro estudio para una vez tomado los tiempos poder determinar un tiempo estándar en cada actividad del proceso de faenamiento.

En otro de los temas revisados se puede encontrar que existe un estudio llamado: “Estandarización de los procedimientos para el faenamiento de ganado ovino y porcino en el camal municipal del cantón Colta” investigado por: (Yumisaca, y otros, 2017)

Al coincidir con la determinación del tiempo total del proceso de faenamiento en el trabajo descrito se relaciona de forma directa el proceso productivo del faenamiento con la productividad del camal de Colta, cantón con características socioeconómicas similares a Salcedo en donde se propone la aplicación del presente estudio técnico. Entendiendo que la productividad depende del proceso productivo, pudimos realizar un diagnóstico para poder tener tiempos estándar de todas las actividades del proceso los cuales nos permitan tener un incremento en la productividad, pero garantizando la calidad del producto a comercializar.

En el último tema revisado y contrastado fue: “Estudio de tiempos y movimientos en el faenamiento del ganado bovino y porcino del camal municipal de Santo Domingo de los Tsáchilas” investigado por: (Padilla, 2012)

El trabajo desarrollado en el camal de Santo Domingo, evalúa el recurso horas-hombre y lo establece como factor importante en el cálculo del beneficio-costos del proceso, demostrando un incremento significativo con lo que es posible

cuantificar la rentabilidad económica. Aplicando a nuestro estudio esto nos permite dar una propuesta la cual permitirá incrementar la rentabilidad económica que, si bien no es el fin último de las empresas municipales, es indispensable para garantizar la sostenibilidad de cualquier empresa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las conclusiones que dan respuesta al primer objetivo se enmarcan en función de las actividades de cada proceso de faenamiento, para el caso de bovinos son 16 y para los porcinos son 10 actividades, las misas que se realizan durante la semana, para los bovinos se faenan de lunes a sábado, con un promedio de bovinos a la semana, pero, para porcinos solo se faena 4 días a la semana, con un promedio de 18 porcinos a la semana.
- Para la determinación del tiempo estándar en el proceso de faenamiento, se tiene para bovinos un tiempo promedio estándar por actividad diario de 3,34 minutos y mensual de 240,68 minutos, considerando que se faenan 72 bovinos al mes a un costo de \$539; mientras que para los porcinos se tienen un tiempo promedio estándar por actividad diario de 3 minutos y mensual de 192,8 minutos, considerando que se faenan 64 porcinos al mes a un costo de \$300
- En relación con el cálculo de la productividad se tiene que el proceso de faenamiento de los bovinos es más productivo con una relación de variables negativa moderada, para los porcinos es menor su productividad con una relación de variables negativa muy baja, esto se debe por el número de días que se labora para cada tipo de animal faenado.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un análisis de cada una de las actividades de los procesos de faenamiento de cada tipo y ajustar en función de tiempos y el perfil de cada trabajador.
- En relación con la producción semanal en el caso de los porcinos se debería realizar el proceso de faenamiento todos los días como se realiza para el caso de los bovinos.
- Para el incremento de la productividad en cada proceso de faenamiento debe analizar el uso de recursos, así como también el manejo de tiempos.

BIBLIOGRAFÍA

Análisis del cumplimiento de las Buenas Prácticas de faenado en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador. **Delgado, Hipatia, y otros. 2015.** 2015, Revista de Salud Animal.

Becerra, A. 2005. *Estudio descriptivo y analítico relacional.* Santiago : Universidad de Chile, 2005.

Benjamín, Enrique y Fincowsky, Franklin. 2009. *Organización de Empresas.* México : Mc Graw Hill, 2009.

Bienestar Animal Faenamiento de Animales de producción. **Ministerio de Agricultura, Ganadería . 2017.** 2017, Sanidad Animal, pág. 78.

Diez, Jennifer y José Luis Abreu. 2009. *Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso.* México : Daena: International Journal of Good Conscience. 4(2) : 97-144. Septiembre 2009., 2009. págs. 97-144.

Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. **Panorama Agroalimentario. 2017.** 2017, Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura, pág. 27.

Ecuador cuenta con 14 centros de faenamiento de cárnicos. **Valencia, Alexis. 2015.** 2015, El Telégrafo.

El 36% de la carne sale de camales clandestinos. **Jácome, Evelyn. 2017.** 2017, El Comercio.

El proceso de gestión de la producción. Planificación de la capacidad. Previsión. Plan de producción. **Vollman, T., Hernández, M. y Bosch, R. 2016.** 2016, Oposinet.

Empresa Pública Municipal de Rastro y Plazas de Ganado. 2015. *Manual de Ingreso y Servicios de Faenamiento de Animales.* Santo Domingo : s/e, 2015.

Escalante Lago, Amparo y Gonzáles Zúñiga, José Domingo. 2016. *INGENIERÍA INDUSTRIAL MÉTODOS Y TIEMPOS CON MANUFACTURA ÁGIL.* México : Alfaomega, 2016.

Escalante Lago, Amparo y Gonzáles Zuñiga, José. 2016. *Ingeniería Industrial Métodos y Tiempos con Manufactura Ágil.* C.V. México : Alfaomega, 2016. ISBN 978-958-778-110-6.

Fontalvo-Herrera, Tomás, De La Hoz-Granadillo, Efraín y Morelos-Gómez, José. 2017. LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. *DIALNET.* [En línea] 2017. file:///C:/Users/Posgrados/Downloads/Dialnet-LaProductividadYSusFactores-6233008.pdf.

GAD SALCEDO. 2016. *Manual de Procedimientos.* Salcedo : s/e, 2016.

García Criollo, R. 1998. *Estudio del trabajo.* México : Mc Graw – Hill, 1998. Vol II. 1ª.

Gartz, Richard. 1989. *Las carnes y su procesamiento.* Medellín : s/e, 1989.

Gobierno de Ecuador. 2018. www.epmrq.gob.ec. [En línea] 28 de 08 de 2018. <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/lm.pdf>.

Harrington, H. James. 1992. *MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS EN LA EMPRESA.* San José California : McGraw-Hill, 1992.

Herrera, Luis, Medina, Arnaldo y Naranjo, Galo. 2014. *Tutoría de la Investigación Científica.* Ambato : Graficas Corona, 2014.

Investigaciones Andina. **Mendieta, G.;** 2015, 17(30), págs. 1148-1150.

Kanawaty, George; 1999. *INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO.* Ginebra : s.n., 1999. Cuarta Edición.

La observación, un método para el estudio de la realidad. **Campos, G. 2012.** 13, Pachuca : Revista Xihmai, 2012, Vol. 7.

Meyers, Fred. 2000. *Estudios de tiempos y movimientos: para la manufactura gil.* México : Pearson Educación, 2000.

Muñoz, Azaya y Astete, Macarena. 2018. Tipos de investigación. [En línea] 31 de julio de 2018. http://www.academia.edu/26516661/MIs_-_tipos_de_investigacion.

Niebe, Benjamin W. y A., Freivalds. 2004. *Ingeniería industrial. Métodos, tiempos y Movimiento. Diseño del Trabajo.* México : Alfa y Omega, 2004.

Niebel, Andris Freidvals-Benjamin W. 2014. *Ingeniería Industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño de trabajo.* México : Mc Graw Hill, 2014.

Padilla, Diana. 2012. *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL FAENAMIENTO DEL GANADO BOVINO Y PORCINO DEL CAMAL MUNICIPAL DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS.* Ecuador : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2012.

Palacios, Luis Carlos. 2004. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos.* Guatemala : Ecoediciones, 2004.

Posso, Miguel. 2013. *Proyectos, Tesis y Marco Lógico. Planes e Informes de Investigación.* Quito : Noción Imprenta, 2013.

Sanchez, Andrea y Molina, Gabriela. 2015. *Factibilidad para la implementación de sistemas de faenamiento y conservación de la carne de un matadero en la ciudad de Calceta.* Ecuador : Escuela Superior Politécnica Agropecuario, 2015.

Soria, José. 2017. *ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL CAMAL FRIGORÍFICO DEL GOBIERNO*

AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO LA CIUDAD DE RIOBAMBA. Ecuador :
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2017.

Universidad Miguel Hernández. 2006. Gestión de Calidad. [En línea] 2006.
http://calidad.umh.es/files/2010/11/Gestion_Procesos.pdf.

Verdoy, Pablo, y otros. 2006. *Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones*. Castelló de la Plana : Universitat Joume, 2006.

Yumisaca, Jorge y Calderón, Miguel. 2017. *“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL FAENAMIENTO DE GANADO OVINO Y PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN COLTA*. Ecuador :
Universidad Nacional de Chimborazo, 2017.

ANEXOS

ANEXOS

(ANEXO 1) FICHA DE OBSERVACIÓN 1

Objetivo: Medir los tiempos de las actividades en el proceso de faenamiento de **ganado bovino** para estandarizarlo

CAMAL MUNICIPAL DE SALCEDO				No.		
Fecha:			Hora:		Ganado Bovino	
Responsable: Cristian Villavicencio						
No.	Actividad	Tiempo (min)				
		1	2	3	4	5
1	Recepción					
2	Estancia cuarentena					
3	Espera					
4	Baño					
5	Inspección ante mortem					
6	Noqueo					
7	Izado					
8	Desangrado					
9	Degüelle					
10	Corte de manos y patas					
11	Desuelle (descuerado)					
12	Corte de Esternón					
13	Eviscerado					
14	Corte de canales					
15	Lavado de canales					
16	Cuarteo					
17	Inspección post mortem de canales					
18	Despacho					
Número de animales faenados						
OBSERVACIONES						

(ANEXO 2) FICHA DE OBSERVACIÓN 2

Objetivo: Medir los tiempos de las actividades en el proceso de faenamiento de **ganado porcino** para estandarizarlo

CAMAL MUNICIPAL DE SALCEDO				No.		
Fecha:			Hora:		Ganado Porcino	
Responsable: Cristian Villavicencio						
No.	Actividad	Tiempo (min)				
		1	2	3	4	5
1	Recepción					
2	Baño					
3	Ingreso a cajón de sacrificio					
4	Aturdido					
5	Izado					
6	Desangrado					
7	Escaldado y pelado					
8	Limpieza y Blanqueado					
9	Eviscerado					
10	Inspección post mortem de canales					
Número de animales faenados						
OBSERVACIONES						

(ANEXO 3) CRONOMETRO DIGITAL X TECH

Modelo 365535

Anexo 1. Cronómetro



Características Generales

- Operación a 4 botones.
- Pantalla LCD grande con ajuste de contraste.
- Indicador de 12/24 horas.
- Hora normal y repique.
- Alarma diaria.
- Cronógrafo de 1/100 segundo completo con escala funcional de 0 a 19 h, 59 min, 59.99 segundos con 500 registros en memoria para tiempos por vuelta y parciales.
- Función de recuperación para tiempos registrados de vuelta y parciales.
- Temporizador regresivo con escala funcional de 0 a 19hr, 59min, 59.9 segundos.
- Tres modos de operación (repetición de cuenta regresiva, paro de cuenta regresiva, cuenta regresiva luego cuenta progresiva) para cronómetro regresivo.
- Medición de brazada/tiempo en base "3".
- Cronógrafo de segundo, minuto y hora decimal.
- Ejecución de memoria segmentada.
- Selección de sonido de repique.
- Prueba de batería débil.
- Precisión de +/- 5 segundos en 24 horas.