

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Virreinato Mineducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(92)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	NILTON ENRIQUE SANTIAGO PÉREZ		
FACULTAD	DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	JOSÉ HUMBERTO ARÉVALO RUEDAS		
TÍTULO DE LA TESIS	ORGANIZAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE BENEFICIO SERVIAECO.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>CON ESTE PLAN DE MANTENIMIENTO SE PRETENDE MAXIMIZAR LA GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS YA QUE LA EMPRESA SE ENCONTRABA CON MUCHAS FALENCIAS, LO CUAL LLEVA A REALIZAR UN INVENTARIO TÉCNICO Y CODIFICACIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS Y/O MAQUINAS. PARA POSTERIORMENTE HACER UN ESTUDIO DE LOS MODOS DE FALLAS; CON EL FIN DE PODER ASIGNAR LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS ADECUADAS Y PRECISAS LO CUAL MEJORARA EL FUNCIONAMIENTO Y LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS Y/O MAQUINAS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 93	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**ORGANIZACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO A LA PLANTA DE
BENEFICIO ANIMAL SERVIAECO**

AUTOR

NILTON ENRIQUE SANTIAGO PÉREZ

Trabajo de grado presentado bajo la modalidad de pasantías para obtener el título de

Ingeniero mecánico

DIRECTOR

M.Sc. JOSÉ HUMBERTO ARÉVALO RUEDAS

Ingeniero mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Enero, 2019

Índice

Capítulo 1. Organización de un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.....	1
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 visión.....	2
1.1.3 Estructura organizacional.....	2
1.1.4 Descripción de la Dependencia y/o Proyecto al que fue Asignado.....	2
1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.....	3
1.2.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivo Específicos.....	5
1.3.3 Descripción de las actividades a desarrollar.....	6
Capítulo 2. Marco referencial.....	8
2.1 Marco Histórico.....	8
2.2 Marco Teórico.....	9
2.2.1 Motores y máquinas de vapor.....	10
2.2.2 Mantenimiento.....	11
2.2.3 Acciones Correctivas.....	11
2.2.4 Acciones modificativas.....	12
2.2.5 Acciones Preventivas.....	13
2.2.6 Acciones Predictivas.....	13
2.2.7 Evaluación y Comprobación Inicial.....	14
2.2.8 Tecno Vigilancia.....	14
2.2.9 Inspecciones de Funcionamiento.....	15
2.3 Formato de inspección diaria de los equipos y/o máquinas.....	15
2.4 Formas de realizar la inspección y secuencia.....	15
2.4.1 Según el Inspector.....	15
2.4.2 Según el Estado del Equipo.....	16
2.4.3 Que se debe Inspeccionar.....	16
2.4.4 Frecuencias de Inspección.....	17
2.5 Gestión del Mantenimiento.....	18
2.5.1 Mantenimiento Correctivo.....	19

2.5.2 Mantenimiento Preventivo.	19
2.6 Inventario Técnico.....	20
2.6.1 Situación de los Inventarios en las Empresas.	20
2.6.2 Inspección.	22
2.6.3 Criticidad.	22
2.6.4 Análisis de Criticidad.	23
2.6.5 Equipos Críticos.	23
2.6.6 Sistema de Información.	23
2.6.7 Elementos de un Sistema de Información.	23
2.7 Registro de Equipos.	24
2.7.1 Enfoque Legal.....	24
2.7.2 Norma ISO 14224.....	25
2.7.3 Norma Icontec GTC 62.	25
2.7.4 Rutinas del MPP.	25
2.7.5 Programa Anual- Trimestral de Mantenimiento.....	26
2.7.6 Hoja de Vida de un Equipo.....	26
2.7.7 Solicitud de Mantenimiento.....	26
2.7.8 Orden de Trabajo.	27
2.7.9 Calibración.....	27
2.7.10 Indicador de Mantenimiento.....	27
2.8 Enfoque Legal	27
Capítulo 3. Informe del cumplimiento de trabajo.....	35
3.1 Organizar un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.....	35
3.1.1 Identificar los Tipos de Equipos.	35
3.1.1.2 Hojas de vida de los Equipos y/o Máquinas.....	41
3.1.1.3 Codificación de los Equipos de la Planta de Beneficio Animal SERVIAECO, Según el Área de Beneficio	41
3.1.1.4 Formato de Orden de trabajo Para los Equipos y/o Máquinas.	45
3.1.1.5 Formato de Solicitud de Mantenimiento de los Equipos y/o Máquinas.....	46
3.1.1.6 Formato de Inventario de los Equipos y/o Máquinas.	47
3.1.1.7 Recomendaciones que hacen los fabricantes de cada equipo.....	48
3.2 Plan de mantenimiento para la planta de beneficio animal SERVIAECO.	49
3.2.1 Realizar un Protocolo de Mantenimiento para cada Equipo.	49
3.2.2 Se Realizó actualización en el protocolo de mantenimiento para cada equipo.	49
3.2.3 Elaborar el Cronograma de Actividades de mantenimiento.....	51

3.3 Antiguo Plan de Mantenimiento de la Planta de Beneficio SERVIAECO.....	51
3.4 Plan de Mantenimiento Sección Porcinos.....	55
3.5 Software Base de Datos.....	57
3.5.1 Consulta Hojas de Vida.....	57
3.5.2 Consulta de Mantenimiento.....	57
3.5.3 Mantenimientos por Mes.....	57
3.5.4 Consulta de Órdenes.....	57
3.5.5 Reporte de inspección.....	58
3.5.6 Solicitud de Mantenimiento.....	58
3.5.7 Orden de Inventario.....	58
Capitulo 4. Diagnostico Final	59
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias.....	63
Apéndices.....	65

Lista de Tablas

Tabla 1 Diagnóstico inicial	3
Tabla 2. Actividades a desarrollar	6
Tabla 3. Equipos y/o maquinas Sección Bovinos	35
Tabla 4. Equipo y/o máquinas de la Sección Porcina.....	36
Tabla 5. Codificación de los Equipos y/o Máquinas - Sección Bovinos	44
Tabla 6. Codificación de los Equipos y/o Máquinas - Sección Porcinos	45
Tabla 7. Ítems de inventario técnico	47
Tabla 8. Formato del calendario	52
Tabla 9. Formato del calendario	56

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura organizacional	2
Figura 2. Generaciones que agrupan las mejores prácticas de mantenimiento.....	18
Figura 3. Manejo de la información.....	42

Lista de Apéndices

Apéndice 1. Formato de hojas de vida de los equipos.....	66
Apéndice 2. Formato de Protocolo de Mantenimiento Preventivo Diario.....	67
Apéndice 3. Formato de Solicitud de Mantenimiento.	68
Apéndice 4. Formato de orden de trabajo.....	69
Apéndice 5. Formato de Orden de Inventario.....	70
Apéndice 6. Cronograma de Mantenimiento Anual de Equipos de la Planta de Beneficio SERVIAECO	71
Apéndice 7. Imagen del software de base de datos primera parte	72
Apéndice 8. Imagen del Software de Base de Datos Segunda Parte	73
Apéndice 9. Levantamiento Topográfico de la Ubicación de los Equipos y/o Máquinas de la Planta de Beneficio SERVIAECO.....	74
Apéndice 10. Cuadro de fallas del elevador	75
Apéndice 11. Cuadro de fallas de lubricación de la sierra de corte de esternón.....	75
Apéndice 12. Cuadro de fallas de la cinta de la sierra de división de canales.....	75
Apéndice 13. Cuadro de fallas del control de la grúa.....	76
Apéndice 14. Cuadro de falla en el nivel de agua de la caldera	76
Apéndice 15. Cuadro de fallas en el sistema eléctrico de la planta eléctrica.....	76
Apéndice 16. Cuadro de fallas de los cauchos de la lavadora de patas bovino	77
Apéndice 17. Cuadro de fallas de la manguera de la lavadora de panzas bovino	77
Apéndice 18. Cuadro de fallas de temperatura del cuarto frio bovino	77
Apéndice 19. Cuadro de fallas de energía eléctrica (AC) del vehículo de transporte Hyundai ..	78

Apéndice 20. Cuadro de fallas de presión de agua en la hidrolavadora	78
Apéndice 21. Cuadro de fallas de presión en la fumigadora	78
Apéndice 22. Cuadro de fallas de energía eléctrica en la puerta automática.....	79
Apéndice 23. Cuadro de fallas en la leva de frenos del vehículo de transporte Chevrolet.....	79
Apéndice 24. Cuadro de fallas en el tornillo de potencia del espermancador	80
Apéndice 25. Cuadro de fallas de baja presión de agua en la bomba de hidrowflow	80

Introducción

El frigorífico es una empresa de beneficio animal, que cuenta con una gran variedad de equipos y/o maquinas, que son utilizados para el sacrificio de ganado bovino y porcino. Por tal motivo es indispensable que se garantice que los equipos funcionen de manera correcta y beneficiándose el recurso humano en seguridad laboral, puesto que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en las maquinas.

Para la realización de los objetivos específicos se solicitó apoyo técnico del personal de la empresa, facilitando los diagnósticos iniciales, la realización del cronograma de mantenimiento preventivo, la elaboración de la caracterización de equipos., es decir se identificaron las necesidades y requerimientos para determinar las actividades preventivas, para cada uno de los equipos de la empresa. Por otra parte se implementaron los instructivos de mantenimiento para la ejecución de actividades preventivas y correctivas, las cuales se verán reflejadas en las órdenes de trabajo realizadas a los equipos

Capítulo 1. Organización de un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.

1.1 Descripción de la empresa

Tipo de empresa: privada establecimiento municipal. Se creó el 9 de marzo del año 2003, por un numero de 14 personas en la provincia de Ocaña, con el propósito de fundar una empresa asociativa de trabajo, la cual se encargara del sacrificio de ganado mayor y menor, lavado de viseras, pesada de ganado y administración da la planta de sacrificio.

A partir del año 2003 presenta el servicio de lavado de viseras con la administración de dicha fecha se inicia una protesta apoyada por los expendedores de la provincia y consiste en no dejar sacrificar ganado, con el fin de que el establecimiento se les diera en arriendo para que los ingresos de la asociación incrementaran y de tal forma generara empleo a los habitantes, como resultado de dicha inconformidad, el municipio tomo la decisión de darles en arriendo la planta en el año 2004 hasta la fecha presente.

1.1.1 Misión. Prestar el servicio de sacrificio de ganado mayor y menor con una óptima calidad, buscando la satisfacción del cliente apoyándose en su talento humano, garantizando un ambiente laboral y desarrollo integral de la comunidad.

1.1.2 visión. Llegar a ser una empresa posesionada a nivel regional, ofreciendo excelentes servicios a nuevos mercados, comprometidos con la calidad e inocuidad del producto, con una estructura propia, un buen equipo humano, amplia capacidad tecnológica en cuanto a sus equipos e infraestructura, contribuyendo con el desarrollo departamental, siendo el cliente siempre la prioridad.

1.1.3 Estructura organizacional

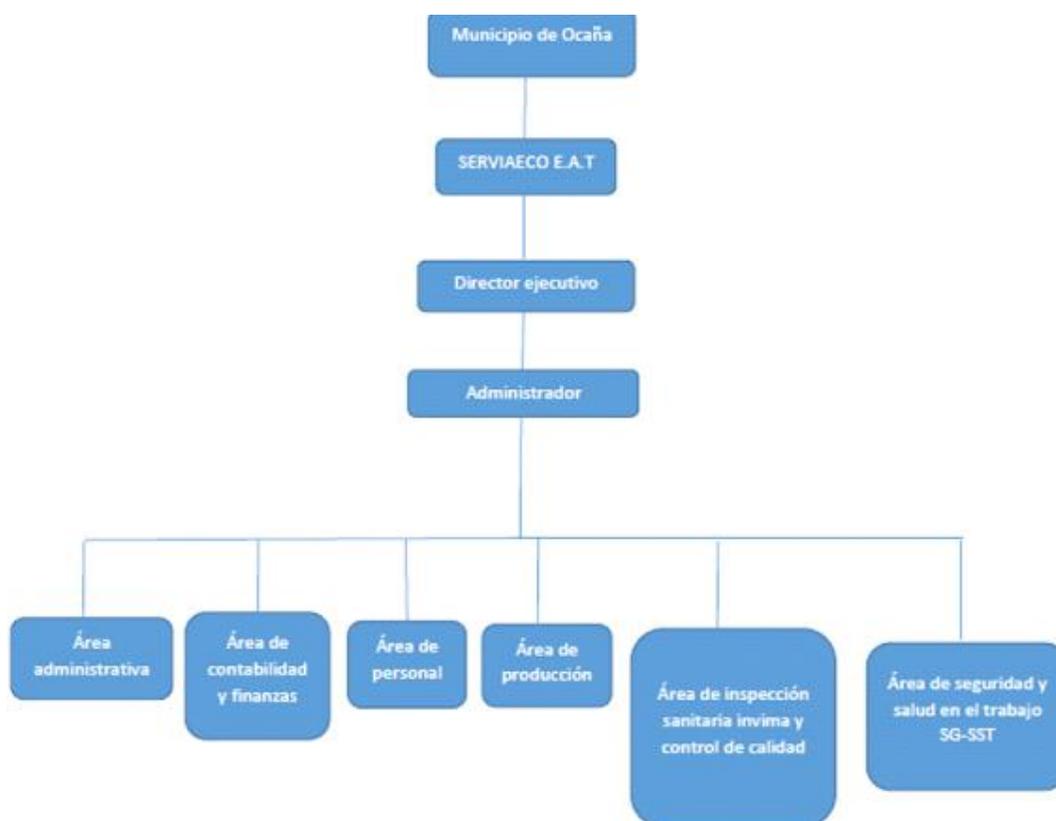


Figura 1. Estructura organizacional

Fuente. Planta de beneficio animal SERVIAECO E.A.T.

1.1.4 Descripción de la Dependencia y/o Proyecto al que fue Asignado.

El empleador contrata a el trabajador para desempeñarse en el departamento de mantenimiento: realizar la labor como asistente de mantenimiento preventivo y correctivos,

revisión de formatos y procesos, ejecutando y coordinando todas las labores y recursos asignados, así como apoyar y atender las diferentes necesidades del puesto, en especial: A) Prestar oportuna y eficientemente el servicio requerido de acuerdo a la demanda de servicios; B) Atender todas las recomendaciones relacionadas con la implementación y desarrollo del sistema de garantía de calidad de la empresa; C) Seguir las normas establecidas por la empresa; D) realizar inventarios E) prestar el servicio de mantenimiento donde se requiera; F) La presentación y aseo personal debe estar en excelentes condiciones; G) Avisar oportunamente en caso de incapacidad o cualquier evento que se presente oportunamente a la empresa ; H) Atender las sugerencias del superior inmediato; I) Las demás que le sean asignadas por la autoridad competente; J) Prestar sus servicios de apoyo de acuerdo a las necesidades existentes; K) Las demás que le sean asignadas, Mantener una excelente y fluida comunicación y el debido respeto y cortesía tanto con sus superiores, como con la (s) persona (s) a su cargo para facilitar el desarrollo y crecimiento de la empresa y del talento humano que labora en ella, M) Cumplir las delegaciones y demás funciones que le sean asignadas por sus superiores y las que correspondan a la naturaleza del cargo reportando directamente a Gerencia/ Subgerencia y/o Talento Humano.

1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada

Tabla 1 *Diagnóstico inicial*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un gran número de equipos modernos. • Personal capacitado para el respectivo mantenimiento de los equipos. • Infraestructura para cada área del mantenimiento. • Presupuesto Alto. • Seguridad en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de organización de los formatos de mantenimiento de los equipos. • Falta de sistema de información rápida a la hora de buscar la hoja de vida de un equipo. • Desorden en la ubicación de equipos cuando están en el taller para sus respectivos mantenimientos. • Falta de un sistema de identificación rápida del equipo, a la hora del mantenimiento.

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los estándares de calidad exigidos. • Brindarle al personal de trabajo capacitaciones para su mejor desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • N/A.

Fuente. Autor del proyecto

1.2.1 Planteamiento del Problema. La planta de beneficio animal SERVIAECO, es una empresa prestadora de servicios, en la cual se requiere las actividades de mantenimiento sugeridas por el operario de acuerdo a las especificaciones del fabricante, adicional a esto se realizan tareas de reparación a estos equipos., muchos de estos equipos cuando llegan a mano de esta empresa no cuentan con fichas técnicas, hoja de vida y no tienen una programación clara de actividades de mantenimiento, en general no tienen un plan de mantenimiento específico, por lo cual la empresa cuenta con un plan de mantenimiento muy generalizado, donde hay falta de organización y clasificación de las tareas de tipo preventivo que se le realizan a cada uno de los equipos, se cuentan con un formato general para todos los equipos a los que les hace mantenimiento, no teniendo en cuenta que hay varios tipos de equipos con sistemas diferentes, y no revisan los tipos de fallas por tipo de equipo con el fin de mitigarlas, lo que con lleva a que no se tenga unas tareas preventivas para disminuir las fallas más recurrentes, no existe un protocolo claro o actividades de mantenimiento específicas para cada tipo de equipo, ya que se cuenta con protocolo de mantenimiento, que es el mismo para todos los equipos en muchos casos, esto produce que el mantenimiento realizado no sea el adecuado para un buen mantenimiento.

En general la empresa no cuenta con una organización precisa de todos sus equipos para su fácil manejo a la hora del mantenimiento, muchas de la información se llevan impresa en guardadas en archivadores. No contando con un sistema o programas electrónicos o un vía

software de fácil acceso, que facilitaría el acceso rápido y preciso de la información ya que los funcionarios de la empresa viven en constante movimiento, presentándose dificultades para revisar la información de cualquier equipo, en el registro de inventario de los equipos en mantenimiento, la empresa no cuenta con un sistema de seguimiento del mantenimiento del equipo a la hora que entra en el taller, ejemplo (fecha de entrada, salida, descripción del mantenimiento a realizar y nivel de prioridad del equipo) esto muchas veces no permitiendo entregar el equipo en el tiempo acordado con el cliente ya sea que el mantenimiento no se haga en el tiempo indicado o por otros indicadores, conllevando a que la empresa tenga una falencia que no permita cumplir con sus perspectivas. Por ende, se evidencia la necesidad de realizar un plan de mantenimiento bien estructurado, que permita disminuir las falencias aquí mencionadas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General. Organizar un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.

1.3.2 Objetivo Específicos.

Identificar los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento que se estén usando por parte de la empresa y a su vez las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos.

Definir el sistema de información para la gestión de mantenimiento de las principales fallas de los equipos.

Desarrollar un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.

1.3.3 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2.

Actividades a desarrollar

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos Específicos.
Organizar un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.	Identificar los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento que se estén usando por parte de la empresa y a su vez las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar inventario de los equipos de la planta de beneficio animal a los que se le realizan mantenimiento • Hacer registro de las situaciones encontradas. • Revisar los registros de inventarios, reportes para llevar control durante la pasantía.
	Definir el sistema de información para la gestión de mantenimiento de las principales fallas de los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una búsqueda en internet de cuáles son las fallas más comunes en cada equipo, a los que la empresa le hace mantenimiento • Investigar que recomendaciones hacen los fabricantes de cada equipo. • analizar el historial existente de los equipos, a los cuales ya la empresa le lleva un seguimiento y también preguntarle al jefe de mantenimiento, cuáles son las fallas más comunes. • la información obtenida se utilizará para la asignación de tareas que minimicen las fallas en cada equipo.
	Desarrollar el plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un protocolo de mantenimiento para los equipo • Hacer el cronograma de actividades de manteamiento

-
- Crear una base de datos con Excel de manera que se pueda ubicar el equipo y su información
-

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco Histórico

La revolución desde los antiguos mataderos a cielo abierto, malolientes y llenos de predadores, a los frigoríficos modernos comenzó con el descubrimiento de los procesos de refrigeración con amoníaco. La posibilidad de almacenar y transportar grandes cantidades de carne dio la posibilidad de retirar esta actividad de la ciudad y sus proximidades; y acercarla a los lugares de producción.

La evolución de la biología, con el estudio de los microorganismos causantes de enfermedades, llevo a una constante búsqueda de mayor higiene y limpieza.

En la actualidad, es posible encontrar en un punto de venta, por ejemplo, de Europa, carne proveniente de Uruguay, Australia o argentina, pollo de Brasil o tocino de estados unidos; hechos posibles gracias a la evolución de la industria.

Los mataderos son establecimientos en los que se sacrifican los animales, constituyendo la primera etapa en el proceso de industrialización de la carne, considerado la canal como producto final del proceso. La transformación de piezas de carne y despojos mediante una serie de acciones entre las que incluyen un tratamiento técnico da lugar a los productos cárnicos cocidos. Entre ellos podemos citar el jamón y paleta cocida, los fiambres y salchichas. Antes de la operación de cocción, el producto se envasa a vacío en bolsas de plástico y después se introduce en moldes (Escuela Organización Industrial, 2008).

En sus orígenes, los primeros mataderos fueron de tipo comunal y se construyeron en Francia en la época de la revolución industrial. Se realizaban las diferentes actividades en edificios separados entre sí por patios abiertos y calles. Esto exigía la utilización de grandes espacios y desplazamientos entre las distintas secciones, con importantes costos de edificación y explotación.

El modelo francés fue adoptado durante cien años como ejemplo en toda Europa, surgiendo diferentes variantes. Una de ellas, el sistema de naves múltiples, planteaba por primera vez naves de sacrificio separadas para los distintos tipos de animales que se conectaban entre sí con otras naves para los trayectos entre sacrificio y frigorífico, con el inconveniente del cruce entre el traslado de canales al frigorífico y el camino de expedición de la carne. Otra era el sistema de naves de recogida, donde se realizaba una disposición sucesiva de las naves de sacrificio, nave de conexión, frigoríficos y nave de expedición. Las operaciones se desarrollan ya, en una sola dirección, evitándose los cruces.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se construyeron en Alemania los primeros mataderos en circuito cerrado, situando en el centro el frigorífico y a su alrededor las diferentes naves, reduciéndose las necesidades de espacio y, evidentemente, los costos de construcción y manejo, pero tenían el inconveniente de la dificultad de ampliación.

2.2 Marco Teórico

En la planta SERVIAECO (matadero municipal), es una instalación industrial donde se sacrifican animales de granja para su posterior procesamiento, almacenamiento y

comercialización. Los animales son alojados en corrales a su llegada al matadero, donde tendrán que pasar unas rigurosas inspecciones sanitarias a cargo de veterinarios acreditados.

La finalidad de un matadero es sacrificar bovino para el consumo humano de manera higiénica. Los mataderos pueden ser varios tipos: municipales, cooperativas de productores, privados, (Quintero, 2014).

2.2.1 Motores y máquinas de vapor. La máquina de vapor antes de constituirse como invento práctico y fácil de masificarse, cuenta con grandes aportes graduales de diferentes desarrolladores como: Dennis Papin en 1690, el inglés Thomas Savery (1670-1715), Newcomen en 1717 y Watt (Barajas, 2003). La máquina de vapor revoluciona la industria metalúrgica en Inglaterra y luego en Francia, haciéndola crecer en volúmenes y producciones en economías de escala, inimaginables para la época. La máquina de vapor permite el rápido crecimiento de los sistemas mundiales de transporte y la expansión de los mercados globales. Existen algunos inventos derivados de la máquina de vapor como el martillo de vapor de los hermanos Schneider del Greuzot en 1841 y los hornos Siemens. Los primeros sistemas de transporte masivo que usan la máquina de vapor, aparecen en el transporte fluvial.

La fuerza motriz e industrial que se logra con los animales y/o el hombre para los sistemas de fabricación, se sustituye vertiginosamente con la aparición de la máquina de vapor, el automóvil y los motores de combustión interna. En 1771 Joseph Cugnot construye un vehículo tractor metálico autopropulsado, a partir de allí diversos constructores e inventores logran avances significativos en la fabricación de automóviles, sobresalen entre ellos William Murdoch,

Richard Trevithick, Gurney, Hancock, Macerone, James Watt y William Symington de Inglaterra, Oliver Evans de Estados Unidos y otros. (Mora G. A., 2018)

2.2.2 Mantenimiento. El papel de un mantenimiento es el de incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos. Sus funciones van más allá de las reparaciones; su valor se aprecia en la medida en que estas disminuyan como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos (Mora, 2009). Los elementos comunes encontrados en los países nórdicos indican que la gestión de mantenimiento necesita tener unos parámetros comunes para su buen funcionamiento, tales como: definir unos objetivos claros para su mejor funcionamiento, tener adecuados sistemas de información para la toma de decisiones, planear y controlar las actividades relevantes de mantenimiento, entrenar e investigar mucho alrededor de la gestión tecnológica de mantenimiento, etc.; todos con el fin de alcanzar niveles óptimos en sus procesos de mantenimiento industrial. La labor que cumple el mantenimiento, es la de procurar el buen estado de los equipos para la adecuada función de producir bienes en las organizaciones, mediante la sistematización de la información, como el medio eficaz para el buen desempeño de la organización. (Mora, 2009).

2.2.3 Acciones Correctivas. El mantenimiento correctivo consiste en la pronta reparación de la falla, se le considera de corto plazo, las personas encargadas de avisar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y corresponde al personal de mantenimiento las reparaciones de este. Exige, para su eficacia, una buena y rápida reacción de la reparación (recursos humanos asignados, herramienta, repuestos, elementos de transporte,

etc.); la reparación propiamente dicha es rápida y sencilla, así como su control y puesta en marcha.

El principal inconveniente que presenta este tipo de acción de mantenimientos es que el usuario detecta la falla cuando el equipo está en servicio o recién pierde su funcionalidad, ya que ponerlos en marcha o durante su utilización. Si se tiene en cuenta que la mayoría de los operarios encargados de usar los equipos no son expertos en fallas. Entre algunos de los síntomas que determinan la presencia de fallas, pueden estar altos niveles de ruidos y/o anomalías que pueden generar otras averías mayores.

Existen dos tipos de tareas no planeadas de orden correctivo:

El desvare, que consiste en aplicar una reparación inmediata al equipo para devolverlo a la condición de trabajo u operación, pero no necesariamente a sus condiciones estándares; se aplica en urgencias donde no se debe paralizar el proceso operativo de bienes y/o servicios.

Reparación correctiva y definitiva, donde de alguna manera se tienen experiencias previas similares y se conoce la causa raíz de la falla; esta reparación devuelve la maquina a sus condiciones estándares de producción y mantenimiento (Mora, 2009).

2.2.4 Acciones modificativas. La tarea no planeada denominada acciones modificativas, es una versión superior y desarrollada de las acciones correctivas. Sucede cuando en forma continua se aplican representaciones que no surten efecto en la recuperación de la funcionalidad del equipo, con el fin de determinar la razón primaria de la condición fuera del estándar, una vez

se encuentra la causa raíz del problema se pasa a aplicar políticas de control mediante la realización de modificaciones en el equipo o sistemas, a través de la utilización de conceptos y acciones propias de la ingeniería de diseño; estos hechos en forma sistemática se reconocen como procesos de acciones modificativas de mantenimiento. Las acciones modificativas de mantenimiento, intenta eliminar las causas de las fallas. (Mora, 2009).

2.2.5 Acciones Preventivas. La aplicación de instrumentos avanzados y básicos de mantenimiento, deriva en el conocimiento de las fallas y de su causa raíz, con todas sus connotaciones asociadas, como: características, situaciones propias y de ambiente donde se da, prioridad, ocurrencia, medidas, soluciones, síntomas, causas básicas e inmediatas, modos de falla, función que se afecta, falla funcional presente, etc. Permitiendo planear en el tiempo cuando debe hacerse la reposición o reconstrucción del elemento antes de que entre en modo de falla por cuerpo o por función (Mora, 2009).

2.2.6 Acciones Predictivas. La permanente revisión y estudio de las variables internas o externas asociadas (directa o indirectamente), al proceso de operación de una máquina, permite diagnosticar el comportamiento futuro en tiempos real de la posible aparición de fallas o situaciones fuera de las condiciones estándares, con el fin de evitarlas a toda costa y alargar los periodos de funcionalidad del equipo y por ende la vida útil total.

El mantenimiento predictivo estudia la evolución temporal de ciertos parámetros, para asociarlos a la ocurrencia de fallas, con el fin de determinar en qué periodo de tiempo esa situación va a generar escenarios fuera de los estándares, para así poder planificar todas las tareas proactivas con tiempo suficiente para que esa avería nunca tenga consecuencias graves ni genere paradas imprevistas de equipos.

Algunas de las ventajas del mantenimiento predictivo son:

Reduce el tiempo de parada al conocerse exactamente que órgano es el que falla.

Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.

Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.

Realiza la verificación de la condición de estado y monitoreo en tiempo real de la maquinaria, tanto la que se realiza en forma periódica como la que se hace de carácter eventual.

Provee el conocimiento del historial de actuaciones, para ser utilizada por el mantenimiento correctivo. Facilita el análisis de las averías (Mora, 2009).

2.2.7 Evaluación y Comprobación Inicial. Todos los equipos que llegan a la planta de beneficio se prueban antes de usarlos por primera vez y se los registra en un inventario. Estas pruebas, evaluaciones e inventarios se documentan. Esta política incluye a todos los equipos que son responsabilidad del servicio de mantenimiento, sin importar quién sea su propietario; antes de ser admitidos en la planta de beneficio, los equipos deben pasar la inspección inicial (Ballesteros, 2015).

2.2.8 Tecno Vigilancia. Se define como el conjunto de actividades que tienen por objeto la identificación y la cualificación de eventos e incidentes adversos serios e indeseados producidos asociados con los dispositivos de las maquinas y/o equipos, así como la identificación de los factores de riesgo asociados a estos, con base en la notificación, registro y evaluación sistemática, con el fin de determinar la frecuencia, gravedad e incidencia de los mismos para prevenir su aparición (INVIMA), La Tecno vigilancia debe ayudar a la identificación, prevención y resolución de los eventos o incidentes relacionados con el uso de los Dispositivos de equipos por medio de la evaluación de la causalidad y la gestión del riesgo con el fin de disminuir la carga de morbi-mortalidad. (UFPSO, 2016)

2.2.9 Inspecciones de Funcionamiento. Actividades ideadas para verificar el funcionamiento de un dispositivo. En la prueba se compara el desempeño del dispositivo con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante en el manual de servicio o mantenimiento. Estas inspecciones no tienen la finalidad de prolongar la vida útil del equipo, sino solamente evaluar su estado actual. Algunas veces, a las inspecciones de funcionamiento se las llama inspecciones de verificación del funcionamiento.

2.3 Formato de inspección diaria de los equipos y/o máquinas.

Que es inspección: la inspección es el elemento fundamental del mantenimiento preventivo consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento en cuestión, buscando desgastes, desajustes, piquetes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y registrar detalladamente las observaciones en cuadros destinados para tal fin.

En términos generales todo sistema. Mecanismo, maquina, motor o instalación mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, obras civiles y construcciones locativas debe ser sometido al análisis de prevenciones.

2.4 Formas de realizar la inspección y secuencia.

2.4.1 Según el Inspector.Sensorial (humana): consiste en observar ciertas condiciones de operación que primitivamente pueden detectarse a través de los sentidos.

Sensorico (instrumental): consiste en observar ciertas condiciones de operación utilizando instrumentos, se prefiere que no requieran el paro de equipos.

2.4.2 Según el Estado del Equipo. En servicio: es toda la inspección que se le hace al equipo en funcionamiento sin necesidad de hacer una parada.

Fuera de servicio: es el que se hace mediante la utilización de un procedimiento especial con el equipo fuera de servicio para inspecciones de: partes interiores, acoples, alineamientos, desajustes.

2.4.3 Que se debe Inspeccionar. En una planta específica que se debe inspeccionar? , la respuesta depende totalmente de las condiciones locales de la planta. Un buen programa debe incluir la mayor parte de los bienes físicos de la planta.

A continuación se enumeran algunos de los equipos que se deben inspeccionar:

Equipo de proceso: hornos, intercambiadores de calor, tuberías, bombas, compresores, instrumentos.

Equipos de seguridad: válvulas de alivio de presión y vacío. Controles de forma, equipos de respiración y primeros auxilios.

Equipos de servicio: calderas generadoras, almacenes y sistemas de distribución de agua, vapor, y aire comprimido.

Tanques y equipos accesorios: tanques de almacenamiento.

Edificios: áreas de embarque, patios, y almacenamiento.

Equipo de protección contra incendio: bombas de agua, rociadores de polvo, extinguidores, camiones de bombeo y sistemas de alarma.

Equipos de mantenimiento: maquinas herramientas, equipo de transporte, grúas y montacargas, herramientas manuales, instrumentos de inspección.

2.4.4 Frecuencias de Inspección. El intervalo de chequeo puede ser en términos de tiempo horario, semanal, mensual, o basado en la cantidad de uso de las partes de la máquina. Para equipos de pruebas eléctricas, el tiempo de encendido puede ser un factor crítico y se puede medir a través de un indicador de tiempo operado eléctricamente.

El intervalo de inspección debe estar basado en la estabilidad, el propósito, y el grado de uso: si los registros iniciales indican que el equipo permanece dentro de la precisión requerida en las calibraciones sucesivas, los intervalos se pueden ampliar. Si por el contrario, el equipo requiere ajustes o reparaciones frecuentes, el intervalo se debe acotar. Cualquier equipo que no tenga intervalos de calibración se debe hacer de tal forma que mínimo el 95% de un tipo particular de equipos estén dentro de la tolerancia cuando son sometidos a una re calibración programada regularmente. En otras palabras, si más del 5% de un tipo particular de equipos esta fuera de la tolerancia al final de un intervalo, entonces el intervalo de debe reducir hasta que menos del 5% este defectuoso cuando se revise (Gonzalez, 2007).



Figura 2. Generaciones que agrupan las mejores prácticas de mantenimiento.

Fuente. (UIS. 2012).

2.5 Gestión del Mantenimiento.

Hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar los equipos en mal estado, sino por cómo se pueda mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, buen mantenimiento consistente en realizar el trabajo en la forma más eficiente; su primera prioridad es prevenir fallas y, de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas. El mantenimiento empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados, en la etapa

inicial de todo proyecto y continua cuando se formaliza la compra de estos y su montaje correspondiente.

2.5.1 Mantenimiento Correctivo. Este mantenimiento tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuara cuando se presenta un fallo en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que tendrá que esperar hasta que se presente el defecto para recién tomar medidas de corrección. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.

Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán afectados por la espera de la corrección de la etapa anterior.

Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.

La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible (Quintero P. Y., 2016).

2.5.2 Mantenimiento Preventivo. Este mantenimiento tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas. Se realiza basándose en los datos suministrados por el fabricante como manuales técnicos, por medio de la experiencia y pericia

del personal a cargo, y además personas que han adquirido conocimiento acerca de los equipos y maquinaria de la compañía. Presenta las siguientes características:

2.6 Inventario Técnico.

Es un registro descriptivo permanente de los equipos de la planta de beneficio, sobre el cual se basa la planificación, programación y ejecución de otras acciones operativas propias del servicio de mantenimiento.

El jefe de mantenimiento es el responsable de la actualización periódica del inventario técnico.

2.6.1 Situación de los Inventarios en las Empresas. Las empresas por lo general, no le dan importancia especial a los inventarios, con algunas excepciones en las compañías comercializadores, es habitual que se les dé especial cuidado, cuando se toman como un problema muy serio en la organización por temas funcionales, operativos o económicos, en los diferentes casos, se dan por naturaleza propia del manejo que se les proporciona, así:

Aspectos funcionales, este ocurre cuando la operación impide el desarrollo del objeto social de la empresa o negocio, en los casos en que de manera parcial o total se trunca la operación normal del sistema, sobretodo en la parte de entrega o comercial, esto normalmente se genera por la permanente y creciente existencia de agotados, también cuando los pedidos se realizan con retraso frente a los tiempos de lead time requeridos para la fabricación o por el proveedor del ítem respectivo o cuando los tiempos de inactividad internos (de reparación y

aprobación de pedidos), son muy largos, frente a la demanda o a los tiempos de espera o lead time.

Temas operativos, en estos lo común es la interrupción parcial o total de los procesos de producción, en forma integral o específica en ciertos cuellos de botella donde la velocidad de provisión del proceso anterior es menor a la del proceso (que se paraliza) siguiente, en los cuales ocurre agotados en los inventarios temporales de productos o servicios en procesos.

Cuestiones financieras o monetarias, es la más usual de las ocasiones, normalmente la visualizan personas del área financiera, administrativa comercial, exógenas al proceso de mantenimiento, de inventarios o de consumo de los mismos, que no pertenecen en sí mismos a los procesos mencionados de ingeniería de producción, de mantenimiento o de comercialización, mercadeo o ventas.

Pueden existir otras razones exógenas o no tradicionales, que generan la atención de los directivos de la empresa, como momentos especiales de mercadeo, promociones, problemas de suministros en la competencia. En todo caso se debe tener en cuenta que el inicio de una gestión o rediseño de procesos del manejo de inventarios, que se origina en una casual no normal del sistema (Mora G. A., 2018).

Alarmas que disparan la atención y la revisión del manejo de inventarios por lo general las alarmas que disparan la atención de los diferentes ejecutivos de las empresas, internos o exógenos al proceso en sí de inventarios de repuestos, mantenimiento comercialización,

producción o ventas; provienen de diferentes criterios usados en la detención de problemas, tales como (Mora, 2009).

Dinámica, es la demanda mensual o periódica, dividida en el inventario promedio por referencia.

Movimiento, es la cantidad del número de meses o periodos en que se demanda (superior o igual a una unidad demanda) una referencia o ítem, en un lapso de tiempo preestablecido a evaluar.

Valor del inventario promedio mensual o periódico, dividido entre el valor de la demanda.

2.6.2 Inspección. Consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento, Maquina o equipo; buscando desgastes, desajustes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y Registrar detalladamente las observaciones (Quintero P. Y., 2016).

2.6.3 Criticidad. Es un indicador proporcional al riesgo que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, y permite direccionar el esfuerzo y los recursos a las áreas donde es más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad y administrar el riesgo. (Quintero P. Y., 2016)

2.6.4 Análisis de Criticidad. Es una herramienta que permite jerarquizar por su importancia los equipos que se encuentran en la planta, sobre los cuales se realizarán los planes de mantenimiento. El análisis de criticidad ayuda a identificar potenciales fallas en los equipos en los cuales la producción se ve afectada de una forma significativa, ya sea disminuyendo su capacidad para realizar alguna función o anulándola por completo (Quintero P. Y., 2016).

2.6.5 Equipos Críticos. Se consideran principalmente como críticos todos aquellos equipos que puedan causar una parada total o parcialmente alta afectando significativamente el proceso de producción de la planta al presentar una falla (Quintero P. Y., 2016).

2.6.6 Sistema de Información. El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores (Quintero P. Y., 2016).

2.6.7 Elementos de un Sistema de Información. Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

Registro de equipos o Fichas técnicas.

Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.

Hoja de vida del equipo.

Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.

2.7 Registro de Equipos.

Es el documento que identifica, ubica y describe completamente un equipo. Se lo llama también Ficha Técnica, y se registra en una tarjeta denominada “Tarjeta de Muestra”. La idea es que este registro contenga toda la información técnica de equipo que sea útil para las actividades del mantenimiento. (Gonzales, 2008) Básicamente debe contener:

Identificación de la sección de la planta.

Código del equipo

Nombre de la maquina o equipo.

Modelo, tipo y número de serie del fabricante.

Fecha de recepción.

Fecha de instalación.

Otros datos del registro de equipos.

2.7.1 Enfoque Legal. La planta de beneficio SERVIAECO. Se debe aplicar la gestión de mantenimiento, para aumentar la disponibilidad, confiabilidad de los equipos con la recolección de datos para una base de datos.

2.7.2 Norma ISO 14224. Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son:

Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de:

Diseño y configuración del Sistema.

Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas.

Costo del Ciclo de Vida.

Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.

Especificar datos en un formato normalizado, a fin de:

Permitir el intercambio de datos entre Plantas.

Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar.

(ISO 14224, 2006).

2.7.3 Norma Icontec GTC 62. Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio.

Mantenimiento. Terminología.

2.7.4 Rutinas del MPP. Es la guía para la ejecución de las acciones técnicas de los procedimientos propios del mantenimiento preventivo sobre los equipos e instalaciones de la planta de beneficio, con el objetivo de obtener la máxima eficiencia y producción del

equipamiento existente. Estas son programadas por el jefe de mantenimiento a través del programa anual del MPP. Además, es responsable de supervisar la calidad de la ejecución, así como la información registrada en el formato (Silva, 1996).

2.7.5 Programa Anual- Trimestral de Mantenimiento. Es la planificación y registro de las actividades del mantenimiento preventivo en la que se detallan frecuencia y tiempos para la ejecución. Es responsabilidad del servicio de mantenimiento establecer el formato requerido (Silva, 1996).

2.7.6 Hoja de Vida de un Equipo. Es el registro, continuo de la información básica y específica de cada acción de mantenimiento, reparación o adecuación realizada en la dotación. Está conformada por la ficha técnica y un resumen de los informes de mantenimiento. Mediante este registro se puede determinar y/o decidir con el transcurso del tiempo, el estado físico-funcional del equipo, necesidad de descarte o reemplazo, análisis de costo/beneficio, entre otros. Es responsabilidad de la entidad prestadora de servicios establecer las hojas de vida de los equipos (Silva, 1996).

2.7.7 Solicitud de Mantenimiento. Es un documento básico diseñado para el control y programación de las actividades de mantenimiento, esta solicitud es requerida cuando un equipo presenta alguna avería o anomalía usual en el funcionamiento en el equipo, así como para su manejo técnico y administrativo.

El jefe del servicio solicitante la elabora y la hace llegar al jefe de mantenimiento, el cual la analiza y decide si amerita una orden de trabajo. Responsabilidad del servicio de

mantenimiento establecer el formato de solicitud de mantenimiento y entregarlo a cada servicio para ser utilizado en el momento requerido (Silva, 1996).

2.7.8 Orden de Trabajo. Es el documento a través del cual se lleva el control del trabajo de mantenimiento y se contabiliza los costos asociados por el mismo, el jefe de mantenimiento la elabora a partir de una solicitud de mantenimiento recibida o de las planificaciones realizadas. Es responsabilidad del servicio de mantenimiento establecer el formato ORDEN DE TRABAJO entregarlo a cada servicio para ser utilizado en el momento requerido (Silva, 1996).

2.7.9 Calibración. La calibración es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia Algunos equipos, requieren calibración periódica. Esto significa que los niveles de energía se deben medir y que si hay discrepancia con respecto a los indicados es preciso realizar ajustes hasta que el dispositivo funcione conforme a las especificaciones. También requieren calibración periódica para asegurar su precisión según parámetros establecidos (Silva, 1996).

2.7.10 Indicador de Mantenimiento. Es el elemento que me permite llevar un control y evaluación de la gestión de mantenimiento de equipos, permitiéndome estos un mejor resultado de la misma. En el mantenimiento de la planta de beneficio se pueden calcular varios indicadores como: disponibilidad, cumplimiento del mantenimiento preventivo planificado MPP, tiempo medio de reparación, entre otros (Vergel, 2016).

2.8 Enfoque Legal

La planta de beneficio SERVIAECO se apoyará en las siguientes normas del INVIMA:

Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (MIN, 2007).

Resolución 240 de 2013. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovinos, bufalinos y porcinos, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles

Según esta resolución 240 de 2013 tendremos en cuenta los siguientes artículos:

Artículo 18, Artículo 19, Artículo 25, Artículo 34.

Artículo 18. **INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS.** Las instalaciones, los equipos y utensilios, deben evitar la contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles, facilitar las labores de limpieza y desinfección y permitir el desarrollo de las operaciones propias del proceso, así como la inspección. Igualmente, los equipos y utensilios, deben ser diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento.

Artículo 19. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS EN LAS PLANTAS DE BENEFICIO. Estos requisitos se establecen de acuerdo con las operaciones que se realizan en el establecimiento en sus diferentes áreas, así:

Área de ingreso.

Área de corrales.

Sala de sacrificio y faenado.

Área de insensibilización, sangría e intermedia o de procesamiento.

Área de terminación o salida.

Área de refrigeración y/o congelación.

Área de desposte. Si la planta de beneficio animal de categoría nacional realiza esta actividad.

Área de despacho.

Otras instalaciones.

PARÁGRAFO. Cada una de las áreas debe cumplir con los Estándares de Ejecución Sanitaria de acuerdo con las operaciones que se realicen en las mismas.

Artículo 25. SECCIÓN INTERMEDIA O DE PROCESAMIENTO. En esta sección se realizarán las operaciones de faena miento posteriores a la sangría hasta el eviscerado y para el efecto se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Requisitos de las instalaciones

Contar con áreas cuya ubicación, diseño y dimensiones estén acorde con El volumen de animales a ser beneficiados y eviten la contaminación cruzada durante las operaciones.

Contar con áreas separadas para el desarrollo de las siguientes operaciones:

Lavado y preparación de cabezas;

Deshuesado de cabezas, cuando esta operación se realiza en el establecimiento;

Limpieza del aparato digestivo y la ulterior preparación del mismo;

Limpieza y preparación de las vísceras rojas;

Lavado y escaldado de patas y manos;

Preparación y almacenamiento de grasas comestibles, cuando esta operación se realiza en el establecimiento.

El diseño y construcción de las instalaciones deberá permitir el desarrollo de las actividades de inspección.

Requisitos de los equipos y utensilios

Los equipos y utensilios deben ser construidos en material sanitario y su diseño evitará la contaminación.

Los equipos y utensilios mínimos necesarios requeridos son:

Rieles aéreos, plataforma, polipasto de transferencia, espernancador de piernas;

Equipos o utensilios para corte de patas;

Plataformas para el desollado en suspensión;

Mesones y colgadores para la inspección;

Sierra partidora de pecho o utensilio para dicho corte, de acuerdo al volumen de sacrificio;

Plataforma de evisceración;

Conductos o medios de traslado de los órganos a las salas de productos comestibles;

Conducto o sistema de comunicación con la sala de pieles, que evite el riesgo de contaminación de la carne y productos comestibles;

Conductos o medios de traslado de los productos no comestibles a las salas de almacenamiento de los mismos;

Descarnador de cabezas.

El equipo mínimo en las salas de productos cárnicos comestibles será el siguiente:

Mesones de material sanitario con diseño que evite la contaminación y cuyas dimensiones deben ser acordes con el volumen de beneficio;

Sistema para lavar estómagos, que disponga de agua potable con desagües directos a la red;

Tanques o escaladores de estómago que deberán ser metálicos, inalterables y conectados a la red de agua fría y caliente con desagües directos a la red general;

Lavaderos y mesones de desposte para cabezas, si esta operación se realiza dentro del establecimiento;

Sistema de extracción de pezuñas, escaldado y pelado de patas;

Sistema para conducción de los productos cárnicos comestibles, hechos en material sanitario que permitan un fácil lavado y desinfección;

El manejo de los decomisos se debe realizar según lo establecido en la legislación vigente;

Sistema para el lavado e inspección de cabezas.

Requisitos para las operaciones. El corte de la cabeza se realizará tomando las medidas necesarias para impedir que se derrame el contenido del tubo digestivo y garantizando que se evite la contaminación cruzada en la canal. En todos los casos se retirará la piel.

La cabeza deberá lavarse a presión por tráquea y nariz para eliminar los restos de sangre y otros contaminantes.

Las partes comestibles de la cabeza deben ser obtenidas en la planta de beneficio en una instalación apropiada con el propósito de reducir la contaminación de la carne, cuando se realice esta operación en el establecimiento.

Las distintas partes del animal tales como canal, cabeza, extremidades, vísceras rojas y blancas, deberán contar con un sistema de identificación correlativa que no se confunda ni se pierda su identificación. Además, se deberá contar con un sistema de transporte donde se permita la inspección y su posterior traslado a las áreas de proceso respectivas.

El corte de manos y patas se realizará desarticulándose a nivel de las articulaciones carpo-metacarpianas y tarso-metatarsianas y se efectuará en el riel de faena miento.

Contar con un sitio para inspección de manos y patas.

Embolsado y anudado de recto o sistema que evite la contaminación de la canal.

El desollado se debe realizar con el animal en suspensión, y se debe garantizar la conducción del cuero hacia el cuarto de almacenamiento evitando la contaminación de la carne y los productos cárnicos comestibles.

Una vez desollado la res se procederá al corte del pecho (esternón) y se continuará con la abertura del animal con un corte a nivel de la sínfisis isquio pubiana, avanzando por la línea ventral (línea blanca), longitudinalmente.

Durante la evisceración de los órganos abdominales, se debe prevenir y evitar la descarga de cualquier material procedente del esófago, rumen, de los intestinos o del recto, de la vesícula biliar, vejiga urinaria, útero y ubre.

La evisceración se realizará con el esófago y el recto incluidos y ligados, antes de que hayan transcurrido 30 minutos después del desangrado.

La evisceración de las vísceras torácicas, corresponderá a la extracción desde el tórax de los pulmones, tráquea, corazón y grandes vasos, mediante corte de los ligamentos y separación del músculo diafragma.

El retiro de los subproductos comestibles de la canal debe hacerse cuidadosamente para evitar su contaminación, no pudiendo en ningún momento tener contacto con el piso o superficies contaminadas.

Se debe retirar el cordón espermático, el pene y los testículos de la canal.

El traslado de los productos cárnicos comestibles desde el área respectiva se desarrollará de forma tal que se evite cualquier riesgo de contaminación.

El manejo de los productos cárnicos no comestibles, debe asegurar que el acopio, proceso y despacho no constituyan fuente de contaminación para los productos cárnicos comestibles.

Artículo 34. Desarrollo de los procedimientos. Operativos estandarizados de saneamiento (POES). Para su desarrollo, los establecimientos deben tener en cuenta:

La descripción de todos los procedimientos que se llevan a cabo diariamente, antes y durante las operaciones, los cuales deben ser suficientes para evitar la contaminación o adulteración directa de los productos. Cada procedimiento estará identificado como operativo o pre-operativo y contendrá las indicaciones para la limpieza y desinfección de las superficies de contacto con alimentos existentes en las instalaciones, equipos y utensilios.

Que los POES, tendrán fecha y firma de la persona con mayor autoridad en el sitio o la de un funcionario de alto nivel en el establecimiento. La firma significa que el establecimiento pondrá en cumplimiento los POES.

La especificación de la frecuencia con que cada procedimiento debe llevarse a cabo e identificar a los responsables de la implementación y la conservación de dichos procedimientos.

Resolución 2016031387 de 2016. Por la cual se establece los lineamientos para obtener autorización sanitaria provisional por parte de las plantas de beneficio animal, desposte, desprese de las especies bobinas, porcinas y aviar.

Capítulo 3. Informe del cumplimiento de trabajo.

3.1 Organizar un plan de mantenimiento a la planta de beneficio animal SERVIAECO.

3.1.1 Identificar los Tipos de Equipos. Los formatos de mantenimiento que se estén usando por parte de la empresa y a su vez las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos

En cuanto a esta clase de equipos la planta de beneficio cuenta con una gran variedad entre los cuales se pueden encontrar la siguiente tabla 2, donde se muestran.

Tabla 3. *Equipos y/o maquinas Sección Bovinos*

Ítem	Equipos y/o maquinas
1	Bomba hidrowflow
2	Sierra de corte de canales
3	Sierra de corte de esternón
4	Caldera
5	Planta eléctrica
6	motor reductor de translación
7	Elevador
8	Espermancador bovino
9	Extracción del material graso bovino
10	Lavadora de panzas bovino
11	Lavadora de patas bovino
12	Cuarto de refrigeración
13	Puerta automática
	Vehículo de transporte
4	
15	Hidrolavadora

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 4. *Equipo y/o máquinas de la Sección Porcina*

Ítem	Equipo y/o máquinas
1	Sistema de refrigeración
2	Elevador
3	Polipasto reductor de desollé

Fuente. Autor del proyecto

A continuación, se realiza la descripción de los equipos

Bomba de Hidroflow. Son bombas de aumento de agua potable. Es un sistema que compuesto de una bomba y un tanque para adicionar y aumentar la presión del agua con una velocidad constante, generando siempre la misma cantidad de presión dependiendo la cantidad y fuerza que se requiera.

Sierra de Corte de Esternón. Utilizada para el corte de, esternón y cadera. Con una gran potencia lo que facilita un corte rápido y seguro. Motor blindado y de fácil esterilización. Necesita de equilibrador para aligerar su peso.

Sierra de Corte de Canales. Las sierras de banda para corte en canal están diseñadas para deslizarse a través de incluso las carnes más duras. Están hechas de materiales de calidad para garantizar la facilidad de uso y la confiabilidad, estas sierras de banda son resistentes y de larga duración al mismo tiempo que proporcionan un corte preciso una y otra vez.

La sierra de banda ancha añade resistencia y estabilidad para hacer cortes exactos y rectos. Estas bandas están diseñadas para manejar trabajos de gran volumen y operaciones

interrumpidas. También reducen el tiempo perdido en la operación de corte de cuartos. Las bandas de corte en canal vienen en una variedad de tamaños para usos específicos.

Caldera. Calderas de vapor. Son una de las maquinas industriales más importantes que se pueden encontrar, está diseñada para generar vapor saturado.

Éste vapor se genera a través de una transferencia de calor a presión constante, en la cual el fluido, originalmente en estado líquido, se calienta y cambia de estado. Se puede definir una caldera como todo aparato a presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en energía utilizable, a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor.

Planta Eléctrica. Una planta eléctrica es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando son frecuentes los cortes en el suministro eléctrico.

Motor Reductor de Translación. Son Robustos y compactos, situado en el exterior, permitiendo un fácil acceso al mismo. Los motores reductores de traslación están especialmente diseñados y fabricados por GH para el accionamiento de mecanismos destinados a la manutención de materiales.

La concepción especial de los motores GH garantiza los movimientos progresivos en la aceleración y en el frenado, así como un funcionamiento silencioso. Dentado helicoidal de todos

los engranes, tallados con gran precisión, en acero de cementación, asegurando un funcionamiento silencioso y gran fiabilidad y duración.

Elevador. Un ascensor o elevador es un sistema de transporte vertical, diseñado para mover personas u objetos entre los diferentes niveles de un edificio o estructura. Está formado por partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que funcionan en conjunto para ponerlo en marcha.

Espermancador Bovino. Equipo y/o máquina que se encarga de tener abierto la res mediante un mecanismo de un tornillo sin fin el cual facilita el corte de la res mediante la sierra de corte de canal.

Extracción del Material Graso Bovino. Máquina y/o equipo encargado de facilitar la tarea de extracción de la grasa (cebo) de los cortes de los canales bovinos y de esta manera realizar una inspección para mejorar la calidad.

Lavadora de Panzas Bovino. Máquina centrífuga para la limpieza de panzas de vacuno y ovino. Simplifica y racionaliza el trabajo, imprescindibles en todas las triperías.

Lavadora de Patas Bovino. Ideal para todo tipo de patas (blancas y negras), Cámara de lavado:

Sistema de tómbola horizontal repujada y aspas de lavado fabricada en acero inoxidable tipo 304.

Cubierta: Cubiertas giratorias y fijas en Lámina inoxidable tipo 304.

Chasis de la máquina: Fabricado en ángulo inoxidable tipo 304

Sistema de potencia: Moto-reductor trifásico que transmite el movimiento por medio de cadena/piñón a eje motriz de lavado, el eje motriz, fabricado en acero inoxidable tipo 304.

Guardas de protección: Fabricación de guardas en acero inoxidable tipo 304, para el sistema de potencia.

Mezclador Agua-Vapor: Sistema de Mezcla agua vapor $\varnothing 3/4''$ con válvulas de apertura y cierre.

Cuarto de Refrigeración. Energía. Generalmente la refrigeración por aire acondicionado se produce mediante dos La refrigeración es el proceso que se emplea en los aparatos de aire acondicionado: consiste en producir frío, o mejor dicho, en extraer calor ya que para producir frío lo que se hace es transportar calor de un lugar a otro. Así, el lugar al que se le sustrae calor se enfría. Al igual que se puede aprovechar diferencias de temperatura para producir calor, para crear diferencias de calor, se requiere sistemas de refrigeración: por compresión o refrigeración por absorción.

Puerta Automática. Una puerta automática es una puerta que se abre y cierra automáticamente. Se requiere una instalación para llevar a cabo la apertura y cierre de la puerta, que se lleva a cabo mediante cualquier tipo de energía en lugar de la fuerza humana, por ejemplo la electricidad entre otras.

Vehículo de Transporte. El vehículo es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro de personas o cosas. Cuando se traslada animales u objetos es llamado vehículo de transporte, como por ejemplo el tren, el automóvil, el camión, el carro, el barco, el avión, la bicicleta y la motocicleta, entre otros.

Hidrolavadora. En lo que se refiere a la hidrolavadora de alta presión, una bomba de alta presión genera una presión del agua de hasta 160 BAR. A continuación, el agua sale por una pequeña boquilla de alta presión, como un chorro concentrado con un elevado efecto de limpieza.

Tipo de riesgos:

Riesgo bajo: Son aquellos dispositivos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión.

Riesgo medio A: Son los dispositivos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

Riesgo medio B: Son los dispositivos de riesgo medio alto, sujetos a controles especiales en el desafío y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

Riesgo alto: Son los dispositivos de alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión (López, 2014).

3.1.1.2 Hojas de vida de los Equipos y/o Máquinas.

En el caso de los equipos y/o maquinas no se contaba con ninguna de las fichas técnicas, lo que permitió que en la práctica se desarrollara este formato que mantendría la información técnica del equipo. Se tomaron algunas imágenes con el fin de facilitar la identificación de los equipos. Se tuvo en cuenta las características de los manuales existentes de cada equipo. Modelo de Formato de la empresa, ver en Apéndice 1.

3.1.1.3 Codificación de los Equipos de la Planta de Beneficio Animal SERVIAECO, Según el Área de Beneficio.

Se estableció un código para los equipos y/o máquinas, el cual satisfaga las condiciones y características que permitan identificar el equipo de una forma más fácil y práctico.

Se realizó bajo la Norma ISO 14224. Esta norma internacional brinda una base para la recolección de datos de confiabilidad y mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación, transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM.

Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son: a) Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de: - Diseño y configuración del Sistema. - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas. - Costo del Ciclo de Vida. - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento. b) Especificar datos en un formato normalizado, a fin de: - Permitir el intercambio de datos entre Plantas. - Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar. Como en la siguiente figura podemos observar cómo se debe codificar según la norma ISO 14224.

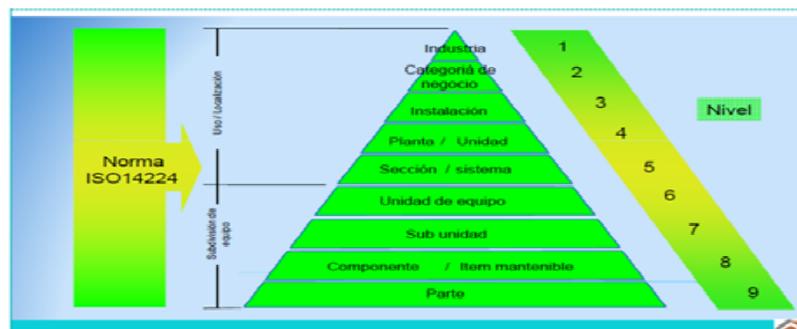


Figura 3. Manejo de la información

Fuente. (MAN)

Codificación de los equipos Según el área de beneficio.

La codificación tiene como objetivo establecer un código para las máquinas y equipos de la planta de producción que permita identificar a cada uno de los equipos de acuerdo a las diferentes áreas y características de los mismos.

Para seguir una buena codificación se recomienda llevar a cabo la norma ISO 14224 para un sistema de codificación aplicado. La codificación facilita la identificación segura de los equipos, cuyo lenguaje debe manejar ítems de manera simple y de fácil acceso para todos los usuarios. Se considera de guía la Norma ISO 14224 para codificar los activos físicos de la planta de producción.

Después de identificar y hacer un censo de las máquinas existentes en la planta de beneficio SERVIAECO. Se procedió a realizar la codificación de los equipos seleccionados; esto es de vital importancia ya que se podrán identificar con un código alfanumérico propio para cada uno de ellos.

Al momento de realizar la codificación se tuvo en cuenta el área de trabajo en la cual está posicionada la máquina y/o equipo. Abreviación del nombre y la posición en el cual está ubicado dicho equipo (Romero, 2017).

A partir de la clasificación de los equipos fundamentados en la norma ISO 14224 se establece codificar los equipos, la cual utilizada en la industria del petróleo y gas, se puede extender a otras industrias, como la industria de metalmecánica y mantenimiento integral. Basados en esta Norma se rige la codificación de equipos para una mayor organización e identificación.

La codificación se divide en cuatro grupos, planta, área, máquina y consecutivo, donde el primer grupo solo se conforma por tres dígitos de letra, los dos grupos siguientes están conformados por dos dígitos de letras cada uno y el último grupo son dos dígitos numéricos que

representan el consecutivo de la máquina. En la figura se aprecia la guía de codificación de equipos para la implementación en la empresa SOLINGMEC S.A.S, recomendado por la norma ISO 14224.

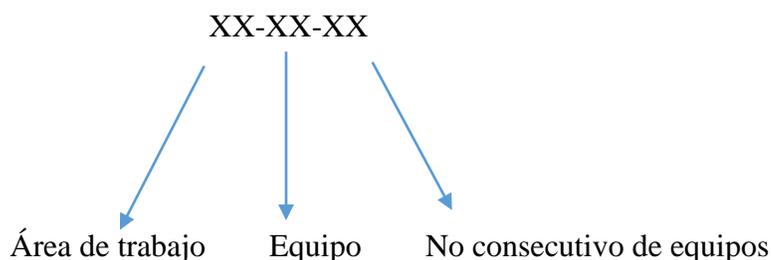


Tabla 5. Codificación de los Equipos y/o Máquinas - Sección Bovinos

Equipo	Código	Cantidad
Bomba de hidrowflow	SBBH02	2
Sierra de corte de esternón	ASSC01	1
Sierra de división de canales	ASSD01	1
Caldera	SMCR01	1
Planta eléctrica	SMPE01	1
Polipasto motor reductor acople a cadena	AAPC02	1
Polipasto motor reductor de desollé	ASPD01	1
Elevador	ASER04	4
Espermancador	ASER01	1
Extracción de material graso bovino	ASEB01	1
Lavadora de panzas bovino	ALLP01	1
Lavadora de patas bovino	ALLP01	1
Sistema de refrigeración	CFSO02	2
Puerta automática	AAPA01	1
Vehículo de transporte	ADVT02	1
Hidrolavadora	SCHA02	2

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 6. Codificación de los Equipos y/o Máquinas - Sección Porcinos

Equipo	Código	cantidad
Sistema de refrigeración	CFSO01	1
Polipasto reductor de desollé	APPD02	1
Elevador	APED01	1

Fuente. Autor del proyecto

Interpretación de los códigos empleados:

- **(AA)** = área de aturdimiento.
- **(AS)** = área de sacrificio.
- **(SB)** = sala de bombas.
- **(AL)** = área limpia.
- **(SM)** = sala de máquinas.
- **(CF)** = cuarto frio bobino.
- **(CF)** = cuarto frio porcino.
- **(AD)** = área de despacho.
- **(AG)** = aseo del ganado.
- **(AP)** = área porcina.
- **(BH)** = bomba de hidroflow
- **(SC)** = sierra de corte de esternón
- **(SD)** = sierra de división de canales.
- **(CR)** = caldera
- **(PE)** = planta eléctrica.
- **(PC)** = polipasto motor reductor acople a cadena
- **(PD)** = polipasto motor reductor de desollé.
- **(ER)** = elevador.
- **(EB)** = extracción de material graso bovino.
- **(LP)** = lavadora de panzas bovino.
- **(LP)** = lavadora de patas bovino.
- **(RO)** = refrigeración.
- **(PA)** = puerta automática.
- **(VT)** = vehículo de transporte.
- **(HA)** = hidrolavadora.

Definir el sistema de información para la gestión de mantenimiento de las principales fallas de los equipos.

3.1.1.4 Formato de Orden de trabajo Para los Equipos y/o Máquinas.

Una orden de trabajo es el documento a través del cual se lleva el control del trabajo de mantenimiento y se contabiliza los costos asociados por el mismo, el jefe de mantenimiento la

elabora a partir de una solicitud de mantenimiento recibida o de las planificaciones realizadas.

Para esta actividad se trazaron los siguientes objetivos:

Documentar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Llevar el control de las actividades del servicio de mantenimiento.

Llevar un control de costos.

Evaluar la eficiencia del servicio de mantenimiento.

Modelo de Formato de orden de trabajo, ver en Apéndice 4.

3.1.1.5 Formato de Solicitud de Mantenimiento de los Equipos y/o Máquinas.

Para el desarrollo de esta actividad se desarrolló el formato de solicitudes de mantenimiento y se capacito a todos los jefes para el diligenciamiento del mismo. La solicitud de mantenimiento es un documento básico diseñado para el control y programación de las actividades de mantenimiento, esta solicitud es requerida cuando un equipo presenta alguna avería o anomalía usual en el funcionamiento en el equipo. Así como para su manejo técnico y administrativo.

El desarrollar esta actividad tiene como objetivos específicos lo siguiente:

Planificar en orden de prioridades el mantenimiento correctivo.

Respaldar el servicio de mantenimiento y el servicio solicitante del trabajo a realizar.

Modelo de Formato de solicitud de mantenimiento, ver en Apéndice 3

3.1.1.6 Formato de Inventario de los Equipos y/o Máquinas.

El inventario técnico es un registro descriptivo permanente de los equipos del hospital, sobre el cual se basa la planificación, programación y ejecución de otras acciones operativas propias del servicio de mantenimiento. Este inventario a diferencia de otro tipo de inventario Incluye una matriz de criticidad para los equipos, está matriz a su vez determinara la frecuencia del mantenimiento a cada equipo.

El inventario técnico tendrá alrededor de diez (10) ítems que resumen este documento

Como se muestra en la (tabla 7):

Tabla 7. *Ítems de inventario técnico*

ITEMS DE INVENTARIO TECNICO	
N°	Descripción
1	Área
2	Nombre
3	Marca
4	Modelo
5	Identificación/serie
6	Fecha puesta en marcha
7	Nivel de riesgo
8	Código
9	Estado de conservación
10	Color

Fuente. Autor del proyecto

Modelo de Formato de orden de inventario, ver en Apéndice 5.

3.1.1.7 Recomendaciones que hacen los fabricantes de cada equipo.

Como actividad de aporte al plan de mantenimiento que venía manejando la empresa, se realizó un análisis de las fallas reportadas más comunes y sus posibles causas. La información se obtuvo por experiencias de mantenimientos realizados encontradas en internet, experiencias de los técnicos de la empresa encargados de realizar los mantenimientos preventivos o en algunos casos los correctivos y según el sistema de funcionamiento del equipo. Dicha información se usó para recomendar nuevas tareas de mantenimiento.

Con esta información se asignaron las respectivas tareas de mantenimiento preventivo, con el fin de minimizar las fallas más comunes identificadas.

Nota: Para el tiempo de repetición de las fallas se tuvo en cuenta la experiencia del jefe de mantenimiento, los antecedentes de la empresa con respecto a los mantenimientos efectuados a los equipos y además realizando un promedio del tiempo donde pueden ocurrir las fallas.

Se recomienda a la empresa implementar un registro de las fallas del equipo para poder así tener más certeza a la hora de asignar las tareas de mantenimiento preventivo.

Para asignar el tiempo periódico de realización de las tareas de mantenimiento preventivo del equipo, se basó en el tiempo de repetición de las fallas, utilizando la fecha mínima como referencia para designar el periodo de ejecución del mantenimiento, sea mensual o bimensual, y así mejorar el funcionamiento del equipo, buscando disminuir las fallas del equipo, y por ende mejorar su disponibilidad. Las recomendaciones emitidas para la inclusión de las tareas de

mantenimiento estarán a disposición de la empresa. Se mostrarán ejemplos de los modos de como fallan los equipos y/o maquinas, las posibles causas y su repetición.

3.2 Plan de mantenimiento para la planta de beneficio animal SERVIAECO.

3.2.1 Realizar un Protocolo de Mantenimiento para cada Equipo. Definición de protocolo de mantenimiento. Un protocolo de mantenimiento es un documento que contiene un listado de tareas a realizar en un tipo concreto de equipo. La metodología basada en la determinación de las tareas que componen el plan de mantenimiento a partir de las recomendaciones de los fabricantes tiene algunas ventajas, como la sencillez a la hora de determinarlas, pero también graves inconvenientes. Existe una segunda metodología para realizar el plan de mantenimiento, basada en el empleo de protocolos generales de mantenimiento por tipo de equipo. (Renovetec, 2015).

3.2.2 Se Realizó actualización en el protocolo de mantenimiento para cada equipo.

Para la realización del protocolo se tomó el formato ya existente de la empresa ya que ese es el que se encuentra registrados en la planta de beneficio animal SERVIAECO, basado en las normas que le exige la interventoría quienes son los que regulan el estado de los equipos y/o máquinas. Que en este caso el ente que los vigila es el INVIMA.

En cada uno de los equipos inventariados se revisaron las tareas de mantenimiento incluidas en el protocolo de cada equipo seleccionando las más adecuadas de acuerdo con el

análisis de toda la información por equipo. Adicional se incluyeron algunas tareas obtenidas del análisis de fallos que se realizó en la actividad 3.2,

Este protocolo cuenta con los siguientes pasos:

Encabezado. Designado para anexar todos los datos de identificación del equipo pruebas cualitativas. Sección para la inspección y asignar un estado de valoración según criterio funcional y físico de equipo.

Pruebas cuantitativas. Sección para la inspección estado de seguridad y parámetro del equipo.

Test de aceptación. Sección donde se valora si el equipo sigue o no cumpliendo su función

Relación de aparatos e insumos. Permite anexar referencias y cantidad al ejecutar un cambio de componente o repuesto.

Firmas. Permite firmar el técnico que realizo en mantenimiento y la persona que está encargado del equipo que verifique que el equipo funciona perfectamente

A continuación, se incluyen tres ejemplos de protocolos actualizados a los equipos del inventario, para consulta otros equipos ver formato de hoja de vida de los equipos, ver Apéndice

2.

3.2.3 Elaborar el Cronograma de Actividades de mantenimiento.

Cronograma de actividades de mantenimiento. Para la realización del cronograma se tomó el formato existente de la empresa, por normas reglamentadas por el INVIMA, basado en las normas que le exige la interventoría que regula el estado de los equipos y/o maquinas.

El cronograma de mantenimiento se realizó para cada uno de los equipos contemplados en el inventario y las fechas de las tareas de mantenimiento preventivo se mantienen en un periodo mensual, bimensual y trimestral como lo viene realizando la empresa por cuestión contractuales. Sin embargo, se realizó una proyección a un año.

Como una recomendación para con el fin de brindar un mejor mantenimiento, de acuerdo con el análisis de fallos se requieren disminuir algunos de los tiempos en las rutinas actuales de trimestral a mensual y bimestral según la repetición de las fallas.

Se muestra un ejemplo de los cronogramas general de manteniendo, para consulta de todos los cronogramas, ver Apéndice 6.

3.3 Antiguo Plan de Mantenimiento de la Planta de Beneficio SERVIAECO.

Plan de Mantenimiento Bovino.

Para un mayor control de los equipos a los que se les dará un mantenimiento preventivo, se genera una división de la planta productiva en tres grupos (Ballesteros, 2015).

Producción: Todos los equipos que intervienen directamente en la producción ya sean mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos.

Servicios: Son equipos que suministran servicios como agua, luz, aire, etc. Que no intervienen directamente en la planta productiva, pero que son necesarios para la producción.

El mantenimiento que le aplicaremos a estos grupos de equipos lo desglosaremos en tres campos de acción.

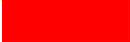
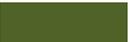
Cronograma de actividades indica la frecuencia en que se realizan los trabajos.

La lista de revisión; revisiones diarias al iniciar y finalizar operaciones.

Calendario de actividades.

Una vez definido el formato se procede a generar el calendario anual de actividades, aquí se definen los trabajos según su frecuencia y el tiempo en que se realizarán (Ballesteros, 2015).

Tabla 8. *Formato del calendario*

PRODUCCION		FRECUENCIA			
		SEMANAS	ENERO	FEBRERO	MARZO
	TRIMESTRAL	1	5 AL 10	2 AL 7	1 ^o AL 6
	SEMESTRAL	2	12 AL 17	9 AL 14	8 AL 13
	ANUAL	3	19 AL 24	16 AL 21	15 AL 20
	TRIMESTRAL	4	26 AL 31	23 AL 28	22 AL 27
	SEMESTRAL	5			
	ANUAL	MENSUAL	5 AL 31	2 AL 28	1 ^o AL 27
MOTO REDUCTOR DE IZADA	TRIMESTRAL ANUAL			 	
MOTO REDUCTOR DESOLLE	TRIMESTRAL ANUAL			 	
GRUA DE TRANSFERENCIA	TRIMESTRAL ANUAL			 	
ASCENSOR DE IZADO	TRIMESTRAL ANUAL			 	

ASCENSOR DE DESOLLE	TRIMESTRAL ANUAL		
ASCENSOR DE EVISCERACION	TRIMESTRAL ANUAL		
ASCENSOR DIVISION CANALES	TRIMESTRAL ANUAL		

PRODUCCION		FRECUENCIA			
	SEMANAS	ENERO	FEBRERO	MARZO	
	TRIMESTRAL	1	5 AL 10	2 AL 7	1 ^o AL 6
	SEMESTRAL	2	12 AL 17	9 AL 14	8 AL 13
	ANUAL	3	19 AL 24	16 AL 21	15 AL 20
	TRIMESTRAL	4	26 AL 31	23 AL 28	22 AL 27
	SEMESTRAL	5			
	ANUAL	MENSUAL	5 AL 31	2 AL 28	1 ^o AL 27
					

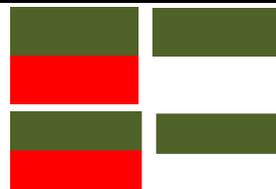
ASCENSOR DE INSPECCION SANITARIA	TRIMESTRAL ANUAL		
ASCENSOR DE LAVADO DE CANALES	TRIMESTRAL ANUAL		
SIERRA DE CORTE DE ESTERNON	TRIMESTRAL ANUAL		
SIERRA CORTE DE CANAL	TRIMESTRAL ANUAL		
SIERRA CUARTEO DE CANAL	TRIMESTRAL ANUAL		
AQUINA LAVADO DE PATAS	TRIMESTRAL ANUAL		

MAQUINA LAVADO DE PANZAS	TRIMESTRAL ANUAL		
TANQUE RECOLECTOR DE SANGRE	TRIMESTRAL ANUAL		
TANQUE ESCALDADO	TRIMESTRAL ANUAL		

PRODUCCION		FRECUENCIA			
		SEMANAS	ENERO	FEBRERO	MARZO
	TRIMESTRAL	1	5 AL 10	2 AL 7	1 ^o AL 6
	SEMESTRAL	2	12 AL 17	9 AL 14	8 AL 13
	ANUAL	3	19 AL 24	16 AL 21	15 AL 20
	TRIMESTRAL	4	26 AL 31	23 AL 28	22 AL 27
	SEMESTRAL	5			
	ANUAL	MENSUAL	5 AL 31	2 AL 28	1 ^o AL 27
					

CALDERA		
PLANTA ELECTRICA		
TANQUE PARA EL PROCESAMIENTO DE SANGRE		
PISTOLA CASH PARA ATUDIMIENTO		
EXTRACTORES		
CUARTO FRIO		
VEHICULOS		
HIDROFLOW 1 Y 2		

POLEAS Y GRILLETES



RECUPERADOR GRILLETES

Fuente. Autor del proyecto

NOTA: Primer color verde corresponde a la revisión trimestral en limpieza general y funcionamiento y los colores restantes (amarillo y rojo) corresponden a la verificación del funcionamiento de la maquina o equipo y pintura.

[3.4 Plan de Mantenimiento Sección Porcinos.](#)

Para un mayor control de los equipos a los que se les dará un mantenimiento preventivo, se genera una división de la planta productiva en tres grupos:

Producción: Todos los equipos que intervienen directamente en la producción ya sean mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos, etc.

Servicios: Son equipos que suministran servicios como agua, luz, aire, etc. Que no intervienen directamente en la planta productiva, pero que son necesarios para la producción.

El mantenimiento que le aplicaremos a estos grupos de equipos lo desglosaremos en tres campos de acción.

Plan de mantenimiento propiamente que contiene los formatos de operación por equipo o máquina.

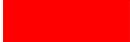
Cronograma de actividades indica la frecuencia en que se realizan los trabajos.

La lista de revisión; revisiones diarias al iniciar y finalizar operaciones.

Calendario de Actividades.

Una vez definido el formato se procede a generar el calendario anual de actividades, aquí se definen los trabajos según su frecuencia y el tiempo en que se realizaran.

Tabla 9. *Formato del calendario*

PRODUCCION		FRECUENCIA			
		SEMANAS	ENERO	FEBRERO	MARZO
	TRIMESTRAL	1	5 AL 10	2 AL 7	1 ⁰ AL 6
	SEMESTRAL	2	12 AL 17	9 AL 14	8 AL 13
	ANUAL	3	19 AL 24	16 AL 21	15 AL 20
	TRIMESTRAL	4	26 AL 31	23 AL 28	22 AL 27
	SEMESTRAL	5			
	ANUAL	MENSUAL	5 AL 31	2 AL 28	1 ⁰ AL 27
INSENSIBILIZADOR ELECTRICO TIPO TIJERA		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
GRUA DE IZADO		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
GRUA DE TRANSFERENCIA		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
ASCENSOR DE EVISCERACION		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
TANQUE RECOLECTOR DE SANGRE		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
TANQUE ESCALDADO		TRIMESTRAL			
		ANUAL			
CALDERA					
					
POLEAS Y GRILLETES					
					

Fuente. Autor del proyecto

NOTA: Primer color verde corresponde a la revisión trimestral en limpieza general y funcionamiento y los colores restantes (amarillo y rojo) corresponden a la verificación del funcionamiento de la maquina o equipo y pintura.

3.5 Software Base de Datos

3.5.1 Consulta Hojas de Vida. Se encuentran anexadas todas las hojas de vida de los equipos y/o maquinas el cual se puede consultar cualquiera de ellas, al igual me da la opción de poder imprimirlas y regresar al panel frontal para consultar otros documentos, ver Apéndice 8.

3.5.2 Consulta de Mantenimiento. Se almacenan todas las actividades de mantenimiento a realizar al equipo y/o máquina, al igual me genera una orden de trabajo que se debe diligenciar y me da la opción de imprimirla, ver Apéndice 8.

3.5.3 Mantenimientos por Mes. Se consulta los próximos mantenimientos durante todos los meses del año, al igual me da la opción de poder crear la orden de trabajo, ver Apéndice 8.

3.5.4 Consulta de Órdenes. Se encarga de llevar un control de todas las órdenes de trabajo hechas, ver Apéndice 8.

3.5.5 Reporte de inspección. Me genera un formato que puedo llevar un control con el mismo durante toda la semana, también lo puedo imprimir, ver Apéndice 8.

3.5.6 Solicitud de Mantenimiento. Lo debe diligenciar el operario, para posteriormente entregárselo al jefe de mantenimiento, de esta manera crear una orden de trabajo, ver Apéndice 8.

3.5.7 Orden de Inventario. La finalidad es llevar un control de todos los equipos y/o máquinas, ver Apéndice 8.

Capítulo 4. Diagnostico Final

Una vez terminada la practica en la planta de beneficio SERVIAECO. Se alcanzó a organizar toda la información de los equipos y/o máquinas y documentos técnicos que no tenía la plata, al día de hoy el documento está en estudio por parte de la coordinación del área de mantenimiento y gerencia siendo este documento el punto de partida de un nuevo proceso de mantenimiento.

Se implementó un modelo de formato para la hoja de vida, el cual lleva los datos básicos y necesarios para los equipos ya que la empresa no contaba con un modelo general para todos, donde los datos técnicos no eran siempre verdaderos. Esto ayudo a mejorar la identificación del equipo a la hora de hacer su mantenimiento.

Se reestructuró los formatos de protocolo de mantenimiento preventivo asignando tareas de mantenimientos adecuadas para cada equipo el cual agiliza y que se prevengan las fallas más comunes, para garantizar su correcto funcionamiento.

Se hizo una organización de todos los equipos y/o máquinas, elaborando los formatos en Excel. Este permite acceder a la información de ellos.

Cabe resaltar que la planta de beneficio SERVIAECO, no cuenta con un ingeniero encargado del mantenimiento, por tal razón los equipos y/o máquinas no contaban con la información necesaria para realizar su respectivo mantenimiento a la hora de la falla.

Conclusiones

La implementación del plan de mantenimiento para la planta de beneficio SERVIAECO, da importantes beneficios, el cual ayudará para que tenga una mayor información sobre los equipos y/o máquinas.

Se logró organizar todas las hojas de vida, cronograma de actividades de mantenimientos de los equipos y/o maquinas pertenecientes a la planta de beneficio animal SERIAECO.

Se realizó la codificación de los equipos y/o máquinas basados en la norma ISO 14224, para la identificación y ubicación topográfica dentro de la planta de beneficio animal SERVIAECO.

Se realizaron instrucciones técnicas con el fin de que las ordenes de trabajo, solicitud de mantenimiento, inspección y de inventario sean más fáciles de entender a la hora de intervenir un equipo y/o maquina en la planta de beneficio SERVIAECO.

Recomendaciones

Se recomienda asignar las tareas de mantenimiento preventivo de los equipos basado en el tiempo de la repetición de las fallas, utilizando la fecha mínima como referencia para hacer el mantenimiento, sea mensual o bimensual, para mejorar el funcionamiento del equipo, y su vida útil.

Se recomienda tener muy presente la información de los datos técnicos para el plan de mantenimiento ya que este se debe estar actualizando debido a los nuevos equipos y/o máquinas, adquiridos por la planta de beneficio SERVIAECO.

Se recomienda tener un buen STOCK de repuestos para facilitar las labores de mantenimiento de los equipos y/o máquinas de la planta de planta de beneficio SERVIAECO.

Se recomienda que después de llevar un tiempo necesario haciéndoles seguimiento a los equipos y/o maquinas, se analicen que cambios de tareas de mantenimiento preventivo que se pueden hacer para la mejora del servicio.

Se recomienda a la empresa que a medida que vaya adquiriendo más equipos y/o maquinas, implemente un software para llevar un mejor control de los equipos y/o maquinas.

Se recomienda que a las máquinas y/o equipos se le realice una inspección previa, con el fin de observar fallas o averías que puedan presentarse en el momento de operación.

Se recomienda tener equipos auxiliares para que faciliten el mantenimiento, en el momento de realizar acciones correctivas.

Se debe capacitar e informar al personal impartiendo prácticas sobre seguridad industrial.

Referencias

- Ballesteros, M. (2015). *PROPUESTA PARA ELABORAR UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA EMPRESA SERVIAECO E.A.T DE LA CIUDAD DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER* . Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/790/1/27908.pdf>
- Circula Seguro. (2018). *En 1771 Joseph Cugnot construye un vehiculo tractor metálico autopropulsado, a partir de allí diversos constructores e inventores logran avances significativos en la fabricación de automóviles,*. Obtenido de <http://www.circulaseguro.com/nicolas-joseph-cugnot-inventor-del-primer-automovil/>
- Escuela Organización Industrial. (2008). *Los vertidos de los mataderos e industrias cárnicas*. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/file/18141/download?token=alBsydFb>
- Gonzales, B. C. (2008). *Principios de mantenimiento*. Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander .
- Gonzalez, B. C. (2007). *PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO* . Cartagena : Universidad Industrial de Santander.
- Martínez, M. N. (2011). *La máquina de vapor y el origen de la revolución industrial*. Obtenido de <http://www.rtve.es/noticias/20110211/james-watt-maquina-vapor-origen-revolucion-industrial/404679.shtml>
- Mora. (2009). *Mantenimiento industrial efectivo*. Obtenido de <http://bdigital.eafit.edu.co:8080/bdng/query/single.xsp?idregistro=1751168>
- Mora, G. A. (2018). *Mantenimiento Industrial Efectivo*.

Navarro. (1997). *Gestion Integral de mantenimiento*. Barcelona: Marcombo Boixareu.

Quintero. (2014). *PLANTA DE BENEFICIO SERVIAECO*. Obtenido de

<https://prezi.com/az6lc2iifor3/planta-de-beneficio-serviaeco/>

Quintero, P. Y. (2016). Diseño de un plan de mantenimiento para los equipos de la planta de produccion de la empresa soluciones de ingenieria y mecanizados S.A.S La Jagua De Ibirico, Cesar. Ocaña: UFPSO.

Renovetec. (2015). *Los protocolos de mantenimiento*. Obtenido de

<http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/protocolos-de-mantenimiento>

Silva, C. A. (1996). *Manual de mantenimiento de los servicios de salud: instalaciones y bienes*.

Ocaña : <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s17391es/s17391es.pdf>.

UFPSO. (2016). *Programa para la gestion de mantenimiento de acuerdo a la norma pas- 55 para los activos*. Ocaña: Hospital emiro quintero cañizares.

Apéndices

Apéndice 1. Formato de hojas de vida de los equipos.

Hoja N°: 00		Fecha de registro: 30-09-2018					
		HOJA DE VIDA DE EQUIPO					
Código del equipo	SBBH01		Área:	Almacenamiento de hidroflew			
							
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Nombre del equipo:		Bomba hidroflew		Ubicación:		Planta SERVIAECO	
Potencia:	Caudal:	0,3-4,2 m ³ /h		Diámetro de succión:		1 ¼"	
Marca:	Pedrollo	Modelo:		Jswm 2ax		Serie No: A	
Fecha de ingreso:		12/01/2007		Voltaje:		220/440 voltios	
condiciones en que se recibió el equipo:							
Nuevo <input checked="" type="checkbox"/> no(<input type="checkbox"/>)		Usado <input type="checkbox"/> no(<input type="checkbox"/>)		Reacondicionado <input type="checkbox"/> no(<input type="checkbox"/>)			
REGISTRO DE APOYO TÉCNICA							
Manual: <input type="checkbox"/> no(<input checked="" type="checkbox"/>) plano: <input type="checkbox"/> no(<input checked="" type="checkbox"/>) tipo de riesgo:(bajo I) tipo de uso: almacenamiento de hidroflew							
CLASE DE TECNOLOGÍA							
Mecánico: <input type="checkbox"/> no(<input checked="" type="checkbox"/>) Eléctrico: <input checked="" type="checkbox"/> no(<input type="checkbox"/>) Automático: <input type="checkbox"/> no(<input checked="" type="checkbox"/>) Semiautomático: <input type="checkbox"/> no(<input checked="" type="checkbox"/>) otros:							
TIPO DE MANTENIMIENTO		FRECUENCIA DE		FUENTE DE ALIMENTACIÓN		OTROS	
Predictivo		Mensual		Agua			
Preventivo		Bimensual		Aire			
Correctivo		Trimestral		Vapor			
Otros		Semestral		Electricidad		x	
MANTENIMIENTO		Doce meses		Gas		No x	
Propio	x		Ninguno		Otros		
Contratado						Requiere	
						Periodicidad	
Accesorios: tanque de almacenamiento							
Observaciones: buenas condiciones de trabajo							

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 2. Formato de Protocolo de Mantenimiento Preventivo Diario.

							
REPORTE DE INSPECCIÓN							
Normal: (X) Crítico : (+) Atender : (-)	Fecha: _____					Equipo: _____	
	Hora: _____					Código: _____	
INSPECCIÓN	L	M	M	J	V	S	OBSERVACIÓN
Alineación							
Rotura							
Torcedura							
Vibración							
Temperatura							
Desgaste							
Ruido							
Lubricación							
Fugas							
Faltante							
Flojo							
Obstrucción							
Contaminación							
Falta de aseo							
Varios							
Normal							
Acción							
Cambiar							
Ajustar-calibrar							
Reparar-correr							
Drenar-llenar							
Controlar							
Medir –evaluar							
Inspector: _____					Firma: _____		
					CC.		
Operario : _____					Firma: _____		
					CC.		

Fuente: autor del proyecto

Apéndice 3. Formato de Solicitud de Mantenimiento.

					
SOLICITUD DE MANTENIMIENTO					
Nombre del equipo:				Área:	
Marca:				Código:	
Serie:				Fecha:	
Tipo de mantenimiento		Tipo de problema		Prioridad	
Predictivo:		Mecánico:		Alta :	
Preventivo:		Eléctrico :		Media:	
Correctivo:		Electrónico:		Baja :	
Descripción de la falla/problema Presentado			Observaciones		
Entregado por:			Firma:		
Recibido por:			Firma:		
<hr/> JEFE DE MANTENIMIENTO			<hr/> JEFE DE SERVICIO.		

Fuente: autor del proyecto

Apéndice 4. Formato de orden de trabajo

			
ORDEN DE TRABAJO			
NOMBRE DEL EQUIPO:		MODELO:	
MARCA:		FECHA:	
SERIE:		CÓDIGO:	
ÁREA:		N° DE ORDEN:	
TIPO DE MANTENIMIENTO:	INTERNO: SI__ NO__	EXTERNOS: SI__ NO__	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO			
MATERIALES Y HERRAMIENTAS ESPECIALES NECESARIAS:			
REGRESO A OPERACIÓN			
FECHA:		HORA:	
SERVICIO VERIFICADO:		SUPERVISOR:	
RESPONSABLE:			
FECHA DE TERMINACIÓN DEL SERVICIO:		HORA:	
COMENTARIO SOBRE EL PROBLEMA:			
HORAS –HOMBRE ESTIMADAS	HORAS REALES	NOMBRES	COMENTARIO RELATIVO AL CONSUMO DE HORAS-HOMBRE
<hr/> JEFE DE MANTENIMIENTO		<hr/> TÉCNICO ENCARGADO	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 7. Imagen del software de base de datos primera parte



PLAN DE MANTENIMIENTO



Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 8. Imagen del Software de Base de Datos Segunda Parte



Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 9. Levantamiento Topográfico de la Ubicación de los Equipos y/o Máquinas de la Planta de Beneficio SERVIAECO

UBICACIÓN DE EQUIPOS Y/O MÁQUINAS



CUADRO DE CONVENCIONES DE EQUIPOS		CUADRO DE CONVENCIONES DE ÁREAS		INTERPRETACIÓN DE LOS CÓDIGOS EMPLEADOS	
				AREAS	MAQUINAS
EQUIPOS PARA BOVINOS	○	SALA DE MÁQUINAS	■	(AA) = área de aturdimiento.	(BH) = bomba de hidroflow
EQUIPOS PARA PORCINOS	○	SACRIFICIO PORCINO	■	(AS) = área de sacrificio.	(SC) = sierra de corte de esternón
EQUIPOS DE USO COMPARTIDO	○	ÁREA LIMPIA	■	(SB) = sala de bombas.	(SD) = sierra de división de canales.
		SACRIFICIO Y CORTE	■	(AL) = área limpia.	(CR) = caldera
		ÁREA DE DESPACHO	■	(SM) = sala de máquinas.	(PE) = planta eléctrica.
		SALA DE BOMBAS	■	(CF) = cuarto frío bobino.	(PC) = polipasto motor reductor acople a cadena
		CABEZAS	■	(CF) = cuarto frío porcino.	(PD) = polipasto motor reductor de desollé.
		CUARTO FRÍO BOVINOS	■	(AD) = área de despacho.	(ER) = elevador.
		CUARTO FRÍO PORCINOS	■	(AG) = aseo del ganado.	(EB) = extracción de material graso bovino.
		ÁREA DE ACCESO A LA PLANTA	■	(AG) = aseo del ganado.	(LP) = lavadora de panzas bovino.
		SUBPRODUCTOS Y DESECHOS NO COMESTIBLES	■		(LP) = lavadora de patas bovino.
		CONTROL FITOSANITARIO	■		(RO) = sistema de refrigeración.
					(PA) = puerta automática.
					(VT) = vehículo de transporte.
					(HA) = hidrolavadora.

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 10. Cuadro de fallas del elevador

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Falla de la energía del equipo	Daño en swiche, daño en el cable de fuente debido a presencia de agua en el momento de realizar el aseo.	Ajuste de swiche, cambio de cable de fuente de poder	Tiempo aproximado de repetición de la falla entre 30 a 60 días	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 11. Cuadro de fallas de lubricación de la sierra de corte de esternón

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Falta de lubricación	Poco nivel de lubricación debido a la falta de inspección	Realizar inspección diaria al nivel de lubricación	Tiempo aproximado de repetición de la falla diaria	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 12. Cuadro de fallas de la cinta de la sierra de división de canales

PROBLEMAS	CAUSAS PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
falla en la cinta de corte	Las guías y los insertos de tungsteno muy ajustado	Realizar una buena calibración a todos sus componentes	Tiempo de repetición de la falla semanalmente	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 13. Cuadro de fallas del control de la grúa

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Falla en la energía del equipo	Daño en el swiche, daño en el cable de fuente debido a presencia de agua en el momento de realizar el aseo	Ajuste del swiche, cambio de cable de fuente	Tiempo aproximado de repetición de la falla entre 30 a 60 días	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 14. Cuadro de falla en el nivel de agua de la caldera

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Nivel elevado de agua en el tanque de almacenamiento	Tiempo de vida útil del flotador del nivel de agua	Corrección del nivel de agua, reemplazo del flotador de agua por uno nuevo.	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 15. Cuadro de fallas en el sistema eléctrico de la planta eléctrica

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla en el suministro de fluido eléctrico	Poco mantenimiento a las redes de energía	Mantenimiento de los circuitos eléctricos para que funcione correctamente la planta eléctrica	Tiempo aproximado de repetición de la falla diariamente	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 16. Cuadro de fallas de los cauchos de la lavadora de patas bovino

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla en el rendimiento de trabajo	Ausencia de algunos cauchos y obsolescencia de los mismos situado en las partes móviles del equipo y/o maquina	Reemplazo de los cauchos para que tenga un excelente rendimiento de trabajo	Tiempo aproximado de repetición de la falla entre 4 a 6 meses	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 17. Cuadro de fallas de la manguera de la lavadora de panzas bovino

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla en la manguera de suministro de vapor de agua	Obsolescencia debido a su tipo de trabajo diario	Reemplazo de la manguera por una nueva para su correcto funcionamiento	Tiempo aproximado de repetición de la falla entre 4 a 6 meses	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 18. Cuadro de fallas de temperatura del cuarto frio bovino

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Alta temperatura que genera un mal funcionamiento	Fallas en el intercambiador de calor	Reparación del circuito eléctrico para que funcione correctamente	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 19. Cuadro de fallas de energía eléctrica (AC) del vehículo de transporte Hyundai

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla de energía eléctrica	Instalación incorrecta de la batería de corriente (Ac)	Conocer cómo se debe realizar la instalación correctamente de la batería	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 20. Cuadro de fallas de presión de agua en la hidrolavadora

PROBLEMA	CAUSA PROBABLES	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Baja presión de agua de suministro en la boquilla	Falla en los filtros desarenadores	Realizar una inspección periódica a la bomba y al circuito eléctrico	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	No registra

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 21. Cuadro de fallas de presión en la fumigadora

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Poca presión de la boquilla de aspersión	Falla en la bomba por poca presión	Inspección periódicamente de todas las partes móviles para detectar alguna falla	Tiempo aproximado de la falla entre 3 a 4 meses	

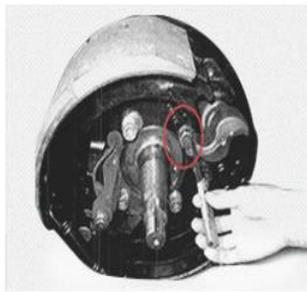
Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 22. Cuadro de fallas de energía eléctrica en la puerta automática

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla de la energía de la puerta	Daño de swiches, daño de cable de fuente debido a la presencia de agua en el momento de realizar aseo	Ajuste de swiche, cambio de cable de fuente	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 23. Cuadro de fallas en la leva de frenos del vehículo de transporte Chevrolet

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Leva de freno y tornillo de sujeción	Se identificó que en estos vehículos se podría presentar ruido en el eje delantero o sensación de que el vehículo hala hacia uno de los lados, lo cual es generado por interferencias que puede ocurrir bajo ciertas condiciones entre la leva de freno y un tornillo de sujeción del plato del freno, ocasionando contacto indebido entre las bandas de los frenos delantero y sus respectivas campanas, permitiendo que se eleve la temperatura de este conjunto	Reemplazo de los elementos de sujeción sistemas de freno (I/D)	Tiempo aproximado de repetición de la falla muy poco usual	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 24. Cuadro de fallas en el tornillo de potencia del espermancador

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION	REPETICION DE LA FALLA	IMAGEN
Falla en el tornillo de potencia	Sobre carga De peso	Cabio del tornillo de potencia y reemplazo de la chumacera	Tiempo aproximado de la falla entre 4 a 6 meses	

Fuente. Autor del proyecto

Apéndice 25. Cuadro de fallas de baja presión de agua en la bomba de hidroflew

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN	REPETICIÓN DE LA FALLA	IMAGEN
Baja presión en la tubería suministro de agua	Tubería obsoleta	Inspección en busca de alguna búsqueda de fuga de agua	Tiempo aproximado de repetición de la falla diaria	

Fuente. Autor del proyecto