

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM), EN EL
PROCESO DE SACRIFICIO DE EQUINOS EN LA EMPRESA FINCA LOS CRISTALES
LTDA UBICADA EN MOSQUERA

ACOSTA MARTINEZ SANDRA LILIANA

GONZALEZ AVENDAÑO LAURA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2017

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM), EN EL
PROCESO DE SACRIFICIO DE EQUINOS EN LA EMPRESA FINCA LOS CRISTALES
LTDA UBICADA EN MOSQUERA

ACOSTA MARTINEZ SANDRA LILIANA

GONZALEZ AVENDAÑO LAURA

Asesor de Trabajo:

GONZALEZ BULLA JOHN JAIRO

Trabajo de grado para optar al título como

Profesional en Ingeniería Industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA INDUSTRIAL

BOGOTA D.C.

2017

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicatoria

Se lo dedico ante todo a Nuestro Padre Celestial por darme la sabiduría e inteligencia para adquirir los conocimientos necesarios, a mis padres María Edilsa y Orlando por su amor y el apoyo brindado, a mi Hija Alexa por su comprensión al aportar tiempo de su niñez para poder cumplir mis metas, a mi novio Diego por la energía positiva y esa voz de aliento que siempre me brindo para no desfallecer y poder cerrar este ciclo, mil gracias a todos mis familiares por su fe y amor incondicional.

Al Ingeniero Jhon Jairo González Bulla por guiarme, explicarme y exigirme, para sacar adelante la realización, desarrollo y finalización del proyecto, a mi compañera Laura con la cual compartimos este reto y a la Universitaria Agustiniense por noche a noche exigirme por ser un excelente profesional.

Mil y Mil gracias a todos.

(Sandra Liliana Acosta)

Le dedico este logro a Dios por permitirme culminar con mi formación profesional, a mis padres María y Neftali por apoyarme siempre con su amor y cariño, a mi novio por ser siempre incondicional durante este recorrido profesional y ser el motivo de seguir día a día luchando, a mi compañera Sandra por acompañarme durante este proceso y llegar juntas a tan anhelado día.

Gracias a la universidad por ser el apoyo que permitió lograr mi sueño.

(Laura González)

Contenido

Introducción	13
1. Planteamiento del problema	21
1.1.Pregunta de investigación.....	22
1.2.Alcances.....	22
1.3.Descripción del proceso de sacrificio de equinos	24
2. Justificación.....	25
3. Objetivo general	28
3.1 Objetivos específicos.....	28
Georreferenciación	29
4. Estado del arte	30
5. Marco teórico	34
5.1.La importancia de las necesidades para el desarrollo del TPM	37
5.2.Producción, calidad y consumo de carnes equinas en España	37
5.3.Estudio de mercados en carne equina	38
5.4.Análisis de la determinación del volumen de sacrificio de equinos en la finca los cristales ...	40
6. Marco conceptual	42
6.1.Mantenimiento productivo total (TPM)	42
6.2.Los ocho pilares del TPM	42
6.2.1.Mejoras enfocadas.....	43
6.2.2.Mantenimiento autónomo	44
6.2.3.Mantenimiento planeado	45
6.2.4.Educación y entrenamiento	46
6.2.5.Control Inicial	46
6.2.6.Aseguramiento de calidad	47
6.2.7.Eficiencia administrativa.....	48
6.2.8.Seguridad y gestión ambiental	49
6.2.9.Herramientas de los ocho pilares	50

Mejora continua y estrategia 5s.....	50
Método AMEF.....	52
Método ANDON.....	53
Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento (ICGM)	53
Metodología PHVA.....	54
Metodología LUP.....	55
7. Marco legal.....	56
7.2.Resolución 222 de1990 ministerio de salud.....	56
7.3.Decreto 2278 de 1982 sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne.. ..	56
7.4.Decreto 1500 de 2007 ministerio de la protección social	57
7.5.Ley 31 de 1995. Ley de prevención de riesgos laborales.....	57
7.5.3.Norma ISO 9000-9001 Sistema de gestión de calidad fundamentos y requisitos	58
7.6.Norma ISO 55000 Gestión de activos.....	59
7.7.Norma técnica colombiana Ohsas 18000 (sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional).....	60
7.8.Norma ISO 14000	61
8. Metodología de la investigación	62
8.1. Fases metodológicas.....	62
8.2. Tamaño poblacional y muestra	63
8.3. Muestra.....	64
9. Hipótesis.....	65
10. Diagnóstico.....	66
11. Propuesta de ingeniería pilar de mejora enfocada.....	108
11.1. Método ANDON	112
11.2. Metodología 5”s	114
11.3.Índice de clasificación ICGM	119

11.4.PHVA.....	122
12.Propuesta de ingeniería pilar de mantenimiento autónomo	126
13.Propuesta de ingeniería pilar de mantenimiento planeado	127
13.1.Cronograma de mantenimientos.....	127
13.2.Método AMEF	130
14.Propuesta de ingeniería pilar de educación y entrenamiento	139
14.1.Diagrama de capacitación	139
15.Propuesta de ingeniería pilar de aseguramiento de la calidad.....	142
15.1.Formato de control de registro laborales.....	142
15.2.Modelo plan de evacuación de emergencia.....	142
16.Propuesta de ingeniería pilar de eficiencia administrativa.....	145
16.1.Perfil de cargo líder TPM.....	145
16.2.Formato Evaluación de desempeño.....	146
17.Propuesta de ingeniería pilar de seguridad y gestión ambiental	148
17.1.Cronograma de Actividades entorno laboral.....	148
17.2.Modelo de diseño de programa de reciclaje.....	148
18.Resultados de la propuesta	151
19.Análisis financiero.....	152
20.Presupuesto empresa y académico	158
21.Cronograma de actividades	160
Conclusiones	161
Recomendaciones.....	162
Bibliografía.....	163
Lista de tablas.....	167
Lista de gráficas	
Lista de ilustraciones.....	
Lista de diagramas.....	
Glosario	15
Anexo A. Plano de la empresa	170

Anexo B. Plano ruta de evacuación	172
Anexo C. Plano de demarcación de zonas seguras para transitar	174
Anexo D. Fichas técnicas	176
Anexo E. Formato de control	183
Anexo F. Formato de 5's	184
Anexo G. Formato PHVA	187
Anexo H. Modelo manual de procedimientos	189
Anexo I. Formato para lección de un punto (LUP)	190
Anexo J. Formato de rutina	192
Anexo K. Formato de registro de accidentes	193
Anexo L. Cronograma de capacitación entorno laboral	194

Resumen

La empresa FINCA LOS CRISTALES LTDA., dedicada a prestar el servicio de beneficio de animales desde hace 13 años, con certificación por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) para la ejecución de esta actividad desde el 2004, radicada en el municipio de Mosquera – Cundinamarca, es reconocida a nivel nacional por el sacrificio de animales equinos, aunque también presta el servicio para animales bovinos. La competencia en el mercado de carne equina es de poca demanda, y son muy pocas las plantas autorizadas para ejercer esta actividad. Debido al poco sacrificio de la especie equina en particular, donde se abarcan clientes potenciales de distintas regiones e inclusive la entrada de nuevos mercados extranjeros; actualmente se encuentra asociada con clientes provenientes de países como China y Perú.

La empresa se dedica única y exclusivamente al servicio de sacrificio, no comercializa ni distribuye la carne equina, como tampoco ofrece la venta o compra de los mismos. La empresa busca la satisfacción de los clientes y fidelizarlos; es por ello que día a día trabaja en la mejora de sus procesos y procedimientos.

La empresa está dispuesta a aceptar propuestas que contribuyan en la mejora y el crecimiento de la misma, logrando así prestar un mejor servicio de calidad en los procesos, optimizando los tiempos de entrega y trabajando por los clientes; garantizándoles un excelente servicio desde su recepción hasta la entrega final del producto, permitiéndoles exponer sus inconformidades y sugerencias.

Con la llegada de los nuevos mercados internacionales y los tratados de libre comercio en Colombia con países estratégicamente competitivos a nivel mundial, este servicio de sacrificio de animales ha mostrado un avance muy rápido en cuanto a la entrada de las tecnologías con máquinas más eficientes. Las carnes provenientes de ciertas partes del equino son para consumo humano y los desechos sufren un proceso distinto, como por ejemplo en el caso de los huesos para ser calcinados y las vísceras que luego de ser procesada se utilizan para la elaboración de productos para animales y en el caso del estiércol que es utilizado como abono para los cultivos.

Las empresas que se dedican a la elaboración de estos productos son Purina, Itacol e Indalpe; empresas que son considerados proveedores comerciales para la empresa ya que son importantes tener como aliadas para el funcionamiento de la misma.

La empresa no cuenta con un departamento que permita medir los procesos de contingencia, producción, satisfacción de clientes y proveedores; tampoco evidencia programas de prevención en salud ocupacional y bienestar de los empleados, cronogramas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las máquinas. Por lo que desde este punto encontramos una oportunidad de mejora desde la carrera de ingeniería para presentar propuestas que contribuyan con la mejora de los mismos y el crecimiento de la empresa.

Los costos de calidad estarán enfocados en temas que satisfagan al cliente, mejore las expectativas y se creen nuevas necesidades, mediante un programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM), herramientas que nos permiten implementar opciones de mejora, haciendo seguimiento a las causas, con qué frecuencia ocurren y programar las acciones correctivas; hacer seguimiento y control volviendo al ciclo desde el inicio.

La planta no cuenta con un cronograma de revisiones preventivas a las máquinas y este mantenimiento se realiza únicamente cuando esta ya no funciona, los tiempos de pérdida son altos debido a que estos arreglos los hace un tercero. La debida planeación de estos mantenimientos se hace necesaria para evitar tiempos improductivos y mejorar la calidad del servicio.

Palabras Clave: Satisfacción, calidad, oportunidad, plan de mejora, estrategia.

Abstract

The company FINCA LOS CRISTALES LTDA. Dedicated to providing the service of animal benefit for many years, certified by Invima for the execution of this activity since 2004, located in the municipality of Mosquera - Cundinamarca, is recognized nationally for the slaughter of equine animals although Also provides the service for bovine animals. The competition in this mark is of little demand and very few are authorized to carry out this activity. Due to the production of these products in particular, it covers potential customers from different regions and even the embedding of new foreign markets; is currently associated with clients from countries such as China and Peru.

The company is dedicated solely and exclusively to the sacrificial service, does not market or distribute this product, nor does it offer the sale or purchase thereof. The company seeks customer satisfaction and loyalty; it is for that reason that day to day it works in the improvement of its processes and procedures.

The company is willing to accept proposals that contribute to the improvement and growth of the same, thus achieving a better quality service in the processes, optimizing delivery times and working for customers; Guaranteeing them an excellent service from their reception until the final delivery of the product, allowing them to expose their nonconformities and suggestions.

With the arrival of the new international markets and the free trade agreements in Colombia with strategically competitive countries worldwide, this slaughter service has shown a very rapid advance in the entry of technologies with more machines that are efficient and with Updating these change. Meat from certain parts of the equine are for human consumption and the waste is processed in a different way, for example in the case of bones to be calcined and the viscera that after being processed are used for the production of animal products. In the case of manure that is used as fertilizer for people who are engaged in planting.

The companies that are dedicated to the elaboration of these products are Purina, Itacol and Indalpe; Companies that are considered commercial suppliers for the company since they are important to have as allies for the operation of the same.

The company does not have a department that allows measuring the processes of contingency, production, customer satisfaction and suppliers; nor does it show prevention programs in occupational health and employee welfare, schedules of predictive, preventive and corrective maintenance of the machines. Therefore, from this point we find an opportunity for improvement from the engineering career to present proposals that contribute to the improvement of them and the growth of the company.

The quality costs will be focused on topics that satisfy the customer, improve expectations and create new needs, through a total quality TPM system; Tool that with a history of the stops of the machines allows us to implement improvement options, following up the causes, with which recurrence occur and scheduling the corrective actions; Follow up and control returning to the cycle from the beginning.

The plant does not have a schedule of preventive reviews to the machines and this maintenance is only carried out when this no longer works, the times of loss are high because these arrangements make them a third. The proper planning of this maintenance is necessary to avoid unproductive times and to improve the quality of the service with the daily control formats that show if the activities are being carried out including the observations of the person in charge. An employee's training on the part of the company would support the work to diagnose the problems that are present, in addition to daily cleaning, lubrication and adjustment routines.

Keywords: Satisfaction, quality, opportunity, improvement plan, strategy.

Figura 1. Análisis causa efecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Proceso sacrificio de equinos	24
Figura 3. Máquinas detenidas por días Enero-Junio 2017	26
Figura 4. Imagen satelital ubicación geográfica Finca Los Cristales Ltda	29
Figura 5. Imagen entrada a planta de sacrificio Finca Los Cristales Ltda.	29
Figura 6. Etapas en la vida de un equipo.....	36
Figura 7. Principales Censos equinos y países productores de carne a nivel mundial.....	38
Figura 8. Volumen de sacrificio por especie anual	40
Figura 9. Ocho pilares del TPM	43
Figura 10. Pasos Para Procedimientos Sistemáticos De Método AMEF	52
Figura 11. Matriz PHVA.....	54
Figura 12. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en los procesos ISO 9000-2000 ..	59
Figura 13. Fases Metodológicas.....	63
Figura 14. Volumen de sacrificio de equinos Enero- junio 2017.....	66
Figura 15. Mejoras enfocadas	71
Figura 16. Mantenimiento autónomo	74
Figura 17. Mantenimiento planeado.....	76
Figura 18. Entrenamiento y educación.....	79
Figura 19. Control inicial	81
Figura 20. Aseguramiento de la calidad.....	84
Figura 21. Eficiencia administrativa	86
Figura 22. Seguridad y gestión ambiental.....	89
Figura 23. Diagnóstico TPM estado actual	90
Figura 24. Flujograma formato de rutinas.....	111
Figura 25. Colores para tablero ANDON.....	112
Figura 26. Fotografía caldera con montaje de método ANDON	114
Figura 27. Fotografía sierra de pecho con montaje de método ANDON	114
Figura 28. Fotografías de la capacitación.....	116
Figura 29. Fotografías tomadas antes de la capacitación	117
Figura 30. Fotografías tomadas después de la capacitación.....	118

Figura 31. Fotografías tomadas después de la capacitación.....	119
Figura 32. Calendario enero – junio paro de máquinas.....	128
Figura 33. Cronograma de mantenimientos preventivos julio – diciembre 2017	130
Figura 34. División de niveles de capacitación.....	140
Figura 35. Resultados de encuesta realizada sobre nivel de capacitación	141
Figura 36. Plan de emergencia y evacuación	144
Figura 37. Canecas de reciclaje.....	149
Figura 38. Resultados de la propuesta.....	152
Figura 39. Cronograma de actividades.....	160

Glosario

- 5Ss: Es uno de los pilares con el fin de darle organización a un sistema Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.
- Andón: expresión de origen japonés que significa "lámpara" y que se relaciona con el control visual.
- Finca Los Cristales Limitada: Nombre comercial de la empresa.
- Calidad: mantener una alta satisfacción de los clientes ya que una descortesía por parte de un colaborador difícilmente se logra revertir en el imaginario y la percepción de los clientes y usuarios.
- Competitividad: capacidad de competir, estar activo en el mercado cambiante y lograr mantenerse sin importar su competencia.
- Poka Yoke: Término japonés que significa a prueba de errores, fue diseñado para evitar errores durante la producción.
- Productividad: Concepto que describe la capacidad o el nivel de producción.
- Servicio al Cliente: Actividad intangible de toda venta que influye y determina el hecho de que las personas compren en cierto establecimiento o prefieran una marca en lugar de la de la competencia.
- Análisis: Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen
- Andón: expresión de origen japonés que significa "lámpara" y que se relaciona con el control visual.
- Animales de abasto público: Que se utilizan para el consumo humano y Que el Ministerio declare aptas para el mismo
- Ante-mortem: Es el examen que requieren los inspectores de carnes para llevar a cabo de todos los animales vivos justo antes del sacrificio
- Auditorias: es el examen crítico y sistemático que realiza una persona o grupo de personas independientes del sistema auditado, que puede ser una persona, organización, sistema, proyecto o producto, con el objeto de emitir una opinión independiente y competente.

- Bienestar: Es un estado subjetivo ya que el ser humano al ser tan diverso y diferente posee distintas formas de percibir cual puede ser una situación de bienestar,
- Bovino: Son animales mamíferos y ruminantes que constituyen una subfamilia del grupo de los bóvidos.
- Calidad: mantener una alta satisfacción de los clientes ya que una descortesía por parte de un colaborador difícilmente se logra revertir en el imaginario y la percepción de los clientes y usuarios.
- Calidad Higiénica sanitaria: Son las características que debe cumplir un producto alimentario para asegurar que su consumo no implica un riesgo
- Cebo: Comida con que se atrae, se engorda o se alimenta a los animales
- Competitividad: capacidad de competir, estar activo en el mercado cambiante y lograr mantenerse sin importar su competencia.
- Contingencia: Suceso que puede suceder o no, especialmente un problema que se plantea de forma imprevista.
- Derivados Cárnicos: Industria de la carne de consumo o que tiene relación con ella tiene una fábrica de productos cárnicos.
- Diagnóstico: se denomina la acción y efecto de diagnosticar. Como tal, es el proceso de reconocimiento, análisis y evaluación de una cosa o situación para determinar sus tendencias, solucionar un problema o remediar un mal
- Eficiencia: tiene su origen en el término latino eficiencia y refiere a la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado
- Equina: caballos, asnos y mulos constituyen el ganado equino
- Estandarización: Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida
- Faenamiento: Es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal.
- Falencias: al estudio del origen de la palabra y sus cambios estructurales y de significado.
- Fidelizar: Conseguir la fidelidad de un cliente, normalmente por medio de un buen trato, ofertas especiales, regalos, etc.
- Finca Los Cristales Limitada: Nombre comercial de la empresa.
- Hipofagia: Costumbre de comer carne de caballo

- Indalpe: Se dedica al procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
- Inspección: Examen o reconocimiento para comprobar el estado de algo inspección del fondo bibliográfico.
- Invima: Es el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, es una entidad de vigilancia y control de carácter técnico científico, que trabaja para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos,
- Italcol: Se dedica al procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
- Ocios: es el tiempo de una persona para descansar y aprovecharlo en actividades que no sean meramente laborales, es un tiempo para realizar todo aquello que al individuo le guste y le divierta.
- Oportunidades de mejora: Consiste en el análisis de los procesos "Tal como está" y la identificación de temas problemáticos y mejoras potenciales
- Óptimas condiciones: Que está en el estado o en el grado mejor o más favorable
- Penuria: Falta o privación de las cosas más necesarias para vivir, escasez, estrechez.
- Producción: Se denomina, de manera general, el proceso de fabricar, elaborar u obtener productos. Como tal, la palabra proviene del latín productiō, productiōnis, que significa ‘generar’, ‘crear’.
- Post-Morten: Todo procedimiento o análisis efectuado por un inspector oficial a todas las partes pertinentes de animales sacrificados, con el propósito de emitir dictamen sobre su inocuidad, salubridad y destino.
- Productos Cárnicos Comestibles: Se entiende por productos cárnicos procesados los elaborados a base de carne grasa vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano
- Proveedores: Los proveedores son aquellas empresas que abastecen a otras con bienes o servicios necesarios para el correcto funcionamiento del negocio.
- Purina: Se dedica al procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
- Sacrificio: Procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte, el cual comprende desde la insensibilización hasta la sangría, mediante la sección de los grandes vasos.

- Salud Ocupacional: Es el conjunto de actividades asociado a disciplinas multidisciplinarias, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones
- Servicio al Cliente: Actividad intangible de toda venta que influye y determina el hecho de que las personas compren en cierto establecimiento o prefieran una marca en lugar de la de la competencia.
- Vaca Loca: también conocida encefalopatía espongiforme bovina, es una enfermedad causada por priones y que se puede transmitir a los seres humanos a través del consumo de partes de animales afectadas sobre todo tejidos nerviosos

Introducción

La presente investigación se desarrolla en la empresa FINCA LOS CRISTALES LTDA., ubicada en el municipio de Mosquera, dedicada a prestar el servicio de sacrificio de animales equinos y bovinos, la recepción de los animales se realiza igual para ambas especies; pero en los procesos de beneficio de cada una de estas especies se manejan de manera distinta debido al tratamiento que sufre cada uno dentro de la planta. El enfoque de esta investigación está basado en el proceso para equinos.

La competencia en este mercado es muy reducida por la cantidad de empresas autorizadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), para el sacrificio de especie equina en Colombia y en el departamento de Cundinamarca. Por esta razón la empresa abarca clientes de zonas aledañas al municipio y zonas de distintas regiones del país como: los departamentos de Meta, Boyacá, Tolima, Cauca, Caquetá, Guaviare y Cundinamarca.

Se debe resaltar que la empresa es reconocida nacional e internacionalmente por el servicio para el sacrificio de animales equinos, el área de las instalaciones, la calidad en los procesos y el servicio que ofrece a los clientes tanto compradores como vendedores, a los que se les suministran materia prima proveniente de los desechos de esta actividad. Estos subproductos son:

- Vísceras: para la fabricación de embutidos.
- Piel: es utilizada para manufactura de curtiembres.
- Pelo: para la elaboración de cepillos.
- Huesos: son transportados a fábricas que se dedican a la producción de alimentos para animales, los huesos son calcinados para un posterior tratamiento de producción.
- Patas: este subproducto es dirigido a empresas de producción de alimentos para animales.
- Estiércol: se utiliza para abonos de cultivos y/o rellenos de tierra.

El único producto que sale de la planta para consumo humano es la carne fresca, esto es avalado y certificado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) quien regula y da seguimiento a este tipo de productos. La planta cuenta con

inspección permanente de veterinarios y zootecnistas profesionales vinculados con esta entidad y por parte de la empresa para realizar el debido proceso reglamentario.

La empresa ha sido objeto de investigación por parte de varias universidades reconocidas como: la Universidad Nacional de Bogotá, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Facatativá, la universidad UDCA de Bogotá y la Fundación San Martín de Bogotá; para estudios y prácticas de estudiantes de carreras afines a zootecnia y veterinaria.

En un programa de mantenimiento productivo total (TPM), da lugar para abarcar todos los departamentos de la empresa, en este caso Finca Los Cristales Ltda., cuenta con los siguientes departamentos: Gerencia general, gestión humana, producción, inspección y control.

A partir de un diagnóstico preliminar en cada una de los departamentos de la empresa se documentará la propuesta en Mantenimiento Productivo Total (TPM), apoyada en los ocho (8) pilares (mejoras enfocadas, mantenimiento autónomo, mantenimiento planeado, educación y entrenamiento, control inicial, aseguramiento de la calidad, eficiencia administrativa, seguridad y gestión ambiental) y con algunas herramientas como:

- Las 5M's (Mano de obra, medio ambiente, materia prima, métodos y máquinas).
- Metodología 5S (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina).
- El método ANDON, permite la visualización de los problemas por medio de un tablero electrónico, donde se encuentre a la vista del personal de mantenimiento y este pueda intervenir de manera ágil y eficiente.
- El método AMEF nos permite realizar acciones preventivas, correctivas y de mejora; después de realizar una serie de pasos para obtener la información necesaria de los efectos y causas de cada falla según el modo de severidad.

Con la propuesta documentada en este trabajo se pretende mostrar a la empresa los beneficios que podría tener su implementación en relación a bajar los costos generados por los actuales mantenimientos, disminuir los costos por almacenamiento de inventario, disminución de accidentes a causa de la falta de conocimiento por parte de los operarios, mejorar la organización y programación de los recursos disponibles, todo esto apunta a aumentar la productividad y la calidad del servicio prestado por la empresa.

1. Planteamiento del problema

En una primera inspección en la planta y una posterior revisión de la documentación con la que esta dispone, se evidencia que no cuenta con un programa de mantenimiento productivo total (TPM), en ninguno de los departamentos.

En el siguiente análisis de causa efecto se puede evidenciar cual es el problema real.

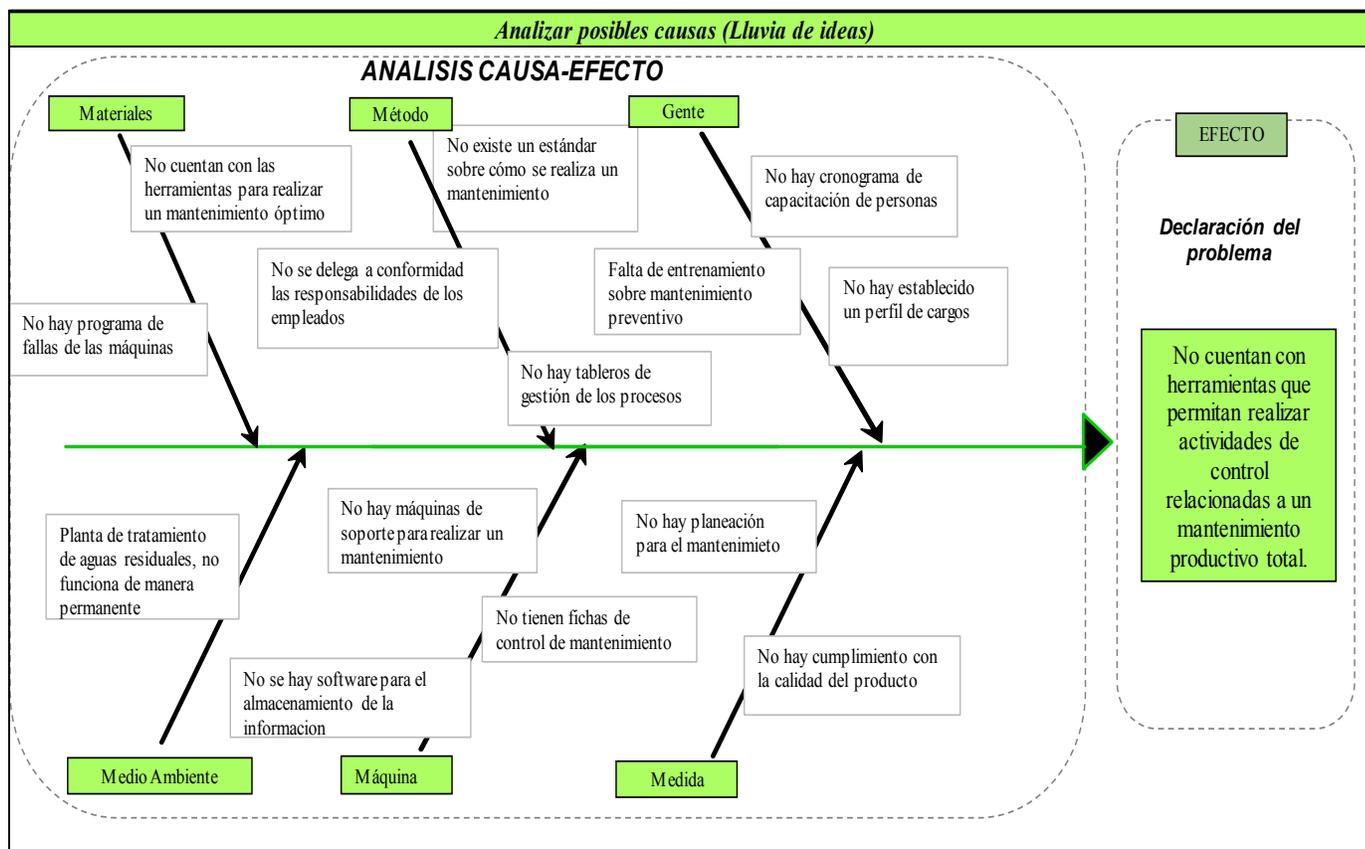


Figura 1. Análisis causa efecto. Nota: Autoría propia

Como se puede evidenciar en el diagrama de causa efecto son muchas las causas encontradas por lo que se está planteando la implementación de algunas herramientas del mantenimiento productivo total (TPM). Lo que se busca con este proyecto es mostrar a la empresa los posibles beneficios que obtendrían si se implementara. En el análisis de causa efecto se puede evidenciar las siguientes categorías con la posible causa:

- **Materiales:** hace referencia a las entradas de sistema de automatización, condición de materiales, desempeño, transporte entre otros.

- Método: hace referencia a la información de tareas, procedimientos, estándares, secuencia de actividades, entre otros.
- Gente: hace referencia a entrenamientos, capacitaciones, destrezas, cualificaciones para el puesto entre otros.
- Medio ambiente: hace referencia a la humedad, niveles de ruido, condiciones del clima, y las afectaciones a la naturaleza.
- Medida: hace referencia a instrumentos de medición, medidas de procesos, entre otras.
- Máquina: hace referencia a las herramientas de automatización, materiales de soportes, características de software, máquinas de mantenimiento, entre otras.

Con estas categorías se pudo evidenciar una serie de causas posibles, que nos llevan a determinar la problemática de la empresa y es la falta de un mantenimiento productivo total (TPM), en todos sus departamentos.

1.1. Pregunta de investigación

¿Qué beneficios podría obtener la empresa Finca Los Cristales Ltda., si se implementara la propuesta documentada de Mantenimiento Productivo Total (TPM)?

1.2. Alcances

En la siguiente matriz se muestran los departamentos de la compañía y los pilares de mantenimiento productivo total (TPM) a los que cada uno pertenece y la relación que se le otorga a cada uno dependiendo el pilar:

Relaciones	
2	Alta Relación
1	Mediana Relación
0	Ninguna Relación

Tabla 1. Tabla de relaciones. Nota: Autoría propia.

Departamentos	Mejora Enfocada							
Gerencia General	2	Mantenimiento Autónomo	Mantenimiento Planeado	Educación & Entrenamiento	Control Inicial	Aseguramiento de la Calidad	Eficiencia Administrativa	Seguridad & Gestión Ambiental
Gestión Humana	2	2	2	1	1	1	1	1
Producción	2	2	2	2	0	0	2	2
Inspección y Control	1	2	2	2	2	1	0	1

Tabla 2. Matriz de relaciones departamentos por pilares TPM. Nota: Autoría propia.

Como se observa en la tabla 2, en el departamento de Gerencia General los pilares con mayor relación son los de mejora enfocada, mantenimiento autónomo y mantenimiento planeado, debido a que la empresa es muy pequeña el gerente ejecutará el índice ICGM, que nos identifica los costos de los recursos hombre/máquina; y por otra parte hacer cumplir con el cronograma de las actividades a realizar de la propuesta.

En el departamento de gestión humana los pilares con alta relación son los de mejoras enfocadas, mantenimiento autónomo y planeado, educación y entrenamiento, eficiencia administrativa, seguridad y gestión ambiental. Esto con el fin de estandarizar todos los formatos, fichas técnicas y procesos de la organización.

En el departamento de producción los pilares con alta relación son los de mejora enfocada, mantenimiento autónomo y planeado y control inicial. Para orientar a los objetivos del mantenimiento productivo total (TPM), cero fallas, cero averías, cero defectos y cero accidentes.

En el departamento de inspección y control los pilares con alta relación son los de aseguramiento de calidad, ya que es el área encargada de la planificación, seguimiento, calidad, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de activos.

1.3. Descripción del proceso de sacrificio de equinos

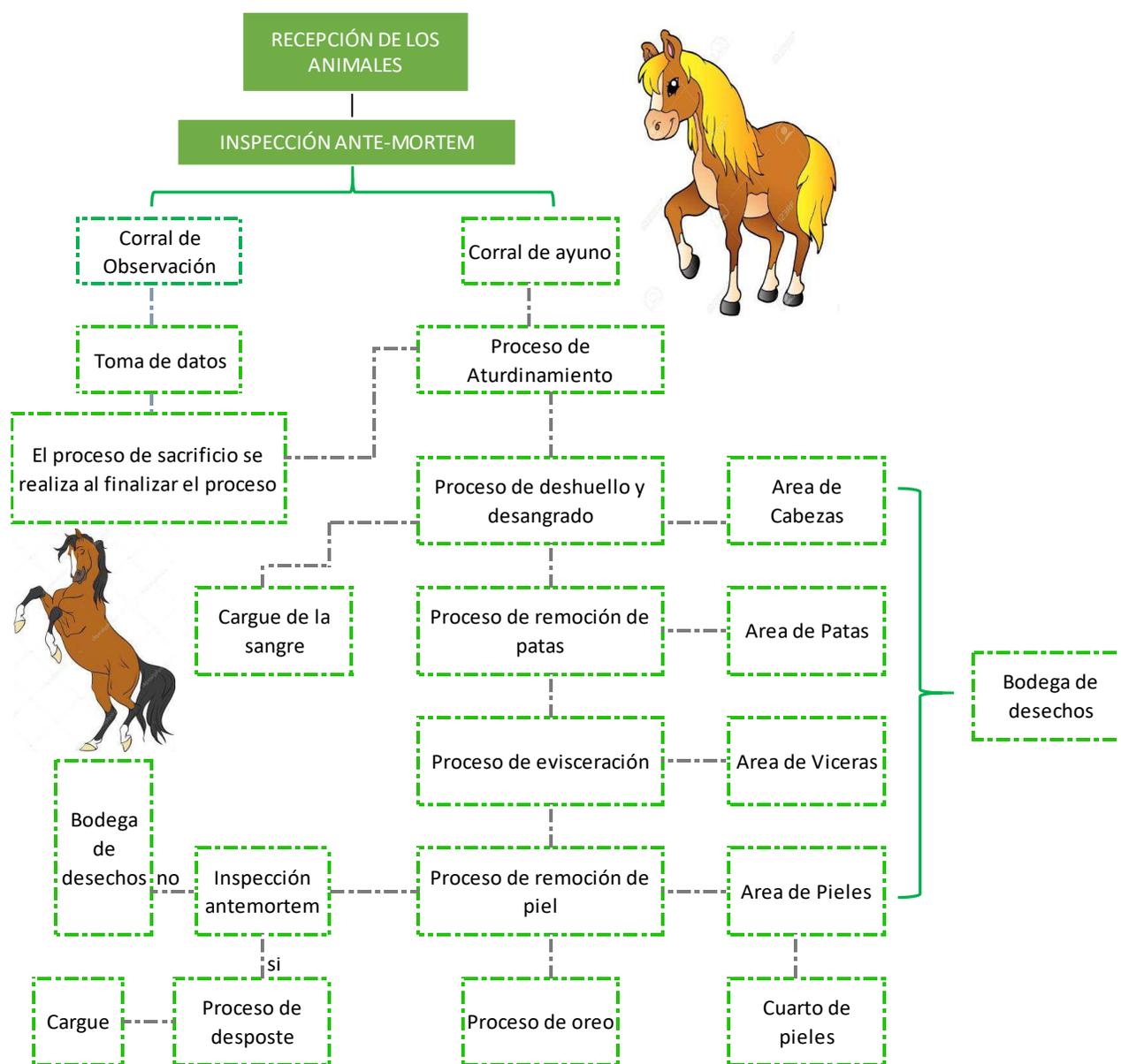


Figura 1. Proceso sacrificio de equinos. Nota: Autoría propia

2. Justificación

En las plantas de sacrificio que actualmente se encuentran en el país con autorización para ejercer dicha actividad en equinos, es casi nulo encontrar las plantas que realicen programas enfocados en ingeniería industrial; en este caso en particular el mantenimiento productivo total (TPM), el desconocimiento y utilidad de este hace que no se ejecute. Este proyecto enfoca una propuesta para la empresa Finca Los Cristales Ltda., donde nos permiten presentar una propuesta para mejorar los problemas que tiene la planta.

En la siguiente gráfica se evidencia los días en que las máquinas presentaron fallas en su funcionamiento y que posteriormente fueron detenidas para realizar un mantenimiento correctivo, lo que perjudica a la empresa en términos financieros al destinar recursos de emergencia más costosos. Estos datos fueron recopilados durante las visitas realizadas el semestre pasado.

Máquinas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Caldera	3	4	2	5	3	8
Pistola "Knocker" y compresor	5	7	1	2	7	4
Pistola Cash Special	2	0	1	0	1	0
Polipasto para izado de animal No. 1	5	3	5	2	6	4
Polipasto para izado de animal No. 2	0	1	2	0	2	1
Polipasto para cambio de riel No. 1	3	2	1	2	2	2
Polipasto para cambio de riel No. 2	0	1	0	0	0	0
Polipasto para cuero	1	0	0	0	1	0
Sierra de pecho	2	1	1	1	3	2
Bascula de Riel	3	1	1	1	1	1
Bascula de animales en pie	0	0	3	0	3	2
Total fallas	24	20	17	13	29	24

Tabla 3. Cantidad de días por mes en que paran las máquinas enero-junio de 2017. Nota: Autoría propia.

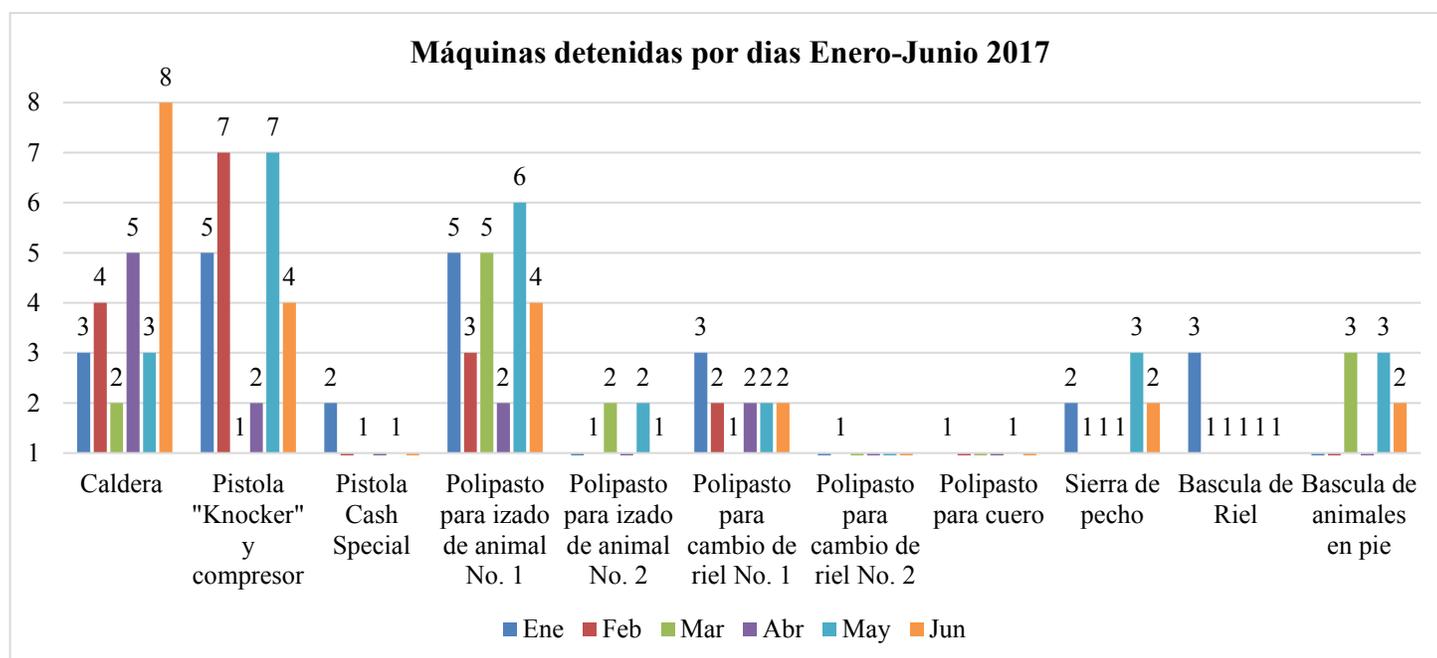


Figura 2. Máquinas detenidas por días Enero-Junio 2017. Nota: Autoría propia

En la tabla 4 se relaciona el costo que tiene cada máquina por día de mantenimiento correctivo realizado, y el costo total de los seis meses. Estos costos representan una cuantía significativa para la empresa que durante el desarrollo de la propuesta se irán planteando las posibles soluciones y el ahorro o las ganancias que se podrían obtener al implementarla.

Máquinas	Cantidad de días	Costo mantenimiento correctivo por día	Total costo Enero-Junio
Caldera	25	\$ 550.000	\$ 13.750.000
Pistola "Knocker" y compresor	26	\$ 300.000	\$ 7.800.000
Pistola Cash Special	4	\$ 80.000	\$ 320.000
Polipasto para izado de animal No. 1	25	\$ 250.000	\$ 6.250.000
Polipasto para izado de animal No. 2	6	\$ 250.000	\$ 1.500.000
Polipasto para cambio de riel No. 1	12	\$ 120.000	\$ 1.440.000
Polipasto para cambio de riel No. 2	1	\$ 120.000	\$ 120.000

Polipasto para cuero	2	\$ 250.000	\$ 500.000
Sierra de pecho	10	\$ 220.000	\$ 2.200.000
Bascula de Riel	8	\$ 50.000	\$ 400.000
Bascula de animales en pie	8	\$ 150.000	\$ 1.200.000

Tabla 4. Costos por mantenimientos correctivos de días por máquina. Nota: Autoría propia

También se evidencia que no hay un mantenimiento preventivo, debido a que estas durante cada proceso presentan un alto nivel de interrupción lo que genera pérdidas y demoras para la empresa; en los meses de marzo y mayo donde presenta su pico más alto por ser la temporada en la que presenta mayor sacrificio.

Al implementar el mantenimiento productivo total (TPM), se disminuirán los tiempos en días de la maquinaria detenida y así mismo se economizarán costos en mano de obra, materiales, aplicando procesos administrativos (uso de los formatos para el mantenimiento, uso del tablero de control, capacitación y entrenamiento al personal), buscando eliminar las pérdidas y ofreciendo eficiencia en el proceso de sacrificio de equinos.

3. Objetivo general

Diseñar una propuesta de Mantenimiento Productivo Total (TPM), mediante la documentación de los ocho pilares en la empresa Finca Los Cristales Ltda.

3.1. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de la empresa basado en los ocho pilares del mantenimiento productivo total (TPM).
- Diseñar un cronograma de actividades a realizar basado en el diagnóstico inicial de los ocho pilares de mantenimiento productivo total (TPM).
- Implementar el método de las 5s, capacitando al personal con este concepto (seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y hacer seguimiento), en cada uno de los departamentos de la empresa.
- Diseñar los formatos y herramientas que se generaron a partir del diagnóstico inicial, permitiendo dar solución a los problemas que presenta la empresa.
- Analizar los resultados a través de indicadores, gráficas y tablas.
- Presentar un análisis de costo- beneficio de la empresa Finca Los Cristales Ltda.

Georeferenciación

La planta de sacrificio Finca Los Cristales Ltda., se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, en el municipio de Mosquera, Vereda San José, con dirección carrera 128 A número 11 A 30. Lote que se alindera en sus tres sectores separados así; a una distancia aproximada de 712 metros a lo largo del camellón sobre su costado sur, sobre el norte con un sector privado “hacienda la esmeralda “, al sureste a una distancia de 27,65 metros en línea recta rumbo a propiedad de Israel Amaya y al occidente con el camellón a una distancia de 27,90 metros.

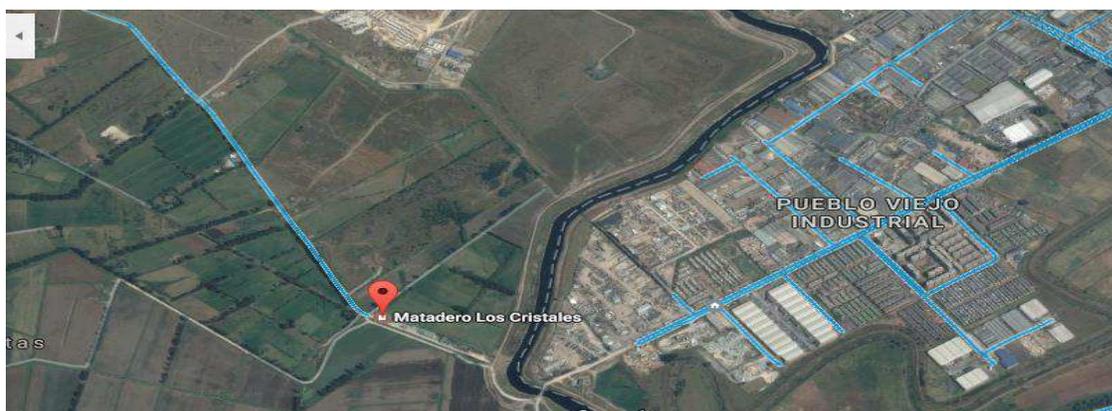


Figura 3. Imagen satelital ubicación geográfica Finca Los Cristales Ltda. Nota: Tomada de Google Eart



Figura 4. Imagen entrada a planta de sacrificio Finca Los Cristales Ltda. Nota: Tomada de Google Eart.

4. Estado del arte

Los temas de investigación realizados en diferentes universidades del país y empresas evidencian los temas abordados en este trabajo, aunque específicamente para programas de mantenimiento en una planta de sacrificio no se evidencian.

La tesis realizada en la universidad Autónoma de occidente en la empresa E.P.I (Elementos de Protección Individual) Ltda., para el diseño de un programa de mantenimiento productivo total (TPM), donde por medio de cada uno de los ocho pilares se realiza una lista de chequeo diagnosticando la empresa y los problemas que esta tiene; así se empiezan a direccionar los objetivos, actividades y propósitos del trabajo. También se apoya en varias herramientas para dar solución a los mismos y poder hacer verificación, seguimiento y control. Entre algunas herramientas que utiliza en el trabajo son:

- Indicador OEE: para medir la disponibilidad, rendimiento y calidad. (Índice de eficiencia, índice de disponibilidad, índice de calidad).

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Operativo}}{\text{Tiempo de producción neto}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Operativo Eficiente}}{\text{Tiempo Operativo}}$$

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Total piezas producidas} - \text{piezas para muetsra o defectuosas}}{\text{Total de piezas producidas}}$$

Dónde:

Tiempo de producción neto= horas de trabajo – descansos y mantenimiento planificados.

Tiempo operativo=tiempo de producción neto – tiempo de paradas por averías y ajustes

Tiempo operativo eficiente= tiempo operativo – paradas por baja velocidad - paradas cortas

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} * \text{Eficiencia} * \text{Indicador de calidad}$$

- Realiza un perfil de los cargos y funciones del personal.
- Estrategia 5'S: está enfocada a cada uno de los ocho pilares a implementar.
- Diseña unos pendones con información clara del TPM, lo que busca incentivar e involucrar a todo el personal.(Portilla Díaz, 2014)

El diseño de un mantenimiento preventivo en la Cantera Salitre Blanco Aguilar Construcciones S.A., aborda los puntos específicos para la elaboración de la propuesta, en específico la documentación que se utilizó para medir y analizar los procesos, los indicadores como estrategia para controlar la gestión. Uno de los principales problemas que abarca es eliminar los mantenimientos no programados, capacitando y educando al personal, de tal manera que los mantenimientos preventivos se realicen con los programas realizados. La documentación que se realiza durante una inspección previa y con datos históricos registrados, detectando los principales problemas por los que las máquinas realizan los mantenimientos no programados. En este caso en especial dividen el mantenimiento preventivo en 3 fases:

- Programas de visitas: se organiza una serie de controles rutinarios a corto y largo plazo, con fechas específicas, que permita medir la efectividad del programa.
- Listas de chequeo que permitan llevar un control de las partes de la maquinaria a inspeccionar, el lado de los repuestos y limpieza por parte del operario.
- Programas de reconstrucción: donde se reemplazan las piezas y repuestos de las máquinas que presentan desgaste y deterioro por uso. (Basabe Diaz & Bejarano Garcia, 2009)

En el trabajo que nos reseña el autor encontramos como guiarnos para realizar los pasos más específicos en la elaboración de un programa de mantenimiento en maquinaria, presentando documentos en formatos que estandarizan los tiempos, mostrando una propuesta para reorganización de la misma ejecutando diferentes técnicas. El principal problema de la compañía se basa en los paros continuos que presenta por los deterioros de las máquinas, causando daños irreparables pero que con la mejora propuesta pretende planificar las tareas a cada máquina, incrementando la eficiencia (ver glosario) de las herramientas, y disminuyendo los tiempos muertos de cada una. (Garcia Montes, 2011).

El programa de mantenimiento realizado a esta empresa dedicada a la fabricación de maquinaria y equipo para la extracción de aceite de la fruta proveniente de la palma africana.

Los objetivos que en el trabajo plantean van direccionados a “maximizar la disponibilidad de la maquinaria y equipo necesario para la actividad productiva, preservar y conservar el valor de la planta y de su equipo.” (Gabriel Antuan, 2004). Se deben tener en cuenta las reparaciones, revisiones y los mantenimientos; desarrollando una efectiva planeación y programación de las mismas. El mantenimiento preventivo realizado a la maquinaria pesada de la gobernación de Casanare, guía hacia las actividades que se ejecutan. Nombran los mantenimientos clasificándolos por niveles así;

- Mantenimiento nivel 1: el primer diagnóstico o la información la da el usuario u operador de la máquina.
- Mantenimiento nivel 2: son las personas capacitadas dentro de la empresa.
- Mantenimiento nivel 3: personas externas a la empresa (Sanabria Cancelado & Hernandez Jimenez, 2010).

La herramienta llamada Índice ICGM (código de maquina X código de trabajo), utilizada para relacionar los costos de mantenimiento con respecto a las actividades que se van a llevar a cabo:

Código de Máquina: Identifica cuales recursos requieren de atención.

Código de Trabajo: Identifica el trabajo que se realizara en la maquinaria.

$$ICGM = \text{Código de máquina} \times \text{Código de trabajo}$$

Con esta metodología se podrán presupuestar los gastos de las actividades programadas, por lo que es un componente estratégico en la propuesta de mejora del presente trabajo. (Basabe Diaz & Bejarano Garcia, 2009)

En la tesis desarrollada por el señor Ignacio Martínez donde plantea un mantenimiento productivo total (TPM), en las empresas de bienes y servicios con el objetivo de mejorar la calidad total e incrementar la competitividad en el mercado de las mismas. Este autor plantea soluciones a partir de los pilares del mantenimiento direccionando cada uno a una serie de actividades programadas y estructuradas desde el diagnóstico encontrado. Específicamente en el pilar de educación y entrenamiento toma una herramienta que nombra diagrama de profundidad; los niveles que se manejan son dependiendo el grado de responsabilidad

jerárquicamente dando una correlación a los procesos que involucren al personal y la maquinaria y así poder determinar el nivel de capacitación que requiere cada caso.

5. Marco teórico

El TPM nació de una empresa automotriz en Japón (Nippondenso Co., Ltda.) en el año 1961, pero fue hasta 8 años más tarde en el año 1969 que empezó a lograr mejores resultados con la introducción de sistemas automatizados para ser más rápidos; este plan inicial fue nombrado como “Total Member Participation” (PM), lo que significa que requiere de la participación de toda la organización en el plan de mantenimiento preventivo. Esta compañía recibe un premio por los logros obtenidos de excelencia en el año 1971, aunque la compañía recibió este elogio por sus labores también es de nombrar el apoyo de varios institutos quienes participaron en la organización y ejecución de este plan, encontramos al Japan Institute Plan Engineers (JIPE), quien posteriormente fue nombrado como Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) y quien actualmente se considera como la empresa pionera en la creación de los conceptos del TPM y líder en la organización empresarial. (Gomez Santos, ceroaverias)

En la historia del mantenimiento desde el inicio en la prehistoria y entre sus tareas básicas se encuentra la afiliación de armas, el remiendo de piezas entre otros; más adelante en la revolución Industrial nace el mantenimiento correctivo debido a que se ocasionaron accidentes muy graves en las fábricas, en 1925 aparece el mantenimiento preventivo para así poder evitar algún tipo de interrupción en los procesos productivos, hacia los años 60 da su aparición el mantenimiento predictivo y actualmente se tiene un mantenimiento productivo total en el cual incluye calidad, seguridad e Higiene y Medio ambiente, hoy en día existen 4 tipos de mantenimiento que son correctivos, preventivos, predictivos y mantenimiento productivo total TPM. (Adolfo Crespo Marquez, 2004)

En los años 80`s apareció el modelo basado en el tiempo (TBM) y el sistema Reliability Center Maintenance (RCM) que traduce mantenimiento centrado en la fiabilidad, como parte del TPM para mejorar la eficiencia de las actividades preventivas del mantenimiento. (Gomez Santos, ceroaverias)

Aunque inicialmente el TPM fue un plan de mantenimiento para una empresa automotriz, hoy en día encontramos su implementación en cualquier organización independientemente de cual sea su actividad económica e inclusive en empresas de servicios; la utilidad y beneficios

que este plan otorga a las empresas en cada una de sus áreas y/o departamentos, contribuyendo a la mejora de producción, calidad, tiempos, costos y la motivación, capacitación y cuidados del personal. (Gomez Santos , areatpm)

En Colombia existen 5 establecimientos autorizados para el sacrificio de Equinos, se encuentran ubicados en Cundinamarca, Santander, Nariño y Antioquia, lo cual rige a través de la resolución 222 de 1990 aunque existen establecimientos ilegales que vender la carne de caballo desde \$2.000 hasta \$3.500 la libra , según el INVIMA “no es nociva para la salud y puede llegar a ser una alternativa para el aumento del consumo de proteína de origen animal en el mundo, dando respuesta a problemáticas de seguridad alimentaria. La carne equina tiene un aporte nutricional ventajoso comparado con otros tipos de carne, debido a su contenido de proteína 22%, su contenido de grasa 3% y su alto contenido de minerales.” (INVIMA). En Colombia el consumo de este producto es un tabú, pero esto solo se debe a la falta de información por parte de los distribuidores lo que provoca que la demanda de este sea utilizada para productos procesados.

En Colombia, la legislación tiene aprobada la producción y distribución a través de la resolución No. 00222 de 1990, aunque son pocos los establecimientos autorizados para el sacrificio y faenado de esta especie en el país.

Específicamente en Bogotá, existe un mercado de carne ilegal de caballo, los cuales no aseguran la calidad de este tipo de carne y en su mayoría trabajan con animales en estado de sanidad inadecuados, lo que podría desatar problemas en la salud del consumidor, por lo tanto no se debe demeritar esta carne, porque puede llegar a ser a ser una solución para aumentar el consumo de proteínas de origen animal en el mundo y en un país que lo necesita como Colombia, se debería revisar la posibilidad de legalizar este mercado. (Universidad de la Salle, 2013)

Según el artículo de ganadería “la región con mayor producción (ver glosario) de carne de equinos a nivel mundial es Asia con un 40 %, seguido por Sudamérica 14 %, Centroamérica 14 %, Europa del oeste 11 % y Norteamérica 7 %. Dentro de Sudamérica, Argentina es el mayor exportador de carne equina, donde se transportan anualmente alrededor de 200,000 equinos para matanza dentro del país. Dentro de Sudamérica, también en Brasil y Chile un

considerable número de equinos se transporta para matanza.” (Ganaderia, 2016). Como se puede observar Asia es el pionero en la producción de carne equina hoy en día, aunque históricamente Europa a raíz de la segunda guerra mundial fue el continente con mayores índices de consumo, producción y distribución en el mundo.

En el mantenimiento autónomo encontramos “Una de las etapas de la preparación de las condiciones de implantación del TPM por parte del comité de implantación” (Morales, 1989).

El mantenimiento preventivo busca “diseñar ideas con el objeto de prever y anticipar a los fallos de las máquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y sub-sistemas e inclusive partes.” (Morales, 1989), este tipo de mantenimiento se realiza teniendo en cuenta el proceso de producción, estandarización de equipos, nivel operativo y carga de trabajo de la maquinaria y manuales de uso de las mismas. Teniendo en cuenta las etapas de vida de la maquinaria, se realizan estándares en el proceso aplicado la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM).

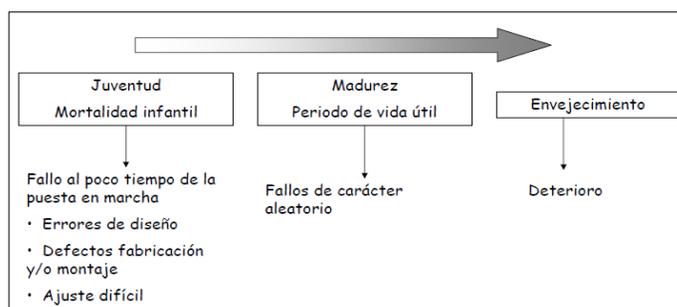


Figura 5. Etapas en la vida de un equipo. Nota: Tomado de (III, Universidad Carlos, 2001).

Este proyecto está basado en estudios bibliográficos sobre los diferentes establecimientos que prestan el servicio de sacrificio de animales para consumo humano tanto en Colombia como en el mundo y en cuáles de ellos existen programas de mantenimiento.

La propuesta de implementación de un programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en la empresa “FINCA LOS CRISTALES LTDA” se realiza con el objetivo de mostrarle las mejoras en el proceso de producción de carne de especie equina, que se obtendrían en su posterior implementación.

5.1. La importancia de las necesidades para el desarrollo del TPM

Según Francisco Rey Sacristán “el TPM pretende eliminar, por la mejora continua las pérdidas esporádicas y crónicas analizando las 6 grandes incidencias que penalizan la operatividad de un proceso básico como lo son las averías en el sistemas, las preparación y reglajes de todo tipo, falta de piezas, tiempos del ciclo, defectos en el proceso y rendimiento reducido” (Sacristan). De igual manera es importante desarrollar un sistema de mantenimiento preventivo para la vida útil de los equipos, logrando estructurar y optimizar la efectividad permanente con la necesidad de promover en la compañía, la idea del mantenimiento es tarea de todos y activar el trabajo bien hecho a través de la motivación, preparación individual y así potenciar los grupos de trabajo y dirigirlos hacia la participación a la mejora a través de sugerencias.

5.2. Producción, calidad y consumo de carnes equinas en España

En el sitio web de Aero carné nos dice que: “históricamente, el consumo de carne equina ha ido asociado a épocas de penuria (ver glosario) y a situaciones de emergencia (guerras y asedios), en las que se valorizaba mediante su consumo. En la segunda mitad del siglo XIX se autoriza oficialmente su consumo en diversos países europeos. En 1866 se inaugura la primera carnicería hipofagia (ver glosario) de París. En 1996, el sacrificio de ganado equino y la producción de carne equina se reparten principalmente en las comunidades autónomas de como lo es Cataluña, Valencia, Cantabria entre otras. El cebo y el sacrificio de los animales se realizan en las áreas donde existe un mayor consumo, Cataluña y Valencia principalmente.” (Fábregas, 2002)

Con respecto a la calidad higiénica sanitaria (ver glosario), la carne de caballo es una carne sana, que debe ser consumida muy fresca. Al ser un ganado de producción marginal y disfrutar de una imagen reconocida de producto natural de calidad, en el engorde de estos animales no

tiene sentido la utilización de “hormonas” para su cebo (ver glosario). Actualmente, la estricta inspección veterinaria en mataderos ha propiciado superar los tabúes de postguerra que afectaban la comercialización y el consumo de las carnes equinas. (Fábregas, 2002)

CENSOS EQUINOS (nº de cabezas)	
• China	8.854.800
• Brasil	6.400.000
• México	6.250.000
• USA	6.150.000
• Argentina	3.300.000
PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES	
- México	79.380 t
- China	70.560 t
- Kazajstán	62.800 t
- Italia	52.988 t
- Argentina	50.000 t
- Mongolia	28.000 t
- USA	25.000 t
- Australia	21.840 t

Figura 6. Principales Censos equinos y países productores de carne a nivel mundial. Nota: Tomado de (Fábregas, 2002)

5.3. Estudio de mercados en carne equina

El consumo de carne de equinos apareció con el hombre primitivo antes que lo utilizaran para cabalgar o para el trabajo ya que era un objeto de continua caza, y un motivo por el cual existen prejuicios en el consumo de carne de caballo es por circunstancias análogas al rechazo que el hombre siente por el consumo de la carne de animales de compañía y de ciertas aves como los rapaces entre otros.

En Colombia poco se consume la carne de equino, pero en el mundo ya tiene un mercado, una de sus ventajas en la actualidad es que este producto no tiene inconvenientes para ingresar en la Unión Europea como carne con hueso dado que no se ve afectada por el problema de aftosa ni por el mal de la vaca loca (ver glosario) y además culturalmente tiene una gran aceptación para consumo interno. Por otro lado, Argentina ocupa el primer lugar como exportador con unos 200.000 caballos que se sacrifican para el mercado europeo.

En el 2003 los mejores clientes de exportadores suramericanos fueron Holanda, Francia, Rusia e Italia, luego apareció Japón A nivel interno, ese país no es muy fuerte en la comercialización del producto. Solo hasta el año 1998 se autorizó el consumo local y de la

producción total, el segundo país exportador es Bélgica con 25.600 toneladas, Canadá con 11.100 toneladas, Estados Unidos con 8.100 toneladas, Polonia con 7,800 toneladas y Francia con 7.400 toneladas. (El Tiempo, 2004)

En Colombia en consumo de carne equina fue aprobada bajo la resolución 222 de enero 17 de 1990 del Ministerio de Salud, la cual declara aptos los equinos como animales de basto público en el territorio nacional, y hoy en día solo existen 5 establecimientos autorizados para el sacrificio de estos animales, La Finca Los Cristales Ltda., ubicada en Mosquera el total de sacrificio en el año 2016 fue de 30.222 con un promedio por mes de 2.518 sacrificios de equinos hoy en día rige bajo el INVIMA. Con el código 420B la finca se encuentra en funcionamiento desde el año 1998 inicio de forma ilegal y se legalizo bajo en código INVIMA en el 2004 para el sacrificio de equinos desde ese momento la finca comenzó a tener más acogida, hoy en día cuentan con 15 clientes y un aproximado de 60 trabajadores los cuales laboran de domingo a domingo debido a que la recepción de los animales funciona las 24 horas del día.

De los 5 establecimientos autorizados en Colombia para el sacrificio de equinos no se evidencia información, uno de los establecimientos que se encuentra en el departamento de Santander, Piedecuesta autorizado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).

Según se pudo establecer por Edna Niño que “funcionaria de la Oficina de Saneamiento Ambiental de la Secretaría de Desarrollo, la planta vendría operando desde 2005, sin embargo, tuvo varios contratiempos para obtener la licencia y el permiso nacional, luego tuvo varios sellamientos.” (Vanguardia.com, 2014) y como se puede observar inicio mucho después que la Finca Los Cristales y más que competencia corporativa la problemática de este momento se encuentra es en el consumo y en el tabú que existe en la sociedad para consumirla por lo tanto es una asunto más cultural y el desconocimiento de los beneficios que trae la carne equina, para ganar posicionamiento en el mercador la Finca los Cristales debe tener estándares altos de calidad y por parte del proyecto se va asegurar la entrega de plan de implementación de mantenimiento preventivo y el aseguramiento de calidad iniciando desde el trabajador aplicando metodologías de autonomía y propiedad hacia los procesos.

5.4. Análisis de la determinación del volumen de sacrificio de equinos en la finca los cristales

Se realizó un análisis (ver glosario) de la especie equina que fue sacrificada en la Planta de beneficio Los Cristales, ubicada en el municipio de Mosquera (Cundinamarca), la cual se encuentra legalmente constituida y clasificada como Clase II según el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos allí se encuentran las siguientes estadísticas

Las distribución total de animales sacrificados entre 2015 y 2016 es de un total 57.796 sobre saliendo el año 2016 con una diferencia 2.648 sacrificios más que el año anterior, el análisis por mes muestran los mes de mayor sacrificio fueron septiembre, noviembre y diciembre 2015 se reportó un promedio de 2870 animales por mes con un porcentaje de 31,2 % del año a diferencia del año 2016 que los meses de más afluencia fueron marzo, abril y diciembre con un promedio de 3.006 animales por mes con un porcentaje de 29,8% al año y así un promedio por día de 77 sacrificios por día al año. (Finca Los Cristales Ltda., 2017).

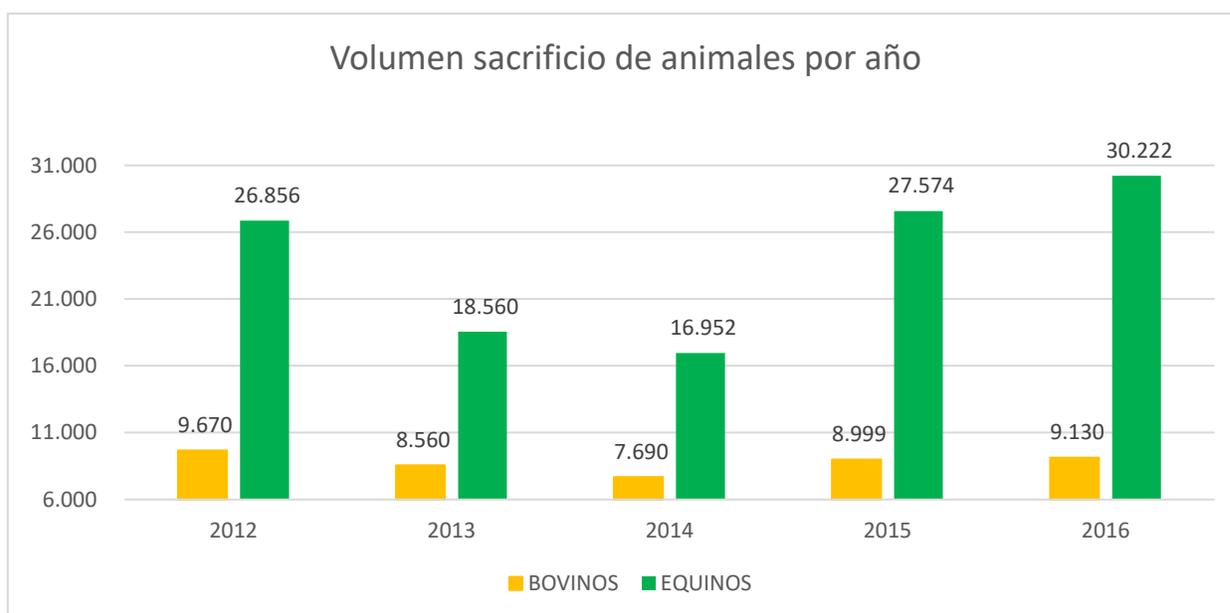


Figura 7. Volumen de sacrificio por especie anual. Nota: Tomado de (Finca Los Cristales Ltda., 2017)

Como se puede observar en la gráfica 2, es evidente que el equino representa un mayor volumen frente a los bovinos, por lo que la decisión de tomar esta especie como referencia para el trabajo, es por el alto flujo que representa para la empresa y los procesos donde intervienen las máquinas.

6. Marco conceptual

En este marco se resume de manera clara los conceptos claves de las diferentes herramientas que se han mencionado durante el desarrollo del trabajo.

6.1. Mantenimiento productivo total (TPM)

Este mantenimiento está dirigido a la maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida del mismo. Según Villaseñor “El TPM involucra a todos los empleados de un departamento y de todos los niveles; motiva a las personas para el mantenimiento de la planta a través de grupos pequeños y actividades voluntarias, y comprende elementos básicos como el desarrollo de un sistema de mantenimiento, educación en el mantenimiento básico, etc.” (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2009)

En este mantenimiento se busca generar autonomía del lugar de trabajo donde con el desarrollo de actividades que fomenten el sentido de pertenencia y concienticen al personal hacer buen uso de las herramientas, implementos y maquinaria de trabajo.

6.2. Los ocho pilares del TPM

Los ocho pilares son parte fundamental del mantenimiento productivo total (TPM), ya que por medio de ellos se logra la mejora continua en toda la organización.

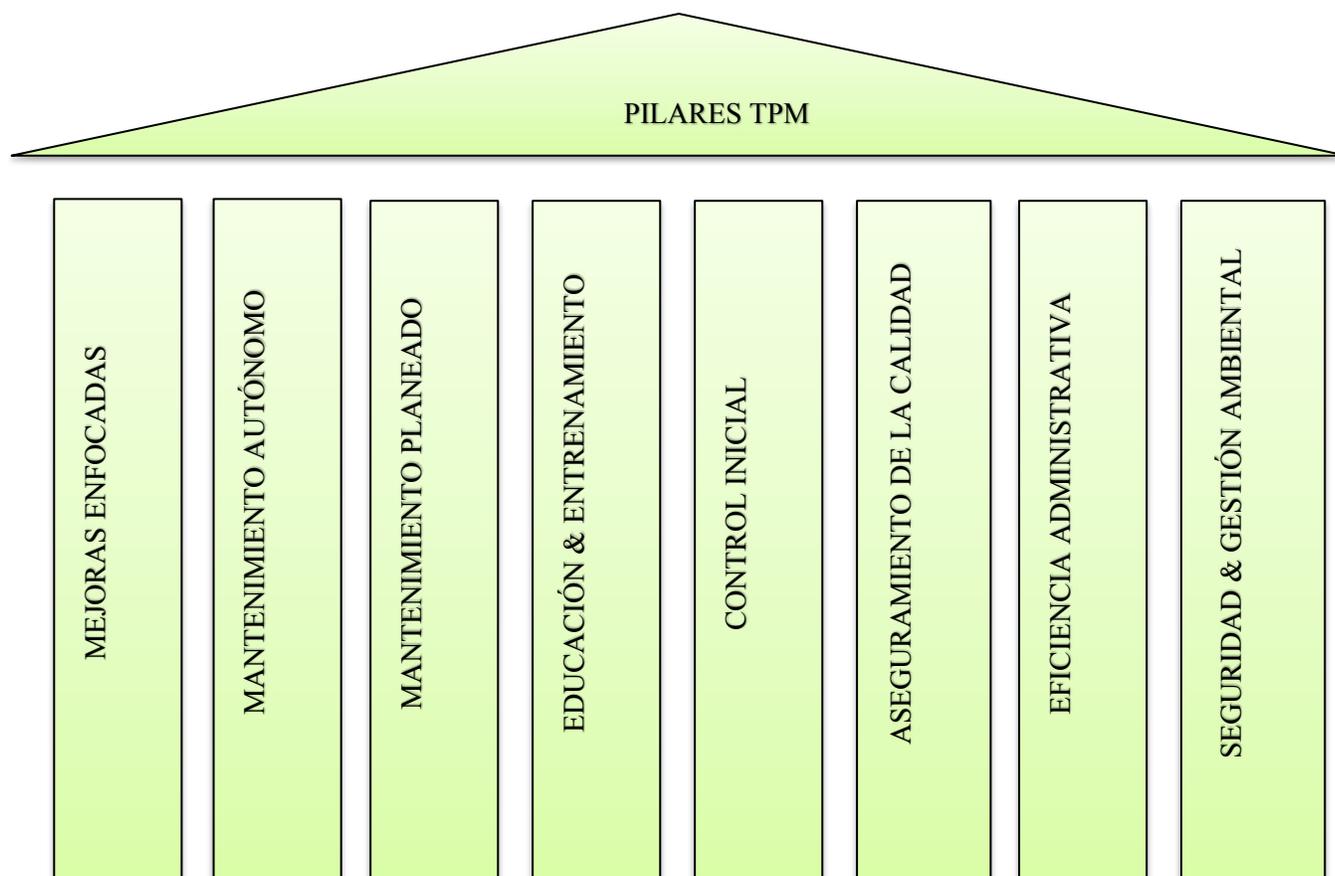


Figura 8. Ocho pilares del TPM. Nota: Adaptación

A continuación, nombraremos cada uno de ellos con una breve explicación:

6.2.1. Mejoras enfocadas.

Este primer pilar tiene como objetivo la mejora continua donde se desarrollan actividades orientadas a eliminar las fallas, defectos y accidentes de toda la organización. Para lograr el objetivo es necesario realizar cambios específicos y estandarizar los procesos obteniendo, así se podrá obtener un mayor control y medición de los procesos y actividades programadas. (Manrique Castro & Bernal Muñoz)

Al plantear los objetivos y socializarlos con el personal de la empresa, lo que se busca es aumentar el sentido de pertenencia para mejorar de una manera individual y colectiva; cumplirlos y empezar de nuevo el ciclo de mejora. El compromiso que se debe adquirir con el

fin de maximizar la efectividad de los procesos dentro de cada uno de los departamentos de la empresa y del servicio que presta la planta.

El funcionamiento de la metodología se da a través de una buena organización y trabajo en equipo, centrándolas en los objetivos del mantenimiento productivo total (TPM) cero averías, cero fallas, cero accidentes y cero defectos.

6.2.2. Mantenimiento autónomo.

Es un elemento básico de Mantenimiento productivo total (TPM). “Se enfoca en mantener óptimas condiciones al equipo con el fin de prevenir pérdidas de equipo relacionadas con paros, pérdidas de velocidad y defectos de calidad.” (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2009)

El objetivo de este mantenimiento es el de garantizar que el personal se encuentre capacitado y entrenado en el proceso y uso de las herramientas y equipos de trabajo.

La participación que tiene el personal de la empresa en las actividades de mantenimientos es de vital importancia para lograr un plan de mejora continua, el hacer un buen uso de los equipos y herramientas con las que a diario se ejercen las funciones de cada cargo, la utilización, el cuidado y la formación para la conservación de los mismos.

Una de las actividades prioritarias en este pilar es la de capacitar al personal para concientizarlo acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestos y las ventajas de realizar actividades preventivas, permitiendo promover la participación del personal que conoce por experiencia los problemas para dar solución a las necesidades que se vayan presentando; motivar al personal por las habilidades que van adquiriendo con la implementación del mantenimiento autónomo.

En el mantenimiento autónomo se planifican actividades con distintos periodos de tiempo donde el personal subordinado debe realizarlas y en donde el personal de inspección y control verifica, mide, analiza y toma decisiones para mejorar.

6.2.3. Mantenimiento planeado.

En este mantenimiento se encuentran todas las actividades organizadas de manera cronológica con el fin de verificar que se estén llevando a cabo en el tiempo indicado. Además, nos permite asegurar y mantener de manera eficiente la calidad en los procesos y el producto.

(Manrique Castro & Bernal Muñoz)

Es el más importante de los mantenimientos para realizar una buena planeación en la programación de las actividades con el objetivo de anticiparse a las fallas de las máquinas.

Existen varios tipos:

- **Mantenimiento Periódico:** el intervalo de tiempo que maneja es de 6 a 12 meses. Consiste en efectuar grandes paradas en las que se realizan reparaciones totales. “Esto implica una coordinación con el departamento de planeación de la producción, el cual deberá abastecerse de forma suficiente para suplir el mercado durante los tiempos de parada. Así mismo, deberá existir un aparte detallado de repuestos que se requerirán, con el objetivo de evitar sobrecostos derivados de las compras urgentes o desabastecimiento de los mismos”. (Salazar López, 2016) Son lapsos de tiempo que se efectúan mediante una planificación para hacer el mantenimiento bien sea diario, semanal, o anual; con el fin de prever posibles daños y averías de los equipos y maquinaria.
- **Mantenimiento Programado:** el tiempo que se maneja está directamente relacionado con las actividades programadas teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.
- **Mantenimiento de Mejora:** este depende de la frecuencia con la que se permita optimizar los tiempos de las máquinas.
- **Mantenimiento Rutinario:** se realiza por los operarios que conocen y manipulan la máquina, la inspección diaria, lubricación y verificación de cualquier anomalía que está presente. (Salazar López, 2016)
- **Mantenimiento predictivo:** El objetivo de este mantenimiento es anticipar las causas que pueden parar las máquinas, por medio de análisis de temperatura, vibraciones, lubricantes y espesores. Es utilizado para maquinaria de gran importancia para la empresa y que represente un nivel económico muy alto debido a los costos que implica su desarrollo. (Salazar López, 2016)

- **Mantenimiento correctivo:** En este mantenimiento procedemos a corregir la falla y/o avería que presente, en este caso en particular no debería llegar con el planeamiento de un programa, este tipo de mantenimiento se debe prever para evitar los paros y tiempos ociosos. Es un caso de emergencia donde la solución se debe dar lo más rápido porque prima seguir con la producción.

Se caracteriza por tener:

- Altos costos de mano de obra.
- En cuanto a tiempos por la disponibilidad de la persona.
- Tiempos muertos, debido al paro de la máquina.
- Las condiciones de seguridad son altas debido a la urgencia de solucionar el problema.
- Los riesgos en la calidad del producto.(Salazar López, 2016)

6.2.4. Educación y entrenamiento.

El objetivo de este pilar consiste en incentivar al personal para que por medio de sus habilidades, competencias y conocimientos aporten un valor agregado a la empresa, todo esto se logra a través de la educación y formación al personal. Este tipo de actividades de desarrollo se deben hacer constantemente con el fin de mantener actualizados al personal, con las últimas tecnologías y avances que presenta el mismo sector. (Manrique Castro & Bernal Muñoz)

La capacitación del personal es muy importante en la implementación de un mantenimiento productivo total (TPM), debido a que la complejidad de las operaciones requiere de personas polivalentes, líderes con la capacidad de analizar y dar solución inmediata; crear un ambiente de colaboración y trabajo en equipo.

6.2.5. Control inicial.

En este pilar encontramos como objetivo el de adelantarse a los problemas que se puedan presentar, si se consideran todas las opciones desde el inicio; es decir tomando como ejemplo la maquinaria y equipo que tiene actualmente la empresa para hallar la vida útil, el deterioro de algunos repuestos y prolongar la vida útil del equipo. (Manrique Castro & Bernal Muñoz)

Este pilar se puede aplicar a proyectos de infraestructura, de innovación de nuevos procesos y cubre los siguientes campos:

- Desarrollo de productos: En el cual se reducen los costos de producción, facilita la automatización, acortando los plazos de desarrollo y producción, estabilizando la calidad.
- Ingeniería de Producción: La cual genera nuevos métodos para la construcción de equipos flexibles y de la misma forma que sean económicos y garantizando la diversidad de productos.
- Tecnología de fabricación: Es necesario tener tecnología avanzada, así se garantiza el desarrollo de procesos sea sofisticado y avanzando.

Por otro lado, entre los objetivos de este pilar, está el aumentar la eficiencia del desarrollo de nuevos productos y de inversiones de equipo, el reducir los tiempos de aplicación de nuevos cambios tecnológicos, esto con el fin de obtener una mejora continúa en los procesos y estandarizar el mismo para el buen funcionamiento de los procesos en la empresa. (Equipo técnico AMS Apsoluti, 2017)

Para poder iniciar el control inicial se debe realizar una investigación y analizar la situación existente y así mismo, establecer sistemas de gestión y depurar esta información para facilitar la formación de los empleados y lograr aplicar un nuevo sistema para optimizar la forma como se evitan los errores en el desarrollo de proyectos de ingeniería.

6.2.6. Aseguramiento de calidad

Para entrar a definir el plan de aseguramiento debemos empezar por entender el concepto de calidad “conjunto de características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades del cliente” (Congreso, 2006). Se puede interpretar de muchas

maneras, pero siempre estará enfocado en la satisfacción del cliente, brindándole un producto y/o servicio que cumpla con una serie de elementos básicos para su consumo.

El plan de aseguramiento de calidad se aplica para que estas características entorno al producto y/o al servicio se cumplan dándole la confianza al cliente y el respaldo que busca al obtenerlo. También establece los responsables en cada etapa del proceso, técnicas, indicadores y documentación que se utilice; en este proceso se reducen, eliminan y se prevén las deficiencias que los productos y/o servicios presenten. En torno al proyecto contara con la inspección, revisión y auditorias en el proceso de sacrificio de equinos, la estandarización de los mismos, y en el desarrollo e implementación de las herramientas propuestas (método ANDON y AMEF, 5s, LUP y Tableros de gestión) detectando así las oportunidades de mejora para asegurar la calidad del servicio. (Universidad Distrital, 2015)

Por otro lado, para dar desarrollo a este pilar se debe garantizar que haya sido beneficioso los pilares de mejora enfocada, mantenimiento planificado, mantenimiento autónomo y educación y entrenamiento, para asegurar que la organización, se esté enfocando en el TPM y tenga el entendimiento de la metodología, resaltando la importancia del aseguramiento de la calidad en las actividades y procesos pertinentes a cumplir los objetivos de la empresa y el mantenimiento de calidad no sustituye cualquier iniciativa de los sistemas de aseguramiento de calidad. Se debe asumir como un complemento y un gran aliado de cualquier estrategia de aseguramiento de calidad.

6.2.7. Eficiencia administrativa

En este pilar administrativo es el apoyo documental con el registro y análisis de los datos recopilados, para así poder tomar decisiones a tiempo asertivas, incrementar la productividad de este departamento. También comprende una exhaustiva organización para ser más eficientes en las respuestas y soluciones a los problemas no solo de producción si no en temas económicos y sociales que se presenten. Este departamento debe cumplir al igual que toda la organización con el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la empresa. (Manrique Castro & Bernal Muñoz)

Desde el punto de vista del TPM existen 3 grupos de responsabilidades principales para las Áreas Administrativas.

- Procesar información, aconsejar y ayudar a las actividades de Producción en su objetivo de mejorar continuamente y reducir los costos.
- Facilitar a la empresa la tarea de responder rápidamente a los cambios lo cual implica mejorar su propia productividad y reducir sus costos. Incluye también ayudar en el desarrollo estratégico de la compañía velando por los objetivos de largo plazo.
- Por último y como consecuencia de los otros dos, las Áreas Administrativas deben ganar la confianza de los clientes y contribuir a la creación de una sólida imagen empresarial.

El funcionamiento de los departamentos administrativos y de apoyo puede optimizarse al menos de dos modos:

- Mejorando la eficiencia de los propios departamentos: significa aumentar el output para esto hay que eliminar de la deficiencia del sistema de producción aumentando la eficacia de las actividades, mientras se disminuye el input, se debe eliminar las pérdidas administrativas asociadas con el trabajo.
- Desarrollando personas capaces de sostener y mejorar continuamente los sistemas de trabajo: Mejorar las personas requiere clarificar las competencias críticas y desarrollar personas hábiles en el manejo de la información. (Actiongroup, 2007)

Esto es con el fin de que las áreas administrativas sean más ágiles y eficientes en sus procesos y es la forma de aportar soportes en los procesos.

6.2.8. Seguridad y gestión ambiental

En este pilar prima la seguridad del empleado generando un ambiente laboral sano, obtener cero accidentes y cero contaminaciones. Mejorar el entorno laboral identificando los riesgos propios de cada proceso, mejorar las condiciones y crear un ambiente participativo con el de estimular la creatividad y el sentido de pertenencia con la empresa. (Manrique Castro & Bernal Muñoz)

El pilar de seguridad y medio ambiente tiene una serie de principios que lo fundamentan:

- Un equipo en deterioro y con defectos es una fuente expresa de riesgos.
- El desarrollo del mantenimiento autónomo y las 5's son la base de la identificación de condiciones inseguras.
- La metodología utilizada para la mejora enfocada es el procedimiento para eliminar riesgos en los equipos, y para hallar medidas de contención.
- El personal capacitado y polivalente asume con actitud crítica las condiciones de seguridad de su entorno.

El Japan Institute of Plant Maintenance propone nueve etapas para el desarrollo del pilar de seguridad y medio ambiente, estas son:

- Seguridad en la limpieza inicial en el mantenimiento autónomo.
- Mejoramiento de los factores del equipo para evitar condiciones que producen trabajos inseguros.
- Estandarización de rutinas de seguridad.
- Formación de personas competentes para la inspección general del equipo en materia de seguridad.
- Inspección general del proceso y el entorno.
- Sistematización del mantenimiento autónomo de seguridad. (Ingeniería Industrial Online, 2017)

Teniendo en cuenta los principios del pilar incluye tanto al trabajador como todos los procesos de la organización y se debe tener en cuenta los cuidados al medio ambiente, esta es la forma de aportar a cuidar los recursos del mundo.

6.2.9. Herramientas de los ocho pilares

Mejora continua y estrategia 5s.

En las plantas de sacrificio autorizadas en el país para el sacrificio de equinos ninguna cuenta con un sistema de mejora continua, el enfoque de aplicación de este trabajo es definir con claridad las estrategias a implementar basadas en los objetivos, planeación y evaluación.

La estrategia de las 5s se define como una filosofía desarrollada en Japón, donde se busca eliminar y disminuir cualquier tipo de desperdicio en este caso en los tiempos; en la tabla 5, se observan los 5 elementos que plantea la estrategia:

ETAPAS	FASE	OBJETIVO
1. Clasificación (seiri)	Planeación	Significa separar las cosas necesarias de las que no lo son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y adecuado. Por ejemplo: aumenta la productividad de las máquinas y el personal, reduce las necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.
2. Orden (seiton)	Planeación	Cada cosa debe tener un único y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de usar y después debe volver al lugar donde se debe encontrar disponible. Por ejemplo: mejora la seguridad, menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta y un correcto uso del espacio.
3. Limpieza (seiso)	Ejecución	Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio, cada trabajador debe antes y después de cada tarea realizada retirar cualquier tipo de suciedad generada. Por ejemplo: facilita la venta del producto, mayor productividad de personas, máquinas y materiales evitando hacer reprocesos.
4. Estandarización (seiketsu)	Ejecución	Consiste en grupos responsables que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa o áreas y detecta aquellos puntos que necesita de mejora. Por ejemplo: eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo. Por ejemplo: evita daños a la salud del trabajador y del consumidor.

5. Mantenimiento de la Disciplina (shitsuke)	Ejecución	En suma, se trata de la mejora alcanzado con las 4S anteriores, se convierte en una rutina y en una práctica más. El crecimiento de nivel humano y personal a nivel autodisciplina y autosatisfacción por ejemplo: cultura de autocontrol y respeto por el propio ser y el de los demás.
---	-----------	--

Tabla 5. Operaciones Estrategia 5s. Nota: Tomado de (Teorías Administrativas, 2012)

Método AMEF.

Las siglas significan Análisis del Modo y Efecto de Fallas, nació en Estados Unidos a finales de la década del 40. Esta metodología desarrollada por la NASA, se creó con el propósito de evaluar la confiabilidad de los equipos, en la medida en que determina los efectos de las fallas de los mismos. (Salazar López, 2016).

El método AMEF sirve como herramienta predictiva que nos permite identificar las fallas que se pueden presentar durante el proceso de sacrificio de equinos, evaluar el nivel de las mismas, que las causa y por medio de qué mecanismos se pueden intervenir para lograr eliminarlos y optimizarlos. Esta herramienta se ejecuta por medio de los siguientes pasos:



Figura 9. Pasos Para Procedimientos Sistemáticos De Método AMEF. Nota: Tomado de (Salazar López, 2016)

Método ANDON.

Muestra los problemas vigentes de una operación mediante una herramienta visual, la cual consiste en ubicar un tablero que sea visible para el personal involucrado en el puesto de trabajo, donde de manera manual y ágil se evidencie el problema de la máquina y este pueda proceder a solucionarlo; no sin antes tener un conocimiento previo. Este proceso se debe efectuar lo más rápido posible con el fin de evitar retrasos en la producción y afectar los tiempos en general de la operación. Esta herramienta también es implementada para procesos de medición para estandarizar tiempos generando un clima de competencia entre los empleados. (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2009).

Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento (ICGM).

Esta herramienta permite tomar decisiones a la alta gerencia con respecto a las áreas de producción permitiendo clasificar los gastos de mantenimiento relacionados con el operario y la máquina. Consiste en codificar las máquinas dando valores según la importancia donde 10 es el grado de importancia vital y 0 no representa una cuantía significativa.

Fórmula:

$$ICGM = \text{Código de máquina} \times \text{Código de trabajo}$$

Dónde:

Código de Máquina: Identifica cuales recursos requieren de atención.

Código de Trabajo: Identifica el trabajo que se realizará en la maquinaria.

(Basabe Diaz & Bejarano Garcia, 2009)

Metodología PHVA.

Es una metodología de 4 simples pasos para la solución de problemas básicos que puede ser aplicada cuando un inconveniente es identificado o cuando aparece un problema esporádico

El proceso empieza por entender el problema, entender las causas raíces, acordar en soluciones y finalmente implementarlas y estandarizarlas

PHVA puede ser aplicado por todas las personas y áreas de la organización.

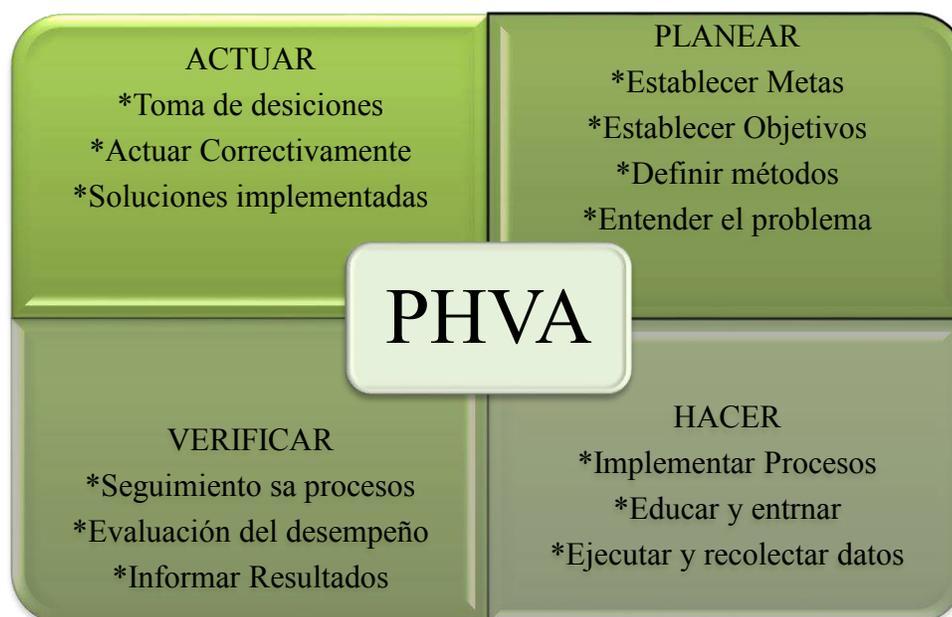


Figura 10. Matriz PHVA. Nota: Adaptación

Al realizar estas acciones, el PHVA, estará concluido cuando la acciones para corregir la causa raíz han sido implementadas y el problema no se ha repetido en las siguientes 3 oportunidades, se han realizado o actualizado estándares en el proceso y se ha transferido conocimiento acerca del nuevo/actualizado estándar.

Metodología LUP.

Es una herramienta para transferir conocimiento de una forma rápida, entendible y objetiva, la cual significa Lección de Un Punto y es una forma de aprender mientras estamos enseñando, de igual manera, es una vía para la entrega constante de conocimiento y entrenamiento a través de todos los grupos de trabajo y se recomienda transmitir un solo punto para facilitar el entendimiento, y así, presentar imágenes creando una buena representación visual (Recomendable 70% Gráficos, 30% Texto).

Las características de una LUP, debe ser, fácil de entender, fácil de memorizar y que reduzca el tiempo de enseñanza a 5 minutos, y se clasifican de la siguiente manera:

Conocimiento básico: Información sobre rutinas diarias e inspecciones, Puntos claves que deben conocerse e información relevante a todos los empleados.

Solución de Problemas: Información de cómo los problemas pueden prevenirse, expresado en ejemplos concretos y sus soluciones, puntos claves para la prevención de problemas recurrentes, generalmente identificados en temas de Correcto e Incorrecto y muestra la manera correcta de proceder.

Transferencias de actividades: Difundir conocimiento de forma sencilla.

Casos de mejora: Información sobre mejoras que fueron hechas en equipos y/o lugar de trabajo, puntos claves para la teoría y práctica de las mejoras efectivas, generalmente identificadas en términos de antes y después, registro para el mejoramiento y la expansión futura del sistema de datos de MP para gestión temprana.

7. Marco legal

En el siguiente marco legal referenciamos las resoluciones, decretos, normas y leyes que controlan este tipo de procesos como es el caso objeto de estudio de este trabajo en el sacrificio de equinos.

7.1. Resolución 222 de 1990 ministerio de salud

Según la resolución 222 de enero 17 de 1990 del Ministerio de Salud, “declara aptos los equinos como animales de abasto público en el territorio nacional, Igualmente el artículo 2 dice que el sacrificio de equinos sólo podrá hacerse en mataderos autorizados de conformidad con el decreto 2278 de 1982, Para los requisitos de los expendios de carne de equino, el transporte y en general su sacrificio, se remite a lo ordenado en el decreto 2278 de agosto 2 de 1982” (Jurista, 2011) algunos aspectos generales son:

7.2. Decreto 2278 de 1982 sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne

El decreto 2278 del 02 agosto de 1982 “Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público (ver glosario) o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne, aunque en esta ley aún no estaba aprobado como alimento de consumo humano la carne de equinos es importante resaltar el siguiente artículo”. (Decreto 2278 de 1982 Nivel Nacional, 2007). En este decreto encontramos las normas que protegen a los animales que buscan el bienestar de estos desde su transporte hasta el proceso de sacrificio.

ARTÍCULO 107. En todas las dependencias o secciones técnicas del matadero deberán instalarse grifos con conexión para mangueras. La cantidad de agua disponible, incluyendo la

necesaria para el aseo del edificio, no será inferior a 500 o 1000 litros de agua por cada bovino o equino que se sacrifique. Esta información es vital para el estudio del procedimiento del sacrificio de equinos. (Decreto 2278 de 1982 Nivel Nacional, 2007)

7.3. Decreto 1500 de 2007 ministerio de la protección social

Decreto 1500 del 4 de mayo de 2007, por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección (ver glosario), Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos (ver glosario), 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, por lo tanto en el Título I, Artículo 2, párrafo 2 donde dice que Las especies de animales domésticos, como búfalos domésticos cuya introducción haya sido autorizada al país por el Gobierno Nacional, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, aves de corral, conejos, equinos y otros, cuya carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos sean destinados al consumo humano. Excepto, los productos de la pesca, moluscos y bivalvos. (INVIMA)

7.4. Ley 31 de 1995. Ley de prevención de riesgos laborales

La Ley 31/1995 “hacen hincapié directa e indirectamente en aspectos preventivos del mantenimiento. En su artículo 23 se especifica la necesaria exigencia de registros documentales de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y la actividad de los trabajadores como resultado de la evaluación de riesgos. Es precisamente en ella donde debe determinarse, para cada equipo o instalación, la necesidad de realizar su mantenimiento preventivo y efectuar las revisiones o controles de seguridad periódicos a incluir en la planificación.” (InshtWeb). En las instalaciones de la planta se evidenció que únicamente se

diligencian formatos para el cumplimiento del aseo, y el control de los niveles de cloro y Ph del agua.

En su artículo 24 trata sobre “la coordinación de actividades empresariales, que se refiere a las responsabilidades y su compatibilidad en el mismo, el mantenimiento es considerado como actividad propia de la empresa contratante, tal y como se expuso anteriormente.” (InshtWeb) Cada planta debe contar con programas de mantenimiento y control de los mismos.

7.5. Norma ISO 9000-9001 Sistema de gestión de calidad fundamentos y requisitos

El aseguramiento de calidad se ha convertido de vital importancia en el país tanto para compañías micro y macro. La divulgación e implementación de los Sistemas de Calidad bajo la Norma ISO 9000, prioritario para alcanzar la certificación, es un reto que incluye estrategias modernas de capacitación para acceder a los sitios más alejados del país y a los micro empresarios, que por su capacidad económica y su perfil de formación no han iniciado su implementación. El papel de las Universidades en este aspecto es fundamental, para ofrecer además de la capacitación teórica, un acompañamiento y asesoría, para garantizar el éxito del programa.

Con el desarrollo tecnológico y económico surgen industrias que no pueden permitirse el lujo de tener un fallo de calidad. Son industrias como la Nuclear, la Aeronáutica, la de Defensa, etc. Se asume que es más rentable prevenir los fallos de calidad que corregirlos o lamentarlos, y se incorpora el concepto de la "prevención" a la Gestión de la Calidad, que se desarrolla sobre esta nueva idea en las empresas industriales, bajo la denominación de Aseguramiento de la Calidad (Universida EAFIT) .

7.7. Norma técnica colombiana Ohsas 18000 (sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional).

Publicada desde 1.999 esta norma internacional establece temas de “seguridad y salud en el trabajo”, habilitando a una empresa con el objetivo de establecer requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad. Estas normas son aplicables y controlables a cualquier tipo de operación.

Esta norma es aplicable a cualquier tipo de organización que desee:

- Establecer un sistema de seguridad y salud ocupacional con el fin de eliminar o minimizar los riesgos para el personal y las otras partes interesadas que puedan estar expuestas a peligros de seguridad y salud ocupacional asociados con sus actividades.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Asegurarse de su conformidad con la política en seguridad y salud ocupacional establecida.
- Demostrar la conformidad mediante: una auto- evaluación y auto- declaración, la búsqueda de confirmación de conformidad por las partes que tienen interés en la organización tales como los clientes, certificación y/o registro de su sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional por una organización externa.

Algunos de los beneficios que pueden obtener las empresas que adopten esta norma son:

- Reducción del número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo.
- Reducir el riesgo de accidentes de gran envergadura.
- Asegurar una fuerza de trabajo bien calificado y motivado a través de la satisfacción de sus expectativas de empleo.
- Reducción de material perdido a causa de accidentes y por interrupciones de producción no deseado.

- Posibilidad de integración de un sistema de gestión que incluye calidad, ambiente, salud y seguridad.
- Asegurar que la legislación respectiva sea cumplida.(ICONTEC, 2007)

7.8.Norma ISO 14000

Proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un sistema de gestión ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados.

- Protección del medio ambiente utilizando la prevención.
- Mitigación de los impactos ambientales.
- Mitigar los efectos secundarios según las condiciones ambientales de la empresa.
- Comunicar la información ambiental a las partes interesadas. (ICONTEC, 2007)

8. Metodología de la investigación

La obtención de los datos se hará mediante *observación* sistemática, realizada de forma *transversal*, esto con el fin de recoger toda la información pertinente al caso de investigación delimitándola a las actividades relacionadas con los temas. Para el proceso de observación se contará con la colaboración por parte de la empresa con la señora Ana Milena Vanegas Azuero, Zootecnista y Jefe de planta, y las estudiantes de Ingeniería Industrial que desarrollarán el presente trabajo.

Con lo anterior se elaborarán unos registros de las observaciones con método cuantitativo, y posteriormente la recopilación de los datos obtenidos relacionados con las actividades, con el propósito de analizar los métodos con los que cuenta la empresa actualmente, cómo se llevan a cabo y el debido proceso que se realiza. Se hace claridad en que los procesos a realizar tienen como objetivo reducir las falencias encontradas en la empresa en áreas críticas como lo son calidad, producción y atención al cliente.

8.1. Fases metodológicas

De acuerdo al método de investigación considerado para este trabajo se desarrollan unos procesos metodológicos para una buena ejecución:

Fase de recogida de información: En esta fase los procesos de observación y análisis de los resultados deben ser documentados, así como la elaboración de los instrumentos de registros para la obtención de los mismos. Se tendrán en cuenta los procesos que realizan la empresa, el personal y los servicios que ofrece.

Sistematización: la organización de la información en relación con los resultados reunidos.

Análisis de información: se identifican los aspectos claves a considerar y las técnicas a realizar para un análisis de la documentación y diseño de un plan estratégico.

Hasta las tres primeras fases la base de desarrollo se hará con lineamientos teóricos que fundamenten las estrategias a diseñar para proponer un plan de mejoramiento en la empresa.

Diseño del plan de mejoramiento: En este punto se proponen las estrategias de mejoramiento para dar cumplimiento a las necesidades de la empresa y que va encaminado a lograr los objetivos de este trabajo, mejorando la atención al cliente, la calidad en los productos y procesos, y un correcto uso de las maquinas e instrumentos de trabajo. Se efectuará un estudio de costos correspondiente al TPM.

Socialización del plan: En esta fase el propósito es dar a conocer el desarrollo de la investigación al personal implicado en la empresa, con el objetivo de identificar los aspectos que se deban mejorar en el plan y posteriormente proyectar el proceso de implementación desde la realidad de la empresa.

Plan estratégico y cierre: Se finalizará con la entrega de la propuesta y los resultados que se obtuvieron con la implementación de las actividades en la empresa.



Figura 12. Fases Metodológicas. Nota: Tomado de (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2009)

8.2. Tamaño poblacional y muestra

La propuesta de implementación productivo total (TPM), en el proceso de sacrificio de equinos en la empresa Finca Los Cristales Ltda., se desarrolla en el municipio de Mosquera – Cundinamarca.

8.3. Muestra

La muestra que se tomará para realizar la propuesta se hará con todo el personal de la empresa Finca Los Cristales Ltda.

9. Hipótesis

Identificando los problemas que se presentan actualmente en la empresa y la necesidad de implementar una metodología de mantenimiento productivo total (TPM), que les permita mejorar los recursos, la capacitación del personal, minimizar los costos, y aumentar la productividad en cada uno de los departamentos de la empresa; mejorando así los procesos de producción y calidad. En base al diagnóstico encontrado en la planta se evidencian las siguientes hipótesis:

- Los procesos al interior de la empresa se ven afectados por la falta de un mantenimiento productivo total (TPM), *por cuanto la implementación del mismo aumentará la eficiencia en cada uno de los procesos de la empresa.*
- La cantidad de accidentes que se presentan en la empresa son ocasionados por el desorden en los puestos de trabajo; *es decir, que a mayor orden y limpieza menor será el índice de accidentalidad.* Esto contribuye a promover la aplicación de las 5[˚]s.
- El tiempo que las máquinas se encuentran detenidas, incide en mayores costos para la empresa; *es decir, que ha menor cantidad de fallas menor será el costo del mantenimiento por concepto de reparaciones.*
- El desgaste del activo está relacionado con el tipo de trato que se le dé al mismo, *lo que quiere decir que, al hacer correcto uso de las fichas técnicas y manuales de procedimientos, mayor será la vida útil del activo.*
- Si se estandarizan los tiempos de los mantenimientos, *disminuyen los costos, la calidad aumenta y los clientes estarán más satisfechos.*

10. Diagnóstico

De acuerdo a la inspección realizada y con información recopilada, se evidencia a continuación el volumen de sacrificio en equinos del primer semestre del presente año, donde es claro que los meses con más ingresos en unidades fueron abril y marzo.

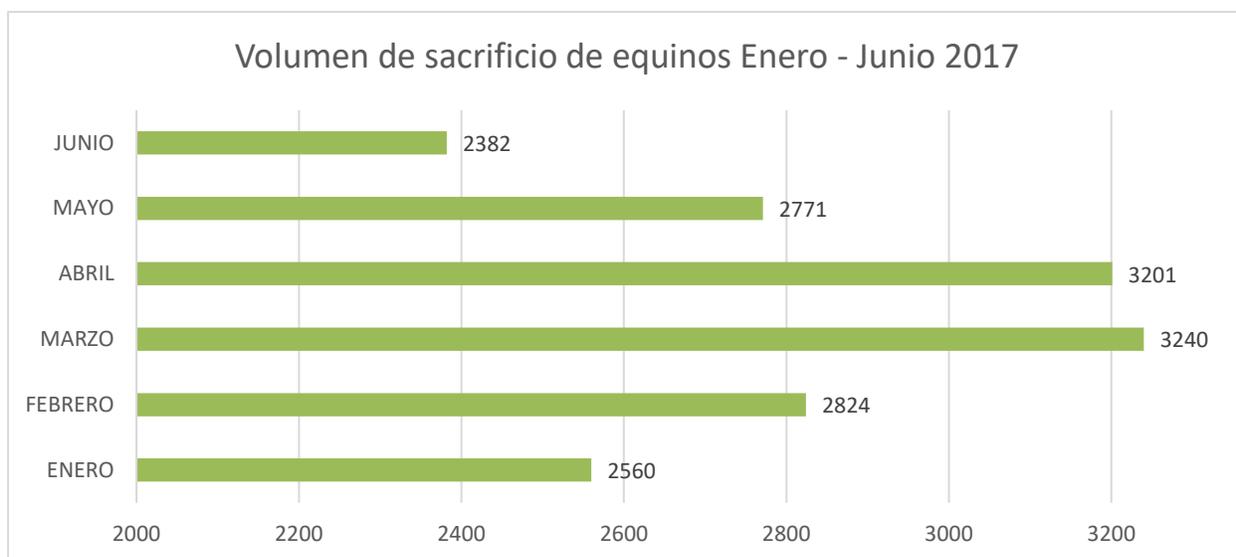


Figura 13. Volumen de sacrificio de equinos Enero- junio 2017. Nota: Autoría propia.

En la siguiente tabla se observan los costos que se generaron por el mantenimiento de las máquinas anteriormente mencionadas en la tabla No. 3. (Paros de máquinas). Este fue el valor que la empresa asumió por la falta de un mantenimiento productivo total. De acuerdo a la tabla No. 6 (Costo de mantenimiento de máquinas), el mes que presentó mayores costos por mantenimiento fue el mes de junio, debido al costo tan elevado que presentó disponer de nuevo el funcionamiento de la caldera. Aunque muchas de las máquinas no intervienen en el proceso de transformación del producto si son de vital importancia para la ejecución de las actividades.

Como también se puede observar en la tabla No. 6 (Costo de mantenimiento de máquinas), se tienen dos máquinas del mismo tipo y función, esta situación se presenta por la desorganización de los mantenimientos y al realizar únicamente los correctivos, por lo que la

empresa ya prevé este tipo de problemas y mientras una máquina se encuentra en reparación la otra hace el relevo.

Máquinas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Caldera	\$ 1.650.000	\$ 2.200.000	\$ 1.100.000	\$ 2.750.000	\$ 1.650.000	\$ 4.400.000
Pistola "Knocker" y compresor	\$ 1.500.000	\$ 2.100.000	\$ 300.000	\$ 600.000	\$ 2.100.000	\$ 1.200.000
Pistola Cash Special	\$ 160.000	\$ -	\$ 80.000	\$ -	\$ 80.000	\$ -
Polipasto para izado de animal No. 1	\$ 1.250.000	\$ 750.000	\$ 1.250.000	\$ 500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.000.000
Polipasto para izado de animal No. 2	\$ -	\$ 250.000	\$ 500.000	\$ -	\$ 500.000	\$ 250.000
Polipasto para cambio de riel No. 1	\$ 360.000	\$ 240.000	\$ 120.000	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 240.000
Polipasto para cambio de riel No. 2	\$ -	\$ 120.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Polipasto para cuero	\$ 250.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 250.000	\$ -
Sierra de pecho	\$ 440.000	\$ 220.000	\$ 220.000	\$ 220.000	\$ 660.000	\$ 440.000
Bascula de Riel	\$ 150.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000
Bascula de animales en pie	\$ -	\$ -	\$ 450.000	\$ -	\$ 450.000	\$ 300.000
Total	\$ 5.760.000	\$ 5.930.000	\$ 4.070.000	\$ 4.360.000	\$ 7.480.000	\$ 7.880.000

Tabla 6. Costos de mantenimiento de máquinas Enero- junio 2017. Nota: Autoría propia

La siguiente tabla presenta los costos de operación, es decir los rubros que debe pagar la empresa para que la misma pueda abrir sus puertas y garantizar la prestación del servicio. En el caso de los servicios públicos se encuentran la luz, el teléfono, internet y agua; la nómina administrativa comprende el pago del personal que es contratado directamente por la empresa para efectos de limpieza y desinfección, además de varios administrativos y veterinarios; la nómina de operarios son las personas que realizan el proceso de sacrificio en la especie equina y estos son subcontratados por un tercero; en el impuesto se toma el predial que se cancela anualmente; el mantenimiento de vehículos se incluye combustible, SOAT, técnico mecánica entre otros que estén directamente relacionados con los vehículos, en el mantenimiento de las máquinas asocia el costo por mano de obra y repuestos.

Costos de Operación Enero-Junio 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Servicios públicos	\$ 33.181.390	\$ 33.114.390	\$ 3.061.370	\$ 32.713.860	\$ 32.952.150	\$ 34.022.110
Nomina Administrativa	\$ 14.313.151	\$ 14.655.900	\$ 14.588.000	\$ 14.514.000	\$ 14.605.700	\$ 22.795.160
Nomina Operarios	\$ 28.920.000	\$ 32.088.000	\$ 37.080.000	\$ 36.612.000	\$ 31.652.000	\$ 26.784.000
Impuestos	\$ 3.500.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Mantenimiento Vehículos	\$ 3.976.000	\$ 3.976.000	\$ 3.976.000	\$ 3.976.000	\$ 3.976.000	\$ 3.976.000
Mantenimiento Máquinas	\$ 5.760.000	\$ 6.930.000	\$ 3.220.000	\$ 1.010.000	\$ 7.480.000	\$ 7.880.000
TOTAL	\$ 89.650.541	\$ 90.764.290	\$ 91.925.370	\$ 88.825.860	\$ 90.665.850	\$ 95.457.270

Tabla 7. Costos de operación mensual enero-junio 2017. Nota: Autoría propia.

En el diagnóstico realizado en la empresa Finca Los Cristales Ltda., se evidencia la falta de información que se tiene en toda la organización y que es de vital importancia para poder medir los problemas que se están presentando, por lo que en el inicio de esta investigación se implementaron unos formatos básicos que la empresa diligencio con el fin de recopilar los datos que permitieran determinar la causa de los problemas y así poderles dar solución.

En las siguientes tablas se presentan unas listas de chequeo asociadas a los pilares del TPM y que permiten realizar una evaluación con una puntuación designada así:

Puntos	Valoración
3	Bueno
2	Regular
1	Malo

Tabla 8. Puntaje de evaluación. Nota: Autoría propia.

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR MEJORA ENFOCADA	
FINCA LOS CRISTALES LTDA.	DOCUMENTO No. 001
	REVISIÓN No. 001
	PAG 1 DE 1
FECHA: 01 Julio 2017	



RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.			AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se presentan pérdidas por movimientos innecesarios de los operarios		X	El personal debe acudir a una persona externa para solucionar los problemas que presenta la máquina.
2	El operario debe solucionar de manera artesanal el problema que presenta la máquina para poder dar continuidad a su proceso.		X	La demora en uno de los procesos retrasa todo el proceso debido a que en este tipo de actividades se deben realizar en un orden y tiempos específicos.
3	Existe un plan de acción para cambios y ajustes no programados		X	No se evidencia
4	Se han presentado fallas en las herramientas auxiliares		X	Las herramientas que se utilizan para el mantenimiento de las máquinas no se encuentran en óptimas condiciones.
5	Se llevan registros de los días que las máquinas se encuentran paradas y el motivo por el cual sucedió.		X	No se llevan registros ni formatos para evidenciar los días en que las máquinas permanecen inactivas.
6	Se llevan indicadores de los sobrecostos por las actividades realizadas.		X	No llevan indicadores que permitan medir los resultados para tomar acciones
7	Cuentan con herramientas que permitan disminuir las fallas y defectos para dar solución rápida.		X	La empresa no utiliza herramientas ingenieriles en ninguno de los departamentos de la empresa.
8	La gerencia gestiona los recursos para minimizar las pérdidas en las áreas de producción		X	La gerencia se encuentra dispuesta a escuchar propuesta que minimicen los costos por el mantenimiento de las máquinas

Tabla 9. Lista de chequeo pilar de mejora enfocada. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE MEJORA ENFOCADA			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 002	
		REVISIÓN No. 002	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM			OBSERVACIONES



	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACIÓN POR PUNTOS	
1	Se presentan pérdidas por movimientos innecesarios de los operarios	2	Los operarios desconocen como manipular las máquinas y su correcto uso.
2	El operario debe solucionar de manera artesanal el problema que presenta la máquina para poder dar continuidad a su proceso.	3	No hay un manual de procedimientos que instruya al personal de cómo solucionar de manera eficiente y rápida el problema que presenta la máquina o en su defecto que informe a las personas encargadas.
3	Existe un plan de acción para cambios y ajustes no programados	1	No se encuentran cronogramas de actividades específicas que deben efectuar los operarios
4	Se han presentado fallas en las herramientas auxiliares	1	Las herramientas de uso para el mantenimiento se encuentran en mal estado y desordenadas.
5	Se llevan registros de los días que las máquinas se encuentran paradas y el motivo por el cual sucedió.	1	Los registros que se toman como recopilación de la información son los suministrados por las estudiantes de la propuesta.
6	Se llevan indicadores de los sobrecostos por las actividades realizadas.	2	La empresa desconoce los sobrecostos que le está generando la falta de un mantenimiento productivo total (TPM).
7	Cuentan con herramientas que permitan disminuir las fallas y defectos para dar solución rápida.	3	Las herramientas con las que se cuenta para el mantenimiento de las máquinas no se encuentran en buen estado y no tienen un orden o un lugar específico de organización.
8	La gerencia gestiona los recursos para minimizar las pérdidas en los departamentos de la empresa	3	La gerencia se encuentra dispuesta a escuchar propuestas que le permitan mejorar los ingresos y la rentabilidad, por lo que también autoriza los recursos necesarios para su posterior implementación
	Total puntos	16/24	

Análisis del evaluador: Con 16 puntos tendría un total del 67% de cumplimiento de las actividades.

Tabla 10. Evaluación de mejora enfocada. Nota: Autoría propia

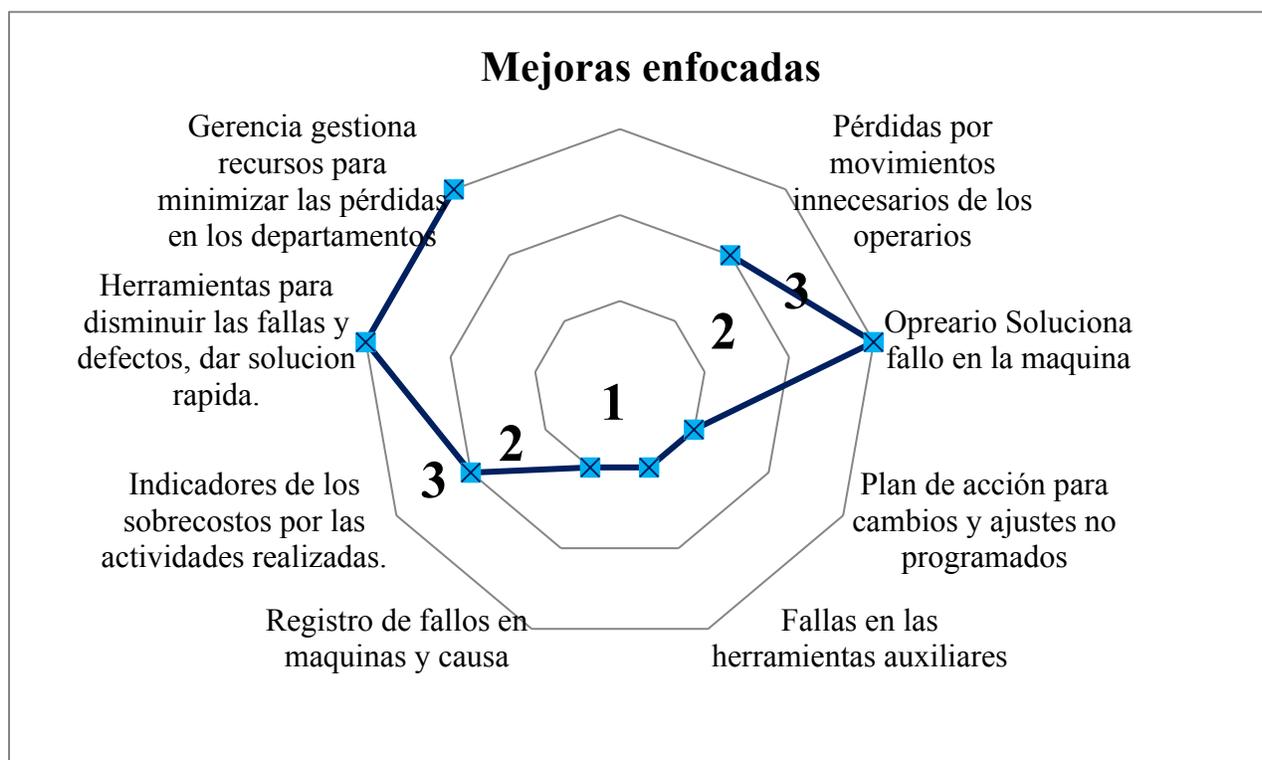


Figura 14. Mejoras enfocadas. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR MANTENIMIENTO AUTÓNOMO				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 003		
		REVISIÓN No. 003		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017				
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se realizan actividades de limpieza y mantenimiento diario de las máquinas	X		Estas actividades se realizan para la limpieza y desinfección, y así entregarlas al turno nocturno de sacrificio de bovinos.
2	Se lleva el registro en formatos de las actividades de limpieza y mantenimiento de las máquinas.		X	No se diligencias formatos para el registro de información.



3	Existe un formato de procedimientos, claros y específicos para cada una de las máquinas.		X	No se diligencias formatos para el registro de información.
4	Se tienen fichas técnicas de las máquinas para hacer un correcto uso de ellas y la recomendación del fabricante.		X	Las fichas técnicas que se encuentran no son de la totalidad de las máquinas, no se encuentran en idioma español y no son claras para su comprensión.
5	Se proporciona al personal encargado del mantenimiento la indumentaria y herramientas necesarias para la ejecución de sus actividades.	X		Por el tipo de actividad se requiere de una rigurosa inspección de indumentaria y herramientas para su proceso (cuchillos, chairas, tapabocas, overol, botas, guantes, entre otras)
6	Se lleva el registro de cada uno de los mantenimientos realizados por máquina, para realizar seguimiento y control.		X	No se diligencias formatos para el registro de información.
7	Las actividades de mantenimiento autónomo son seguras y de fácil comprensión para los operarios.		X	Las actividades de mantenimientos no se encuentran programadas.
8	Se cuenta con una herramienta que permita identificar la causa de las fallas.	X		Son claros para todo el personal de la organización los problemas que se evidencian entorno al mantenimiento.

Tabla 11. Lista de chequeo pilar de mantenimiento autónomo. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 004	
		REVISIÓN No. 004	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACION POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Se realizan actividades de limpieza y mantenimiento diario de las máquinas	3	El mantenimiento no se realiza a todas las máquinas del proceso.



2	Se lleva el registro en formatos de las actividades de limpieza y mantenimiento de las máquinas.	1	No se evidencia
3	Existe un formato de procedimientos, claros y específicos para cada una de las máquinas.	1	No se evidencia
4	Se tienen fichas técnicas de las máquinas para hacer un correcto uso de ellas y la recomendación del fabricante.	1	No se evidencia
5	Se proporciona al personal encargado del mantenimiento la indumentaria y herramientas necesarias para la ejecución de sus actividades.	3	El personal cuenta con la indumentaria y herramientas adecuadas para realizar sus actividades.
6	Se lleva el registro de cada uno de los mantenimientos realizados por máquina, para realizar seguimiento y control.	1	No se evidencia
7	Las actividades de mantenimiento autónomo son seguras y de fácil comprensión para los operarios.	1	No se evidencia
8	Se cuenta con una herramienta que permita identificar la causa de las fallas en las máquinas.	3	La empresa no cuenta con una herramienta que les permita hacer el registro de la causa por las que acurren las fallas de las máquinas
	Total puntos	14/24	
Análisis del evaluador: Con 14 puntos tendría un total del 58% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 12. Evaluación de mantenimiento autónomo. Nota: Autoría propia

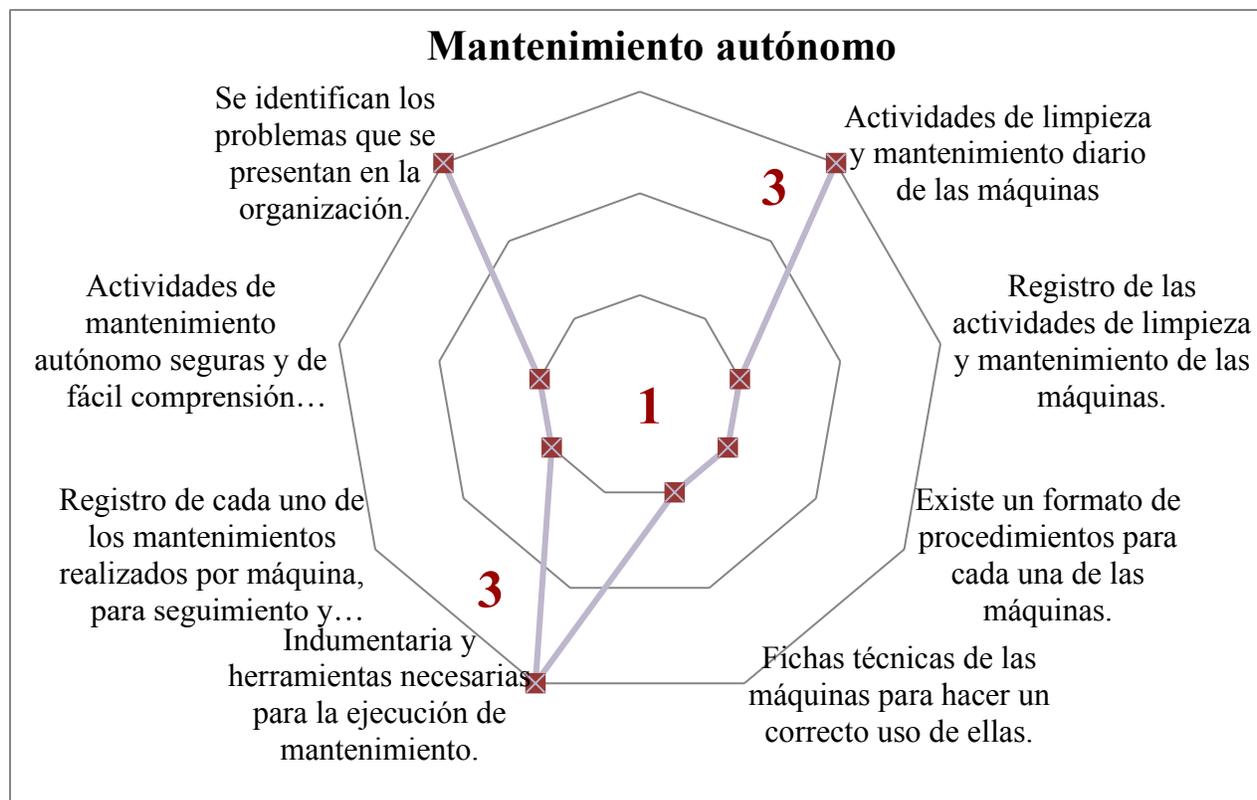


Figura 15. Mantenimiento autónomo. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR MANTENIMIENTO PLANEADO				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 005		
		REVISIÓN No. 005		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017				
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se lleva un cronograma de actividades específicas a realizar.		X	No se evidencia
2	Se reportan las fallas diagnosticadas de las máquinas.		X	No se evidencia
3	Existe una persona responsable que haga cumplir las actividades de mantenimiento productivo total (TPM).		X	No se evidencia



4	El personal trabaja en equipo para la planeación de las actividades.		X	No se evidencia
5	Se realizan a tiempo las actividades programadas.		X	No hay una persona designada y con la autoridad para verificar la ejecución de las actividades
6	La empresa ejecuta las diferentes actividades del mantenimiento productivo total (TPM).		X	Este tipo de anomalías se evidencia cuando se utiliza al personal para actividades diferentes a las de sus funciones. Como por ejemplo el cargue y descargue de subproductos.
7	La entrega de dotación y herramientas que utilizan los operarios, se realiza en el tiempo programado.	X		Existe un stock de dotaciones en la empresa para hacer uso de ella en cualquier momento.
8	Cumple con las recomendaciones que hace el fabricante de las máquinas.		X	No se tienen las fichas técnicas de las máquinas.

Tabla 13. Lista de chequeo pilar de mantenimiento planeado. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE MANTENIMIENTO PLANEADO			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 006	
		REVISIÓN No. 006	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACIÓN POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Se lleva un cronograma de actividades específicas a realizar.	1	No se evidencia.
2	Se reportan las fallas diagnosticadas de las máquinas.	1	No se evidencia los registros por las fallas presentadas por cada una de las máquinas.
3	Existe una persona responsable que haga cumplir las actividades de mantenimiento productivo total (TPM).	3	La persona que se encuentra haciendo esta labor no cuenta con la capacitación, ni formación para la ejecución de esta actividad.
4	El personal trabaja en equipo para la planeación de las actividades.	3	Si cumple



5	Existen retrasos en la ejecución de las actividades programadas.	1	Al no evidenciar actividades programadas, no es posible medir los retrasos.
6	El personal conoce la herramienta ingenieril mantenimiento productivo total (TPM).	1	El personal desconoce la herramienta de mantenimiento productivo total (TPM)
7	La entrega de dotación y herramientas que utilizan los operarios, se realiza en el tiempo programado.	3	La empresa mantiene un inventario en dotación (overoles, gorros, tapabocas, botas, guantes) y herramientas (Cuchillos, chairas, entre otros)
8	La empresa cumple con las recomendaciones que hace el fabricante de las máquinas.	1	No hay un archivo de las fichas técnicas entregadas por los fabricantes de recomendaciones para el uso y limpieza de las máquinas
Total puntos		14/24	
Análisis del evaluador: Con 14 puntos tendría un total del 58% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 14. Evaluación de mantenimiento planeado. Nota: Autoría propia

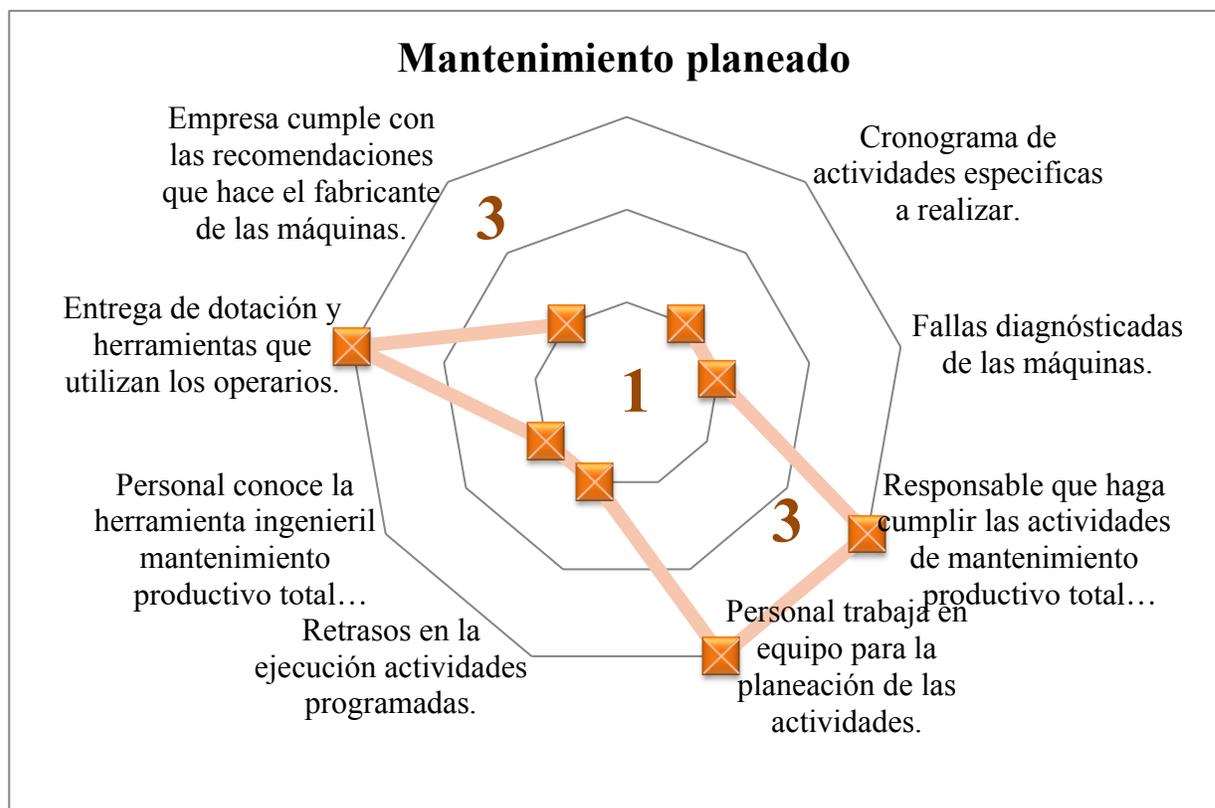


Figura 16. Mantenimiento planeado. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 007		
		REVISIÓN No. 007		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017				
RESPONSABLE : Gestión humana		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Existe un cronograma de capacitación para el personal		X	No se evidencia
2	Se han definido los temas a reforzar en las capacitaciones futuras		X	No se definen
3	Existen recursos para que el departamento de gestión humana realice las capacitaciones	X		Se destinan los recursos necesarios para las capacitaciones
4	Existe procedimientos para que el personal de todos los departamentos solicite una capacitación		X	No se evidencia
5	Existe una inducción teórica y práctica para el nuevo personal que ingresa a laborar.		X	No se tiene organizado una inducción inicial al personal nuevo que ingresa a la empresa
6	Cuando un operario deja sus puesto de trabajo existe un acta donde se trasmite la información a la nueva persona		X	No se tiene registro de actas de entrega de cargos, especificando funciones, procedimientos y herramientas.
7	Dentro del presupuesto de la empresa se destina un valor para las capacitaciones	X		La empresa destina un valor monetario a las capacitaciones que se efectúan de manera emergente en la empresa.
8	La gerencia da la importancia al tema de las capacitaciones del personal	X		La gerencia general tiene el conocimiento de la importancia del tema de las capacitaciones en todo el personal de su organización.

Tabla 15. Lista de chequeo pilar de educación y entrenamiento. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO	
FINCA LOS CRISTALES LTDA.	DOCUMENTO No. 008
	

		REVISIÓN No. 008	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE: Gerente General, Gestión humana y Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACIÓN POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Existe un cronograma de capacitación para el personal	1	No se evidencia
2	Se han definido los temas a reforzar en las capacitaciones futuras	1	Al o tener un cronograma o registro de las capacitaciones realizadas, no es posible organizar los siguientes puntos importantes a tratar.
3	Existen recursos para que el departamento de gestión humana realice las capacitaciones	3	La gerencia destina los recursos que el departamento de gestión humana solicite para el tema de las capacitaciones.
4	Existe procedimientos para que el personal de todos los departamentos solicite una capacitación	1	No se evidencia un formato formal para realizar esta solicitud
5	Existe una inducción teórica y práctica para el nuevo personal que ingresa a la empresa.	1	No se realiza inducción al personal nuevo que ingresa a cualquier cargo de la empresa.
6	Cuando un operario deja sus puesto de trabajo existe un acta donde se trasmite la información a la nueva persona	1	No existe un formato o acta de entrega del cargo.
7	Dentro del presupuesto de la empresa se destina un valor para las capacitaciones	3	La gerencia destina un presupuesto para el departamento de gestión humana.
8	La gerencia da la importancia al tema de las capacitaciones del personal	3	La gerencia está abierta a la importancia que es el de capacitar al personal con el fin de mejorar su productividad.
Total puntos		14/24	
Análisis del evaluador: Con 14 puntos tendría un total del 58% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 16. Evaluación de educación y entrenamiento. Nota: Autoría propia

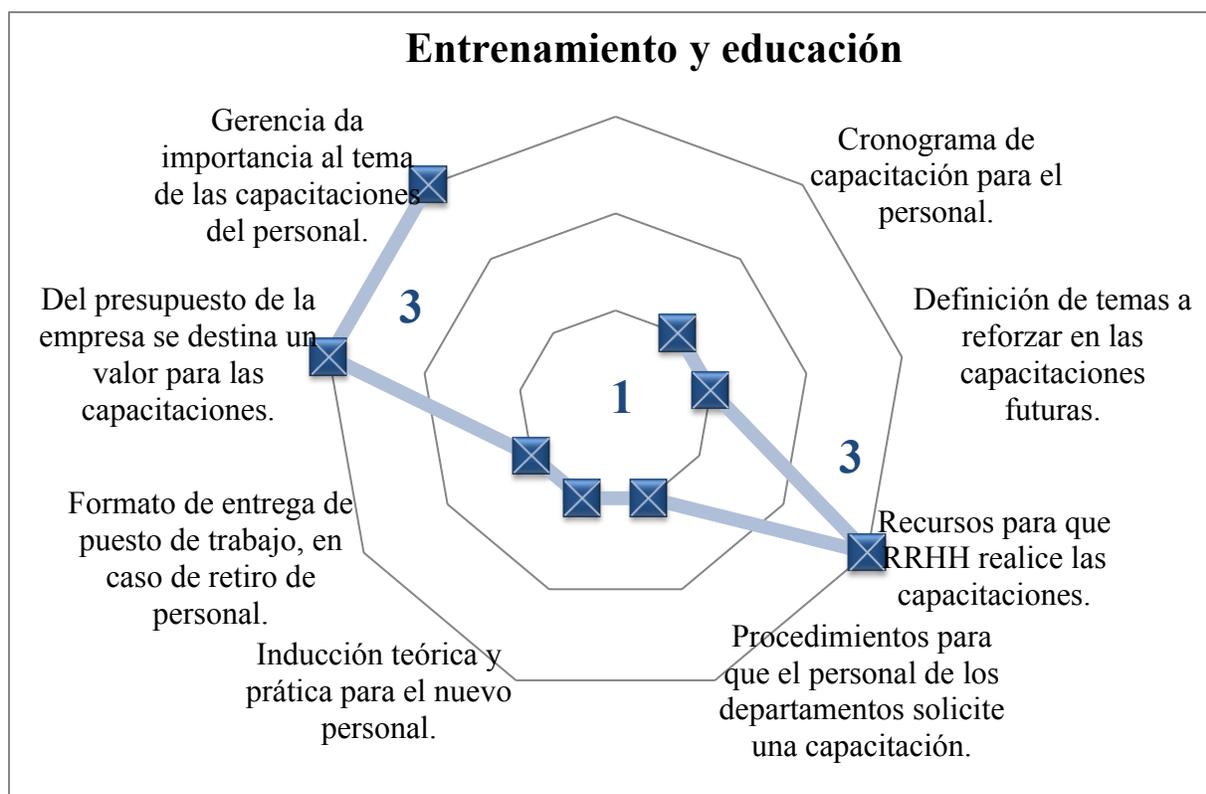


Figura 17. Entrenamiento y educación. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR CONTROL INICIAL				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 009		
		REVISIÓN No. 009		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017				
RESPONSABLE : Producción		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Existen actividades puntuales para reducir el deterioro de las máquinas		X	No se cuenta con cronogramas de actividades específicas para evitar el deterioro de las máquinas
2	El operario realiza las actividades programadas, con el fin de prolongar la vida útil de las máquinas		X	No hay un programa con actividades específicas que los operarios deban cumplir.



3	Se cumplen con las indicaciones y recomendaciones de las máquinas para hacer buen uso de ellas.		X	Los operarios no tienen acceso a la información proporcionada por el fabricante.
4	Los procedimientos y recomendaciones son claros		X	No hay manual de procedimientos y recomendaciones
5	Los costos de mantenimiento son altos		X	No está costeadado el mantenimiento
6	Existe una inversión a futuro planeada para la adquisición de nuevas máquinas.		X	La empresa no tiene planificado la compra a futuro de nuevas máquinas
7	Se han realizado cambios en las máquinas para mejorar su rendimiento.		X	No se ha realizado la modificación en ninguna de las máquinas para mejorar su rendimiento.
8	La gerencia cumple con la planeación de lograr cero fallas, cero pérdidas y cero defectos.		X	La gerencia no cumple con los tres objetivos principales del TPM, y no da seguimiento de ellos.
Análisis del evaluador:				

Tabla 17. Lista de chequeo pilar de control inicial. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE CONTROL INICIAL			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 010	
		REVISIÓN No. 010	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE: Producción.		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACIÓN POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Existen actividades puntuales para reducir el deterioro de las máquinas	1	No existe un programa de actividades a realizar
2	El operario realiza las actividades programadas, con el fin de prolongar la vida útil de las máquinas	2	No existe un programa de actividades a realizar
3	Se cumplen con las indicaciones y recomendaciones de las	2	No hay un manual de uso del fabricante



	máquinas para hacer buen uso de ellas.		
4	Los procedimientos y recomendaciones son claros	1	Al no existir programas no se pueden visualizar si son claros o no
5	Los costos de mantenimiento son altos	1	No se realiza un análisis de costos en cuanto al mantenimiento.
6	Existe una inversión a futuro planeada para la adquisición de nuevas máquinas.	2	La empresa no tiene planificado la compra a futuro de nuevas máquinas
7	Se han realizado cambios en las máquinas para mejorar su rendimiento.	2	No se ha realizado la modificación en ninguna de las máquinas para mejorar su rendimiento.
8	La gerencia cumple con la planeación de lograr cero fallas, cero pérdidas y cero defectos.	2	La gerencia no cumple con los tres objetivos principales del TPM, y no da seguimiento de ellos.
	Total puntos	13/24	
Análisis del evaluador: Con 13 puntos tendría un total del 54% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 18. Evaluación de control inicial. Nota: Autoría propia

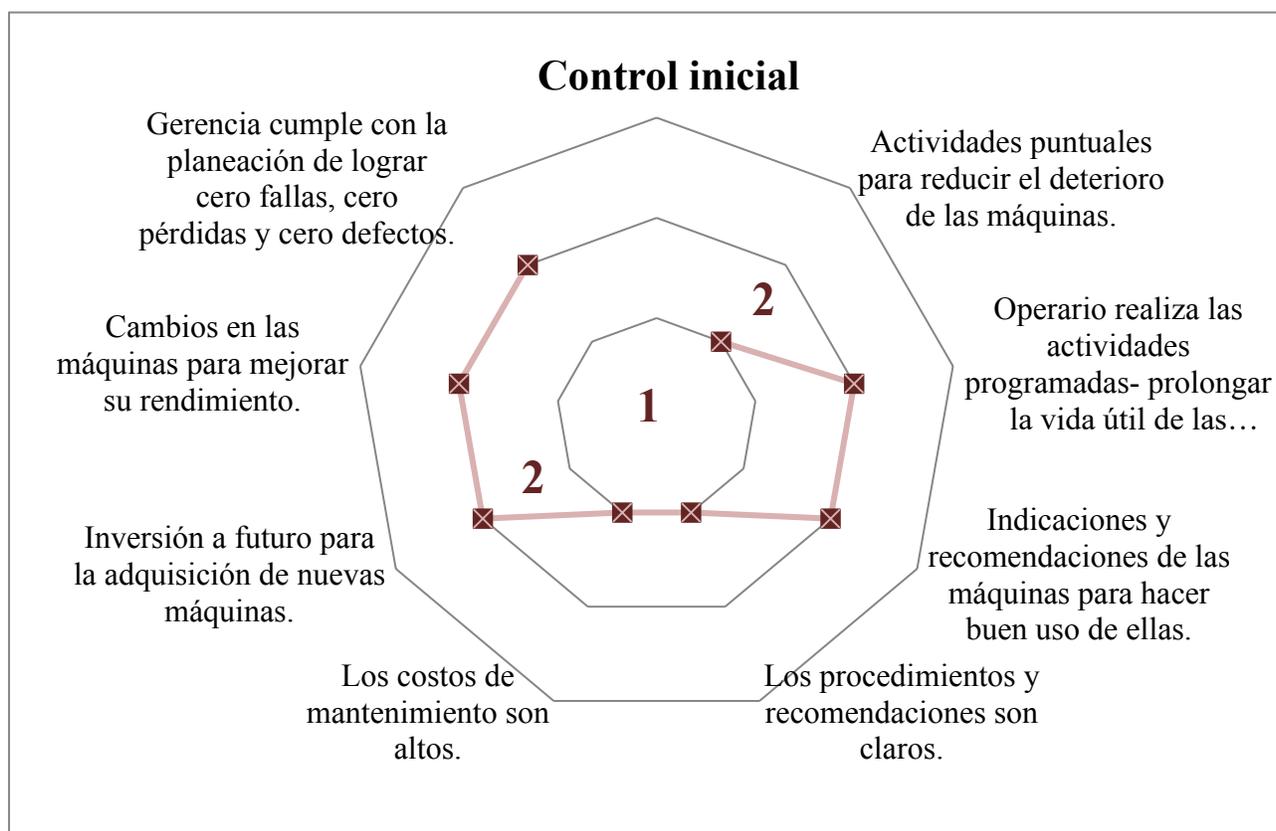


Figura 18. Control inicial. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 011		
		REVISIÓN No. 011		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
RESPONSABLE : Inspección y control				
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se da cumplimiento al decreto 1500 de 2007, para la inspección, control y vigilancia de productos cárnicos para consumo humano	X		La empresa tiene inspección permanente del INVIMA quienes con el acompañamiento del veterinario de la planta dan el aval de la calidad de los productos que salen para el consumo humano.
2	Se da cumplimiento a la Ley 31 de 1995 de prevención de riesgos laborales		X	La empresa no tiene un programa para la prevención de riesgos laborales
3	Se da cumplimiento a la norma ISO 9000 del sistema de gestión de calidad		X	La empresa no cuenta con un modelo enfocado en el mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad.
4	Se da cumplimiento a la norma ISO 550000 de gestión de activos		X	La empresa no tiene un plan de mejora para incrementar la vida útil de sus activos, y así maximizar y controlar su desempeño
5	Se da cumplimiento a la norma técnica colombiana Ohsas 18000 de sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional.		X	No se trabaja con el personal temas en salud ocupacional ni de seguridad laboral.
6	Se da cumplimiento a la norma ISO 14000 de la protección del medio ambiente		X	No cuenta con un programa que permita ser amigable con el medio ambiente.
7	Se tienen demarcadas las zonas por donde debe transitar el personal		X	No se tienen demarcadas las zonas por las que deben desplazarse los operarios y el personal que desee ingresar a áreas de alto riesgo.
8	Se tiene un plan de evacuación de emergencia		X	No cuenta con un plan de evacuación de emergencia, ni simulacros del mismo.
Análisis del evaluador:				

Tabla 19. Lista de chequeo pilar de aseguramiento de la calidad. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
---	--

FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 012	
		REVISIÓN No. 012	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE : Inspección y control		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACIÓN POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Se da cumplimiento al decreto 1500 de 2007, para la inspección, control y vigilancia de productos cárnicos para consumo humano	3	Con la inspección permanente del INVIMA y el veterinario de la planta dan cumplimiento a la calidad de la carne que se entrega para el consumo humano.
2	Se da cumplimiento a la Ley 31 de 1995 de prevención de riesgos laborales	1	La empresa no tiene un programa para la prevención de riesgos laborales
3	Se da cumplimiento a la norma ISO 9000 del sistema de gestión de calidad	1	La empresa no cuenta con un modelo enfocado en el mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad.
4	Se da cumplimiento a la norma ISO 550000 de gestión de activos	1	La empresa no tiene un plan de mejora para incrementar la vida útil de sus activos, y así maximizar y controlar su desempeño
5	Se da cumplimiento a la norma técnica colombiana Ohsas 18000 de sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional.	1	No se trabaja con el personal temas en salud ocupacional ni de seguridad laboral.
6	Se da cumplimiento a la norma ISO 14000 de la protección del medio ambiente	1	No cuenta con un programa que permita ser amigable con el medio ambiente.
7	Se tienen demarcadas las zonas por donde debe transitar el personal	1	No se tienen demarcadas las zonas por las que deben desplazarse los operarios y el personal que desee ingresar a áreas de alto riesgo.
8	Se tiene un plan de evacuación de emergencia	1	No cuenta con un plan de evacuación de emergencia, ni simulacros del mismo.
	Total puntos	10/24	
Análisis del evaluador: Con 10 puntos tendría un total del 42% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 20. Evaluación de aseguramiento de la calidad. Nota: Autoría propia

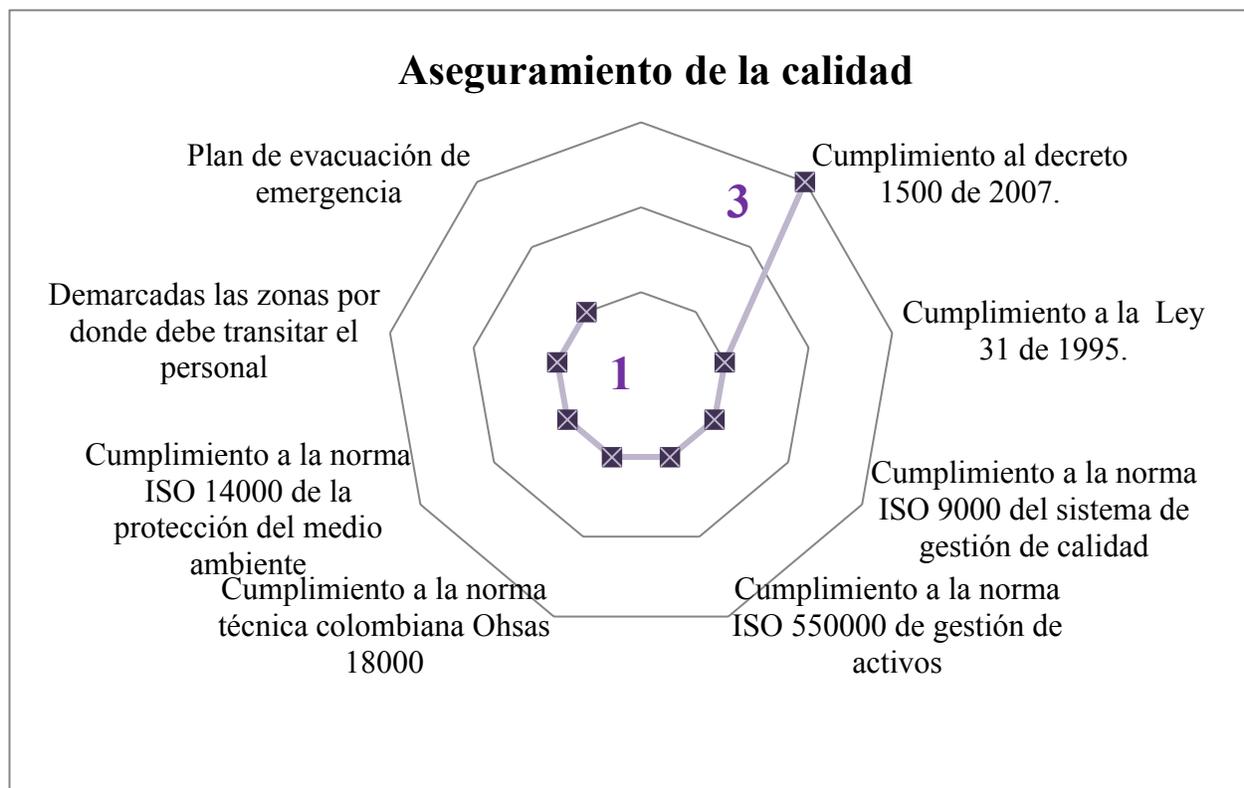


Figura 19. Aseguramiento de la calidad. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA PILAR EFICIENCIA ADMINISTRATIVA				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 013		
		REVISIÓN No. 013		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
RESPONSABLE : Gestión humana				
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se encuentran definidos los perfiles de los cargos de le empresa.		X	La empresa no tiene especificada la información de las habilidades, conocimientos y formación que se necesita para cada cargo.
2	Existe un formato que permita evaluar el desempeño del personal		X	No se lleva un formato que permita evaluar el desempeño del personal.



3	Cada cargo define las funciones y procedimientos a desempeñar		X	No existen manuales de funciones ni procedimientos en ningún cargo de la empresa
4	Las actividades a desarrollar por cada integrante de la empresa son claras y específicas		X	No existe un cronograma de actividades a realizar
5	Las fallas de las máquinas hacen que se incumpla con la entrega a los clientes		X	El paro de una máquina que sea vital en el proceso hace que toda la operación se retrase y se incumpla con el tiempo de entrega a los clientes.
6	La productividad se ve afectada con las fallas de las máquinas		X	No se desarrolla una fórmula que evalúe la productividad del proceso ni del personal
7	Se realiza el seguimiento y control de las actividades programadas		X	No se realiza inspección ni control en ninguna de las actividades, excepto la de calidad de la carne.
8	Se realiza la recolección de datos y su posterior análisis		X	No hay una persona encargada para realizar esta actividad de recopilación y digitalización para un posterior análisis

Tabla 21. Lista de chequeo pilar eficiencia administrativa. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE EFICIENCIA ADMINISTRATIVA			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 014	
		REVISIÓN No. 014	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
RESPONSABLE : Gestión humana			
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACION POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	Se encuentran definidos los perfiles de los cargos de la empresa.	1	La empresa no tiene especificada la información de las habilidades, conocimientos y formación que se necesita para cada cargo.
2	Existe un formato que permita evaluar el desempeño del personal	1	No se lleva un formato que permita evaluar el desempeño del personal.
3	Cada cargo define las funciones y procedimientos a desempeñar	1	No existen manuales de funciones ni procedimientos en ningún cargo de la empresa
4	Las actividades a desarrollar por cada	1	No existe un cronograma de actividades a realizar



	integrante de la empresa son claras y específicas		
5	Las fallas de las máquinas hacen que se incumpla con la entrega a los clientes	1	El paro de una máquina que sea vital en el proceso hace que toda la operación se retrase y se incumpla con el tiempo de entrega a los clientes.
6	La productividad se ve afectada con las fallas de las máquinas	1	No se desarrolla una fórmula que evalúe la productividad del proceso ni del personal
7	Se realiza el seguimiento y control de las actividades programadas	1	No se realiza inspección ni control en ninguna de las actividades, excepto la de calidad de la carne.
8	Se realiza la recolección de datos y su posterior análisis	1	No hay una persona encargada para realizar esta actividad de recopilación y digitalización para un posterior análisis
	Total puntos	8/24	
Análisis del evaluador: Con 8 puntos tendría un total del 33% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 22. Evaluación eficiencia administrativa. Nota: Autoría propia

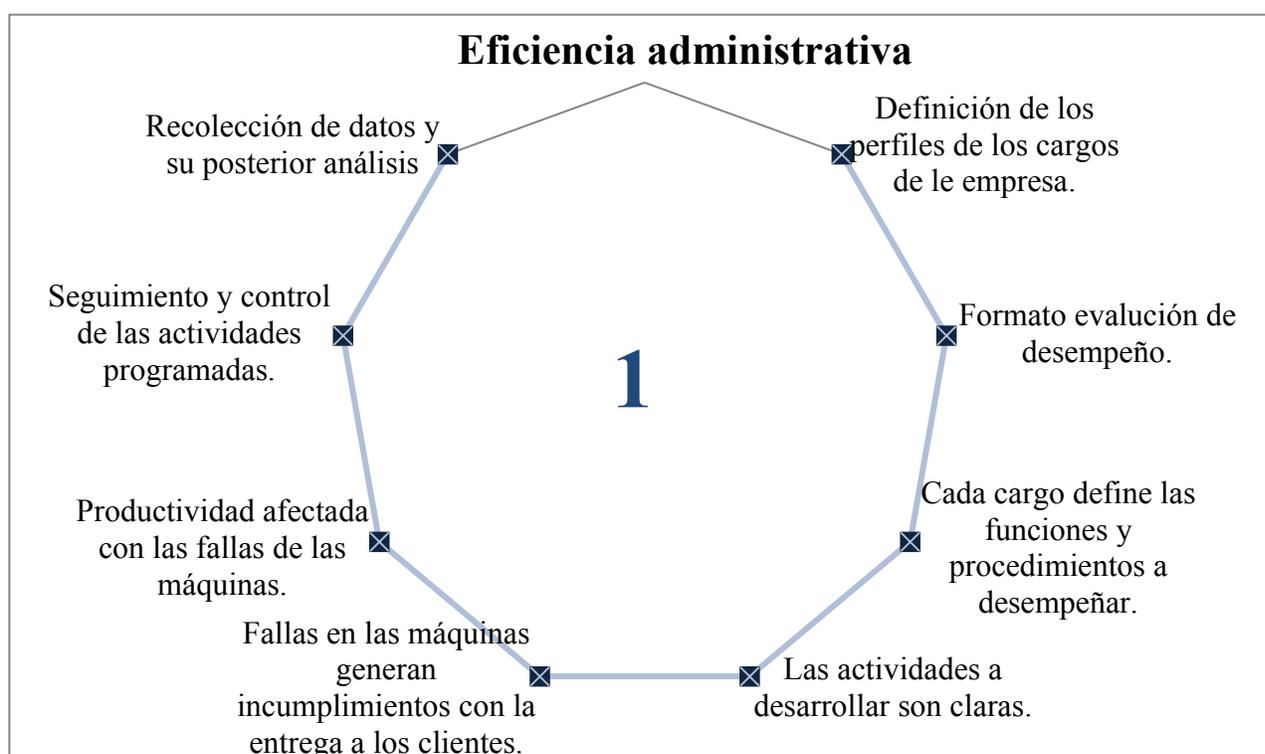


Figura 20. Eficiencia administrativa. Nota: Autoría propia

LISTA DE CHEQUEO PARA SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 015		
		REVISIÓN No. 015		
		PAG 1 DE 1		
FECHA: 01 Julio 2017				
RESPONSABLE : Inspección y control, Gestión humana		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González		
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	El lugar de trabajo es apto para el personal, cumple con los requisitos mínimos para el desempeño de sus actividades	X		El lugar de trabajo en los operarios que intervienen en el proceso de sacrificio se encuentra con las especificaciones y herramientas adecuadas para realizar cada uno de los procesos.
2	Se encuentran demarcadas las zonas de alta peligrosidad en la empresa.		X	No se encuentran demarcadas las zonas de alta peligrosidad
3	Se tiene un programa para incentivar al personal con temas de reciclaje		X	No se cuenta con un programa de reciclaje
4	Se realiza la reutilización de insumos y materiales en buen estado		X	No se incentiva con programas de reutilización de los materiales que puedan tener este segundo uso.
5	Se ha realizado una distribución en planta que permita optimizar los espacios.		X	La empresa no ha realizado ninguna distribución en planta que le permita optimizar los espacios y minimizar el desplazamiento del personal.
6	Se tienen en cuenta los programas de salud ocupacional para la optimización de los espacios		X	No cuenta con programas de salud ocupacional para la optimización de los espacios
7	Se han registrados accidentes debido a la ubicación de los puestos de trabajo	X		Los accidentes que han ocurrido se presentan por la falta de capacitación y uso de las herramientas y máquinas, no por el espacio para realizar el proceso.
8	El departamento de gestión humana lidera actividades para mejorar el bienestar del personal		X	El departamento de gestión humana no realiza brigadas que permitan la interacción y la importancia para mejorar el entorno laboral.

Tabla 23. Lista de chequeo pilar seguridad y gestión ambiental. Nota: Autoría propia

EVALUACIÓN DE SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 016	
		REVISIÓN No. 016	
		PAG 1 DE 1	
FECHA: 01 Julio 2017			
RESPONSABLE : Inspección y control		AUDITADO POR: Sandra Acosta - Laura González	
ITEM	ACTIVIDADES A AUDITAR	VALORACION POR PUNTOS	OBSERVACIONES
1	El lugar de trabajo es apto para el personal, cumple con los requisitos mínimos para el desempeño de sus actividades	3	Las instalaciones están acorde a las funciones que realizan los trabajadores.
2	Se encuentran demarcadas las zonas de alta peligrosidad en la empresa.	1	No se encuentran demarcadas las zonas de alta peligrosidad
3	Se tiene un programa para incentivar al personal con temas de reciclaje	1	No se cuenta con un programa de reciclaje
4	Se realiza la reutilización de insumos y materiales en buen estado	2	No se incentiva con programas de reutilización de los materiales que puedan tener este segundo uso.
5	Se ha realizado una distribución en planta que permita optimizar los espacios.	1	La empresa no ha realizado ninguna distribución en planta que le permita optimizar los espacios y minimizar el desplazamiento del personal.
6	Se tienen en cuenta los programas de salud ocupacional para la optimización de los espacios	1	No cuenta con programas de salud ocupacional para la optimización de los espacios
7	Se han registrados accidentes debido a la ubicación de los puestos de trabajo	3	Los accidentes que han ocurrido se presentan por la falta de capacitación y uso de las herramientas y máquinas, no por el espacio para realizar el proceso.
8	El departamento de gestión humana lidera actividades para mejorar el bienestar del personal	2	El departamento de gestión humana no realiza brigadas que permitan la interacción y la importancia para mejorar el entorno laboral.
Total puntos		14/24	
Análisis del evaluador: Con 14 puntos tendría un total del 58% de cumplimiento de las actividades			

Tabla 24. Evaluación seguridad y gestión ambiental. Nota: Autoría propia

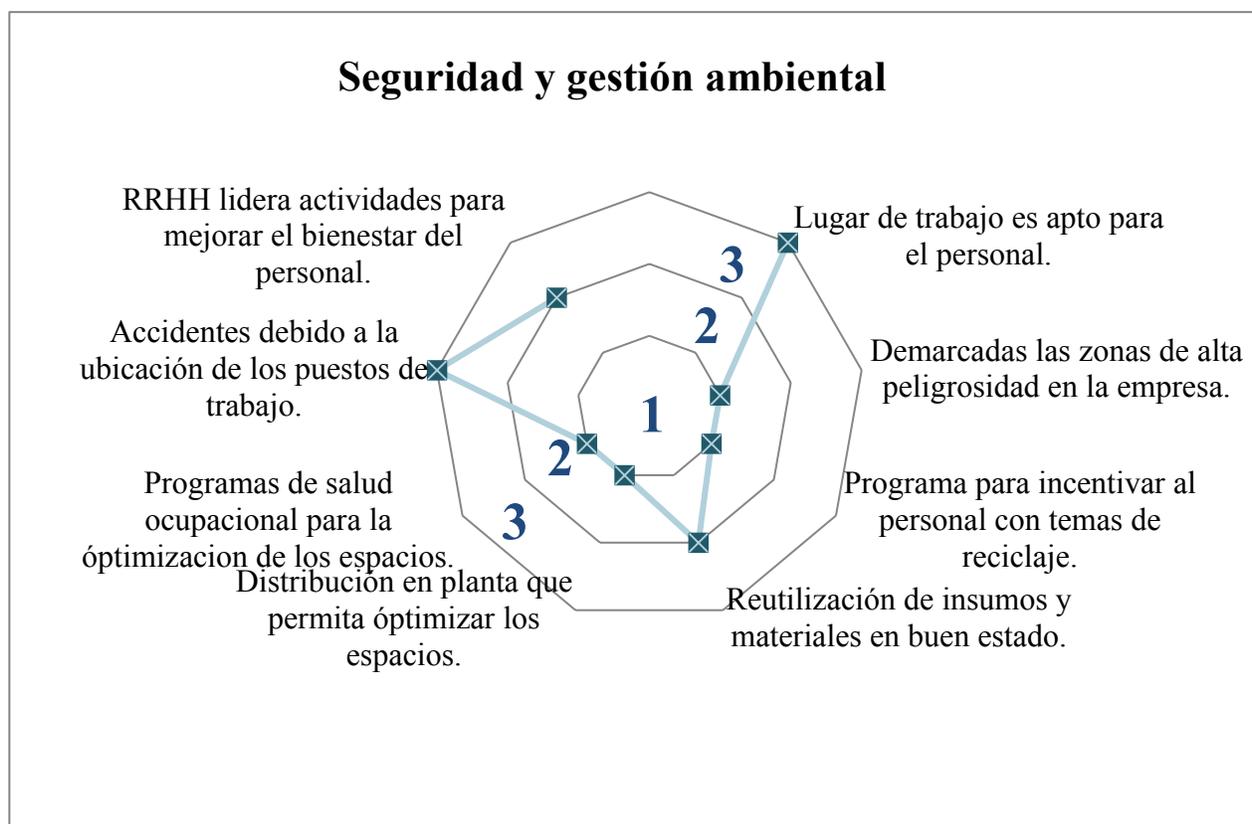


Figura 21. Seguridad y gestión ambiental. Nota: Autoría propia

Con respecto al diagnóstico inicial encontramos un panorama global con respecto a cada pilar con el fin de volver a evaluar para exponer el porcentaje tentativo de mejora que se obtendrá si se implementa la propuesta. En la siguiente grafica encontramos el porcentaje de mejora por cada pilar de mantenimiento:

PILAR	ESTADO
Mejora Enfocada	67%
Mantenimiento Autónomo	58%

Mantenimiento Planeado	58%
Educación y Entrenamiento	58%
Control Inicial	54%
Aseguramiento de la Calidad	42%
Eficiencia Administrativa	33%
Seguridad y Gestión Ambiental	58%

Tabla 25. Diagnóstico inicial TPM por cada pilar. Nota: Autoría propia

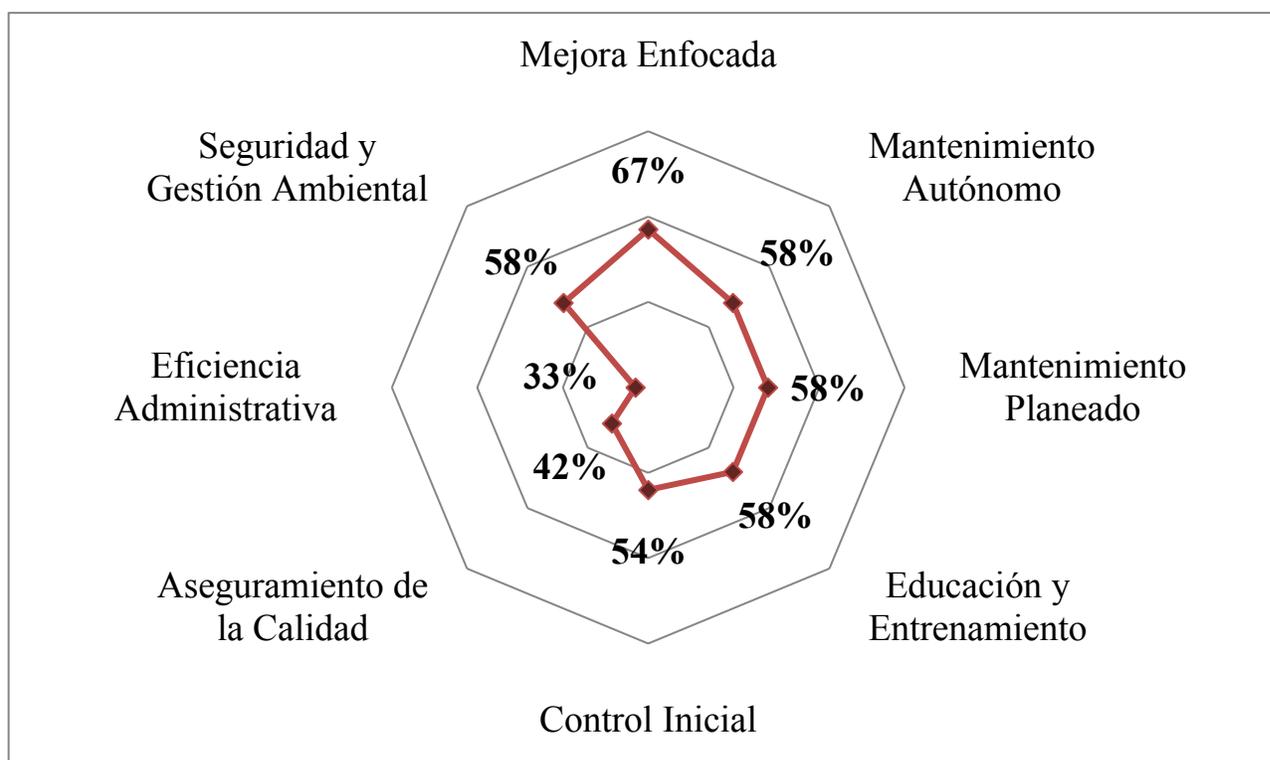


Figura 22. Diagnóstico TPM estado actual. Nota: Autoría propia

PILAR TPM	ACTIVIDADES AUDITADAS	%INICIAL	HERRAMIENTA	OPERACIÓN	METODOLOGÍA	SOLUCIÓN
MEJORA ENFOCADA	Se presentan pérdidas por movimientos innecesarios de los operarios.	67%		Fichas técnicas	La consulta de las fichas técnicas de las máquinas, permite que el operario consulte como primera opción al detectar un problema en la máquina.	Aunque para poder minimizar los tiempos ociosos del operario se debe realizar un análisis en el proceso, estos tiempos ya se encuentran estandarizados por el INVIMA, para dar calidad al producto que es destinado para consumo humano. Para mitigar uno de los procesos de consulta se realizan las respectivas fichas técnicas de las máquinas que intervienen en el sacrificio de equinos
	El operario debe solucionar de manera artesanal el problema que presenta la máquina para poder dar			Manuales de procedimientos	Los manuales de procedimientos brindan la información clara y específica de cada proceso, explica paso a paso como realizar un proceso.	Se realiza un manual de procedimientos para que la persona encargada pueda diligenciar con la información pertinente en las actividades que están presentando retrasos o problemas en la empresa, con el fin de orientar y

continuidad a su proceso.			especificar de manera clara los pasos a seguir en un proceso en particular.
Existe un plan de acción para cambios y ajustes no programados	Método ANDON	La ubicación de este tablero en los puestos de trabajo críticos, para solucionar de manera rápida las fallas que presente la máquina, disminuir los tiempos ociosos del operario y los cuellos de botella.	La propuesta de utilizar una herramienta visual por colores que identifican una situación, para que los operarios soliciten desde su puesto de trabajo a la persona de mantenimiento y a su vez este acuda de manera inmediata con el material adecuado para darle solución.
Se han presentado fallas en las herramientas auxiliares	Metodología 5"S	La capacitación del personal para que mantengan su lugar y herramientas de trabajo en las mejores condiciones, incentivando el sentido de pertenencia con la empresa y los objetivos de la misma.	Si se mantiene una cultura de organización y orden, se detectaran las herramientas que presentan deterioro por su uso evitando accidentes y retrasos por el mal estado de las mismas.
Se llevan registros de los días que las máquinas se encuentran paradas y el	Formato de rutina	Este formato se puede hacer rutinariamente, diario, semanal o mensual según sea la actividad a hacer seguimiento. Donde nos permite evidenciar la	Permite la recolección de datos, evidencia los errores, fallas y paros. Los formatos de rutina también se pueden usar para el seguimiento y control de las actividades

motivo por el cual sucedió.			falla localizada y actuar de manera inmediata ante el problema para dar solución inmediata.	programadas y la razón por la que se están presentaron.
Se llevan indicadores de los sobrecostos por las actividades no programadas.		Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento ICGM	Esta fórmula nos permite identificar los costos de los recursos frente a la mano de obra, presupuestando los costos de las actividades no programadas.	Con los resultados de los costos por el mantenimiento correctivo e identificar los más elevados para presentar un plan de acción que disminuya estos costos.
Cuentan con herramientas que permitan disminuir las fallas y defectos para dar solución rápida.		PHVA	Es una herramienta de mejora continua con la que se puede dar solución a un problema y eliminar la causa raíz de los mismos, entregando resultados consistentes.	Se presenta el formato de manera clara y precisa, con el paso a paso especificando como se debe diligenciar, como ayuda para que la persona interesada en identificar la causa de un problema y lo pueda realizar y a su vez darle la solución más efectiva.
La gerencia gestiona los recursos para minimizar las pérdidas en los departamentos de la empresa		N/A	La gerencia se encuentra dispuesta a escuchar propuestas que le permitan mejorar los ingresos y la rentabilidad, por lo que también autoriza los recursos necesarios para su posterior implementación	No se realiza solución ya que la propuesta se presentara ante la gerencia con el fin de mostrar las posibles mejoras y beneficios que tendría la empresa con la implementación del TPM.

MANTENIMIENTO PLANEADO

<p>Se lleva un cronograma de actividades específicas a realizar.</p>	<p>58%</p>	<p>Cronograma de mantenimientos</p>	<p>Este cronograma permite especificar las fechas en las que se deben realizar los respectivos mantenimientos (preventivos y correctivos).</p>	<p>Se realiza un cronograma de mantenimientos (preventivos y correctivos), con respecto al historial de los datos que se recopilaron durante la investigación</p>
<p>Se reportan las fallas diagnosticadas de las máquinas.</p>		<p>Método AMEF</p>	<p>Esta herramienta identifica las fallas que se pueden presentar durante el proceso de sacrificio de equinos.</p>	<p>Por medio del método AMEF se lleva un registro de la causa por la que las máquinas se encuentran en mantenimientos e intervenir para eliminarlos y prevenirlos.</p>
<p>Existe una persona responsable que haga cumplir las actividades de mantenimiento productivo total (TPM).</p>		<p>Perfil de cargo líder TPM</p>	<p>Esta herramienta permite diseñar las capacidades y habilidades que la empresa necesita de la persona que debe liderar la propuesta de mantenimiento productivo total (TPM).</p>	<p>Se realiza un perfil de cargo con los conocimientos, habilidades y capacidades que debe tener la persona que lidere el programa de mantenimiento productivo total (TPM).</p>
<p>El personal trabaja en equipo</p>		<p>N/A</p>	<p>Las actividades de producción de la empresa</p>	<p>La empresa cumple con la motivación del</p>

<p>para la planeación de las actividades.</p>		<p>se presta para que el personal interactúe entre si y se dé un ambiente laboral sano.</p>	<p>personal e incentiva actividades que promueven un ambiente laboral sano y colaborativo.</p>
<p>Existen retrasos en la ejecución de las actividades programadas.</p>	<p>Formato de control</p>	<p>Auditan las actividades con el fin de dar seguimiento y analizar los avances o retrasos que se están presentando.</p>	<p>Este formato se puede utilizar para que cualquier actividad pueda ser auditada y que la persona responsable actúe a dar solución</p>
<p>Se realiza una revisión antes de empezar los procesos</p>	<p>Listas de chequeo</p>	<p>Los Check List nos permiten hacer una revisión preliminar del proceso con el fin de evidenciar el estado de las máquinas</p>	<p>Realizar un Check List por cada máquina, donde se evidencien las anomalías en específico de cada una durante el proceso de inspección del operario.</p>
<p>La entrega de dotación y herramientas que utilizan los operarios, se realiza en el tiempo programado.</p>	<p>N/A</p>	<p>La empresa realiza la entrega de dotaciones e indumentaria al personal de manera programada.</p>	

<p>La empresa cumple con las recomendaciones que hace el fabricante de las máquinas.</p>	<p>Fichas técnicas</p>	<p>La consulta de las fichas técnicas de las máquinas, permite que el operario consulte como primera opción al detectar un problema en la máquina.</p>	<p>Se realizan las respectivas fichas técnicas de las máquinas que intervienen en el sacrificio de equinos, y que representan un mayor índice de mantenimientos correctivos, con el fin de brindar al operario una herramienta de consulta. El desplazamiento que realiza el operario por desconocimiento del funcionamiento de la máquina se minimiza si se le entregan las herramientas de consulta.</p>
--	------------------------	--	--

EDUCACIÓN & ENTRENAMIENTO

Existe un cronograma de capacitación para el personal	42.5%	Diagrama de capacitación	Este diagrama mide los niveles según el departamento y la profundidad de preparación	Con la realización de este diagrama se programan las capacitaciones que necesita cada área según el departamento en el que se encuentre el personal y las actividades que esta persona realice
Se han definido los temas a reforzar en las capacitaciones futuras	N/A		La empresa está en la capacidad de programar las capacitaciones que el personal necesite o le solicite para contribuir con el proceso de mejora continua.	
Existen recursos para que el departamento de gestión humana realice las capacitaciones	N/A		Los recursos que destine la gerencia no son parte de la propuesta de mantenimiento productivo total (TPM).	
Existen procedimientos para que el personal de todos los departamentos solicite una capacitación	N/A		No hay un conducto regular o formato para que el personal pueda solicitar la capacitación de un tema que considere necesario.	
Existe una inducción teórica y práctica para el nuevo personal que ingresa a la empresa.	N/A		No se realiza una socialización al personal que ingresa a la empresa.	La inducción inicial no está dentro de las actividades programadas en el mantenimiento

productivo total (TPM), el área de gestión humana debe organizar esta información y programarlas.

Cuando un operario deja sus puesto de trabajo existe un acta donde se trasmite la información a la nueva persona

Dentro del presupuesto de la empresa se destina un valor para las capacitaciones

La gerencia da la importancia al tema de las capacitaciones del personal

Manuales de procedimientos	Los manuales de procedimientos brindan la información clara y específica de cada proceso, explica paso a paso como realizar un proceso.	Se realiza un manual de procedimientos para que la persona encargada pueda diligenciar con la información pertinente en las actividades que están presentando retrasos o problemas en la empresa, con el fin de orientar y especificar de manera clara los pasos a seguir en un proceso en particular.
N/A	La propuesta no va a tocar temas de costos destinados para las capacitaciones.	
N/A	La decisión de brindar el apoyo al departamento de gestión humana es netamente de la gerencia.	

CONTROL INICIAL

<p>Existen actividades puntuales para reducir el deterioro de las máquinas</p>	<p>50%</p>	<p>N/A</p>	<p>Formatos de control</p>	<p>Los formatos de control se convierten en buenas practicas, para tener el conocimiento del estado actual de las máquinas y proceso productivo</p>	<p>Se realiza formatos de programa de mantenimiento preventivo de cada máquina para realizar un diagnóstico y así registrar las operaciones de mantenimiento</p>
<p>El operario realiza las actividades programadas, con el fin de prolongar la vida útil de las máquinas</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>Formatos de control</p>	<p>Realiza inspecciones diaria, semanal, mensual según sea el caso y como lo requiera la maquinaria, y así evitando daños o perdidas a corto plazo.</p>	<p>Se realiza formatos de mantenimiento diario, semanal y mensual, los cuales sirven para identificar posibles fallas y realizar un mantenimiento preventivo.</p>
<p>Se cumplen con las indicaciones y recomendaciones de las máquinas para hacer buen uso de ellas.</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>Fichas técnicas</p>	<p>Se garantiza en la inducción, dar a conocer las fichas técnicas de la maquinaria y tenerlas en un lugar visible para que el trabajador tenga la facilidad de consultarlas siempre que lo necesite.</p>	<p>Se realizan fichas técnicas, con el fin, de dar a conocer características del fabricante y funcionamiento de las maquinas que intervienen en la operación</p>
<p>Los procedimientos y recomendaciones son claros</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>Modelo de manual de procedimientos</p>	<p>Dar a conocer a los trabajadores en el entrenamiento del cargo los manuales de procedimientos del cargo según sea el caso,</p>	<p>Se realiza formato de manual de procedimientos, para estandarizar los procesos de las áreas y sea entendible en el</p>

				momento de realizar su labor.
Los costos de mantenimiento son altos	N/A			Se realiza un presupuesto del costo de los mantenimientos como propuesta del trabajo.
Existe una inversión a futuro planeada para la adquisición de nuevas máquinas.	N/A		La gerencia debe tener anualmente un presupuesto designado para la compra de maquinaria nueva y esto lo realiza según la depreciación y la vida útil de las mismas	
Se han realizado cambios en las máquinas para mejorar su rendimiento.		Programas de reconstrucción	Con el manejo de control de mantenimiento según su frecuencia, se puede evidenciar cuales son los repuestos que deben tener cambios y en que tiempos y así realizar una requisición en donde se realice la adquisición de los repuestos en una cantidad que doble la inicial.	Tener un Stock mínimo de inventario con los repuestos más rotativos.
La gerencia cumple con la planeación de lograr cero fallas, cero pérdidas y cero defectos.	Método AMEF	N/A	Con esta metodología se puede evidenciar las fallas de las maquinarias y así indicar las causas de los defectos	Después de realizar el procedimiento sistemático del AMEF, Se realiza formato de seguimiento de las causas que provocan las

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

	50%			fallas para darle solución y así convertir estas fallas en procesos preventivos
Se da cumplimiento al decreto 1500 de 2007, para la inspección, control y vigilancia de productos cárnicos para consumo humano			Con la inspección permanente del INVIMA y el veterinario de la planta dan cumplimiento a la calidad de la carne que se entrega para el consumo humano.	
Se da cumplimiento a la Ley 31 de 1995 de prevención de riesgos laborales		Formato de registro de accidentes laborales	Este formato permitirá registrar los accidentes que se presenten entorno a las actividades laborales.	Con este formato se podrá medir el índice de accidentalidad, con el fin de tener un indicador que permita tomar las acciones pertinentes a cada caso.
Se da cumplimiento a la norma ISO 9000 del sistema de gestión de calidad				Al implementar la propuesta documentada en este trabajo se dará inicio a un punto de partida para que la empresa busque la certificación en gestión de calidad.
Se da cumplimiento a la norma ISO 550000 de gestión de activos				La empresa no cuenta con información de los activos que tiene actualmente, por lo que no hay registros con los

			<p>que se pueda trabajar para poder dar solución a esta norma.</p>
<p>Se da cumplimiento a la norma técnica colombiana Ohsa 18000 de sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional.</p>		<p>Modelo de programa de salud ocupacional</p>	<p>El programa de salud ocupacional busca que la empresa mejore el ambiente laboral y riesgos a los que se encuentra expuestos el personal, debido a las actividades rutinarias que realizan.</p> <p>Con el modelo se busca minimizar los riesgos laborales del personal e incentivar actividades de trabajo en equipo que den un ambiente laboral sano.</p>
<p>Se da cumplimiento a la norma ISO 14000 de la protección del medio ambiente</p>		<p>N/A</p>	<p>Debido a la actividad que se realiza en la empresa, los programas ambientales son de vital importancia para la protección del medio ambiente y mitigar los impactos y efectos ambientales. No se realiza un modelo o plan para esta norma debido al tiempo de ejecución del proyecto.</p>
<p>Se tienen demarcadas las zonas por donde debe transitar el personal</p>		<p>Plano de demarcación</p>	<p>Este plano nos permite identificar visualmente las zonas seguras por las que él debe transitar, demarcando</p> <p>Se realiza el diseño del plano con la demarcación de las zonas por proceso.</p>

EFICIENCIA ADMINISTRATIVA

<p>Se tiene un plan de evacuación de emergencia</p>		<p>Modelo Plan de evacuación de emergencia</p>	<p>las áreas con más alto nivel de riesgo. El plan de evacuación de emergencias se debe realizar teniendo en cuenta las amenazas y riesgos que tiene la empresa, así como tener el plano de la empresa para saber cómo se encuentra la infraestructura y cuáles son las rutas de evacuación y donde se encuentran los equipos de apoyo para poder gestionar en el momento de una emergencia.</p>	<p>Planteamiento de plan de evacuación de emergencia para poder implementarlo en la compañía y así mismo involucrando a los empleados, y así tener claridad de cómo actuar en el momento de un siniestro.</p>
<p>Se encuentran definidos los perfiles de los cargos de la empresa.</p>	<p>33%</p>	<p>Perfil de cargo líder TPM</p>	<p>Esta herramienta permite diseñar las capacidades y habilidades que la empresa necesita de la persona que debe liderar la propuesta de mantenimiento productivo total (TPM).</p>	<p>Se realiza un perfil de cargo con los conocimientos, habilidades y capacidades que debe tener la persona que lidere el programa de mantenimiento productivo total (TPM).</p>
<p>Existe un formato que permita evaluar el desempeño del personal</p>		<p>Formato de evaluación desempeño</p>	<p>Con este tipo de evaluación, se puede evidenciar las destrezas y habilidades que los trabajadores han ido adquiriendo, como es su relación con el equipo de trabajo y las áreas con las que tienen relación, esto</p>	<p>Crear el formato de evaluación de desempeño, el cual se debe realizar a todos los trabajadores de forma trimestral, para poder realizar planes de acción y abordar satisfactoriamente todas las novedades presentadas.</p>

		sirve para darles a conocer el cumplimiento de los objetivos y como se puede mejorar	
Cada cargo define las funciones y procedimientos a desempeñar	Modelo manual de procedimientos	Dar a conocer a los trabajadores en el entrenamiento del cargo los manuales de procedimientos del cargo según sea el caso,	Se realiza formato de manual de procedimientos, para estandarizar los procesos de las áreas y sea entendible en el momento de realizar su labor.
Las actividades a desarrollar por cada integrante de la empresa son claras y específicas	Modelo manual de procedimientos	Dar a conocer a los trabajadores en el entrenamiento del cargo los manuales de procedimientos del cargo según sea el caso,	Se realiza formato de manual de procedimientos, para estandarizar los procesos de las áreas y sea entendible en el momento de realizar su labor.
Las fallas de las máquinas hacen que se incumpla con la entrega a los clientes	N/A		En la propuesta del trabajo se pretende minimizar el incumplimiento a los clientes y los mantenimientos correctivos que actualmente ocurren.
La productividad se ve afectada con las fallas de las máquinas	N/A		Todos los procesos se ven afectados por la falta de organización e información en cada uno de sus departamentos. En la propuesta del trabajo no se realiza un indicador para medir la productividad de las máquinas debido al tiempo de ejecución del proyecto.

<p>Se realiza el seguimiento y control de las actividades programadas</p>		<p>Formato de Control</p>	<p>Los formatos de control se convierten en buenas practicas, para tener el conocimiento del estado actual de las máquinas y proceso productivo</p>	<p>Se realiza formatos de programa de mantenimiento preventivo de cada máquina para realizar un diagnóstico y así registrar las operaciones de mantenimiento</p>
<p>Se realiza la recolección de datos y su posterior análisis</p>		<p>N/A</p>		<p>Con los modelos de formatos que se entregan a la empresa y la propuesta, podrán recolectar la información pertinente y analizarlos.</p>
<p>El lugar de trabajo es apto para el personal, cumple con los requisitos mínimos para el desempeño de sus actividades</p>	<p>63%</p>	<p>N/A</p>		<p>El lugar de trabajo en los operarios que intervienen en el proceso de sacrificio se encuentra con las especificaciones y herramientas adecuadas para realizar cada uno de los procesos.</p>
<p>Se encuentran demarcadas las zonas de alta peligrosidad en la empresa.</p>		<p>Plano de demarcación</p>	<p>Este plano nos permite identificar visualmente las zonas seguras por las que él debe transitar, demarcando las áreas con más alto nivel de riesgo.</p>	<p>Se realiza el diseño del plano con la demarcación de las zonas por proceso.</p>
<p>Se tiene un programa para incentivar al personal con temas de reciclaje</p>		<p>Modelo Diseño de programa de reciclaje</p>	<p>Realizar un programa de reciclaje teniendo en cuenta un cronograma de actividades a realizar y con el apoyo de la gerencia para poder dar inicio al programa y así poderlo implementar en la compañía, aportando al cuidado del medio ambiente, porque las basuras en los ríos, las playas, en el aire, en</p>	<p>Crear un modelo para iniciar a reciclar en la compañía, sensibilizando a los empleados y enseñándoles los métodos y los materiales que van dentro de cada</p>

		<p>las zonas urbanas, o desperdicios, están afectando a la salud y está generando más contaminación, todo por no tener una cultura de reciclar.</p>	<p>caneca según el color, esto con fin de dar inicio a la propuesta y se obtengan resultados positivos</p>
<p>Se realiza la reutilización de insumos y materiales en buen estado</p>	<p>Modelo Diseño de programa de reciclaje</p>	<p>Realizar un programa de reciclaje teniendo en cuenta un cronograma de actividades a realizar y con el apoyo de la gerencia para poder dar inicio al programa y así poderlo implementar en la compañía, aportando al cuidado del medio ambiente, porque las basuras en los ríos, las playas, en el aire, en las zonas urbanas, o desperdicios, están afectando a la salud y está generando más contaminación, todo por no tener una cultura de reciclar.</p>	<p>Crear un modelo para iniciar a reciclar en la compañía, sensibilizando a los empleados y enseñándoles los métodos y los materiales que van dentro de cada caneca según el color, esto con fin de dar inicio a la propuesta y se obtengan resultados positivos</p>
<p>Se ha realizado una distribución en planta que permita optimizar los espacios.</p>	<p>N/A</p>		<p>La empresa no ha realizado ninguna distribución en planta que le permita optimizar los espacios y minimizar el desplazamiento del personal. No se presenta una propuesta que permita mejorar los tiempos de desplazamiento.</p>

<p>Se tienen en cuenta los programas de salud ocupacional para la optimización de los espacios</p>	<p>Modelo de programa de salud ocupacional</p>	
<p>Se han registrados accidentes debido a la ubicación de los puestos de trabajo</p>	<p>N/A</p>	<p>Los accidentes que han ocurrido se presentan por la falta de capacitación y uso de las herramientas y máquinas, no por el espacio para realizar el proceso.</p>
<p>El departamento de gestión humana lidera actividades para mejorar el bienestar del personal</p>	<p>Cronograma de capacitaciones de entorno laboral</p>	<p>El entorno laboral es vital en las organizaciones, debido a que el mayor tiempo del día los trabajadores permanecen en las empresas, por lo tanto las relaciones interpersonales son importantes y es sano tener un ambiente favorable, porque debido a esto se refleja los resultados de los procesos.</p> <p>Creación de cronograma para capacitaciones de entorno laboral, los cuales se deben realizar en la inducción, de forma quincenal, mensual o según lo requiera el caso, esto con el fin de tener un equipo de trabajo más motivado y comprometido al cumplimiento de los objetivos de la organización</p>

Tabla 26. Matriz plan de acción. Nota: Autoría propia

11. Propuesta de ingeniería pilar de mejora enfocada

Como solución a la falta de material informativo para los operarios que manipulan las máquinas, se realizan las fichas técnicas como documento de consulta brindando el apoyo primario en caso de presentarse una anomalía. En el anexo D se encuentran las fichas técnicas de cada una de las máquinas que intervienen en el proceso de sacrificio de equinos, en ellas se describen las características generales y técnicas.

Una de las soluciones planteadas para documentar a los operarios en las máquinas, se diseña un modelo de manual de procedimientos (ver anexo H), de fácil comprensión para la persona que lo va a diligenciar como para el personal al que va dirigido. En Este modelo encontrará el paso a paso de cómo realizar y registrar cada información. A continuación, se presenta una tabla que indica como diligenciar los manuales de procedimientos:

Definición

Este formato asegura la disciplina en la ejecución de forma común de trabajo y siempre que exista debería ser aplicado.

Objetivo

Explicar cómo debería ser manejado el procedimiento, asegurando resultados predecibles.

Propósito

Entregar resultados consistentes a través de la ejecución disciplinada de actividades y tareas

Fortalecer empoderamiento y compromiso y cada trabajador

Asegurar la transferencia de conocimiento a las personas

Beneficios

Incrementa la competencia de las personas para aplicar los procedimientos

Genera empoderamiento, compromiso y apropiación de las personas

Mejoramiento continuo de los procedimientos a través de feedback a las personas que los ejecutan.

Proceso de Gestión y creación del procedimiento

a. Crear o actualizar un procedimiento

b. Entrenar y aplicar el procedimiento

c. Chequeo del procedimiento

a. Crear o actualizar un procedimiento

Es necesario saber que se necesita establecer como procedimiento, Desarrollar el contenido del proceso y Documentarlo, para que quede establecido como procedimiento para realizar a cabalidad y conformidad el proceso?

1. Información General

Nombre: es donde se especifica el nombre de los procesos a realizar.

Propósito: Es donde se especifica a dónde quiere llegar con este procedimiento

2. Herramientas y equipos

EPP Requeridos: Es donde se especifica que elementos de protección personal son necesario para realizar el proceso.

Materiales: Son los materiales que se van a utilizar para realizar el proceso.

3. Flujograma

Se realiza el paso a paso del proceso con la herramienta de diagrama de flujo teniendo en cuenta los siguientes símbolos básicos:

<i>Este símbolo...</i>	<i>Representa...</i>
	Comienzo/fin
	Punto de Decisión
	Actividad
	Conector (a otra pg. o a otra parte del)
	Dirección del flujo

4. Detalle gráfico de la actividad

Es donde se colocan las imágenes de cada paso a paso y se explica cada actividad que se realiza durante el proceso

5. Documentación requerida

Fecha de creación

Creador

Aprobador

Entrenado por

6. Personal a entrenar

a. Donde se indica los nombres de las personas a quien se le entreno sobre este procedimiento.

b. Entrenar y aplicar el procedimiento

Comunicar el procedimiento a las personas impactadas y a personal en inducción que aplique el proceso.

Asegurar que las personas reciben el entrenamiento adecuado (contenido del procedimiento, cuando usarlo, donde encontrarlo, porque es un procedimiento relevante, etc.

Confirme que las personas tienen la habilidad para aplicar el estándar (obsérvelos ejecutándolo)

c. Chequeo y Coach del procedimiento

Revisar la efectividad del procedimiento

Verificar y hacer Coaching a la ejecución de la actividad vs el procedimiento

Por medio de indicadores se puede monitorear los resultados y la ejecución del procedimiento

Esto con el fin de capturar oportunidades de mejora en los procesos y así también reconocer a las personas por su buen desempeño en sus actividades.

Tabla 27. Como diligenciar el manual de procedimientos. Nota: Autoría propia

El formato de rutinas (ver anexo J), se debe diligenciar al inicio de cada jornada como inspección por el personal que va a manipular la máquina, con el fin de prever posibles averías, identificar las fallas y reportarlas.

A continuación, se presenta un Flujograma de los formatos de rutinas para realizar el registro:

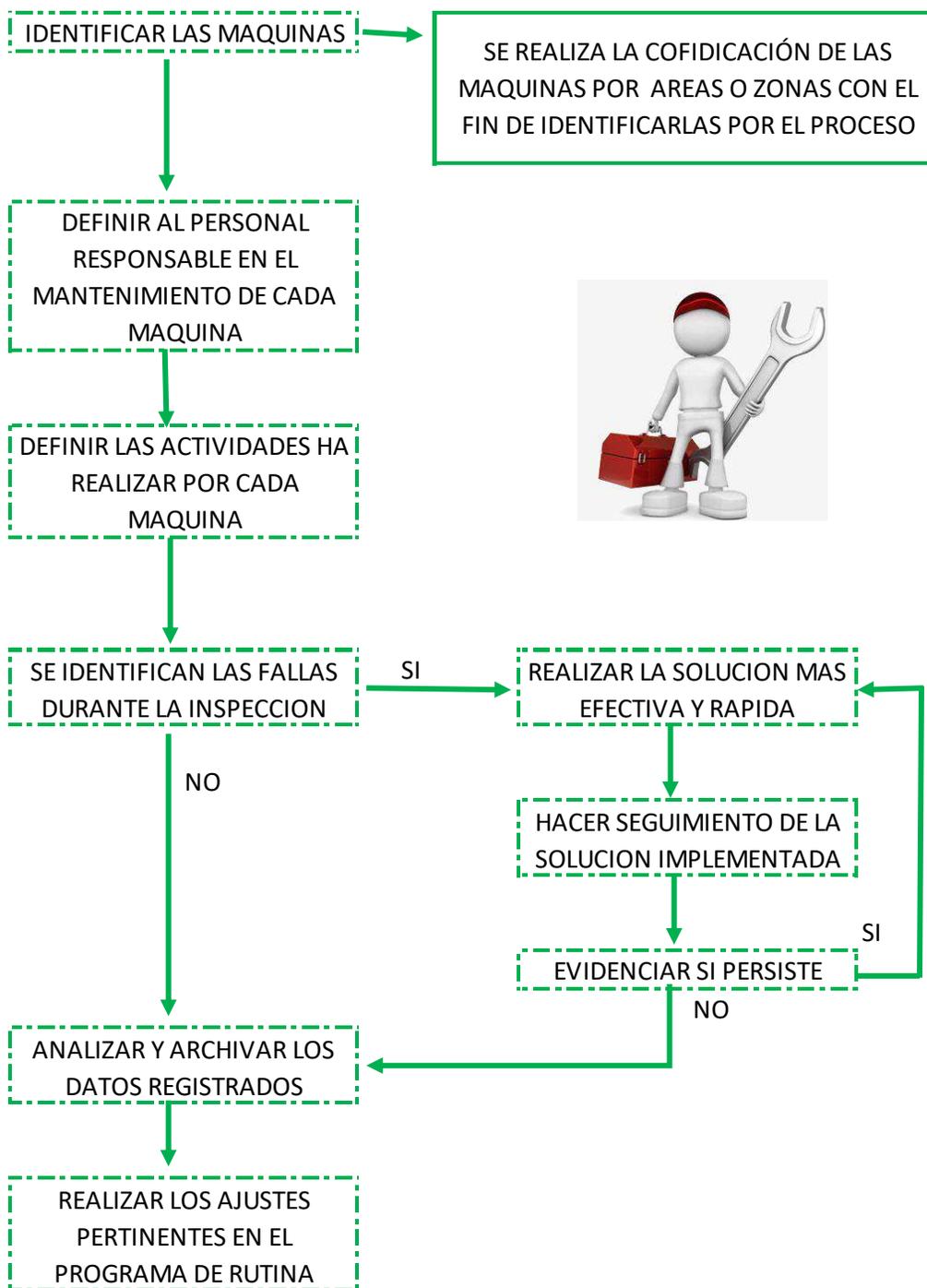


Figura 23. Flujoograma formato de rutinas. Nota: Autoría propia

11.1. Método ANDON

Con el diseño de este tablero en los puestos de trabajo donde se tienen máquinas, se minimizan los tiempos muertos de la operación; lo que permite de manera visual realizar seguimiento a las máquinas sin necesidad de que la persona encargada del mantenimiento este todo el tiempo en el lugar. Se encuentran unos bombillos a los que previamente el operario ya capacitado sabrá accionar el color indicado según sea la necesidad o la situación que se esté presentando y la persona de mantenimiento pueda acudir de manera rápida y con las herramientas necesarias para dar solución.

Los colores serán representados de la siguiente manera:

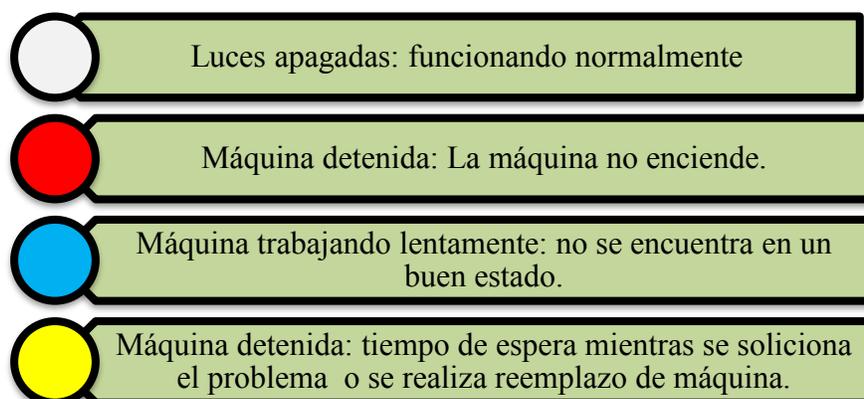


Figura 24. Colores para tablero ANDON. Nota: Autoría propia

En el siguiente tablero que debe tener la persona encargada del mantenimiento, se muestran las máquinas que se encuentran en el proceso de sacrificio de equinos y los respectivos bombillos que alertan del estado en el que estas se encuentran. Este tablero debe estar ubicado en un lugar de alta visibilidad, con el fin de que el mensaje sea recibido.

El método ANDON debe operar en red, para que permita visualizar las alertas en tiempo real, que emiten los operarios dentro de la planta y resolver la situación de manera eficiente y rápida, minimizando los tiempos del mantenimiento.

A continuación, se muestra el tablero que la persona de mantenimiento visualiza sobre el estado de las máquinas durante el proceso:

Máquinas	Tablero			
Caldera				
Pistola "Knocker" y compresor				
Polipasto para izado de animal				
Polipasto para cambio de riel				
Polipasto para cuero				
Sierra de pecho				
Bascula de Riel				
Bascula de animales en pie				

Tabla 28. Tablero ANDON. Nota: Autoría propia

En las siguientes fotografías se realiza la alternativa a realizar en la caldera y en la sierra de pecho, donde el personal que la esté manipulando pueda accionar cada uno de los bombillos del tablero y que el personal de mantenimiento accione a la situación que se esté presentando

con el fin de solucionar de manera rápida el problema o en su defecto tomar las acciones pertinentes cualquiera sea el caso.



Figura 25. Fotografía caldera con montaje de método ANDON. Nota: Autoría propia



Figura 26. Fotografía sierra de pecho con montaje de método ANDON. Nota: Autoría propia

11.2. Metodología 5's

Dentro de la propuesta se programó una capacitación al personal de la empresa que participa en el proceso de equinos, esta capacitación fue realizada el sábado 30 de septiembre.



Fotografía de capacitación



Fotografía de capacitación

1. CLASIFICAR (SEIRI)

Es separar los artículos necesarios de los artículos innecesarios para eliminarlos posteriormente

¡ANTE LA DUDA, REMUEVA!



Ejemplos

- ▶ Documentos acumulados por un periodo de tiempo significativo, en espera de ser procesado.
- ▶ Piezas de computadoras, copadoras u otros equipos.
- ▶ Cajas repletas de materiales o impresos obsoletos.
- ▶ Documentos y formularios de servicios que ya no se prestan.
- ▶ Muebles viejos e inservibles.
- ▶ Libros, manuales y material de referencia que no se usa.
- ▶ Herramientas e instrumentos que no se usan con frecuencia.
- ▶ Efectos personales.

Presentación de capacitación

2. ORDENAR SEITON

- ▶ Organizar los artículos necesarios para fácil acceso y devolverlos fácilmente a su lugar y simplificar el proceso.
- ▶ Colocar o distribuir las cosas en el lugar que les corresponde, mantener la ubicación con adecuada disposición de las cosas, para que estén listas en el momento que las soliciten.



CADA COSA EN SU LUGAR

Como hacerlo:

- ▶ Fácil recuperación
- ▶ No ordenar horizontalmente
- ▶ Localización en 30 seg.
- ▶ Etiquetar ordenadamente
- ▶ Utilizar etiquetas de colores
- ▶ Uso efectivo del espacio
- ▶ Indicar el máximo de la altura

Presentación de capacitación

3. LIMPIAR SEISO

- ▶ Establecer una metodología de limpieza para mantener el área en condiciones optimas.
- ▶ Transformar el área de trabajo en un lugar limpio y cómodo para el disfrute y beneficio de todos.
- ▶ Mantener todo listo para ser usado por cualquier empleado en cualquier momento.
- ▶ Hacer el hábito de limpiar e inspeccionar diariamente.



- ▶ Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario será imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

Presentación de capacitación

4. ESTANDARIZAR SEIKETSU



Presentación de capacitación

5. MANTENER

- ▶ Disciplina significa **convertir en hábito** el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.



- ▶ Promover respeto a las normas y estándares establecidos.
- ▶ Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- ▶ El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

Presentación de capacitación

Figura 27. Fotografías de la capacitación. Nota: Autoría propia

A continuación, se realiza el despliegue de la metodología:

Seiri (seleccionar): En las fotografías tomadas antes de realizar la capacitación se evidencia la desorganización de los lugares de almacenamiento y en particular el cuarto destinado para el personal de mantenimiento.

Después de realizar la capacitación se hace una jornada por departamentos de los elementos necesarios en la realización de sus actividades, algunos de los no necesarios fueron clasificados para reciclaje; otros fueron asignados en un lugar específico para su almacenamiento y posterior utilización.



Figura 28. Fotografías tomadas antes de la capacitación. Nota: Autoría propia

Seiton (ordenar): La organización de los puestos de trabajo por departamentos tomo alrededor de 4 horas, donde el personal visualizo el panorama totalmente diferente, se disminuyen los tiempos en la búsqueda de los materiales propios de cada actividad, generando un ambiente de trabajo más confortable. El objetivo es mantener el hábito y mejorar el tiempo en la ejecución de los procesos.



Figura 29. Fotografías tomadas después de la capacitación. Nota: Autoría propia

Seiso (limpiar): La jornada de limpieza se inició en cada espacio de trabajo, se asignaron lugares para almacenar los distintos desperdicios de cada proceso o actividad que realiza el personal. Se pretende que las personas se habitúen a realizar estas jornadas rutinariamente con el fin de mantener la limpieza en los puestos de trabajo. Fomentar jornadas de limpieza en todos los departamentos una vez por mes con el objetivo de no acumular materiales innecesarios, realizar clasificación de reciclaje y generar un ambiente sano.

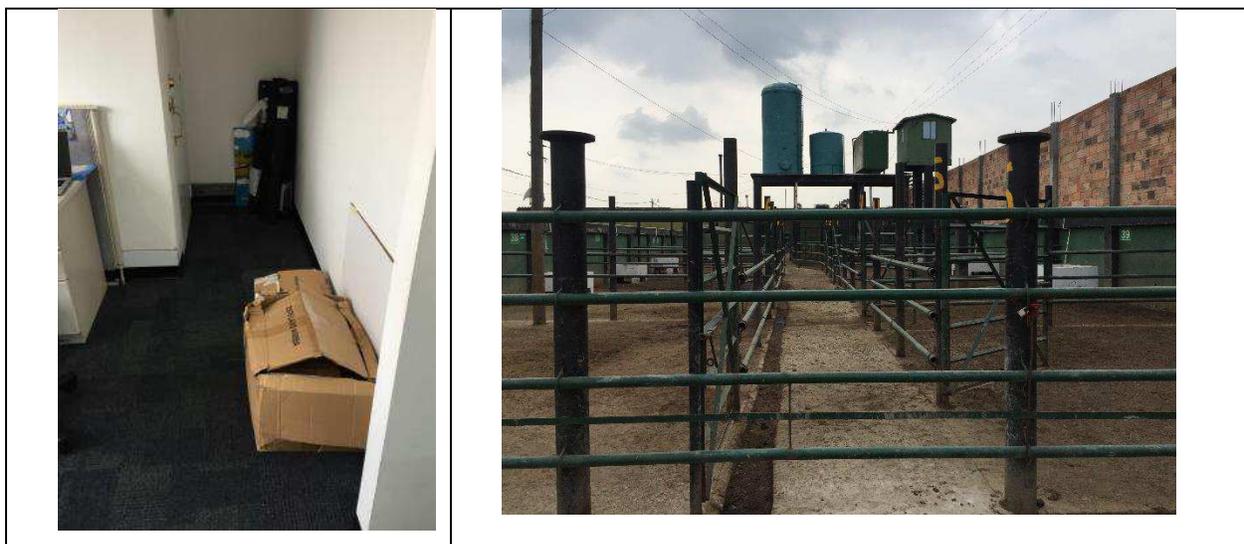


Figura 30. Fotografías tomadas después de la capacitación. Nota: Autoría propia

Seiketsu (Estandarización): El objetivo de la capacitación es lograr que se mantenga la metodología dando un impacto de responsabilidad y control, se designa a un líder que promueva la utilización de los 3 anteriores para dar continuidad al trabajo realizado. El control que se realiza debe tener una periodicidad corta con el fin de incentivar al personal de manera que ya se habituó a la realización de estas actividades.

Shitsuke (disciplina): El personal debe iniciar con un control y seguimiento de las actividades hasta el momento que lo realicen de manera rutinaria, la persona que lidere esta auditoria debe empezar con el seguimiento 2 veces por semana.

En el anexo F formato de 5" s se vinculan las actividades a auditar por las primeras 3" s, con el fin de realizar seguimiento de la capacitación realizada y las jornadas de clasificación, organización y limpieza.

11.3. Índice de clasificación ICGM

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el diagnóstico se plantea una clasificación de las máquinas donde 10 es el número vital con mayor importancia y 0 no es relevante. La codificación de las máquinas se realiza teniendo en cuenta el número de la bodega en la que se encuentra ubicada (ejemplo: bodega 1: proceso de sacrificio, bodega 2: cuartos de desechos, bodega 3: zona de oreo, bodega 4: área de deshuese y desposte, bodega 5: zona de cargue y descargue de desechos, zona 1: cargue y descargue de animales), seguida de las dos primeras letras del nombre de la máquina (ejemplo: caldera CA) y si estas máquinas presentan una auxilia se agrega el número y por último los dos números consecutivos del código que identifica la importancia que tiene cada una.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los ya mencionados procesos y la aplicación de la fórmula:

$$ICGM = \text{Código de máquina} \times \text{Código de trabajo}$$

CODIGO TRABAJO	CONCEPTO TRABAJO	NOMBRE MÁQUINA	COD. MÁQUINA	ICGM
PARO TOTAL – 10	10- VITAL IMPORTANCIA	Caldera (CA)	B5CA10	100 %
PARO PARCIAL – 09	08- DUCPLICADOS EN LINEA DE PRODUCCION	Pistola "Knocker" y compresor (KN)	B1KN08	72%
PARO PARCIAL – 09	06- INTERVIENEN DE FORMA DIRECTA EN LA PRODUCCIÓN	Polipasto para cambio de riel No. 1 (PR1)	B1PR106	54%
		Polipasto para izado de animal No. 1 (PI1)	B1PI106	54%
NO REQUIERE PARAR LA PRODUCCIÓN – 04	05- AUXILIARES SIN REEMPLAZO	Sierra de pecho (SP)	B1SP06	20%
		Polipasto para cuero (PC)	B1PC05	20%
PARO PARCIAL – 09	03- AUXILIARES CON REEMPLAZO	Polipasto para izado de animal No. 2 (PI2)	B1PI203	27%

NO REQUIERE PARAR	01-NO ES RELEVANTE PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	Polipasto para cambio de riel No. 2 (PR2)	B1PR203	27%
		Pistola Cash Special (CS)	B1CS03	27%
		Bascula de Riel (BR)	B2BR01	0%
LA PRODUCCION - 00		Bascula de animales en pie (BA)	Z1BA01	0%

Tabla 29. Índice ICGM. Nota: Autoría propia

El resultado de la caldera fue del 100%, esto se debe a que esta máquina es de vital importancia por lo que la empresa no puede correr riesgos en la pérdida o paro de esta, se deben suministrar los recursos necesarios para evitar la detención.

La pistola knocker obtuvo un índice de 72%, por lo que esta máquina interviene directamente en el proceso de producción y debido a los días que dura en mantenimiento correctivo, la empresa opto por adquirir una máquina auxiliar la pistola Cash special; el tiempo que se pierde mientras se realiza el reemplazo de máquinas genera un paro parcial en el proceso de la producción.

El polipasto para cambio de riel No. 01 y el polipasto para izado de animal No 01 con un índice del 54%, estas dos máquinas intervienen en el proceso de producción directamente y la ausencia de cualquiera podría parar los procesos y el reemplazo de estas tomaría un tiempo bastante considerable, es por esta razón que se tienen estos duplicados en la misma línea, con el objetivo de no parar o retrasar los procesos de producción.

En cuanto al polipasto para cuero y la sierra de pecho que obtuvieron un índice del 20%, aunque intervienen directamente en el proceso estas máquinas son reemplazadas de manera manual por los operarios, y aunque el tiempo de producción total se vería afectado no pararía el proceso.

Las dos básculas no generaron ningún índice debido a que no son de importancia en el proceso de producción y son más máquinas de apoyo para poder determinar el peso tanto de los animales que llegan transportados en camiones como el peso del animal después del proceso de sacrificio y antes del deshuese y desposte.

11.4.PHVA

Es una herramienta de mejora continua presentado por Deming a partir del año 1950 y es un ejercicio de solución de problemas básicos el cual, sirve para eliminar la causa raíz de los problemas, entregando resultados consistentes, el proceso empezar por entender las causas raíces, acordar en soluciones y finalmente implementarlas y estandarizarlas y el cual puede ser aplicado por todas las personas de una organización.

Un PHVA, se puede lanzar en las siguientes situaciones:

- Cuando hay una brecha vs el objetivo en una medida.
- La medida muestra tendencias negativas.
- Cuando sucede un problema esporádico.

1. Planificar y Hacer

a. Descripción del problema

Se debe describir el problema e identificar las medidas que serán positivamente impactadas.

b. Implementar correcciones

Implementar las correcciones provisionales para reducir o contener el problema

c. Diagrama de Flujo

Realizar Diagrama de flujo en conjunto con las áreas involucradas para identificar la

<i>Este símbolo...</i>	<i>Representa...</i>
	Comienzo/fin
	Punto de Decisión
	Actividad
	Conector (a otra pg. o a otra parte del)
	Dirección del flujo

d. Técnica 4W1H

Se debe definir el problema de una forma mucho más precisa, allí se puede utilizar la técnica el 4W1H, la cual, ayuda a focalizar el problema, respondiéndose a estas preguntas What-Qué, Where-Dónde, When-Cuándo, Who-Quién, How Much-Qué tanto, esto es para un mejor entendimiento del alcance del problema.

e. Lista de Chequeo

¿Realizar una lista de chequeo a través de las siguientes preguntas, Si existe un procedimiento?, ¿se está siguiendo?, las personas han sido entrenadas?, el procedimiento es fácil de entender? ¿Están los parámetros de materiales y equipos dentro de la especificación? (si aplica), se debe tener en cuenta Si no hay un procedimiento vaya al pensar para entender causa raíz. Si es claro cuál es el procedimiento requerido, créelo y monitoree la medida impactada

2. Verificar

En este paso se debe encontrar causa raíz y soluciones de una forma clara y visual para eso se pueden utilizar las siguientes herramientas:

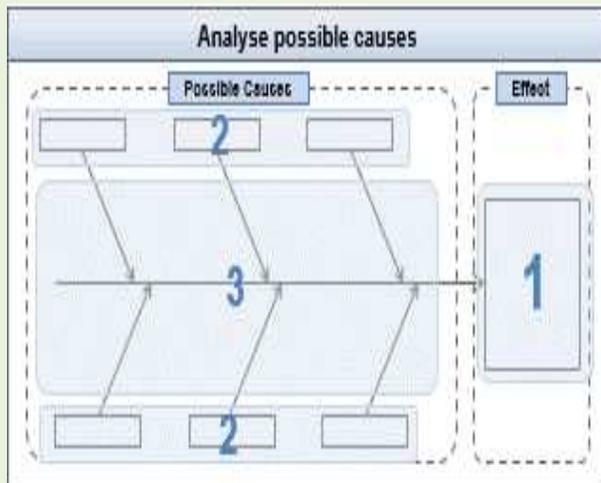
a. Lluvia de Ideas

Es un ejercicio de grupo en la que los participantes generan ideas y opiniones sobre un tema dado, y de una manera organizada, se puede hacer en forma verbal, dando cada quien su opinión, o pueden darse las ideas por escrito en un pedazo de papel, y el objetivo es coleccionar ideas sobre el tema en discusión. Ejemplo: identificar las posibles causas de un problema



b. Diagrama de causa-efecto

El cual sirve para organizar y categorizar causas posibles similares en una forma clara y visual y el objetivo es agrupar causas posibles en categorías similares



1. Escriba la descripción del problema dentro del rectángulo (tómelo del 4W1H)

2. Defina categorías primarias (6 M's: Man, Method, Material, Machine, Measure, Mother Nature (Environment). Categorice las causas posibles identificadas en la lluvia de ideas

3. Transfiera las de la lluvia de ideas en las líneas secundarias del diagrama (localícelas dentro de la categoría correspondiente)

4. Confirme las causas con base en observaciones. Resalte (con un círculo) las confirmadas como causas. Marque con (X) las no confirmadas como causas

c. Análisis de los 5 Porqués

Técnica de cuestionamiento usada para explorar y profundizar en el análisis de la relación causa/efecto subyacente a un problema particular y el objetivo es identificar la causa raíz de un problema usando un simple y estructurado enfoque.

5 WHYS ANALYSE (Go deeper to find and verify the root cause)

1. Start by asking WHY, answer with BECAUSE

2. Write if cause is confirmed at present if cause not confirmed

3. Circle the verified root cause

4. Mark each root cause with a 1, 2, or 3 to link the actions afterwards

IC	POSSIBLE CAUSES	WHY?									
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

1 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3

4

1. Registre las posibles causas identificadas en el fishbone en la columna, para la primera ronda de cuestionamiento, registrando una causa por cuadro

2. Escriba debajo de la columna "Why...<causa potencial>?" seguida por una respuesta a la pregunta

3. Registre YES si la causa es confirmada, y entonces vaya a otra ronda, registre NO si la causa es no

confirmada, y para el análisis para esta causa, repita el proceso hasta que alcance la causa raíz

4. Siempre regrésese a chequear si la causa raíz identificada está encadenada con la posible causa identificada al comienzo

3. Hacer

En esta fase se implementa y se estandariza soluciones:

- a. Se debe Implementar listas de soluciones
- b. se debe asignar responsables
- c. Se deben realizar entregables
- d. Verifique la efectividad de las soluciones

Tabla 30. Como diligenciar el formato PHVA. Nota: Autoría propia.

12. Propuesta de ingeniería pilar de mantenimiento autónomo

En el tema de capacitaciones que se debe realizar al personal en primera instancia en la inducción acerca de los horarios, tiempos de descanso que maneja la empresa, socialización del reglamento interno de trabajo y conocimiento general de la historia de la empresa. Adicionalmente realizar un recorrido por la empresa dando a conocer al personal el ingreso de la nueva persona y el cargo que va a desempeñar. Esta primera capacitación se debe realizar al ingreso del personal en la empresa.

En el cronograma de capacitaciones anexo L, se especifican la periodicidad con la que se debe realizar cada actividad. Cuando se menciona el fomentar un plan de carrera, hace referencia a incentivar al personal para que siga su formación profesional y se den oportunidades de ascenso dentro de la empresa. Se recomienda realizar esta actividad al menos una vez al mes.

La importancia de realizar dos veces al mes actividades que resalten el trabajo en equipo para mantener un ambiente laboral agradable y sano. Además de que estas actividades minimizan las enfermedades laborales causadas asociadas al estrés.

El departamento de recursos humanos puede programar visitas de la ARL a la que se encuentre inscrita la empresa, con temas que aborden el bienestar emocional y el entorno laboral al menos una vez al mes.

13. Propuesta de ingeniería pilar de mantenimiento planeado

13.1. Cronograma de mantenimientos

En el siguiente calendario se recolectaron los datos por días en que cada una de las máquinas presento paro total:

Máquinas	Días	Cód.
Caldera	24	A
Pistola "Knocker" y compresor	26	B
Pistola Cash Special	4	C
Polipasto para izado de animal No. 1	32	D
Polipasto para izado de animal No. 2	6	E
Polipasto para cambio de riel No. 1	12	F
Polipasto para cambio de riel No. 2	1	G
Polipasto para cuero	2	I
Sierra de pecho	10	H
Bascula de Riel	12	J
Bascula de animales en pie	8	K

Tabla 31. Relación de días detenidos por máquinas. Nota: Autoría propia

mantenimiento preventivo por máquina; para la organización de las fechas se tuvo en cuenta las fechas en las que presentaron el mayor índice de paros con el fin de evitar que se detenga la operación.

Si se realizan los mantenimientos con rigurosidad en las fechas propuestas, lo que se va a lograr es prolongar la vida útil de las máquinas, menor inversión en costos por realizar los mantenimientos correctivos, mayores ingresos debido a que no se va a detener ni un solo día el proceso, se van a prever las posibles averías y evitar que en cualquier situación se recurra a los mantenimientos de improvisación y emergencia. Además, la organización en las fechas pretende que el personal de mantenimiento aliste las herramientas, repuestos y materiales que se utilizaran para realizar esta actividad.

Máquinas	Días	
Caldera	12	A
Pistola "Knocker" y compresor	12	B
Pistola Cash Special	6	C
Polipasto para izado de animal No. 1	12	D
Polipasto para izado de animal No. 2	6	E
Polipasto para cambio de riel No. 1	6	F
Polipasto para cambio de riel No. 2	6	G
Polipasto para cuero	6	H
Sierra de pecho	6	I
Bascula de Riel	6	J
Bascula de animales en pie	6	K

Tabla 32. Relación de días de mantenimientos preventivos por máquinas. Nota: Autoría propia

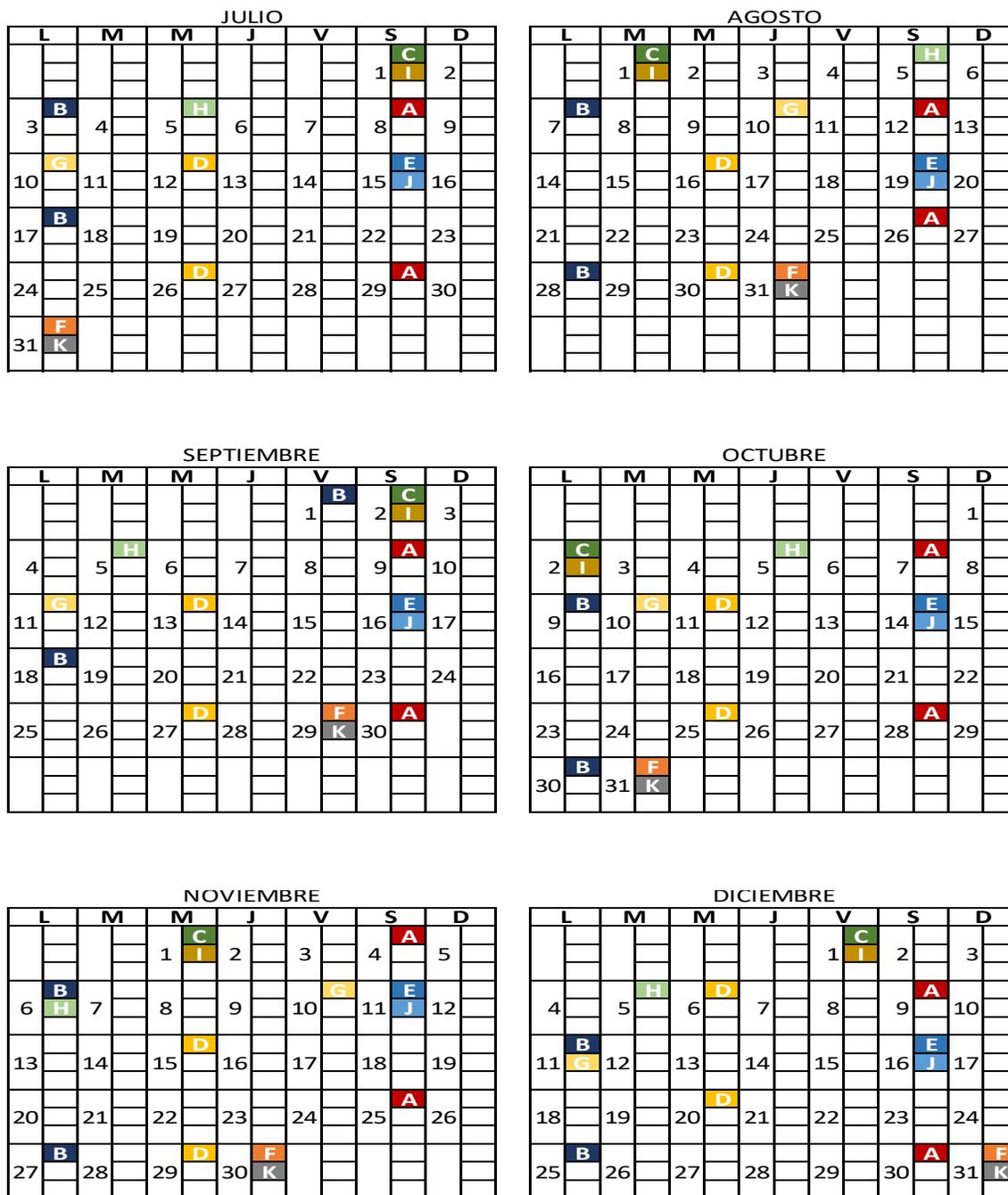


Figura 32. Cronograma de mantenimientos preventivos julio – diciembre 2017. Nota: Autoría propia

13.2. Método AMEF

El análisis de modo y efecto de fallas (AMEF) es una forma de identificar problemas potenciales como lo son los errores y sus posibles efectos para poder encontrar una solución, este tipo de implementación cuenta con beneficios como son la identificación de fallas y defectos como forma preventiva, reducir los costos de garantía, los procesos de desarrollo sean más cortos, y así mismo también se incrementa la satisfacción del cliente.

La ventaja de estos tipos de métodos es identificar las posibles fallas de la maquinaria, un proceso de manufacturas, evaluar los niveles críticos, establecer sistemas de confiabilidad para encontrar las fallas, identificar oportunidades de mejoras en los diferentes procesos, entre otros,

Existen diferentes tipos de AMEF

- AMEF DE SISTEMAS: Sirve como herramienta para detectar posibles fallas, en las diferentes etapas de producción

S-AMEF

- Asegura la competitividad de los componentes del sistema.
- Detención de las posibles fallas.

- AMEF DE DISEÑO: Se usa para analizar elementos de diseño, el cual se enfoca hacia los modos de falla con la funcionalidad.

D-AMEF

- Analizar componentes del diseño.
- Modos de falla de Funcionalidad.

- AMEF DE PROCESOS: Este tipo de AMEF, es vital para analizar de procesos de manufactura, este se enfoca en los defectos y así mismo buscar las posibles soluciones.

P-AMEF

- Analizar los procesos de instalación, fabricación y ensamble.
- Los modos de falla pueden derivar de causas identificadas en el AMEF de diseño

(Ingeniería On Line)

El AMEF se realiza teniendo en cuenta las siguientes tres causales y lo determina el cálculo del NPR

- a. Severidad de la falla: Para determinar el grado de severidad se debe tener en cuenta el efecto de falla del cliente con la siguiente escala:

1-Indica una consecuencia sin efecto

10 –Indica una consecuencia grave

EFECTO	RANGO	CRITERIO
No	1	Sin efecto
Muy Poco	2	Muy Poco efecto en desempeño del sistema
Poco	3	Poco efecto en desempeño del sistema
Menor	4	Insatisfecho Efecto menor en el desempeño del sistema
Moderado	5	Efecto moderado en el desempeño del sistema
Significativo	6	Algo inconforme en el desempeño del sistema
Mayor	7	Insatisfecho el producto y sistema se ve afectado
Extremo	8	Muy insatisfecho, Artículo Inoperable pero a salvo
Serio	9	Peligro potencial
Peligro	10	Efecto peligroso, falla repentina

Tabla 33. Severidad de la falla. Nota: Adaptación

- b. Ocurrencia de la falla: Para determinar el grado de ocurrencia, se tiene en cuenta el rango de 1-10 de la siguiente manera:

OCURRENTE	RANGO	CRITERIOS	PROBABILIDAD DE FALLAS
Remota	1	Falla Improbable en el proceso	<1 en 1.500.000
Muy Poca	2	Fallas esporádicas y aisladas al proceso	1 en 150.000
Poca	3	Fallas lejanas de procesos similares	1 en 30.000

Moderada	4	Fallas ocasionales en los procesos	1 en 4.500
	5		1 en 800
	6		1 en 150
Alta	7	Falla a menudo de proceso	1 en 50
	8		1 en 15
Muy Alta	9	Falla casi inevitable	1 en 6
	10		>1 en 3

Tabla 34. Ocurrencia de falla. Nota: Adaptación

- c. Detección de la falla: Para determinar el grado de detección, se tiene en cuenta el rango de 1-10 y de determina por porcentajes de la siguiente manera:

Probabilidad	Rango	Criterio	Probabilidad falla
Alta	1	Defecto obvio	99.99%
Mediana	2-5	Es probable detectar la falla	97.5%
Baja	6-8	Defecto fácilmente identificable	95%
Muy baja	9	Defecto de fallas por métodos o pruebas	90%
Improbable	10	Defecto no fácil de detectar	<90%

Tabla 35. Detección de falla. Nota: Adaptación

Después de realizar el método AMEF, teniendo en cuenta estas causales, se determina la falla con el cálculo NPR, y así identificar las fallas más críticas en el proceso.

Formula:

$$\text{Ocurrencia} * \text{Severidad} * \text{Detención} = \text{NPR}$$

Prioridad NPR:

Puntuación	Riesgo de falla
500-1000	Alto
125- 499	Medio

1-124	Bajo
0	No Existe

Tabla 36. Puntuación NPR. Nota: Adaptación

Teniendo en cuenta esta información, para la empresa FINCA LOS CRISTALES LTDA, los resultados del AMEF son los siguiente y en los cuales, se puede evidenciar que, en la mayoría de las fallas, es por falta de entrenamiento sobre mantenimiento de la maquinaria y por no realizar controles en las mismas, es recomendable tener el conocimiento de las fichas técnicas y tener una persona para la realización de esta tarea según las frecuencias (diario, semanal, quincenal, mensual, etc.).

Como resultado de NPR se encuentran entre una puntuación de 108 y 504 con un riesgo de falla Medio, y el cual, es controlable, si se tiene en cuenta las acciones recomendadas y se es constante en los procesos de mejora.

Componente	Función	Modo Potencial de falla	Efecto Potencial de falla	Causa potencial de falla	Control s actuales de prevención	Controles actuales de detención	Respons able	Acciones recomendada	Acción tomada	Severidad	Ocurren	Detención NPR
Caldera	Producción de vapor	Ruptura súbita de los Tubos	Desbalance del flujo de calor	Radiación que predomina en los hornos	No Hay	No Hay	Líder	1. Capacitar a un trabajador para realizar chequeos constantes. 2. Realizar exámenes metalográfico.	Se toma la acción recomendada	(
Pistola "Knocker" y compresor	Sacrificio de animales	Fallas en las mangueras	Mangueras Deterioradas	Mangueras con uso de más de 6 meses	No Hay	No Hay	Líder TPM	1. Realizar controles y mantenimiento mensuales de las mangueras. 2. Cambio de la manguera trimestral según su estado	Se toma la acción recomendada			

Pistola Cash Special	Sacrificio de animales	Recarga de balas de salva	No están cerca al lugar de aturdimiento	Todos los empleados no tienen acceso a las recargas	No Hay	No Hay	Líder TPM	1. Establecer un lugar al lado del proceso de aturdimiento 2.Tener una persona específica para este tipo de proceso	La primera recomendación se encuentra en proceso y la segunda ya está en marcha
Polipasto para izado	Ejercer la fuerza para poder soportar el animal	Falla en el sistema de discos múltiples	Los discos no se cambian con frecuencia	No se realiza control de la maquinaria	N No Hay	N No Hay	Líder TPM	1. Realizar cronograma de revisión de maquinaria. 2.Realizar cambio de discos cada 3 meses	La primera recomendación se encuentra en proceso y la segunda ya está en marcha
Polipasto para cambio de riel	Cambio de riel para poder retirar todas las extremidades de los animales	Falta la lubricación en las cadenas	No existe plan de mantenimiento preventivo	Se realiza lubricación cada 2 meses	No Hay	No Hay	Líder TPM	La lubricación se debe realizar cada 300 horas	Se toma la acción recomendada

Polipasto para cuero	Ejercer la fuerza para estirar la piel y no salga dañada	Cambio de controles de las maquinas	Inconformidad en la calidad del producto	Se oxidan los controles de manipulación	No Hay	No Hay	Líder TPM	Se debe realizar los cambios de controles cada 1500 sacrificios de animales, para evitar que la sangre los oxide	Se toma la acción recomendada
Sierra de pecho	Abrir la parte del tronco del animal	Filo de la cuchilla	El desgaste se detecta en el proceso de mecanización	No se realiza revisión y control en el filo de la cuchilla de la sierra	No Hay	No Hay	Líder TPM	1. Capacitar al personal para identificar las características y poder determinar el desgaste de las cuchillas. 2. Realizar controles semanales	La primera recomendación se encuentra en el proceso y la segunda ya está en marcha.
Bascula de Riel	Peso de animal es sacrificio	Fallas eléctricas	No se realiza revisión a las cajas de sumas	No se tiene el conocimiento cimiento para realizar este	No Hay	No Hay	Líder TPM	Se debe realizar la revisión rutinaria para realizar ajustes en la báscula, y revisar conexiones eléctricas porque así se	Se toma la acción recomendada

			que traen las basc ulas	exam en.				puede detectar errores y fallas	
Bascula de animales en pie	Peso de animales vivo	Calibración de la bascula	Se realiza calibraci ón en el momento que el operario detecta la falla de la bascula	No se tiene claridad con que periodici dad se debe realizar la calibració n	No Hay	No Hay	Líder TPM	Se debe realizar la calibración a diario debido a que son aproximadame nte 150 animales sacrificados	Se toma la acción recomend ada

Tabla 37. Resultado método AMEF. Nota: Autoría propia

14. Propuesta de ingeniería pilar de educación y entrenamiento

14.1. Diagrama de capacitación

Este diagrama de capacitación sirve para estructurar métodos de trabajo y desarrollar programas, para el fortalecimiento de conocimientos, habilidades, competencias de los integrantes de la organización, y así colaborar con el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Además, es el estudio detallado que se realiza en cada cargo, para así establecer el nivel y desempeño individual y realizar las evaluaciones laborales más acordes, esto con el fin, de realizar programas de entrenamiento al personal de la siguiente manera:

- Entrenar al personal en las tareas a ejecutar, aquí se puede guiar con el programa de inducción según el cargo a desempeñar y el formato de procedimientos el cual aplique.
- Facilitar oportunidades de plan carrera dentro de la organización, para que los empleados crezcan profesionalmente
- Cambiar la visión de los empleados y guiarlos a que tengan sentido de pertenencia y un clima laboral adecuado para el desempeño de sus funciones.

El siguiente diagrama muestra las 3 áreas por las que se divide, técnica, Interacción Humana y toma de decisiones, en función de niveles jerárquicos como los son directivo, medio y operativo.

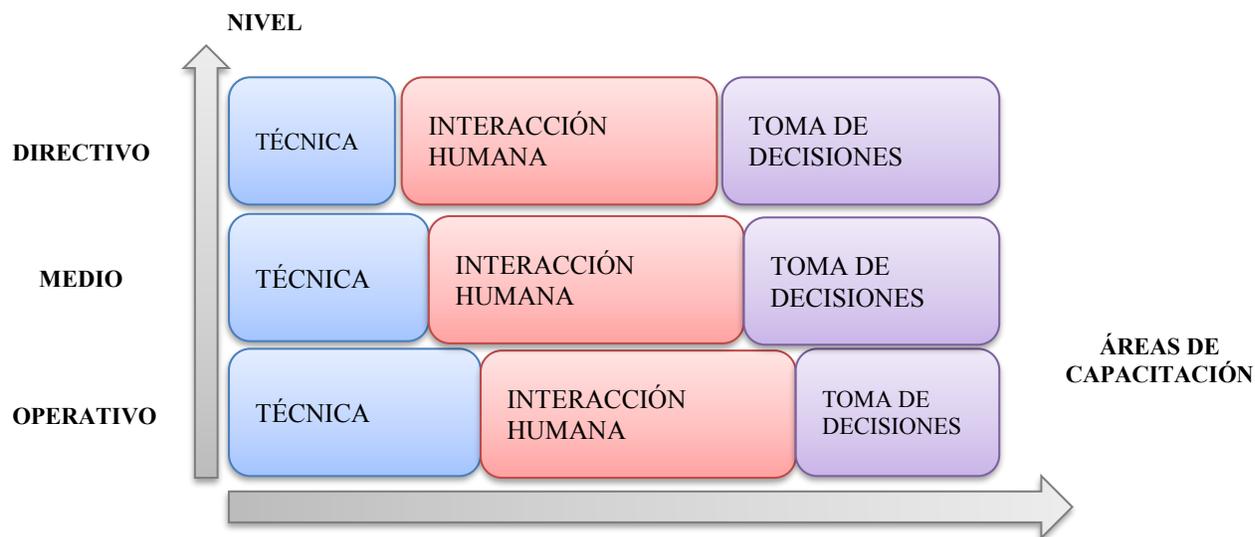


Figura 33. División de niveles de capacitación. Nota: Autoría propia

- Área técnica: Se basa en la relación Hombre-Máquina, por lo tanto, tiene que ver con equipos, herramientas, maquinaria, entre otros, y tener en cuenta, la importancia de los procesos desde el inicio hasta el final, de igual manera, al mantenimiento logrando grandes beneficios de forma preventiva.
- Área Interacción Humana: Se basa en la calidad de vida para las personas, obteniendo una buena comunicación, un buen clima laboral, aspectos motivacionales, construyendo personal colaborativo, responsable, creativos, para así, desarrollar conocimientos para que encuentren las desviaciones en los procesos y puedan contribuir con ideas factibles para las soluciones de los problemas encontrados.
- Área Toma de decisiones: Se necesita tener el conocimiento de los elementos que se deben conocer para la toma de decisiones, con el fin, de lograr resultados funcionales y del negocio.

Por otro lado, es importante generar actividades al personal que los ayude a guiar para aplicar el conocimiento y la experiencia y así identifiquen cuales son las oportunidades de mejora, para eso es necesario la planeación de entrenamientos que aportaran a:

- Fortalecer el trabajo en equipo.
- Desarrollo de conocimiento para la realización de las actividades.

- Impulsar a aplicar lo aprendido y aportar a la mejora continua.
- El intercambio de conocimientos sin importar el nivel académico.

Para esto se realiza un estudio con el personal de la empresa Finca los Cristales Ltda. En el cual esta involucrados 20 trabajadores obteniendo los siguientes resultados:

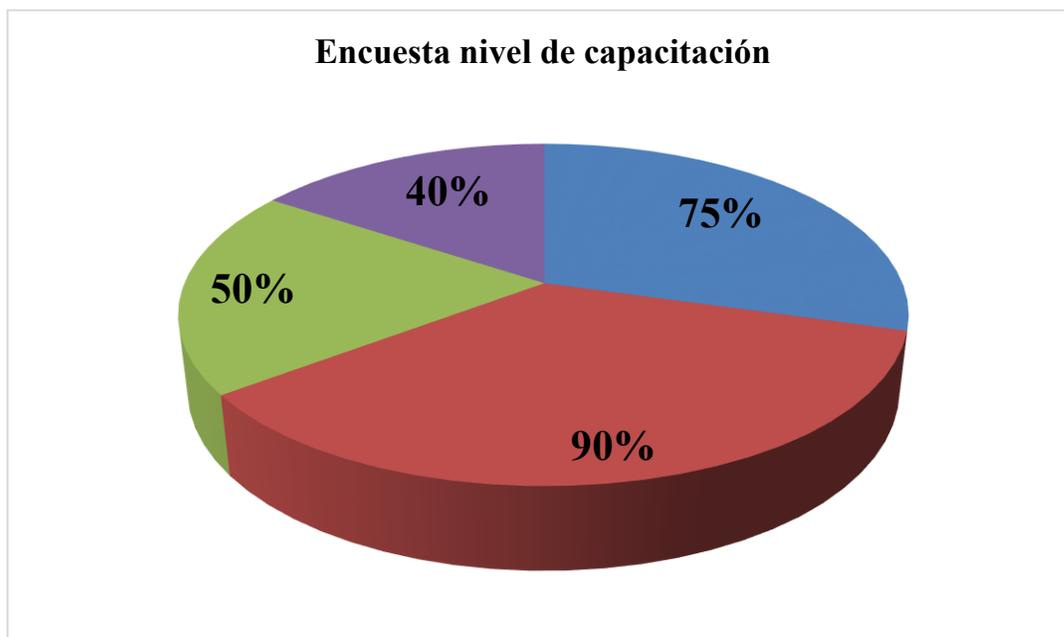


Figura 34. Resultados de encuesta realizada sobre nivel de capacitación. Nota: Autoría propia.

Podemos evidenciar que la causal de “a recibido entrenamientos del área” se encuentra con un 40%, lo cual quiere decir, que más del 60 % de la población no tiene un programa de inducción adecuada, al ingresar a la empresa, con estas causales podemos deducir que es necesario aplicar un programa de entrenamiento acorde a las funciones de cada cargo.

15. Propuesta de ingeniería pilar de aseguramiento de la calidad

15.1. Formato de control de registro laborales.

Este tipo de formato sirve para obtener un resultado de evaluación de control de riesgo y un inventario de los accidentes que ocurren en la empresa, los tipos de accidentalidad, con qué frecuencia ocurre y cuál es el área más afectada, esto con el fin de realizar campañas y métodos de control para disminuir los riesgos de accidentalidad.

Se debe tener en cuenta, algunos aspectos a seguir para que la tasa de accidentalidad reduzca en la empresa y sea asertivo el método a utilizar:

- Se debe tener en cuenta la evolución del método a seguir por medio de control diario.
- Revisar si los sistemas de control de riesgos han generado nuevos peligros para los empleados.
- Tener en cuenta la opinión de los trabajadores sobre las necesidades.

Por lo tanto, este tipo de control de riesgo se debe realizar a diario y debe ser continuo en la empresa, para obtener buenos resultados y mejoras en los riesgos laborales.

15.2. Modelo plan de evacuación de emergencia

El plan de evacuación en las empresas se puede dar por (incendios, inundaciones, escape de gas, bombas, desastres naturales entre otros.) las empresas deben garantizar la vida e integridad física, mediante su desplazamiento hasta un lugar de menos riesgo.

Para desarrollar un plan de emergencia, se deben seguir los siguientes pasos:

1. *Examinar amenazas y riesgos:* Se debe realizar un diagnóstico tanto de forma interna como externa de la compañía, por lo tanto, se debe revisar la edificación y las zonas

seguras y todo lo que haya alrededor, como postes de luz, elementos que generen riesgo y los obstáculos que generen demoras de evacuación o presenten alguna amenaza.

Tener en cuenta la distancia entre los centros de atención y el lugar de ubicación de la empresa.

Examinar todas las instalaciones y áreas, para tener en cuenta que espacios existen y si son viables para una evacuación rápida y efectiva y tener en un lugar visible todos los elementos y equipos de protección para que cualquier persona de la empresa tenga accesos a ellos.

2. *Evaluar recursos:* Revisar la empresa con que equipos y materiales cuenta para realizar una evacuación, definiendo con qué recursos cuenta para atender algún tipo de emergencia, así como tener en cuenta cual es el inventario de elementos de seguridad como lo son extintores, red seca, botiquín de primeros auxilios, camillas, entre otros.
3. *Equipos de apoyo:* Al tener el equipo de apoyo se define acciones a seguir y planes de acción para ejecutar de forma adecuada en el momento de una emergencia, por lo tanto, se debe establecer vías de evacuación, determinar vías de evacuación, establecer cuál va a ser la señal de evacuación y así mismo que los trabajadores la conozcan, determinar tiempos de evacuación y un punto de encuentro, así como cada área debe tener asignado un evacuador, se establece brigadas de emergencias.
4. *Diseño de plan de emergencia:* La empresa debe contar con un plano donde explique las salidas de emergencias y puntos de encuentros, deben encontrarse en un lugar visible para el conocimiento de los empleados, y el plano debe contener; todas las oficinas, pasillos, ubicación de puertas, salidas de emergencias, salida de evacuación, zonas seguras, etc, el plano debe ser idéntico a todos los sitios de la organización, porque cuando ocurre un siniestro se convierte en la guía, para los bomberos, la defensa civil, la entidad que se encuentre para poder facilitar dar solución a la emergencia.

Además, se debe tener los teléfonos de las entidades y la ubicación y conocer la distancia que se encuentre desde la empresa.

5. *Trasmisión y evaluación:* Se debe informar y comunicar a todos los empleados sobre el plan de evacuación, para que todos conozcan que debe hacer y cómo deben actuar en el momento de una emergencia.

Atender a las sugerencias y opiniones de los empleados sobre el plan de emergencia.

Realizar revisión del plan de emergencia de forma anual, debido a los cambios que genere la empresa.

Al tener establecido el plan de emergencia dentro de la compañía se está cumpliendo con lo establecido en la ley 400 de 1997 “Plan para la atención de emergencias y contingencias” además, que es importante para poder saber actuar en el momento de una emergencia, al igual que tener en cuenta las señalización y extintores.

PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN. EXTINTORES - señalización.		
	EXTINTOR DE INCENDIOS	SE UTILIZARÁ PAR AINDICAR LA UBICACIÓN DE UN EXTINTOR Y SE SITUARÁ INMEDIATAMENTE PRÓXIMA AL MISMO.
 	INDICACIÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DE UN EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS O DE ALGUN MEDIO DE ALARMA O ALERTA	SE UTILIZARÁ PARA INDICAR LA DIRECCIÓN A SEGUIR PARA ACCEDER A UN EQUIPO DE ALARMA O ALERTA. SE UTILIZARÁ SOLA O ACOMPAÑADA A LAS SEÑALES.
	ALARMA DE INCENDIOS	Localización de un avisador

Figura 35. Plan de emergencia y evacuación. Nota: Tomado de (Plan de evacuación de emergencia)

16. Propuesta de ingeniería pilar de eficiencia administrativa

16.1. Perfil de cargo líder TPM

Finca los Cristales Ltda.	DESCRIPCION DE CARGOS	Versión: 1
	Documento de Dominio Publico	Octubre 01 de 2017
1. IDENTIFICACION DEL CARGO		
CARGO:	LIDER TPM	
AREA:	PRODUCCIÓN	
	L58030	
CARGO AL QUE REPORTA (cargos de superiores):		
DIRECTO:	GERENCIA GENERAL	
INDIRECTO:		
CARGOS QUE SUPERVISA (cargos de personal subalterno):		
DIRECTO:	Comité de Pilares	
INDIRECTO:		
2. PERFIL PROFESIONAL y EXPERIENCIA		
2.1 Académico		
Profesional en Ingeniería Mecánica, Química, Industrial.		
Título en posgrado en Gerencia de Proyectos y afines y Diplomado en TPM y 5s		
2.2. Experiencia.		
Mínimo de 12 meses en diseño e implementación de la filosofía TPM, en formulación y liderazgo en desarrollo de proyectos, y manejo de personal.		
3. DESCRIPCION DEL CARGO (Propósito)		
Controla y revisa las actividades y los recursos utilizados para la implementación, estandarización y mantener el mantenimiento productivo total (TPM), dando foco al cambio de la cultura y la disminución de pérdidas de la empresa, como también coordinara el comité de pilares, con el objetivo de introducir habilidades, conocimientos y actitudes que se necesitan para lograr el éxito de la implementación del programa.		
4. FUNCIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CARGO (Establecer las principales funciones que se realizan para ejecutar el objetivo del cargo)		
FUNCIONES PRINCIPALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar junto con la gerencia general la implementación y pilares del TPM según el objetivo de la empresa. • Promover y estimular el Plan de mantenimiento productivo total y realizar seguimiento a la evolución del mismo. • Junto con el comité de pilares, identificar y establecer el Árbol de pérdidas de la compañía. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Liderar las reuniones con el comité de pilares para la revisión del cumplimiento de la implementación. • Promover a la organización al cambio de metodología • Dar a conocer los beneficios de la implementación de TPM a las diferentes áreas, realizando seguimiento y control a los procesos. • Coordinar la creación de un sistema integral de indicadores, con el fin de auditar los criterios a evaluar de la implementación TPM. 		
5. RELACIONES DE TRABAJO		
INTERNAS	EXTERNAS	
(Clientes internos con los cuales el cargo tiene relación laboral)	(Clientes externos con los cuales el cargo tiene relación laboral, pej: proveedores, transportadoras, locales, etc.)	
<ul style="list-style-type: none"> - Área de Producción - Área Recursos Humanos - Área de Gerencias - Área de Inspección y control 		
5.1. MATERIALES, HERRAMIENTAS O EQUIPOS:		
Equipo de computo		
5.2. VALORES E INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:		
Tipos de pruebas realizadas y resultados obtenidos a los procesos de las áreas con la implementación.		
5.3 TOMA DE DECISIONES (Decisiones que el cargo puede y debe tomar y decisiones que debe consultar con el superior inmediato)		
DECISIONES CONSULTADAS	DECISIONES NO CONSULTADAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación de los líderes de los Pilares - Revisión del estatus de los resultados de la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma del proyecto TPM - Auditorias de los pilares - Mapeo de procesos productivos - Capacitación y entrenamientos a las áreas 	
5.4 INDICADORES		
<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de cumplimiento de la implementación. - Árbol de indicadores con todas las áreas para realizar seguimiento a los procesos más críticos. 		
6. RESPONSABILIDADES		
(Por equipos y/o herramientas asignadas, así como materiales, productos y/o documentos que se requieran o generen)		
Elaboró: Sandra Acosta	Revisó: Laura González	Aprobó:

Tabla 38. Perfil líder TPM. Nota: Autoría propia

16.2. Formato evaluación de desempeño

El objetivo de este formato es evaluar el desempeño laboral del trabajador según algunos aspectos como competencias, conocimientos entre otros, esto con el fin, de revisar cuales han sido sus logros y como ha aportado a los cumplimientos de los objetivos de la empresa.

De igual manera, se puede detectar destrezas y habilidades de los trabajadores como que áreas tienen más oportunidades y fortalezas para que el personal crezca profesionalmente.

De los resultados de este tipo de evaluaciones, surgen las siguientes variables:

- La implementación de nuevas políticas salariales y compensaciones.
- Calcular la productividad de la organización
- Descubrir necesidades y así mismo programar entrenamientos
- Construir políticas de rotación de cargos y ascensos laborales.
- Actualizar las descripciones de los cargos.

Por esto, es necesario realizar la evaluación de desempeño trimestral a todas las personas que se encuentren en la organización y así poder evidenciar posibles falencias y buscar la forma de mejorarlas.

17. Propuesta de ingeniería pilar de seguridad y gestión ambiental

17.1. Cronograma de Actividades Entorno Laboral.

El entorno laboral, es vital en una organización para que los empleados, realicen sus funciones de una forma más motivada y esto generar que los resultados sean más efectivos.

Para esto, existe programas de entorno laboral saludables, la cual la Organización Mundial de la Salud, indica que es aquel donde todas las personas que se encuentran en a la organización deben trabajar en equipo para alcanzar una visión conjunta de salud, seguridad y bienestar de todos los trabajadores y así mismo tener la sostenibilidad del ambiente laboral en base a indicadores de salud y bienestar relacionados al ambiente físico, medio psicosocial y cultural. (Ambiente laboral sano)

Se debe tener en cuenta, que se debe promover el entorno laboral a través de capacitaciones motivacionales y tiempos de esparcimiento y actividades fuera de lo laboral, para crear vínculos de unión y buen ambiente laboral.

Por otro lado, se encuentra el entorno laboral negativo, el cual tiene como consecuencia la baja productividad y afectación en las actividades diarias, por otro lado, se encuentra la baja motivación laboral la cual dificulta la realización de las actividades de forma favorable y la ausencia de compromiso y sentido de pertenencia, lo cual puede ocasionar el abandono del trabajo.

Por lo tanto, es necesario realizar un cronograma de entrenamientos y capacitaciones para los integrantes de la organización y darles a entender que para la empresa es muy importante la parte productiva como la parte emocional de las personas y darles la confianza que se encuentran en una compañía que se preocupa por el bienestar laboral.

17.2. Modelo de diseño de programa de reciclaje

Una de las formas para diseñar un programa de reciclaje, es ideal que sea desde la fuente del material, eso quiere decir desde cada área de la empresa, es claro que es crear una cultura organizacional y cambiar la mentalidad de las personas, pero esto es viable con capacitaciones de sensibilización y se inicia desde la campaña de las 5'S.

Para que esto sea realidad se deben realizar los siguientes pasos:

- Realizar el diseño en forma de proyecto, con objetivos, introducción y un cronograma a seguir para dar cumplimiento a las actividades que se desean realizar.
- Crear un sistema práctico de recolección.
- Establecer contactos con empresas encargadas de los diferentes materiales que se reciclan, para retirar este producto de la empresa.
- Establecer el fin de los recursos obtenidos con este proyecto.
- Realizar mejoras ecológicas en la empresa.
- Contar con el respaldo de la alta gerencia.
- Garantizar el cumplimiento al 100% del cronograma de actividades.

Después de haber cumplido con este programa es necesario realizar capacitaciones con los trabajadores, dando a conocer cómo se va a realizar la dinámica para iniciar con este proyecto en la etapa productiva, la cual no se puede dejar por fuera explicar el manejo de las canecas de colores, lo cual sería de la siguiente manera:



Figura 36. Canecas de reciclaje. Nota: Tomado de (canecas)

Este tipo de canecas de colores es un plan de recolección empresarial, el cual genera conciencia en los trabajadores.

Las siguientes canecas de colores nos ayudan a reciclar residuos en los sectores industriales, comerciales, institucional y de servicio.

- Caneca Blanca: Vidrio.
- Caneca Negra: Cartón y papel.
- Caneca Roja: Hospitalarias, residuos peligrosos.
- Caneca Azul: Plásticos.
- Caneca Amarilla: Aluminio o Metales.

Esta es una forma sencilla y efectiva para tener un modelo de reciclaje exitoso dentro de la empresa e involucrando a todas las personas de la organización.

18. Resultados de la propuesta

Con la propuesta que se presentó anteriormente por cada pilar se volvió a realizar la evaluación con el fin de comparar el estado inicial con el resultado después de presentar la propuesta, en la siguiente tabla se muestran los comparativos por cada pilar:

PILAR	ESTADO INICIAL	ESTADO FINAL
Mejora Enfocada	67%	96%
Mantenimiento Autónomo	58%	96%
Mantenimiento Planeado	58%	92%
Educación y Entrenamiento	58%	88%
Control Inicial	54%	79%
Aseguramiento de la calidad	42%	71%
Eficiencia Administrativa	33%	75%
Seguridad y Gestión Ambiental	58%	79%

Tabla 39. Resultados de la propuesta. Nota: Autoría propia

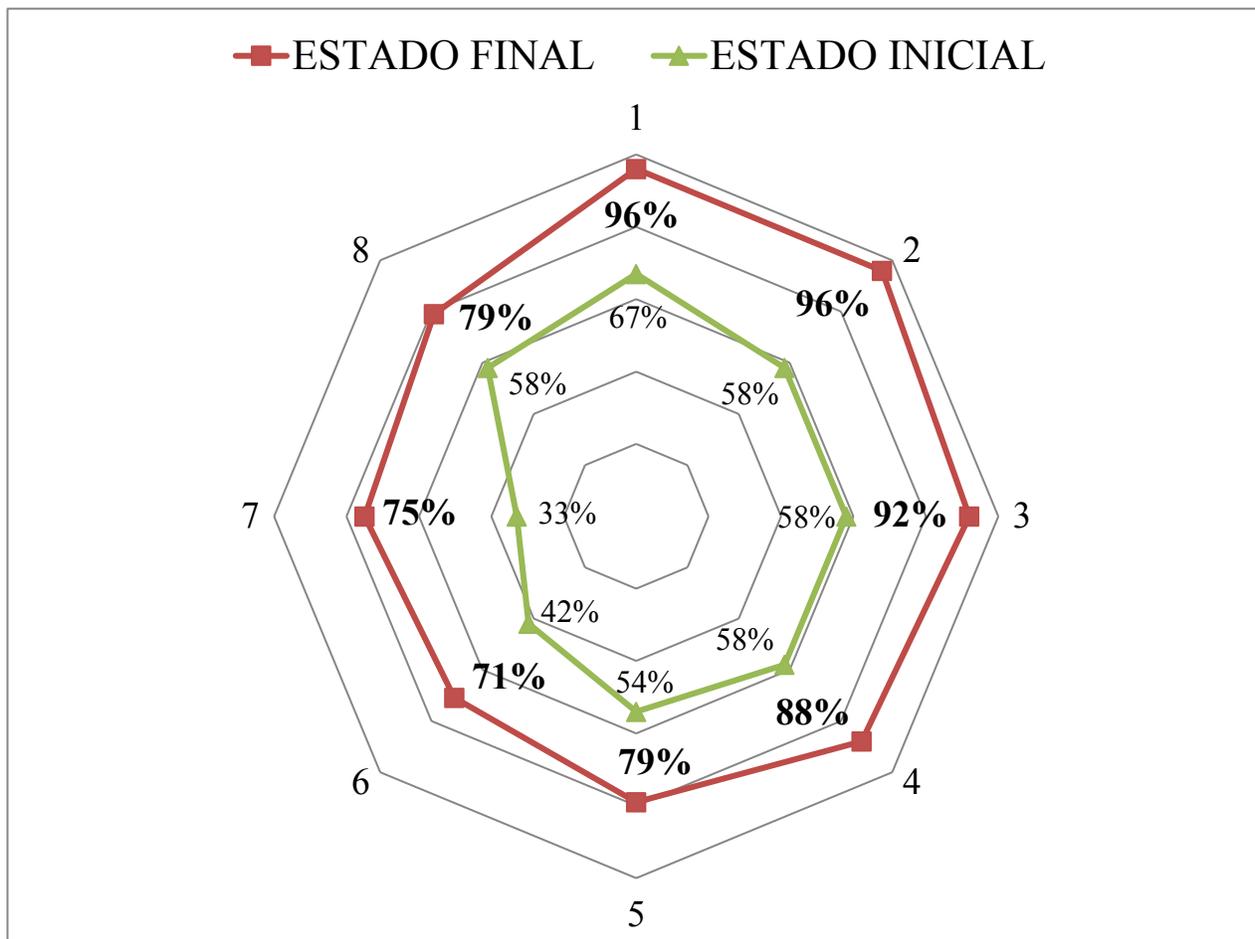


Figura 37. Resultados de la propuesta. Nota: Autoría propia

19. Análisis financiero

En la tabla 40 (Costos por meses de mantenimientos preventivos de máquinas) se muestran los costos que se obtendrían si se implementaran los mantenimientos preventivos, estos costos se encuentran asociados con el cronograma propuesto para realizar una cantidad de días determinada por cada máquina.

Como se puede observar los costos representan una cuantía de \$14.448.000, por la proyección que se realiza para los seis meses de los mantenimientos preventivos programados.

Si observamos la tabla 41 (Ahorro en pesos propuesta), los ahorros que tendría la empresa por mes al realizar los mantenimientos preventivos sería de un 61.3% que representan en dinero \$21.760.000 para el siguiente semestre. Aunque en algunas máquinas puede ser más económico realizar el mantenimiento correctivo, sigue siendo muy beneficioso realizar los mantenimientos programados por lo que estos valores no representan una cifra significativa para la propuesta.

Máquinas	Cant x Mes	Valor	Costo mensual mantenimiento preventivo					
			Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Caldera	2	\$385.000	\$ 770.000	\$ 770.000	\$ 770.000	\$ 770.000	\$ 770.000	\$ 770.000
Pistola "Knocker" y compresor	2	\$210.000	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 420.000
Pistola Cash Special	1	\$56.000	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.000
Polipasto para izado de animal No. 1	2	\$175.000	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 350.000
Polipasto para izado de animal No. 2	1	\$175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000
Polipasto para cambio de riel No. 1	1	\$84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Polipasto para cambio de riel No. 2	1	\$84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Polipasto para cuero	1	\$175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000	\$ 175.000
Sierra de pecho	1	\$154.000	\$ 154.000	\$ 154.000	\$ 154.000	\$ 154.000	\$ 154.000	\$ 154.000
Bascula de Riel	1	\$35.000	\$ 35.000	\$ 35.000	\$ 35.000	\$ 35.000	\$ 35.000	\$ 35.000
Bascula de animales en pie	1	\$105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000
			\$ 2.408.000	\$ 2.408.000	\$ 2.408.000	\$ 2.408.000	\$ 2.408.000	\$ 2.408.000
Costo Mantenimiento seis meses		\$ 14.448.000						

Tabla 40. Costos por meses de mantenimientos preventivos de máquinas. Nota: Autoría propia

Máquinas	Ahorro en pesos implementando TPM					
	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Caldera	\$880.000	\$1.430.000	\$330.000	\$1.980.000	\$880.000	\$3.630.000
Pistola "Knocker" y compresor	\$1.080.000	\$1.680.000	-\$120.000	\$180.000	\$1.680.000	\$780.000
Pistola Cash Special	\$104.000	-\$56.000	\$24.000	-\$56.000	\$24.000	-\$56.000
Polipasto para izado de animal No. 1	\$900.000	\$400.000	\$900.000	\$150.000	\$1.150.000	\$650.000
Polipasto para izado de animal No. 2	\$175.000	\$75.000	\$325.000	-\$175.000	\$325.000	\$75.000
Polipasto para cambio de riel No. 1	\$276.000	\$156.000	\$36.000	\$156.000	\$156.000	\$156.000
Polipasto para cambio de riel No. 2	\$84.000	\$36.000	-\$84.000	-\$84.000	-\$84.000	-\$84.000
Polipasto para cuero	\$75.000	-\$175.000	-\$175.000	-\$175.000	\$75.000	-\$175.000
Sierra de pecho	\$286.000	\$66.000	\$66.000	\$66.000	\$506.000	\$286.000

Bascula de Riel	\$115.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000
Bascula de animales en pie	\$105.000	-\$105.000	\$345.000	-\$105.000	\$345.000	\$195.000
Total	\$4.080.000	\$3.522.000	\$1.662.000	\$1.952.000	\$5.072.000	\$5.472.000
Ahorro en primeros seis meses	\$21.760.000					
% Ahorro	61,3%					

Tabla 41. Ahorro en pesos propuesta. Nota: Autoría propia

Para poder tener datos más exactos del costo de la propuesta documentada en este trabajo, se calcula la tasa interna de retorno (TIR), con el fin de identificar la rentabilidad que puede llegar a presentar el proyecto si se implementara.

$$\sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = TIR$$

Fn = flujo de caja en el periodo n

n = número de periodos

i = valor de inversión inicial (Rankia)

También se estiman los costos beneficios que tendría la empresa al implementar la propuesta y para ello se calcula el valor actual neto (VAN),

$$VAN = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{Fnj}{(1+i)^j}$$

Vt = flujos de caja en cada periodo t

I_0 =valor del desembolso inicial de la inversión

n = Número de costos considerado

k = costo de capital utilizado (Rankia)

	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
COSTO	\$2.408.000	\$2.408.00	\$2.408.0	\$2.408.00	\$2.408.00	\$2.408.0
MANTENIMIENTO		0	00	0	0	00
COSTOS	\$1.592.000	\$42.000	\$362.000	\$42.000	\$62.000	\$42.000
ADMINISTRATIVOS						
TOTAL COSTOS	\$4.000.000	\$2.450.00	\$2.770.0	\$2.450.00	\$2.470.00	\$2.450.0
		0	00	0	0	00
AHORRO	\$0	\$3.522.00	\$1.662.0	\$1.995.20	\$5.072.00	\$5.472.0
MANTENIMIENTO		0	00	0	0	00
UTILIDADES	-	\$15.198.0	\$7.482.4	\$17.536.9	\$12.526.3	\$1.904.0
	\$12.225.76	00	33	51	94	12
	0					

	-	\$16.270.0	\$6.374.4	\$17.082.1	\$15.128.3	\$4.926.0
	\$16.225.76	00	33	51	94	12
	0					
TIR	76%					
VAN	\$27.326.282,18					

Tabla 42. Calculo de la tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN). Nota: Autoría propia

Con la TIR obtenida del 76% EM y un beneficio que arrojo el VAN de \$27.326.282,18 para una proyección de seis meses durante los que se deberá implementar la propuesta. Estos costos están representados en lo que dejaría de asumir la empresa y las ganancias que podría tener.

20. Presupuesto empresa y académico

El presupuesto que se plantea para la propuesta de implementación contempla los costos por mes y se detallan los ítems como los siguientes:

DETALLE	CANTIDAD (MES)	COSTO (MES)	COSTO TOTAL
CAPACITACIONES	1	\$ 180.000	\$ 180.000
PAPELERIA	6	\$ 42.000	\$ 252.000
AVISOS, PENDONES, PUBLICIDAD	1	\$ 250.000	\$ 250.000
REFRIGERIOS PERSONAL	20	\$ 5.000	\$ 100.000
TRANSPORTE	4	\$ 10.000	\$ 40.000
DOCUMENTACION MAGNETICA (USB, CDS,ETC)	2	\$ 10.000	\$ 20.000
TABLERO ANDON DE CONTROL	1	\$ 500.000	\$ 500.000
TABLERO ANDON DE MÁQUINAS	8	\$ 100.000	\$ 800.000
TOTAL PRESUPUESTO			\$ 2.142.000

Tabla 43. Presupuesto para la implementación de TPM en finca los cristales Ltda. Nota: Autoría propia

Adicionalmente se agregan los costos de la implementación de algunos métodos presentados anteriormente en el proyecto y los costos por los mantenimientos preventivos:

PRESUPUESTO ADMINISTRATIVO												
MES		CAPA CITA CIÓN	PAPELERIA	AVISOS, PENDONDES PUBLICIDA	REFRI GERIO	TRANS PORTE	DOCUMEN TACION MAGNET	TABLERO ANDON DE CONTROL	TABLERO ANDON	COSTO TOTAL MES	COSTO POR MANTTO	COSTO TOTAL
JUL	CAN	0	1	1	0	0	0	1	8	11		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		-	42.000	250.000	-	-	-	500.000	800.000	1.592.000	2.408.000	4.000.000
AGO	CAN	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		-	42.000	-	-	-	-	-	-	42.000	2.408.000	2.450.000
SEP	CAN	1	1	0	20	4	0	0	0	26		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		180.000	42.000	-	100.000	40.000	-	-	-	362.000	2.408.000	2.770.000
OCT	CAN	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		-	42.000	-	-	-	-	-	-	42.000	2.408.000	2.450.000
NOV	CAN	0	1	0	0	0	2	0	0	3		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		-	42.000	-	-	-	20.000	-	-	62.000	2.408.000	2.470.000
DIC	CAN	0	1	0	0	0	0	0	0	1		
	SUB	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		-	42.000	-	-	-	-	-	-	42.000	2.408.000	2.450.000
											TOTAL	\$
												16.590.000

Tabla 44. Presupuesto. Nota: Autoría propia

El presupuesto total de la propuesta de implementación es de \$16.590.000.

21. Cronograma de actividades



Figura 38. Cronograma de actividades. Nota: Autoría propia

Conclusiones

En el estudio preliminar se evidencian las falencias y oportunidades en todas las áreas de la empresa, con estos resultados, se inicia la propuesta en la cual se utilizan diferentes herramientas transversales, demostrando una mejora en los procesos de hasta el 30%, tanto en el área de producción como administrativa esto con el fin de crear cultura en todos los integrantes de la empresa para poder implementar la propuesta a satisfacción.

Con la propuesta documentada en este trabajo se busca informar acerca de los beneficios de implementar herramientas ingenieriles en una empresa dedicada al servicio de sacrificio, el desconocimiento de estas hacen que las operaciones y los procesos no se efectúen de la forma más eficiente; se mostró que con el diligenciamiento y seguimiento de operaciones debidamente planificadas se logra eliminar varios de los problemas que actualmente presenta la empresa, dando soluciones más asertivas y rápidas.

La propuesta de mantenimiento productivo que se está implementando para la Finca los Cristales le va a ser muy útil ya que no va solo dirigido a la maquinaria y herramientas que se utilizan en el proceso de sacrificio de equinos sino también al personal que está involucrado en el mismo y a las áreas administrativas, de esta forma, se dará a conocer los tiempos de uso de las piezas, Las ficha técnica de la maquinaria, el formato de manuales de uso del proceso para los trabajadores y el cómo trabajar en una ambiente saludable, con la implementación de los ocho pilares del TPM, de las 5S, el manejo del formato PHVA y LUP son muy útiles para la solución de problemas, y estos lo pueden utilizar en todas las áreas de la empresa y así lograr crear cultura, conciencia y constancia en el buen manejo de las herramientas y el auto cuidado.

Con la propuesta de mantenimiento productivo total (TPM) realizada en la empresa Finca Los Cristales Ltda., se pretende que en una posterior implementación además de los beneficios en los procesos, se reflejen las ganancias o el ahorro que se realizó en el estudio financiero de la empresa.

Recomendaciones

Para obtener resultados en el diseño de mantenimiento productivo total, es necesario seguir los pasos como se indicaron, teniendo en cuenta la edificación de los 8 pilares del TPM y el equipo de apoyo para la implementación e involucrando a toda la organización para iniciar con un cambio cultural y adquiriendo sentido de pertenencia y así obtener resultados satisfactorios y en búsqueda de una mejora continua.

El contar con un Líder de TPM, es fundamental para dar inicio al cambio organizacional, es necesario tener una persona con liderazgo de la herramienta, para poderlo implementar en todas las áreas y así dar cumplimiento a un cronograma y estandarizar de una forma efectiva los pilares, esto en conjunto con el apoyo de la gerencia general, para dar a conocer a todas las personas de la organización cuales son los objetivos a cumplir en pro de la compañía.

Se recomienda capacitar al personal en los usos y beneficios de cada una de las herramientas planteadas en la propuesta, realizar seguimiento y control de las actividades o tareas designadas, registrar y analizar la información recolectada, con el fin de realizar un ciclo de mejora continua.

Finalmente se propone llevar cada uno de los formatos y herramientas que se plantearon en la propuesta, para poder lograr los objetivos que tiene la compañía; mejorar la calidad del servicio al cliente y de los procesos, disminuir los tiempos ociosos del personal, aumentar la productividad y el entorno laboral.

Bibliografía

- Catarina.udlap.* (13 de 12 de 2004). Recuperado el 12 de 03 de 2017, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/zamacona_s_r/capitulo2.pdf
- Adolfo Crespo Marquez, P. M. (2004). *Ingenieria de Mantenimiento (Tecnica y metodos de aplicacion a la fase operativa de los equipos.* AENOR.
- AENOR, E. . (2008). *Modelo Enfoque ISO 9000-2000.* Obtenido de <http://www.eafit.edu.co>
- Basabe Diaz , F., & Bejarano Garcia, M. (2009). *Universidad Javeriana.* Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis226.pdf>
- Biologicas, A. Y. (01 de Noviembre de 2016). *Bienestar del ganado equino: transporte y matanza.* Obtenido de http://www.ganaderia.com/ganaderia/home/articulos-interior.asp?cve_art=10081
- Blogspot. (01 de 09 de 2008). *Mantenimiento Industrial.* Recuperado el 19 de 03 de 2017, de <http://mantenimientoindustrial17.blogspot.com.co/2008/09/mantenimiento-predictivo-y-proactivo.html>
- CIDES Corpotraining. (s.f.). *Calidad en mantenimiento Industrial.* Obtenido de www.cides.cl/wp-content/uploads/.../489_calidad-en-mantenimiento-industrial.pdf
- Congreso. (18 de 08 de 2006). *ucongreso.* Obtenido de http://www.ucongreso.edu.ar/grado/carreras/lsi/2006/ele_calsof/MaterialCompleto-ISO9000%20A.pdf
- Cuatrecasas, L. (2010). *Gestion Integral de la calidad: Implantación, Control y certificación.* Profiteditorial.
- Decreto 2278 de 1982 Nivel Nacional. (2007). *Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. .* Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=24295>
- El Tiempo. (26 de Abril de 2004). *El Tiempo.* Obtenido de <http://m.eltiempo.com>

- Enrique Clavel, J. F. (2004). *Gestión de la calidad y Gestión Medio Ambiental*. Ediciones Piramide.
- Fábregas, X. (Octubre de 2002). *Eurocarne*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2002/69386/11322675n110p1.pdf>
- Finca Los Cristales Ltda. (2017). Finca Los Cristales Ltda. Mosquera, Colombia.
- Gabriel Antuan, S. Á. (20 de 02 de 2004). *Tangara*. Recuperado el 19 de 03 de 2017, de Tangara: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>
- Ganaderia. (1 de Noviembre de 2016). *Ganaderia: Pecuarios*. Obtenido de http://www.ganaderia.com/ganaderia/home/articulos-interior.asp?cve_art=10081
- Garcia Montes, J. M. (2011). *Universidad Minuto de Dios*. Recuperado el 20 de 02 de 2017, de http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/1180/1/TTE_GarciaMontesJohn_2012.pdf
- III, Universidad Carlos. (2001). *Open Course Ware*. Recuperado el 21 de 02 de 2017, de ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/tecnologia
- InshtWeb. (s.f.). *Ley de prevencion de riesgos*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/LeyPrevencion/PDFs/leydeprevencionderiesgoslaborales.pdf>
- INVIMA. (s.f.). *Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamento*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/>
- Jaume, A., & vidal, E. (2016). *5s para la mejora continua*. Madrid: CIMS.
- Jurista, R. (2011). *Resolución 222 de 2011 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_222_de_2011_ministerio_de_ambiente_y_desarrollo_sostenible.aspx#!/ajcode=r_mads_0222_2011
- Morales, J. F. (s.f.). *Mantenimiento Planificado*. Recuperado el 22 de 02 de 2017, de <http://www.mantenimientoplanificado.com/home>

- Procuraduría General De La Nación. (2011). *Procuraduría General De La Nación*. Recuperado el 19 de 02 de 2017, de <https://www.procuraduria.gov.co/>
- Renovetec. (01 de 2009). *renovetec.com*. Obtenido de <http://renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>
- Sacristan, F. R. (s.f.). *Mantenimiento Total de la Producción*. FC Editorial.
- Salazar López, B. (2016). *Ingeniería Online*. Recuperado el 19 de 03 de 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/mantenimiento/>
- Sanabria Cancelado, H. R., & Hernandez Jimenez, H. D. (28 de 10 de 2010). *Repositorio*. Recuperado el 19 de 03 de 2017, de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7777/2/142123.pdf>
- Scielo Zootecnia Tropical. (Marzo de 2014). *Scielo Zootecnia Tropical*. Obtenido de Estudio de la Universidad Santo Tomas Estudiante: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692014000100009
- Teorias Administrativas. (21 de 05 de 2012). *Blogspot*. Recuperado el 19 de 03 de 2017, de <http://teoriasldj.blogspot.com.co/2012/05/metodo-de-las-5s.html>
- Universida EAFIT. (s.f.). *Aseguramiento de la calidad*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/boletines/auditoria-control/b10.pdf>
- Universidad de la Salle. (17 de Abril de 2013). *Ministeria de Educación*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-320950.html>
- Universidad Distrital. (20 de 02 de 2015). *Udistrital*. Obtenido de http://ingenieria1.udistrital.edu.co/udin1/pluginfile.php/12917/mod_resource/content/1/Estandares%20para%20el%20Aseguramiento%20de%20la%20Calidad%20del%20Software.pdf

Vanguardia.com. (20 de Junio de 2014). *Vanguardia.com Bucaramanga*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/santander/area-metropolitana/265686-venta-de-carne-de-caballo-preocupa-a-la-comunidad>

Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2009). *Manual de Lean Manufacturing: Guia Bàsica*. Mexico: LIMUSA.

Lista de tablas

Tabla 1. Tabla de relaciones.	23
Tabla 2. Matriz de relaciones departamentos por pilares TPM.....	23
Tabla 3. Cantidad de días por mes en que paran las máquinas enero-junio de 2017.	26
Tabla 4. Costos por mantenimientos correctivos de días por maquinas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Operaciones Estrategia 5s.....	52
Tabla 6. Costos de mantenimiento de máquinas Enero- Junio 2017.....	67
Tabla 7. Costos de operación mensual Enero-Junio 21017.....	68
Tabla 8. Puntaje de evaluación.	68
Tabla 9. Lista de chequeo pilar de mejora enfocada.....	69
Tabla 10. Evaluación de mejora enfocada.	71
Tabla 11. Lista de chequeo pilar de mantenimiento autónomo.	72
Tabla 12. Evaluación de mantenimiento autónomo.....	73
Tabla 13. Lista de chequeo pilar de mantenimiento planeado.....	75
Tabla 14. Evaluación de mantenimiento planeado.	76
Tabla 15. Lista de chequeo pilar de educación y entrenamiento.	77
Tabla 16. Evaluación de educación y entrenamiento.	78
Tabla 17. Lista de chequeo pilar de control inicial.....	80
Tabla 18. Evaluación de control inicial.	81
Tabla 19. Lista de chequeo pilar de aseguramiento de la calidad.....	82
Tabla 20. Evaluación de aseguramiento de la calidad.	83
Tabla 21. Lista de chequeo pilar eficiencia administrativa.	85
Tabla 22. . Evaluación eficiencia administrativa.	86
Tabla 23. Lista de chequeo pilar seguridad y gestión ambiental.	87
Tabla 24. Evaluación seguridad y gestión ambiental.	88
Tabla 25. Diagnóstico inicial TPM por cada pilar.....	90
Tabla 26. Matriz plan de acción.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 27. Como diligenciar el manual de procedimientos.	110
Tabla 28. Tablero ANDON.	113

Tabla 29. Índice ICGM.....	121
Tabla 30. Como diligenciar el formato PHVA	125
Tabla 31. Relación de días detenidos por máquinas.....	127
Tabla 32. Relación de días de mantenimientos preventivos por máquinas	129
Tabla 33. Severidad de la falla.....	132
Tabla 34. Ocurrencia de falla.....	133
Tabla 35. Detección de falla	133
Tabla 36. Puntuación NPR.....	134
Tabla 37. Resultado método AMEF.	138
Tabla 38. Perfil líder TPM.....	146
Tabla 39. Resultados de la propuesta.....	151
Tabla 40. Costos por meses de mantenimientos preventivos de máquinas.	154
Tabla 41. Ahorro en pesos propuesta.....	155
Tabla 42. Calculo de la tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN).	157
Tabla 43. Presupuesto para la implementación de TPM en finca los cristales Ltda.....	158
Tabla 44. Presupuesto.	159

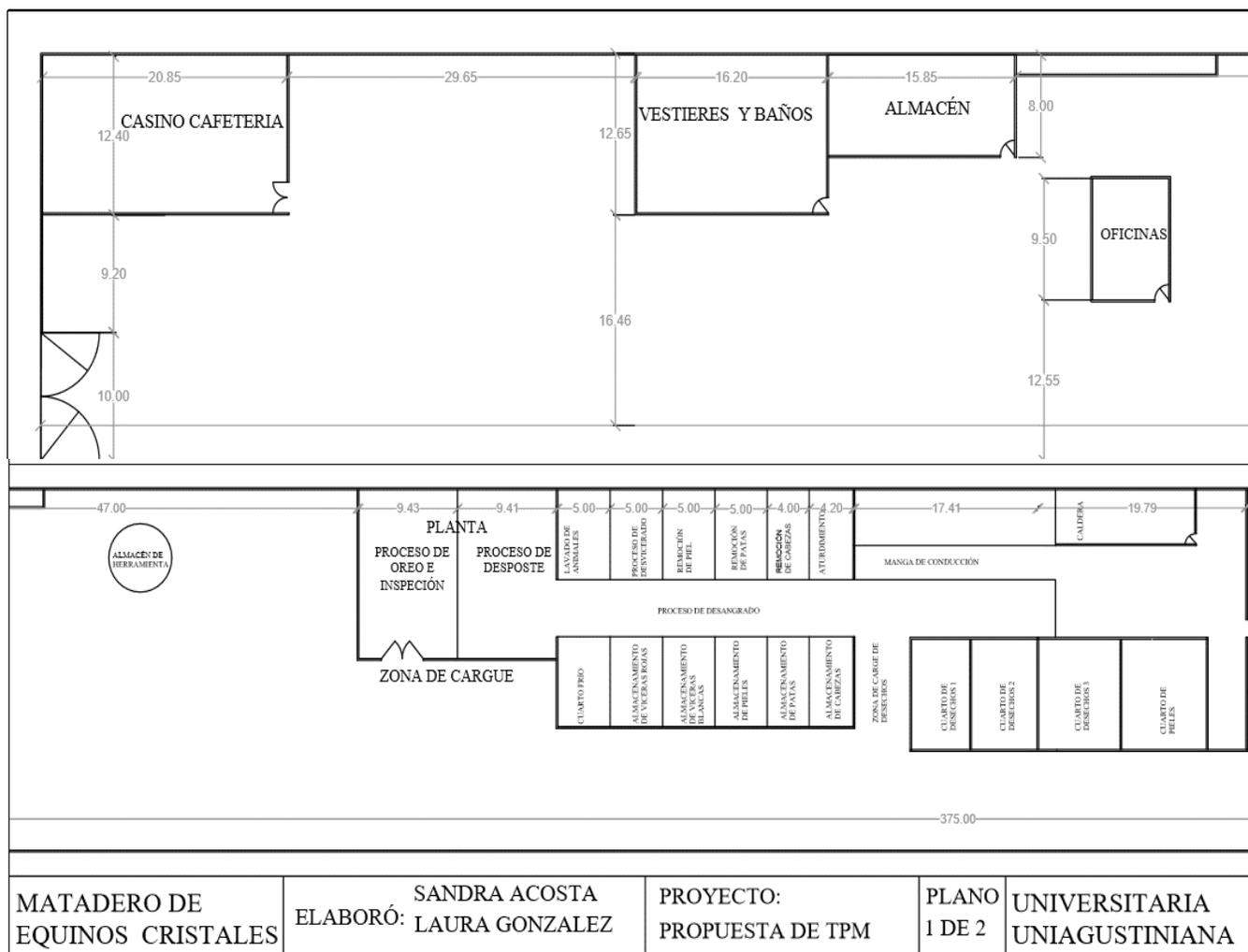
Lista de anexos

Anexo A. Plano de la empresa.....	170
Anexo B. Plano ruta de evacuación.....	172
Anexo C. Plano de demarcación de zonas seguras para transitar.....	174
Anexo D. Fichas técnicas.....	176
Anexo E. Formato de control.....	183
Anexo F. Formato de 5's.....	184
Anexo G. Formato PHVA.....	187
Anexo H. Modelo manual de procedimientos.....	189
Anexo I. Formato para lección de un punto (LUP).....	190
Anexo J. Formato de rutina.....	192
Anexo K. Formato de registro de accidentes.....	193
Anexo L. Cronograma de capacitación entorno laboral.....	194

Anexos

Anexo A. Plano de la empresa

Plano general de la planta de sacrificio “Finca Los Cristales Ltda.”



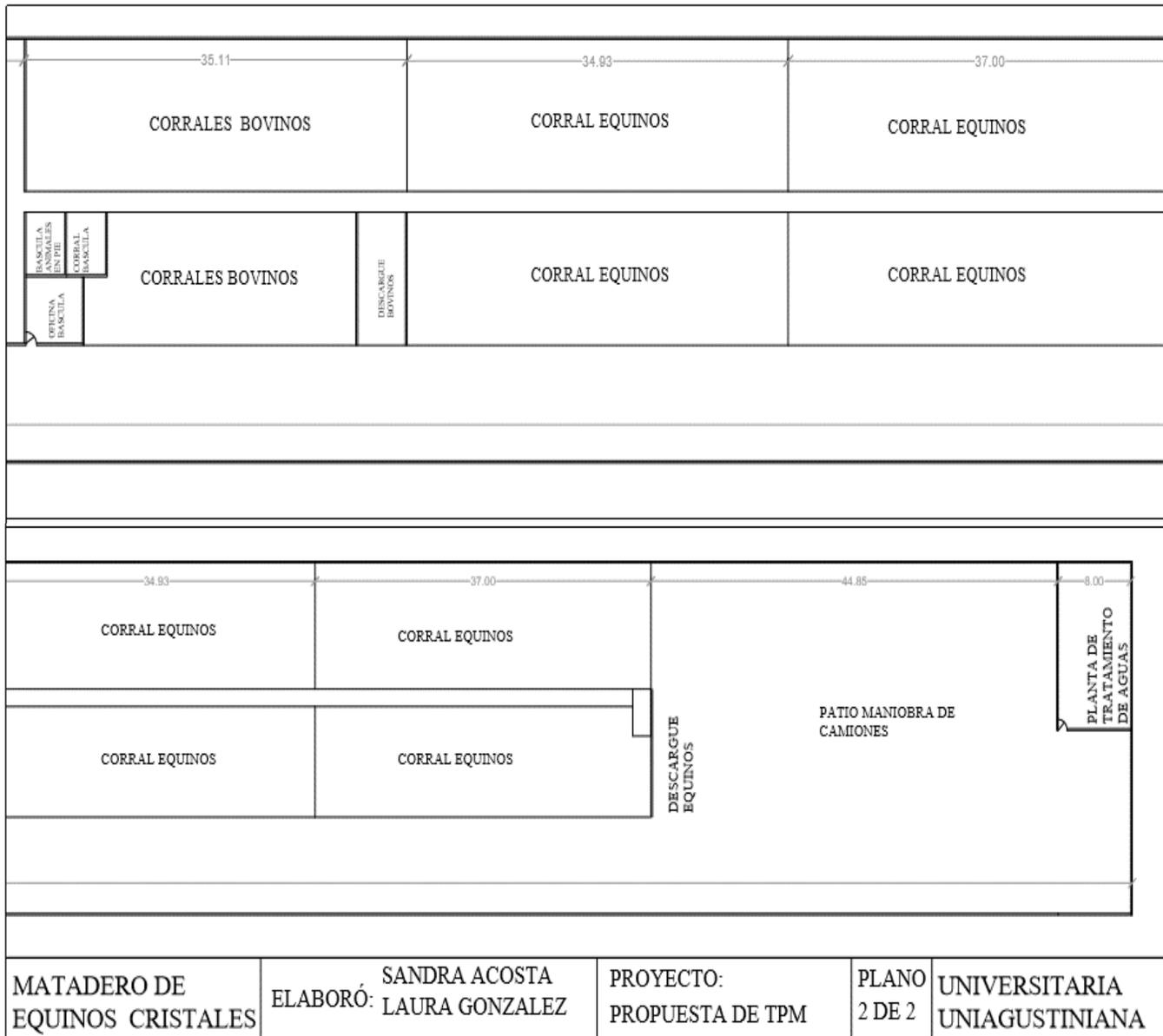
MATADERO DE EQUINOS CRISTALES

ELABORÓ: SANDRA ACOSTA LAURA GONZALEZ

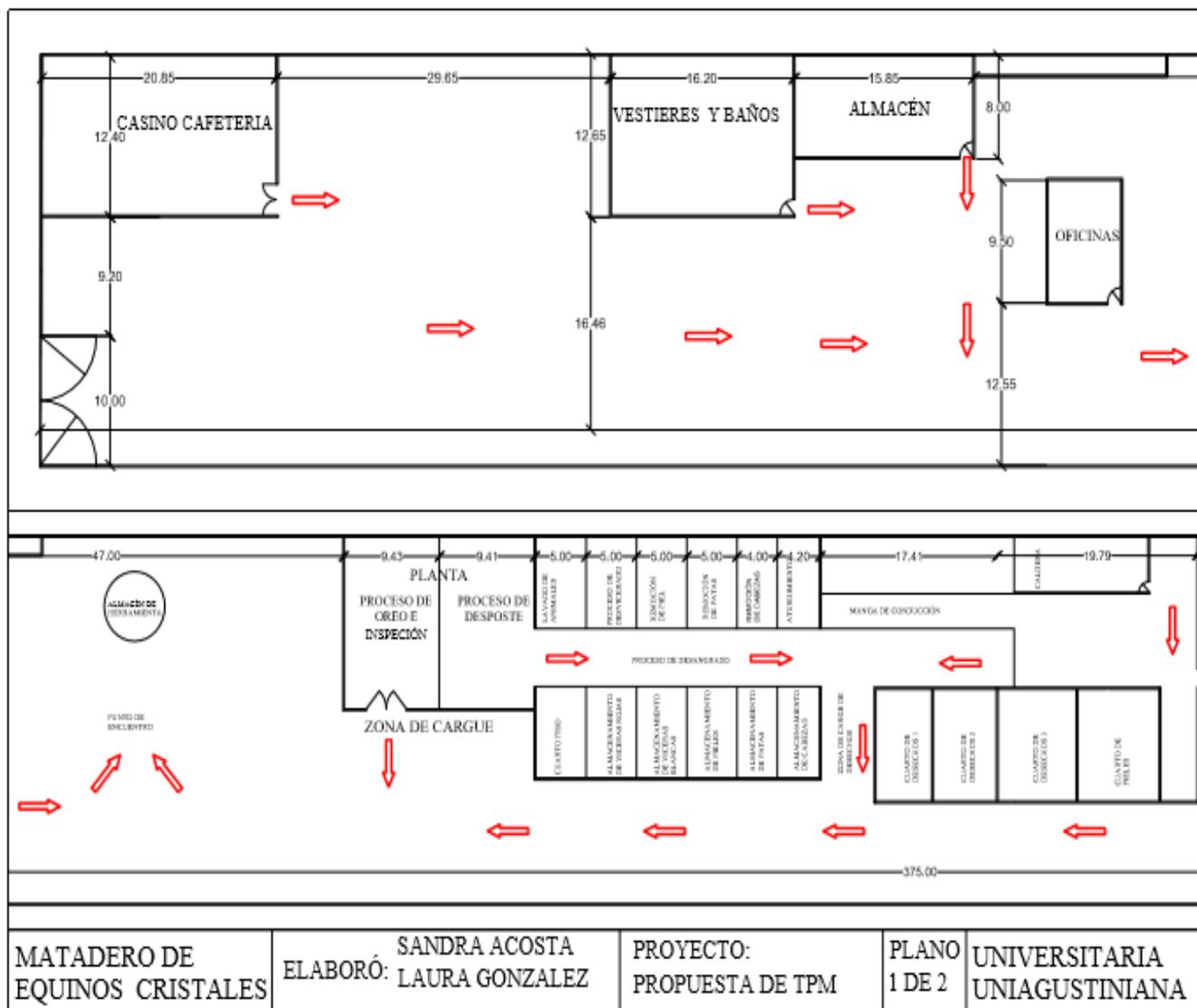
PROYECTO: PROPUESTA DE TPM

PLANO 1 DE 2

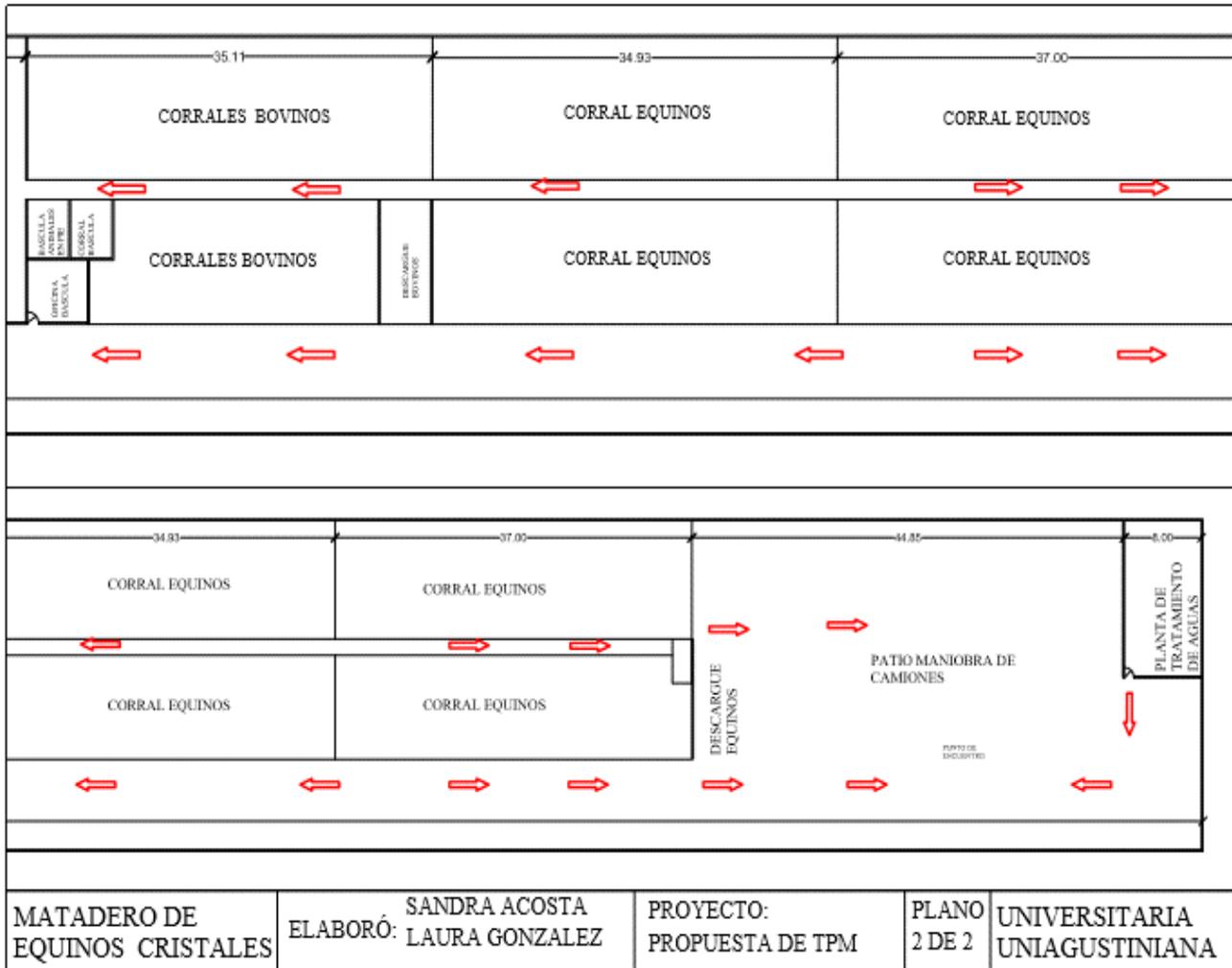
UNIVERSITARIA UNIAGUSTINIANA



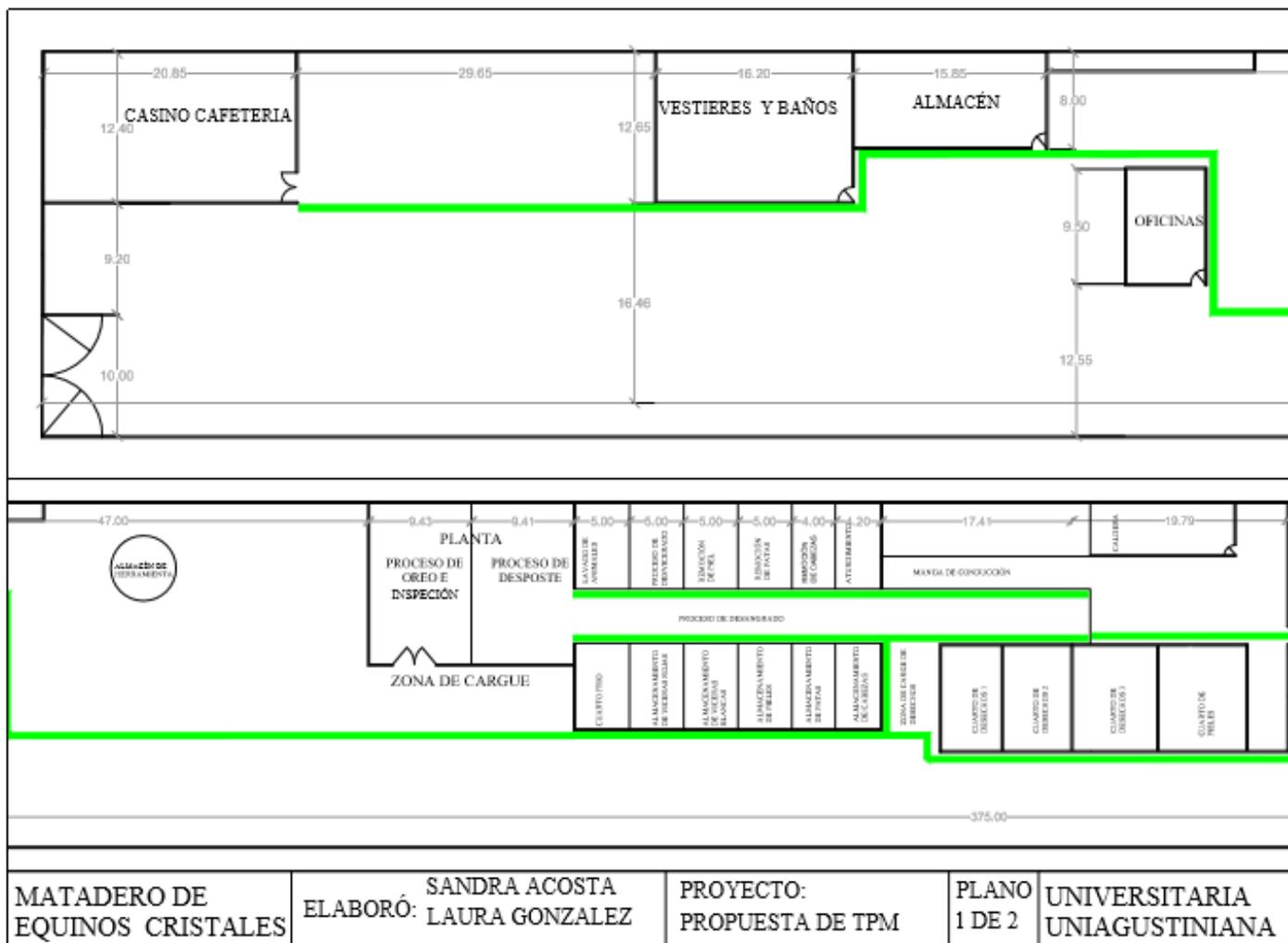
Anexo B. Plano ruta de evacuación

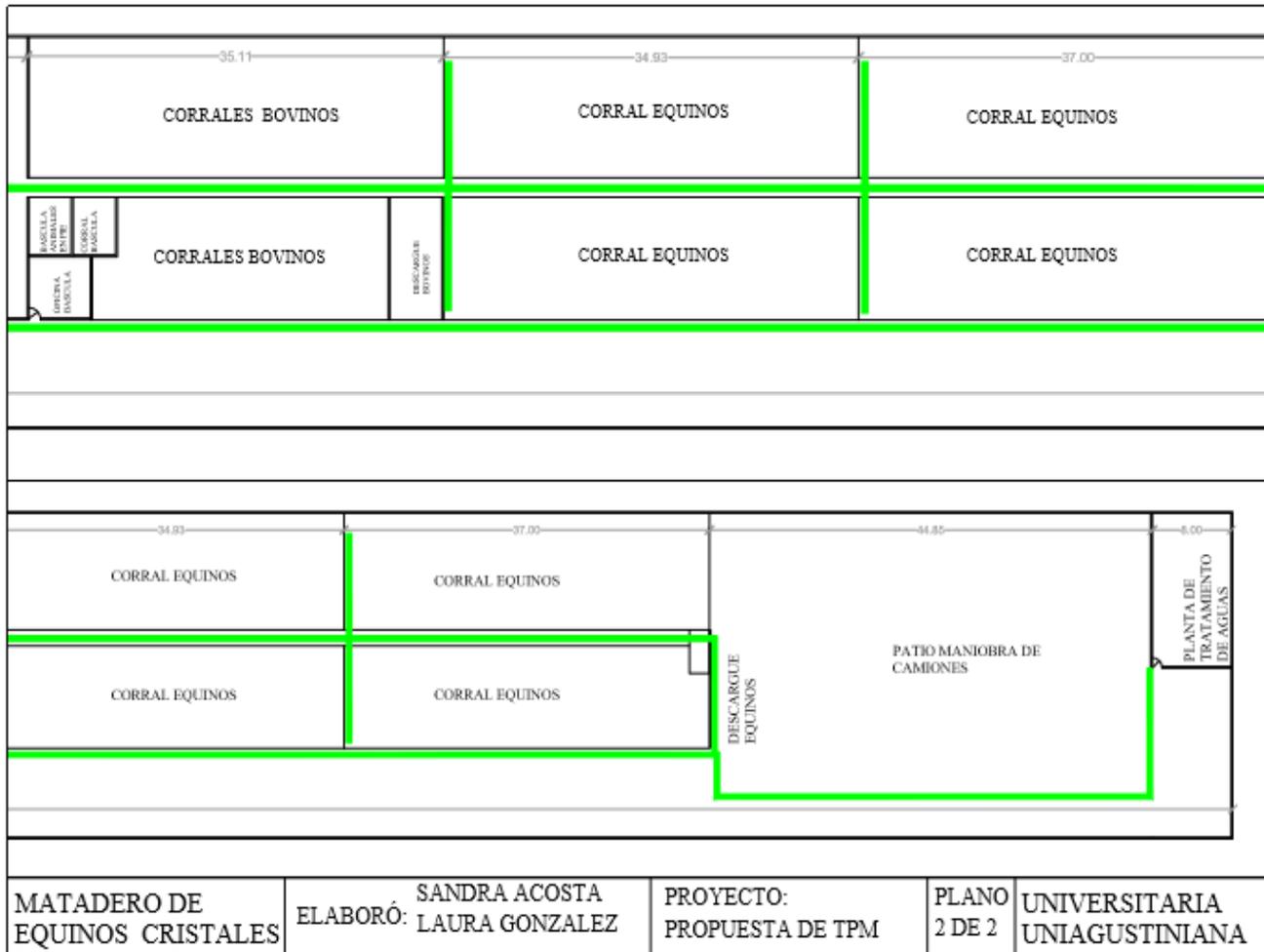


MATADERO DE EQUINOS CRISTALES	ELABORÓ: SANDRA ACOSTA LAURA GONZALEZ	PROYECTO: PROPUESTA DE TPM	PLANO 1 DE 2	UNIVERSITARIA UNIAGUSTINIANA
-------------------------------	--	-------------------------------	-----------------	---------------------------------



Anexo C. Plano de demarcación de zonas seguras para transitar





Anexo D. Fichas técnicas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		FINCA LOS CRISTALES LTDA	
REALIZADO POR:		Fecha:	
MÁQUINA-EQUIPO:	CALDERA	UBICACIÓN	Planta de Sacrificio
	Calderas Continental	SECCIÓN	Cuarto de Calderas
MODELO:	E103AC-2M	CAPACIDAD	BHP
MARCA:	Continental	OPERACIÓN	Modulada
CARACTERISTICAS GENERALES			
Producción de Vapor	Libras/Hora	Presión de diseño	Atomización (ACPM)
Presión de prueba hidrostática	150 Psig	Combustible	Por presión
			Características Eléctricas
			220/440/3/60 para motores
			110/440/3/60 para motores
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			
<p>1. La caldera es totalmente automática para producción de vapor, consistente de tubos de fuego de tres pasos y que produce Libras de vapor por hora desde y hasta 212°F, para trabajar a la altura y condiciones ambientales establecidas por el cliente esta provista de quemador DUAL para trabajar alternativamente con combustible Gas natural y con ACPM.</p>			
TAMAÑO, CAPACIDAD Y EFICIENCIA			
<p>1. La caldera será de tipo horizontal pirotubular, con capacidad de salida de 150 BHP, diseñada para una presión de trabajo máxima de 150 Psig. La caldera tendrá capacidad para producir continuamente 5175 Libras de vapor/hora desde y hasta 212°F. Se garantiza un vapor de 99.7% seco.</p> <p>2. Se garantiza para producir su capacidad nominal en forma permanente y para mantener una eficiencia térmica mínima del 80% cuando se trabaja con Gas natural como combustible y del 83% cuando se trabaja con combustible No. 2</p>			
FECHA DE MANTENIMIENTO:			



FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		FINCA LOS CRISTALES LTDA		
REALIZADO POR:		Fecha:		
MÁQUINA-EQUIPO:	POLIPASTO PARA IZADO	UBICACIÓN	Planta de Sacrificio	
		SECCIÓN	Proceso de Izado	
MODELO:	CM 602/603	CAPACIDAD	136-272 Kg	
MARCA:	CM Shopstar	OPERACIÓN		
CARACTERISTICAS GENERALES				
Motor HP	1//6	Motor	Rueda de Elevación	oblicua de 10 cavidades
Peso	12-17 kg	Ciclo de servicio		
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				
1. Diseño compacto y ligero construido en aluminio fundido que disipa el calor. Cuerpo totalmente cerrado recubierto con pintura de polvos para protección moderada a la corrosión. Para uso ligero en aplicaciones de izaje vertical.				
TAMAÑO, CAPACIDAD Y EFICIENCIA				
1. Transmisión lubricada de por vida con grasa no-oxidante. Sistema de freno de discos múltiples y freno regenerativo 2. Carcasa del motor totalmente cerrada, sin ventilación, para evitar la contaminación por el medio ambiente.				
FECHA DE MANTENIMIENTO:				

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		FINCA LOS CRISTALES LTDA		
REALIZADO POR:		Fecha:		
MÁQUINA-EQUIPO:	POLIPASTO PARA RIEL	UBICACIÓN	Planta de Sacrificio	
		SECCIÓN	Proceso remoción de patas	
MODELO:	WB	CAPACIDAD	1 //4 -2	
MARCA:	CM Valustar	OPERACIÓN		
CARACTERISTICAS GENERALES				
Motor HP	1//4 - 1	Motor	Cambio de Voltaje	220v/440v
Peso	26 - 55	Ciclo de servicio	Velocidad de Elevación	2.4 - 4.9 m/min
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño compacto y ligero construido en aluminio fundido que disipa el calor. 2. Cuerpo totalmente cerrado recubierto con pintura de polvos resistente a la corrosión moderada. 3. Para uso general en aplicaciones comerciales de izaje vertical. 				
TAMAÑO, CAPACIDAD Y EFICIENCIA				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tren de engranes helicoidales de triple reducción, maquinado y termo-tratado con lubricación permanente en grasa anti-oxidante. Sistema dual de freno AC tipo calíper. 2. Cadena de carga de acero CM Hoist Alloy termo-tratada para mínimo desgaste. 3. Ganchos de suspensión y carga de acero forjado con pestillos de seguridad. 4. Control de botonera colgante NEMA 4 para su uso industrial. 5. No cuenta con limitador de carrera 				
FECHA DE MANTENIMIENTO:				

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			FINCA LOS CRISTALES LTDA		
REALIZADO POR:			Fecha:		
MÁQUINA-EQUIPO:		POLIPASTO PARA CUERO	UBICACIÓN		Planta de Sacrificio
			SECCIÓN		Proceso de Remoción de piel
MODELO:		7400 C	CAPACIDAD		1/4 -1 Toneladas
MARCA:		Airstar			
CARACTERISTICAS GENERALES					
Velocidad de Ascenso	7.01 - 19.82 m/min	Tipo de suspensión	Consumo de aire	48 SCFM a 90 PSI	
Velocidad de Descenso	18.29 - 36.59 m/min	Tipo de Control	Descarga de aire	1/2 NPTF	
CARACTERISTICAS TÉCNICAS					
<p>1. Diseñado para aplicaciones comerciales en general, en las cuales la velocidad variable generada por el poder neumático sea necesaria o preferible. Este modelo de polipasto compacto y ligero está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo y cubiertas de aluminio aleado. - Motor de aire de alto torque, de aspas múltiples para operaciones suaves y silenciosas. - Engranajes de presión tipo espuela de acero aleado y tratados térmicamente 					
TAMAÑO, CAPACIDAD Y EFICIENCIA					
<p>1. Equipos disponibles con modificaciones anti-chispa para operar en ambientes peligrosos y cuentan con un freno de tipo zapata para servicio pesado para soportar la carga en cualquier punto de recorrido.</p> <p>2. Cadena de carga de aleación de acero tratada térmicamente para servicio pesado o en acero inoxidable para operaciones anti chispa, en cuyo caso el servicio es normal.</p> <p>3. Control disponible en dos versiones, mediante Cuerda o Botonera, la cuerda es una opción económica para controlar el recorrido de la carga de una manera precisa.</p>					
FECHA DE MANTENIMIENTO:					

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			FINCA LOS CRISTALES LTDA		
REALIZADO POR:			Fecha:		
MÁQUINA-EQUIPO:	PISTOLA "KNOCKER" y COMPRESOR		UBICACIÓN	Planta de Sacrificio	
			SECCIÓN	Proceso de aturdimiento	
MODELO:	10090		PRESIÓN	165-180PSI	
MARCA:	Aseragro		COMPRESOR DE AIRE	5HP, Unidad Suplidora, 100 Sacrificio Cabezas/Hora, Potencia extra del motor, arrancador magnético	
CARACTERISTICAS GENERALES					
Balas	De Salva	Peso	Clase de animal	Terneros, vacas, novillos, toros y equinos	
Costo	Económico	Medida			
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			COMPRESOR DE AIRE 		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Consta de sólo 7 componentes principales y 11 o-rings. 2. Durable deconstrucción robusta en aluminio y acero 3. Utiliza aire comprimido 4. El costo de operación es bajo en comparación con los costos de las pistolas de cartucho. 5. debe ser colgada de un balanceador para proveérsele la máxima manipulación y fácil operación. 					
ELEMENTOS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Manguera de serpentín de 3/8" x 25' largo. Completa con acople de desconexión rápido. 2. Filtro-regulador-lubricador para proporcionar al Knocker aire limpio y lubricado para el mejor desempeño. 3. Mango de extensión opcional que permite al operario alargarse hasta el fondo del cajón de noqueo. 4. La combinación de baja presión del compresor y el filtro-regulador lubricador prolonga la vida útil del equipo más allá de sus expectativas 					
FECHA DE MANTENIMIENTO:					

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		FINCA LOS CRISTALES LTDA		
REALIZADO POR:		Fecha:		
MÁQUINA-EQUIPO:	PISTOLA CASH SPECIAL	UBICACIÓN		Planta de Sacrificio
MODELO:	Cash Special	SECCIÓN		Proceso de aturdimiento
MARCA:	Aseragro	PRESIÓN		Efectiva 165 - 180 PSI
CARACTERISTICAS GENERALES				
Calibre	22	Clase de Animal	Aturdimiento	Instantáneo
Presión	Efectiva 165 - 180 PSI	Ergonómica	Tipo de Pistola	Convencional
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bien equilibrada, diseño ergonómico. 2. Activada con cartucho de bala de salva 3. Operada como un cachetero convencional con gatillo. 4. Mecanismo de disparo "Rolling Block" que proporciona seguridad ya que requiere dos acciones positivas para su disparo. 5. Vuelta automática de cerrojo 				
HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conjunto limpiador de recamara. 2. Cepillo de cañón. 3. Limpiador cepillo de manivela. 4. Limpiador del rebajo. 5. Pestaña deslizando. 6. Llave Inglesa 7. Aceite de cachetero CASH COPASLIO Thread Grease Fluido Youngs 303 				
FECHA DE MANTENIMIENTO:				

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA		FINCA LOS CRISTALES LTDA				
REALIZADO POR:		Fecha:				
MÁQUINA-EQUIPO:	SIERRA DE PECHO	UBICACIÓN	Planta de Sacrificio			
MODELO:	500E	SECCIÓN	Proceso evisceración			
MARCA:	Aseragro	PESO	37 Kg (82 libras)			
CARACTERISTICAS GENERALES						
Activación	Eléctrica	Largo de la Hoja	Tipo de Gatillo	Eléctrico	Especificaciones del motor	42 V - 550V
Apertura de la hoja	12"(305 mm)	Potencia del motor	Cantidad Gatillos de control	1		50/60 Hz
CARACTERISTICAS TÉCNICAS						
1. Compacta y fácil de manejar. 2. Motor de 1 caballo, ideal para plantas medias. 3. Sistema de Lubricación interconstruido para facilitar su mantenimiento y operación.						
TAMAÑO, CAPACIDAD Y EFICIENCIA						
FECHA DE MANTENIMIENTO:						

Anexo F. Formato de 5's

FORMATO DE 3'S			
FINCA LOS CRISTALES LTDA.			DOCUMENTO No. 001
			REVISION No. 001
			PAG 1 DE 1
AREA:	PROCESO:	FECHA:	
RESPONSABLE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO:		AUDITADO POR:	
<p>Criterio para calificar de 1 a 5 cada Ítem:</p> <p>1. Se evidencio que el criterio no se cumple, se identificaron más de tres hallazgos o riesgos de accidentes asociados</p> <p>2. Se evidencio que el criterio se cumple parcialmente, se identificó entre 2 y tres hallazgos.</p> <p>3. Se evidencio que el criterio se cumple parcialmente, se identificó por lo menos un hallazgo sobre el ítem.</p> <p>4. Se evidencio cumplimiento pero no hay consistencia, existe dudas de la sostenibilidad a pesar que no hay hallazgo claros.</p> <p>5. Se evidencio cumplimiento total del criterio y hay claridad que es sostenible en el tiempo.</p>			
ITEM DE REVISION		Nota (1 a 5)	
CLASIFICAR - SEIRI			
1.1. Todas las cosas que se encuentran a la vista son utilizadas diariamente.			
1.2. Todas las cosas guardadas en los lugares de trabajo son utilizadas con frecuencia (semanal o mensual).			
1.3. El empleado manifiesta que el área de trabajo tiene una rutina de limpieza, esto incluye sacar archivo, material, herramienta, etc. que está obsoleto o inactivo por un periodo de tiempo definido.			
1.4. Se evidencia que no hay elementos repetidos en el área de trabajo. (Herramienta, materiales, etc.)			
SEIRI			
ORDENAR – SEITON			
2.1. Están claramente definidos los lugares donde debe ir cada cosa, es clara la zona indicada para el almacenamiento de esta herramienta y/o material, los tiempos de uso de las cosas guardadas.			
2.2. Las cosas de transito tienen un lugar definido, respeta el espacio definido para almacenar.			
2.3. Se nota claramente que las cosas están debidamente ordenadas en el área de trabajo.			
SEITON			
LIMPIAR – SEISO			
3.1. El área de trabajo se encuentra limpia. Los lugares de almacenamiento no presentan regueros, mugre, migajas u otros factores de suciedad.			

3.2. El empleado manifiesta y se evidencia que existe una rutina de limpieza para sus elementos personales.	
3.3. Las instalaciones locativas (estructuras) o herramientas de oficina (cosedora, reglas, etc.) están en perfectas condiciones de uso.	
3.4 Las instalaciones o herramientas en mal estado tienen un plan de acción claro y seguido por el dueño del puesto.	
3.5. Se identifica que las personas del área están respetando la separación del reciclaje.	
SEISO	
PROMEDIO 3S	0%
OBSERVACIONES	

Anexo G. Formato PHVA

Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)						
LIDER DE EQUIPO: _____		PARTICIPANTES: _____		COACH _____		
AREA: _____		FECHA: _____				
PLANIFICAR/HACER	<i>Describe el problema (En caso que el problema fue identificado previamente o durante una reunion operacional, que medida es afectada?)</i>					
	<i>Hay alguna corrección provisional que podría aplicarse?</i>					
	<i>Cual fue la corrección provisional?</i>			<i>Quien</i>	<i>Cuando</i>	<i>Estatus</i>
	<i>Entender cómo y dónde ocurre el problema (usando ej. flujo de proceso, flujo de información, flujo de material,..etc)</i>					
	<i>Enfoque del problema (4W1H)</i>					
	QUE		QUIEN			
	DONDE		CUANTO/ CUANTOS			
	CUANDO					
Declaración del problema (Usando 4W1H) :						
<i>Compruebe los puntos</i>		<i>Cual es la acción:</i>				
<i>Escribir Y para Sí, N para No, N/A para No aplicable en la casilla de verificación</i>		<i>Si la respuesta es No, y es aplicable, escriba la acción. Quién. Cuando. Estatus:</i>				
<input type="checkbox"/>	<i>Existe un estandar? (En caso afirmativo, pasar a la siguiente pregunta, si No, pasar a la fase de pensar - hacer)</i>					
<input type="checkbox"/>	<i>Se esta siguiendo? (En caso afirmativo, pasar a la fase de pensar - hacer, si No, pasar a los puntos de control siguientes)</i>					
<input type="checkbox"/>	<i>Las personas han sido entrenados en los estandares?</i>					
<input type="checkbox"/>	<i>El estandar es facil de entender?</i>					
<input type="checkbox"/>	<i>Materiales y equipos estan en los parametros de especificación? (Si aplica)</i>					
<i>Analizar posibles causas (Lluvia de ideas)</i>						
VERIFICAR	ANALISIS CAUSA-EFECTO					
					<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> EFEECTO <i>Declaración del problema</i> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> </div>	

<i>ANÁLISIS 5 POR QUÉ (Ir más profundo para encontrar y verificar la causa raíz)</i>											
1. Comience preguntando POR QUÉ?, y responda PORQUE				3. Encierre en un círculo las causas raíces verificadas							
2. Escriba Si - Si la causa es confirmada en el Gemba				No si la causa no fue confirmada				4. Marque cada causa raíz con un 1,2 ... vincular las acciones			
R/P	POSIBLES CAUSAS	POR QUÉ?	S/N	POR QUÉ?	S/N	POR QUÉ?	S/N	POR QUÉ?	S/N	POR QUÉ?	S/N
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											
Pregunta											
Respuesta											

<i>Planear e implementar soluciones preventivas y sostenibles</i>						
Causa raíz*	Listado de acciones			Quién	Cuando	Estatus

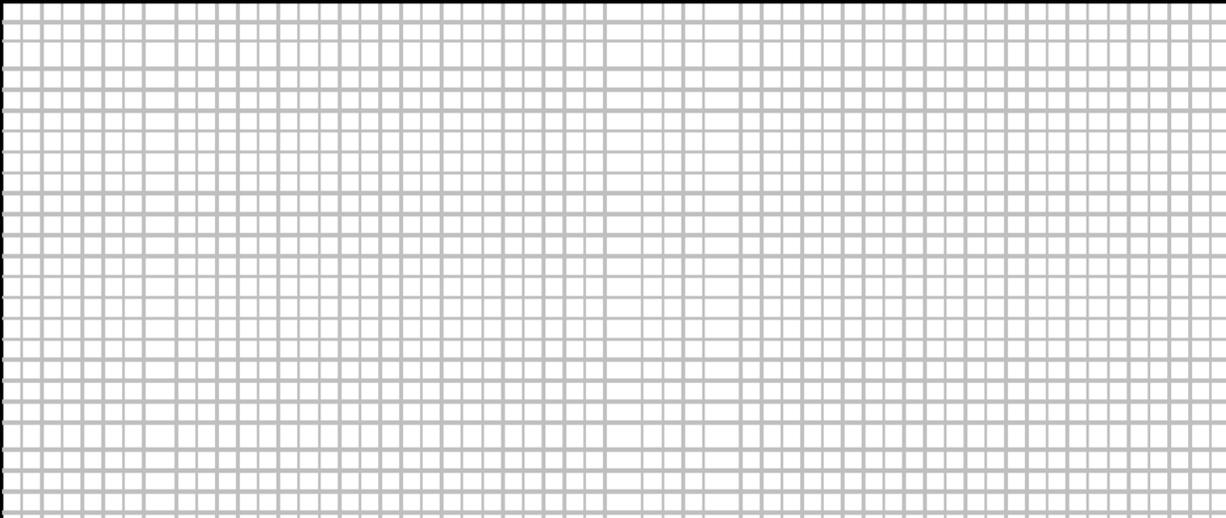
* Escriba el **NUMERO** correspondiente a la causa identificada en los 5 porqués (paso anterior)

<i>Verificación de la eficacia del PHVA</i>						
<i>Después</i>						
<i>(El éxito del IVPH significa que el problema no se repita en las próximas 3 oportunidades, por ejemplo 3 días si el problema pasa a diario)</i>						
<i>Estandarizar y compartir principales aprendizajes</i>						
Acción	N/A	Comentarios		Quién	Cuando	Estatus
Crear/Actualizar estandar						
Transferir conocimiento (Ej. LUP)						
Entrenamiento en Nuevo/Actualización de estandar						

Anexo H. Modelo manual de procedimientos

MANUAL DE PROCEDIMIENTO																
1.- Información General																
Nombre del proceso _____		Usuarios _____														
Propósito _____																
2.-Herramientas / Equipos Requeridos																
EPP Requeridos																
Materiales																
3.-Flujograma																
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Tipo Símbolo</th> <th style="width: 50%;">Apuntes</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Inicio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Decision Final</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Actividad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Terminación del proceso o punto de salida</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Flujograma de flujo</td> </tr> </table> </div>					Tipo Símbolo	Apuntes		Inicio		Decision Final		Actividad		Terminación del proceso o punto de salida		Flujograma de flujo
Tipo Símbolo	Apuntes															
	Inicio															
	Decision Final															
	Actividad															
	Terminación del proceso o punto de salida															
	Flujograma de flujo															
4.Detalle gráfico de la Actividad																
	1. _____ _____ _____		_____ _____ _____													
	_____ _____ _____		_____ _____ _____													
	_____ _____ _____		_____ _____ _____													
5.-Documentación requerida																
Fecha de creación /Modificación _____		Versión _____		No. Doc. _____												
Razón para la Modificación _____																
Creador _____		Aprobador _____		Entrenado por: _____												
6.-Personal a Entrenar																
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre												

Anexo I. Formato para lección de un punto (LUP)

		LECCIÓN EN UN PUNTO					
Tema						LUP #	
						Fecha	
Elaborada por				Equipo		Responsable del área	Experto del tema (si aplica)
Clasificación	Conocimiento básico	Casos de mejora	Casos de problemas	Transferencia de conocimiento			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FIRMA	FIRMA
							
ENTRENAMIENTOS							
NOMBRE				FIRMA		FECHA	

Anexo J. Formato de rutina

FORMATO DE RUTINA					
	FINCA LOS CRISTALES LTDA.		DOCUMENTO No. 001		
			REVISION No.001		
			PAG 1 DE 1		
MAQUINA:		AREA:		AUDITADO POR:	
PROCESO:		FECHA:			
RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO					
INSPECCIONES		ESTADO			ACCIONES CORRECTIVAS
		BUENO	REPARABLE	DESCARTABLE	
SUCIEDAD	POLVO				
	ACEITE				
	FUGAS				
TREPIDACIÓN	CORROSION				
	DESGASTE				
	DEFORMACIÓN				
ANORMALIDAD	RUIDO				
	TEMPERATURA				
	VIBRACIÓN				
	OLOR EXTRAÑO				
	ALTERACIÓN DE COLOR				
	PRESIÓN				
ADHERENCIA	DESPEGADO				
DAÑO	DEFORMACIÓN				
LUBRICACIÓN	FALTA DE ACEITE				
AJUSTE	PIEZAS SUELTAS				
OBSERVACIONES					

Anexo L. Cronograma de capacitación entorno laboral

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN ENTORNO LABORAL				
FINCA LOS CRISTALES LTDA.	DOCUMENTO No. 001			
	REVISION No. 001			
	PAG 1 DE 1			
ACTIVIDAD	PERIODICIDAD			Observaciones
	Inducción	Quincenal	Mensual	
Realizar entrenamiento sobre horarios de trabajo, tiempos de descanso y beneficios.	X			
Reglamento interno de trabajo	X			
Reconocimiento de la empresa	X			
Fomentar un plan de carrera para todos los trabajadores			X	
Capacitaciones sobre trabajo en equipo		X		
Capacitaciones motivacionales		X		
Capacitación con especialistas en entornos labores favorables			X	
Capacitaciones de bienestar emocional			X	