



ADMINISTRACION DE EMPRESAS

TECNOLOGIA ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Proyecto previo a la obtención del título de
TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

“Propuesta de creación de un plan de Mantenimiento Preventivo para la correcta atención de maquinarias agrícolas en la entrega planificada de Hectáreas (Módulos y Turnos), para la plantación de Caña de Azúcar en la Empresa Propiedades Agro Industriales Surco Activo S. A. en la parroquia el Morro, Cantón Guayaquil, 2019”

Autor:

Guillermo Jacinto Pincay Ponce

Tutor:

MSc. Ismelis Castellanos López

Guayaquil, 2019

DEDICATORIA

Al Creador Todopoderoso, por haberme dado la fortaleza de construir a paso firme este proyecto, a no doblegar ante adversidades presentadas a lo largo del plan de estudio, con toda humildad primero quiero dedicar mi trabajo a Dios.

A mi esposa Carolina, quien ha sido el motor, el empuje, la perseverancia, y la constancia en los momentos más difíciles, el amor conlleva a no vencer.

A mis hijas Sophia y Sarah, quienes con su amor y ternura, me enseñan a que caer no significa estar vencido, ellas me enseñan que en sus primeros años, no importa cuántas veces caigas, lo importante es cuantas veces te levantas para empezar a dar un nuevo y mejor paso para cumplir mi objetivo.

A mis padres Arturo y Ana y a mis suegros Alfredo y Zoila, que son el ejemplo de lucha, los principales personas que con sus experiencias de vida demuestran que las limitaciones no existen cuando existen propósitos en la vida como son la familia, proyectos y otros.

Guillermo Jacinto Pincay Ponce

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios, primero por haberme dado la vida, luego porque sin lugar a duda es el que me ha permitido llegar a culminar este proyecto.

A mi esposa Carolina, que ha sido la persona idónea como esposa y compañera de vida, enseñándome a que las limitaciones son para personas débiles. Me ha enseñado que a pesar de circunstancias y adversidades, la perseverancia es lo que prevalece.

A mis hijas Sophia y Sarah, que a pesar de tener un dos y un año me recuerdan nuevamente, que caer no quiere decir que me dé por vencido, el levantarse y continuar está permitido las veces que sean necesario. Buscar aprender día a día.

A mis padres Arturo y Ana, por enseñarme la humildad, por enseñarme que la responsabilidad caracteriza a la persona con decisión firme y eficaz.

A mis suegros Alfredo y Zoila, que me enseñan día a día a nunca rendirse, a perseguir nuestros ideales.

A mis hermanos Alex, Álvaro, Maritza, Evelyn, Belén, por el apoyo constante, por sus consejos y enseñanzas.

A mis demás familiares y amigos, por su apoyo en las adversidades presentadas.

Guillermo Jacinto Pincay Ponce



CERTIFICACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor (a) del Proyecto de Investigación, nombrado por el Consejo Directivo del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología.

CERTIFICO:

Que he analizado el proyecto de investigación con el tema: **“PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA CORRECTA ATENCIÓN DE MAQUINARIAS AGRÍCOLAS EN LA ENTREGA PLANIFICADA DE HECTÁREAS (MÓDULOS Y TURNOS), PARA LA PLANTACIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA EMPRESA PROPIEDADES AGRO INDUSTRIALES SURCO ACTIVO S. A. EN LA PARROQUIA EL MORRO, CANTÓN GUAYAQUIL, 2019”**, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el título de:

TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA

El mismo cumple con los requisitos establecidos, en el orden metodológico científico-académico, además de construir un importante tema de investigación.

Egresado:

Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Tutor:

MSc. Ismelis Castellanos López

CLÁUSULA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN

Yo, **Pincay Ponce Guillermo Jacinto** en calidad de autor(a) con los derechos patrimoniales del presente trabajo de titulación **Propuesta de creación de un plan de mantenimiento preventivo para la correcta atención de maquinarias agrícolas en la entrega planificada de hectáreas (módulos y turnos), para la plantación de caña de azúcar en la empresa propiedades agro industriales surco activo s. A. En la parroquia el morro, cantón Guayaquil, 2019**, de la modalidad de **Semipresencial** realizado en el Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología como parte de la culminación de los estudios en la carrera de **Tecnología en Administración de Empresas**, de conformidad con el *Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN* reconozco a favor de la institución una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del mencionado trabajo de titulación, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo/autorizamos al Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología para que digitalice y publique dicho trabajo de titulación en el repositorio virtual de la institución, de conformidad a lo dispuesto en el *Art. 144 de la LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR*.

Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Nombre y Apellidos del Autor

Firma

No. de cedula: 092716817-9

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL CEGESCIT

En calidad de colaborador del Centro de Gestión de la Información Científica y Transferencia de Tecnológica (CEGESCIT) nombrado por el Consejo Directivo del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología.

CERTIFICO:

Que el trabajo ha sido analizado por el URKUND y cumple con el nivel de coincidencias permitido según fue aprobado en el **REGLAMENTO PARA LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO INSTITUCIONAL EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS DE TITULACIÓN Y DESIGNACIÓN DE TUTORES** del ITB.

Nombre y Apellidos del Colaborador
CEGESCYT

Firma



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES, ADMINISTRATIVAS Y
CIENCIAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE: TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

Propuesta de creación de un plan de mantenimiento preventivo para la correcta atención de maquinarias agrícolas en la entrega planificada de hectáreas (módulos y turnos), para la plantación de caña de azúcar en la empresa propiedades agro industriales surco activo s. A. En la parroquia el morro, cantón Guayaquil, 2019.

Autor: Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Tutor: MSc. Ismelis Castellanos López

RESUMEN

Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A. es una empresa que se dedica a la producción del cultivo de Caña de Azúcar con altos estándares de calidad. Surco Activo está buscando emplear un plan de mantenimiento para la entrega de hectáreas lista para la plantación de caña de azúcar en los plazos establecidos.

Para optimizar tiempos, y ratios por movimientos de suelo, es necesario que los mantenimientos no solo se ejecuten cuando exista un daño correctivo, sino al emplear un plan de mantenimiento preventivo, reducir costos y generar mayor avances de movimiento de suelo diarios.

Las operaciones se desarrollan en la Provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia El Morro, lugar que presenta las mejores condiciones climáticas del país para la producción agropecuaria. La empresa forma parte de la Corporación H e H.

Estrategia	Logística	Mantenimiento	Planeación
------------	-----------	---------------	------------



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS COMERCIALES, ADMINISTRATIVAS Y
CIENCIAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE: TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

Propuesta de creación de un plan de mantenimiento preventivo para la correcta atención de maquinarias agrícolas en la entrega planificada de hectáreas (módulos y turnos), para la plantación de caña de azúcar en la empresa propiedades agro industriales surco activo s. A. En la parroquia el morro, cantón Guayaquil, 2019.

Autor: Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Tutor: MSc. Ismelis Castellanos López

ABSTRACT

Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A. It is a company that is dedicated to the production of the sugarcane crop with high quality standards. Surco Activo is looking to use a maintenance plan for the delivery of hectares ready for sugarcane plantation within the established deadlines.

To optimize times, and ratios for soil movements, it is necessary that maintenance not only be executed when there is corrective damage, but also when using a preventive maintenance plan, reducing costs and generating greater daily soil movement advances.

The operations are carried out in the Province of Guayas, Canton Guayaquil, El Morro parish, a place that presents the best climatic conditions in the country for agricultural production. The company is part of the H e H. Corporation.

Strategy	Logistics	Maintenance	Planning
----------	-----------	-------------	----------

ÍNDICE GENERAL

Contenidos:	Páginas:
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Certificación de la aceptación del tutor.....	iv
Certificación de la aceptación del CEGESCIT.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice general.....	ix
Índice de gráficos.....	xii
Índice de cuadros.....	xii
Índice de figuras.....	xiii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema.....	1
Ubicación del problema en un contexto.....	1
Situación conflicto.....	2
Delimitación del problema.....	3
Formulación del problema.....	3
Variables de investigación.....	3
Evaluación del problema.....	4
Objetivos de investigación.....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	6
Justificación de investigación.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Fundamentación teórica.....	9
Antecedentes históricos.....	9
Antecedentes referenciales.....	14
Fundamentación legal.....	24
Marco legal.....	24
Variables de la investigación.....	29
Definiciones y conceptuales.....	30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Marco metodológico.....	32
Tipo y diseño de investigación.....	41
Investigación inductiva.....	42
Investigación deductiva.....	42
Investigación analítica.....	42
La población y la muestra.....	43
Población.....	43
Población finita.....	44
Población infinita.....	44
Muestra.....	44
Muestra probabilística.....	44
Muestra no probabilística.....	45
Técnicas e instrumentos de investigación.....	46
Diseño del procedimiento investigativo.....	47
Entrevista.....	48
Encuesta.....	48
Ley de Pareto.....	48
Metodología y etapas aplicables en estudio.....	49

Preparación de estudio.....	49
Implantación del plan de mantenimiento.....	50
Metodología 5's de Kaisen.....	51

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Aplicación a las técnicas de instrumentos.....	53
Resultados de la entrevista.....	53
Pregunta 1.....	53
Pregunta 2.....	54
Pregunta 3.....	55
Pregunta 4.....	56
Pregunta 5.....	56
Pregunta 6.....	57
Resultados de la encuesta.....	57
Pregunta 1.....	57
Pregunta 2.....	58
Pregunta 3.....	59
Pregunta 4.....	60
Pregunta 5.....	61
Pregunta 6.....	62
Diagrama de Pareto.....	63
Análisis de diagrama de Pareto.....	64
Análisis financiero.....	67
Implantación de plan de mantenimiento.....	68
Cuadro de plan de mantenimiento preventivo.....	70
Instructivo de mantenimiento preventivo.....	72
Metodología 5's de Kaisen.....	94
Conclusiones.....	97

Conclusiones.....	97
Recomendaciones.....	98
Bibliografía.....	99
Anexos.....	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenidos:	Páginas:
GRAFICO 1. Empleados de Surco Activo S.A.....	38
GRAFICO 2. Crecimiento anual por mantenimiento.....	41
GRAFICO 3. Gráfico de resultados de pregunta 2.....	54
GRAFICO 4. Gráfico de tendencia de horas paralizadas	55
GRAFICO 5. Resultados de pregunta 1 (encuesta).....	58
GRAFICO 6. Resultados de pregunta 2 (encuesta).....	59
GRAFICO 7. Resultados de pregunta 3 (encuesta).....	60
GRAFICO 8. Resultados de pregunta 4 (encuesta).....	61
GRAFICO 9. Resultados de pregunta 5 (encuesta).....	62
GRAFICO 10. Resultados de pregunta 6 (encuesta).....	63
GRAFICO 11. Tendencia de problema de maquinarias.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Contenidos:	Páginas:
Tabla 1. Lista de empleados por departamento.....	35
Tabla 2. Lista de empleados por cargos en departamento.....	36
Tabla 3. Tabla de población.....	44
Tabla 4. Tabla de muestra.....	46
Tabla 5. Tabla de población y muestra.....	46
Tabla 6. Técnicas, metodologías e instrumento de investigación.....	47
Tabla 7. Resultados de pregunta 1 (entrevista).....	54

Tabla 8. Resultados de pregunta 2 (entrevista).....	54
Tabla 9. Tendencia de resultados de pregunta 3 (entrevista).....	55
Tabla 10. Resultados de horas perdidas	56
Tabla 11. Resultados de pregunta 4 (entrevista).....	56
Tabla 12. Resultados de pregunta 5 (entrevista).....	57
Tabla 13. Resultados de pregunta 6 (entrevista).....	57
Tabla 14. Resultados de pregunta 1 (encuesta).....	58
Tabla 15. Resultados de pregunta 2 (encuesta).....	59
Tabla 16. Resultados de pregunta 3 (encuesta).....	60
Tabla 17. Resultados de pregunta 4 (encuesta).....	61
Tabla 18. Resultados de pregunta 5 (encuesta).....	62
Tabla 19. Resultados de pregunta 6 (encuesta).....	63
Tabla 20. Resultados de frecuencia de problema de maquinarias.....	65
Tabla 21. Análisis anual de pérdidas por paralizaciones de maquinarias.....	67
Tabla 22. Detalle de horas y kilometraje para mantenimientos.....	69
Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo.....	71
Tabla 24. Tabla de tipos y cambio de aceite.....	73
Tabla 25. Tabla de cambio general.....	94
Tabla 26. Registro de cambio de aceite de motor.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Posición del Mantenimiento hasta la década de 1930.....	11
Figura 2 - Posición del Mantenimiento en las décadas de 1930 y 1940.....	11
Figura 3 - Diagnóstico y reparación según su naturaleza constructiva.....	12
Figura 4 - División organizacional del mantenimiento.....	12
Figura 5 - Subdivisión de la Ingeniería de Mantenimiento.....	13
Figura 6 - Posición del PCM asesorando la supervisión general.....	14
Figura 7- Estructura organizativa.....	35

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ubicación del problema en un contexto

El mantenimiento más que un protocolo a seguir depende del diagnóstico identificado, por medio del cual se tomaran las decisiones necesarias en cuanto a las acciones que se realizaran en el equipo.

En lo que respecta a mantenimiento preventivo, éste consiste en crear un ambiente favorable para las maquinarias y poder conservar en buen estado todas las partes que lo componen.

(Rodríguez, 2015) Señala que para que la máquina mantenga su eficiencia, y a la vez para que conserve su valor a través de las horas de trabajo, el usuario deberá prodigarle algunos cuidados mínimos que siempre tendrán carácter de inversión. La máquina, al cabo de un período razonablemente largo, indemnizará a su patrón por estas pequeñas incomodidades si es que realmente lo son. Funcionando con la misma eficiencia y el mismo vigor de sus primeros días, prolongando la vida mecánica de todas sus piezas y resguardando así la inversión que requirió su compra.

Las labores de mantenimiento involucran el cuidado que se debe tener sobre los componentes mecánicos, así como el manejo adecuado de los combustibles y lubricantes.

(Negrete, 2011) La mecanización agrícola es fundamental en el incremento de la producción, puesto que permite aumentar el área cultivada, mejorar las técnicas del cultivo, bajar los costos y dignificar el trabajo humano. Para llevar a cabo dicha mecanización, el pequeño agricultor necesita fuentes de energía económicas, prácticas, de fácil mantenimiento y operación, y cuya capacidad de trabajo y costos sean apropiados al tamaño del predio.

A través de la mecanización se promueve el crecimiento económico, mediante mayores rendimientos por hectárea y ampliación del área cultivada, ya sea por la incorporación de nuevas tierras o por la posibilidad de realizar más de una siembra por año, en una misma unidad de superficie. Lo anterior debería replantear las políticas públicas a promover, las cuales deberían fomentar la investigación, docencia y desarrollo de maquinaria agrícola congruente al tamaño promedio de las propiedades agrícolas en el país.

1.2 Situación del Conflicto

Para realizar la adecuación de suelo para la plantación y producción de caña de azúcar es necesario contar con la optimización de recursos y tiempos establecidos para la asignación de trabajo por maquinarias agrícolas y tractores de cadena. A medida que se realiza el movimiento de suelo, cada módulo (hectáreas consolidadas), se entregan con retrasos debido al gran volumen de daños que presentan en maquinarias por la falta de un plan de mantenimiento para la ejecución oportuna y adecuada para el funcionamiento correcto de maquinarias agrícolas, tractores de cadena, equipos camineros, implementos agrícolas y vehículos, entre otros que forman parte de la empresa.

La necesidad del plan de mantenimiento se da debido a las presentaciones de dificultades como:

- Daños continuos de implementos como las escrepas eyectoras y aductoras.

- Daños reincidentes en maquinarias de tractores de orugas, motoniveladoras, tractores John Deere 6125 y 9520, Maquinas Cosechadoras, minicargadoras, excavadoras, Rodillos Muller, Cabezales, Volquetas.
- Ejecuciones inapropiadas y sin planificación que generan costos excesivos para atenciones de maquinarias y vehículos.
- Mano de obra excesiva no planificada para atención correctiva de maquinarias.
- Implicación del no cumplimiento de plan anual de presupuesto realizado por cada Departamento, en especial el de Mecanización Agrícola y maquinarias.
- No cumplimiento de entrega de hectáreas llamadas por módulos y turnos para la plantación de caña de azúcar.
- Falta de atención oportuna por parte de las áreas involucradas.

1.3 Delimitación del problema

Campo: Gestión del Mantenimiento

Aspecto: Mantenimiento Preventivo

Área: Departamento de Mecanización Agrícola en la empresa Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A.

Periodo: 2019

1.4 Formulación del problema

¿Cómo incide la carencia de la planificación en los mantenimientos de equipos en la entrega de hectáreas por movimiento de suelo para la plantación de caña de azúcar en la empresa Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A. en la parroquia el Morro, Cantón Guayaquil en el periodo 2019?

1.5 Variables de la Investigación

Variable Dependiente: Entrega de hectáreas.

Variable independiente: Plan de mantenimientos.

1.6 Evaluación del problema

Delimitado.- En la empresa Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A., describe el problema referente a las prácticas de mantenimiento preventivo. Se realizará un plan de mantenimiento para el cumplimiento de la entrega de hectáreas en la hacienda localizada en el Km. 77 en la vía a General Villamil Playas.

Claro.- La investigación acerca de la problemática de la falta de un plan de mantenimientos preventivos está redactada en base a hechos reales, de manera precisa que permite comprender las causas y consecuencias.

Evidente.- El problema es evidente porque existe un promedio de 1 maquinaria por día que paraliza sus actividades por fallas mecánicas. Además se evidencia que en un promedio de 2 maquinarias se encuentran en taller por mantenimientos correctivos, tiempos que determinen los mecánicos para su revisión y reparación.

Concreto.- No existe un plan o sistema de trabajo planificado que permita dar la atención oportuna de las maquinarias para las mejoras continuas dentro de la empresa.

Relevante.- La investigación es relevante porque pretende mejorar la vida útil de maquinarias agrícolas, así mismo permite abaratar costos en el presupuesto del departamento y áreas, los aspectos por fallas y paralizaciones por procesos de cambios de aceite, también se realizarán estudios científicos para determinar la calidad de productos que se utilizan para el buen funcionamiento de las maquinarias, así permitirá controlar el impacto ambiental en las hectáreas donde se genera la adecuación de suelo y sus alrededores.

Original.- El plan de mantenimiento a implementar permitirá llevar un orden que de acuerdo al recorrido de la misma, sea ésta por el control diario de hodómetros y/o kilometrajes generará un ítem de mantenimiento para atención de maquinaria. Por eso tiene el aspecto de originalidad porque es la primera vez que se implementa en la empresa Prop. Agro-Industriales Surco Activo S.A.

Contextualmente.- El problema correspondiente a la falta de planificación en el mantenimiento, pertenecen al Departamento de Mecanización Agrícola y sus unidades como, Operaciones Agrícolas, Mecánica, Mantenimiento y Metalmecánica, Electricidad Industrial.

Así mismo las identificaciones para las atenciones estarán conformada por los siguientes ítems de atención, como es:

- Ítems de motor.
- Ítems de sistema de alimentación de motor.
- Ítems de sistema de aire acondicionado.
- Ítems de sistema eléctrico.
- Ítems de sistema hidráulico.
- Ítems de sistema de transmisión.
- Ítems de sistema de suspensión.
- Ítems de sistema de frenos.
- Ítems de cabina.

Factible.- El problema es factible, porque puede resolverse con la aplicación de la propuesta que tiene por objetivo implementar el plan de mantenimiento para optimizar recursos humanos y técnicos, además de las planificaciones por adquisición de repuestos y materiales. Este estudio de factibilidad se realizará mediante la aplicación de herramientas de ingeniería técnicas y mecánicas para el cumplimiento del objetivo.

Variables.- Las variables identificadas en la planificación son las siguientes: la primera se refiere a entrega de hectáreas, que se refiere a la primera función de la empresa y la segunda es el plan de mantenimiento que es el desarrollo de un plan para las atenciones oportunas de maquinarias, para evitar tiempos innecesarios que perjudiquen la gestión de entrega de hectáreas para la plantación de caña de azúcar.

1.7 Objetivos de la investigación

1.7.1 Objetivo General

- Proponer un plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias agrícolas de manera que garanticen el cumplimiento de la entrega

oportuna de las hectáreas, para la plantación de caña de azúcar en la empresa Propiedades Agro Industriales Surco Activo S.A.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar aspectos teóricos sobre la gestión del mantenimiento.
- Identificar el plan de mantenimiento preventivo por tipo de maquinaria y vehículo.
- Diagnosticar el mantenimiento actual que se implica o se lleva a cabo en maquinarias y su evidencia en el cumplimiento de la misma.

1.8 Justificación e importancia

El Plan de mantenimiento es conveniente porque permite sistematizar los procesos adecuados para las correctas atenciones de maquinarias agrícolas para generar gran volumen de avances en adecuación y movimiento de suelo, esto permite que las áreas de mecánica y mantenimiento puedan organizar sus planes de atenciones, evitando tiempos innecesarios, evitando pérdida de horas máquina de paralización por daños.

A partir de la implementación de esta propuesta se podrá garantizar el movimiento de suelo, pasada de rastra, nivelación fina, pasada de subsolador, entre otras que permiten dar cumplimiento a los plazos programados para las hectáreas para la plantación de caña de azúcar.

A partir de este plan, las gestiones, las atenciones, serán de mayor desempeño y está destinada a la conservación de maquinarias e implementos mediante de realización de revisiones periódicas y reparación que garanticen el buen funcionamiento y fiabilidad.

El objetivo de este plan de mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de fallos de las maquinarias, logrando prevenir las incidencias antes de que éstas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambios de piezas desgastadas,

cambio de pines, bocines, cambios de aceites y lubricantes. La acción del plan de mantenimiento es evitar las fallas en maquinarias e implementos antes de que éstos ocurran.

Una vez ejecutado el plan de mantenimiento preventivo, se logrará:

- Maximizar la productividad esperada y por ende la rentabilidad proyectada.
- Garantizar continuidad en el proceso de adecuación de suelo.
- Asegurar las óptimas condiciones de las maquinarias para el proceso a desarrollar.
- Cumplir con el programa de producción y avances establecidos, para hacer la entrega a tiempo y bajo los cronogramas pactados.

Una vez implementada el diseño del plan de mantenimiento la empresa podrá monitorear, hacer seguimientos y confirmar algunos de los logros del mantenimiento preventivo programado, aplicándose correctamente. Gracias a la aplicación de plan de mantenimiento obtendremos resultados como:

- Eliminación o drástica reducción de los costos de reparaciones innecesarias correctivas.
- Optimización de los recursos humanos que intervienen en este proceso (pueden ser recursos internos o externos).
- Alargar la vida útil de la maquinaria o equipo, garantizando un buen nivel de operatividad y funcionamiento.
- Reducir las paralizaciones innecesarias o no programadas en las maquinarias y equipos en el proceso de movimiento de suelo.
- Evitar el desgaste de maquinarias e implementos por falta de limpieza, ajustes, calibraciones, cambio de lubricantes y/o grasa.

Es conveniente la implementación de este plan de mantenimiento permitirá que la empresa pueda ver las ventajas que ofrece el mantenimiento preventivo, comparada con una filosofía de realizar reparaciones y

mantenimientos sin ningún plan detallado por maquinaria que permita controlar y alargar la vida útil del activo fijo.

La relevancia social de este plan, es porque permite a los trabajadores realizar horas extras y bonificaciones por la mayor cantidad de hectáreas trabajadas, es decir si una maquina se paraliza por falta de mantenimiento preventivo, se reconocen solo sus 8 horas laborables.

Implicaciones prácticas que permiten mediante el plan de mantenimiento resolver mayormente las paralizaciones de maquinarias por daños correctivos.

Valor teórico que aplicamos mediante este plan permitirá verificar horas máquina trabajada, horas mano de obra trabajada, tiempo de hectáreas preparadas que a futuro se implementaría mediante un sistema computacional el costo de depreciación de las maquinarias y el costo – utilidad de la empresa.

Utilidad metodológica que se aplicará mediante este plan de mantenimiento preventivo se realizará mediante un control diario y un contador de horas trabajadas con indicadores para atenciones oportunas.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTACION TEORICA

2.1.1 Antecedentes históricos

Según Luis Alberto Mora nos menciona que la historia del mantenimiento, como parte estructural de las empresas, data desde el momento mismo de la aparición de las máquinas para la producción de bienes y servicios, inclusive desde cuando el hombre forma parte de la energía de dichos equipos.

Se reconoce la aparición de los primeros sistemas organizacionales de mantenimiento para sostener las maquinas desde principios del siglo XX, en los Estados Unidos, en donde todas las soluciones a fallas y paradas imprevistas de equipos se solucionan vía mantenimiento correctivo (Newbrough y otros, 1982). El autor Junior Reed reconoce la similitud de conceptos, pero se remonta al siglo XVIII con las teorías de producción de David Ricardo, como el origen claro de los sistemas de mantenimiento (Reed, 1971; Ricardo, 1817) (Mora, 2009)

En cambio el Ing. Lourival Tavares nos indica que hasta la década de 1980 la industria de la mayoría de los países occidentales tenía un objetivo bien definido: obtener el máximo de rentabilidad para una inversión dada.

Sin embargo, con la penetración de la industria oriental en el mercado occidental, el consumidor pasó a ser considerado un elemento importante en las adquisiciones, o sea, exigir la calidad de los productos y los servicios suministrados, y esta demanda hizo que las empresas considerasen este factor, "calidad", como una necesidad para mantenerse en competitivas, especialmente en el mercado internacional.

Esta exigencia no se debe atribuir exclusivamente a los asiáticos, ya que en 1975, la Organización de las Naciones Unidas definía a la actividad final de cualquier entidad organizada como Producción = Operación + Mantenimiento, donde al segundo factor de este binomio, pueden ser atribuidas las siguientes responsabilidades:

- Reducción del tiempo de paralización de los equipos que afectan la operación;
- Reparación, en tiempo oportuno, de los daños que reducen el potencial de ejecución de los servicios;
- Garantía de funcionamiento de las instalaciones, de manera que los productos o servicios satisfagan criterios establecidos por el control de la calidad y estándares preestablecidos.

La historia del mantenimiento acompaña el desarrollo técnico industrial de la humanidad. A fines del siglo XIX, con la mecanización de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo grupo de operación.

Con la llegada de la Primera Guerra Mundial y con la implantación de la producción en serie, instituida por Ford, las fábricas pasaron a establecer programas mínimos de producción y como consecuencia de esto, sintieron la necesidad de formar equipos que pudiesen efectuar reparaciones en

máquinas en servicio en el menor tiempo posible. Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento, hoy conocido como “Mantenimiento Correctivo”. De este modo, los organigramas de las empresas presentaban la posición del mantenimiento como indica la Figura 1.

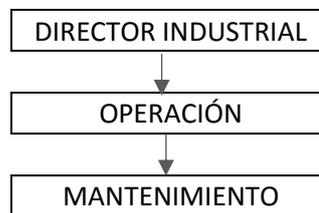


Figura 1 - Posición del Mantenimiento hasta la década de 1930

Esta situación se mantuvo hasta la década de 1930, cuando, en función de la Segunda Guerra Mundial y la necesidad de aumentar la rapidez de producción, la alta administración pasó a preocuparse, no solamente de corregir fallas sino también de evitar que las mismas ocurriesen, razón por la cual el personal técnico de mantenimiento pasó a desarrollar el proceso de Prevención de averías que, juntamente con la Corrección, completaban el cuadro general de Mantenimiento, formando una estructura tan importante como la de Operación, siendo el organigrama resultante, el representado en la Figura 2.

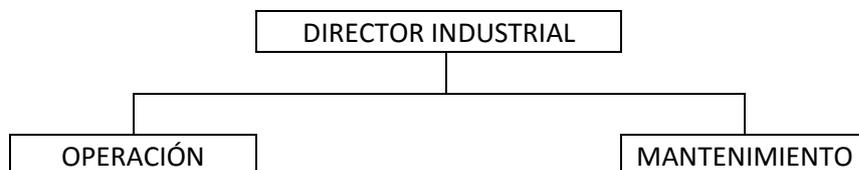


Figura 2 - Posición del Mantenimiento en las décadas de 1930 y 1940

Alrededor del año 1950, con el desarrollo de la industria para satisfacer los esfuerzos de la posguerra, la evolución de la aviación comercial y de la industria electrónica, los Gerentes de Mantenimiento observaron que, en muchos casos, el tiempo empleado para diagnosticar las fallas era mayor que el tiempo empleado en la ejecución de la reparación (Figura 3), y seleccionaron grupos de especialistas para conformar un órgano asesor que se llamó Ingeniería de Mantenimiento y recibió las funciones de planificar y controlar el mantenimiento preventivo analizando causas y

efectos de las averías, los organigramas se subdividieron como se indica en la Figura 4.

Tiempos de Diagnóstico y Reparación de Equipos de acuerdo con su naturaleza constructiva		
NATURALEZA	DIAGNÓSTICO	REPARACIÓN
Mecánico	10%	90%
Hidráulico	20%	80%
Eléctrico	60%	40%
Electrónico	90%	10%

Figura 3 - Tiempos de diagnóstico y reparación según su naturaleza constructiva

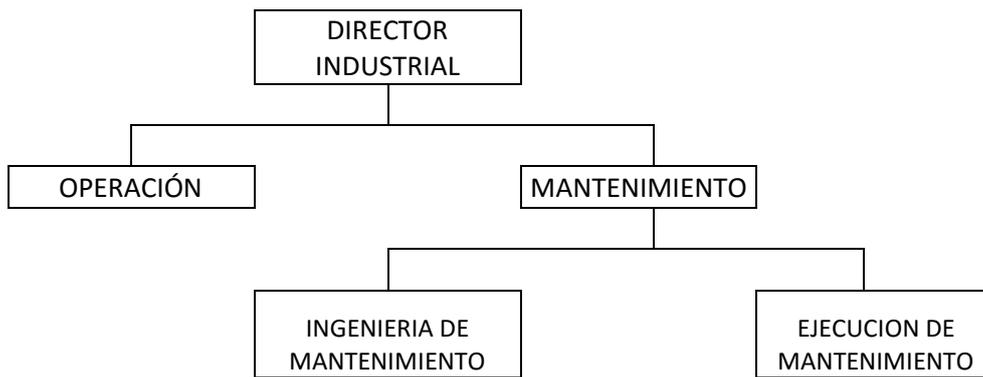


Figura 4- División organizacional del mantenimiento

A partir de 1966, con la difusión de las computadoras, el fortalecimiento de las Asociaciones Nacionales de Mantenimiento, creadas al final del periodo anterior y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la Ingeniería de Mantenimiento pasó a desarrollar criterios de predicción o previsión de fallas, con el objetivo de optimizar el desempeño de los grupos de ejecución del mantenimiento.

Esos criterios, conocidos como Mantenimiento Predictivo o Previsivo, fueron asociados a métodos de planificación y control de mantenimiento automatizados, reduciendo las tareas burocráticas de los ejecutantes del mantenimiento. Estas actividades ocasionaron el desmembramiento de la Ingeniería de Mantenimiento, que pasó a tener dos equipos: el de estudios de fallas crónicas y el de PCM - Planificación y Control del Mantenimiento, este último con la finalidad de desarrollar, implementar y analizar los

resultados de los Sistemas Automatizados de Mantenimiento, como es ilustrado en la Figura 5.

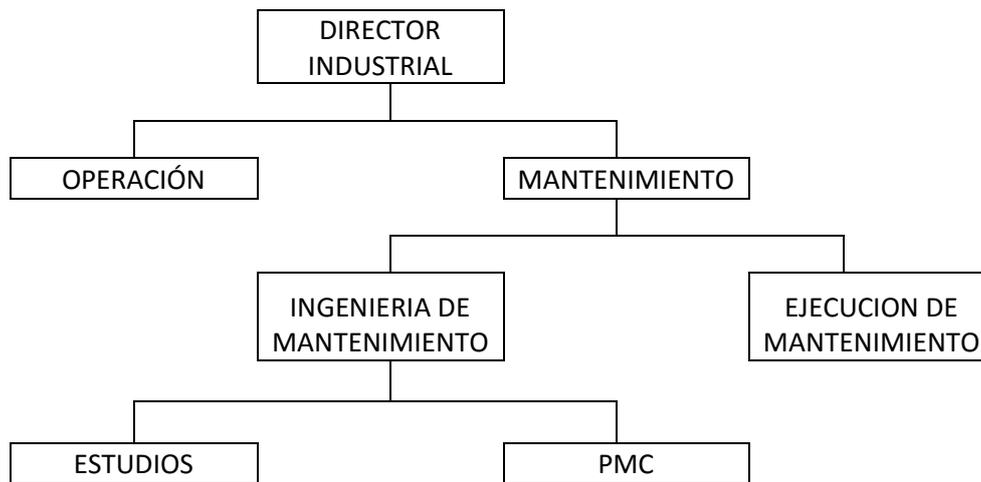


Figura 5 - Subdivisión de la Ingeniería de Mantenimiento en área de Estudios y PCM

A partir de 1980, con el desarrollo de las computadoras personales a costos reducidos y lenguaje simple, los órganos de mantenimiento pasaron a desarrollar y procesar sus propios programas, eliminando los inconvenientes de la dependencia de disponibilidad humana y de equipos, para atender las prioridades de procesamiento de la información a través de una computadora central, además de las dificultades de comunicación en la transmisión de sus necesidades hacia el analista de sistemas, no siempre familiarizado con el área de mantenimiento. Sin embargo, es recomendable que esas computadoras sean asociadas a una red, posibilitando que su información quede disponible para los demás órganos de la empresa y viceversa. En ciertas empresas esta actividad se volvió tan importante que el PCM - Planificación y Control del Mantenimiento, pasó a convertirse en un órgano de asesoramiento a la supervisión general de producción (Figura 6), ya que influye también en el área de operación. En este final de siglo, con las exigencias de incremento de la calidad de los productos y servicios, hechas por los consumidores, el mantenimiento pasó a ser un elemento importante en el desempeño de los equipos, en un grado de importancia equivalente a lo que se venía practicando en operación. (Tavares, 1999)

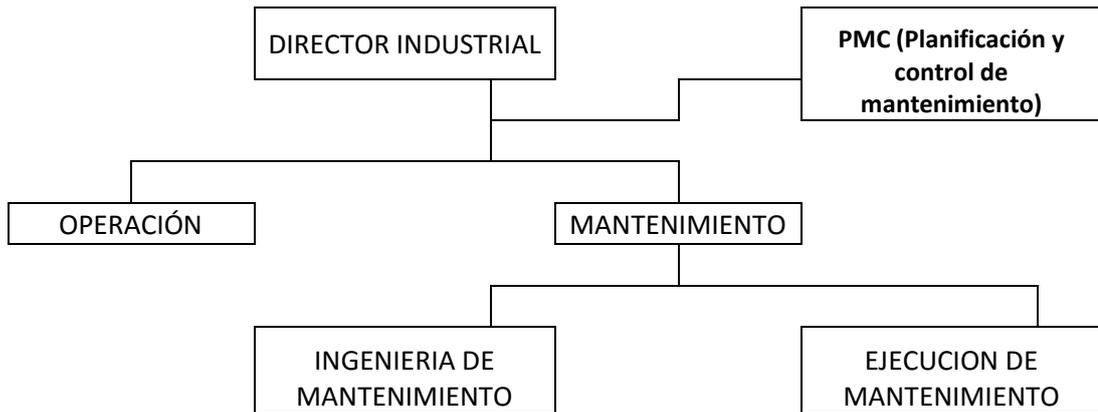


Figura 6 - Posición del PCM asesorando la supervisión general de producción

Antecedentes referenciales

El mantenimiento más que un protocolo a seguir depende del diagnóstico identificado, por medio del cual se tomarán las decisiones necesarias en cuanto a las acciones que se realizarán en el equipo.

En lo que respecta a mantenimiento preventivo, éste consiste en crear un ambiente favorable para las maquinarias y poder conservar en buen estado todas las partes que lo componen.

Señala que para que la máquina mantenga su eficiencia, y a la vez para que conserve su valor a través de las horas de trabajo, el usuario deberá prodigarle algunos cuidados mínimos que siempre tendrán carácter de inversión. La máquina, al cabo de un período razonablemente largo, indemnizará a su patrón por estas pequeñas incomodidades - si es que realmente lo son - funcionando con la misma eficiencia y el mismo vigor de sus primeros días, prolongando la vida mecánica de todas sus piezas y resguardando así la inversión que requirió su compra.

Las labores de mantenimiento involucran el cuidado que se debe tener sobre los componentes mecánicos, así como el manejo adecuado de los combustibles y lubricantes. (Rodríguez, 2015)

La generación de un plan de mantenimiento obedece a una necesidad. Toda necesidad genera la asignación de recursos y toda asignación de recursos genera erogaciones de dinero. (Klimasauskas, 2005)

La organización del mantenimiento debe estar orientada a la administración y solución de los problemas en la producción, de manera que la empresa sea competitiva en el mercado. El mantenimiento es una actividad estructurada de la empresa, integrada a las demás actividades, que ofrece soluciones buscando maximizar los resultados. (Yanez & Oña, 2014)

“El mantenimiento no debe limitarse tan solo en la lubricación, apriete de tuercas, cambios de piezas cuando sufren averías, ni centrarse solo en la capacitación de la mano de obra y ampliación de la capacidad de reparación, se debe centrar en la organización y gestión del mantenimiento”. (Yanez & Oña, 2014)

En resumen y de acuerdo a los autores antes citados indican la importancia del mantenimiento preventivo, a que factores obedece y la obligatoriedad de implementarse a cada empresa.

Esta se orienta a la solución de problemas que acarrearán en diferentes sectores empresariales, como agrícolas, productoras, entre otras. La gestión del mantenimiento es el servicio que se da para el cumplimiento de las mismas y así darle mayor vida útil a maquinarias y equipos.

Se puede decir también que el implementar un sistema de planificación en la gestión de mantenimientos hacia maquinarias, implementos y equipos generará costos de implementación de manera que los costos se reduzcan en el largo y mediano plazo. Puede ocurrir que los costos de mantenimiento aumenten, pero en la ecuación general, de costos de la empresa, éstos tendrán a bajar y a contribuir a una mayor rentabilidad. Además la rentabilidad se verá ampliada en muchos casos por la eliminación de los costos ocultos que casi nunca se tienen en cuenta cuando se analizan los costos de mantenimiento, tales como evitar readecuaciones, bajas calidades de productos adquiridos y/o servicios, etc.

Importancia del mantenimiento.

Los avances tecnológicos, el alto valor de los equipos y la necesidad de producir a costos mínimos le han dado al mantenimiento su papel preponderante para lograr los niveles óptimos de productividad en nuestras empresas; garantizando así un manejo eficiente de los recursos y la rentabilidad en la gestión administrativa. (Duque, 1998)

Se requiere por lo tanto dar a la función mantenimiento la importancia debida si se desea aumentar la productividad de la empresa. La rentabilidad no podrá ser óptima si se descuida la función mantenimiento. Desde el punto de vista es necesario controlar: (Duque, 1998)

- Las reparaciones de emergencia.
- El tiempo muerto en producción imputable a mantenimiento.
- Las reparaciones y modificaciones del equipo.
- El desperdicio de materiales en producción imputable a mantenimiento.
- Los materiales usados en reparaciones y modificaciones.
- La seguridad de los trabajadores y la planta.
- La mano de obra de mantenimiento.
- La depreciación de equipo y maquinaria. (Duque, 1998)

Gestión del mantenimiento.

La norma europea relativa a terminología del mantenimiento (EN 13306:2011) define a la gestión del mantenimiento como:

Aquellas actividades de la gestión que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, que se las realiza por medio de planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento, y mejora de los métodos en la organización incluyendo los aspectos económicos.

Es importante comprender por gestión, el arte, donde están implícitas las actitudes y aptitudes de los individuos, para lograr que las cosas se hagan correctamente.

El objetivo principal del mantenimiento planificado es buscar establecer un sistema de gestión de la disponibilidad y mantenimiento de los equipos, facilitar la gestión de repuestos aumentar el tiempo entre fallos, facilitar la mantenibilidad, prevenir el deterioro, prever averías, etc.

El concepto actual de la gestión del mantenimiento, está determinado por sus índices de: fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad. (Leguizamó, 2011)

Gestión de información de equipos.

Quien se encuentre detrás de la gestión de mantenimiento necesita generar bastante información, hacer un estudio de cada maquinaria empleada en campo como Tractores Agrícolas, tractores de cadena y equipos camineros. Todos los datos de estas maquinarias son necesarias para que se convierta en información.

Nuestra gestión está dada para aplicar a un plan de mantenimiento preventivo, que quiere decir que sus aplicaciones solo están dadas a su estado natural de cada maquinaria.

Para hacer efectiva la gestión del mantenimiento es necesario obtener la siguiente información:

- **Historial del mantenimiento.-** Éste debe tener la cantidad de registros por atenciones de maquinarias, los resultados por cambios, las causas de las mismas, y si ésta generó algún mantenimiento fuera de su estado natural, algún mantenimiento correctivo.
- **Registro de máquina o inventario.-** Este deberá contener datos que comprendan nombre de la máquina, número interno y modelo, origen, información del fabricante y proveedor de

repuestos con su respectivo medio de comunicación, componentes mecánicos, eléctricos, de seguridad, etc.

- **Controladores de maquinarias.-** Se llevará un registro de horómetros/ Hodómetros / Kilometrajes recorridas por cada maquinaria y equipo pesado. Los registros y sus ingresos serán diarios para obtener información oportuna, para la ejecución de mantenimientos preventivos.

¿Por qué mantener?

Las razones o los fundamentos por los cuales hacemos mantenimiento pueden ser resumidas en las siguientes categorías (sobre la base de los beneficios logrados).

a.- Prevenir o disminuir el riesgo de fallas.

Busca bajar la frecuencia de fallas y/o disminuir sus consecuencias (incluyendo todas sus posibilidades). Esta es una de las visiones más básicas del mantenimiento y en muchas ocasiones es el único motor que mueve las estrategias de mantenimiento de algunas empresas.

b.- Aumentar la vida útil.

La vida útil de algunos activos se ve seriamente afectada por la frecuencia / calidad del mantenimiento. Por otra parte se puede diferir grandes inversiones, como la reconstrucción de equipos mayores o partes importantes de la maquinaria. Encontrar el punto exacto de máximo beneficio económico es de suma importancia.

c.- Seguridad, ambiente y aspectos legales.

Muchas tareas de mantenimiento están dirigidas a disminuir ciertos problemas que puedan acarrear, responsabilidades legales relativas a medio ambiente y de seguridad. El valor de dichas tareas es difícil de evaluar. El uso de la tecnología en los últimos años permite en algunos

casos evaluar la relación costo/riesgo y así determinar los intervalos óptimos de mantenimiento.

TIPOS DE MANTENIMIENTOS.

Mantenimiento Predictivo.

Básicamente, este tipo de mantenimiento consiste en reemplazar o reparar partes, piezas, componentes o elementos justos antes que empiecen a fallar o a dañarse. En el programa de mantenimiento predictivo se analizan las condiciones del equipo mientras estas se encuentran funcionando o en operación. Consiste en el análisis de las operaciones de mantenimiento para su optimización, permitiendo de esta manera ajustar las operaciones y su periodicidad a un máximo de eficiencia. Esto es menos costos y más confiable que el intervalo de mantenimiento preventivo de frecuencia fija, basado en factores como las horas maquina o alguna fecha prefijada. El combinar mantenimiento preventivo y predictivo ayuda significativamente a reducir al mínimo el mantenimiento preventivo no programado o forzado.

Al realizar controles aleatorios o basados en la experiencia de los operadores de maquinarias e implementos y de la gente de mantenimiento, generalmente es un soporte a la hora de evitar daños mayores o que produzcan por efecto de las palabras forzadas.

Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo se define como el conjunto de tareas de mantenimiento necesarias para evitar que se produzcan fallas en maquinarias, vehículos, implementos y equipos en general (prevenir), es denominada también por algunos autores como mantenimiento proactivo programado. El objetivo último de mantenimiento preventivo es asegurar la disponibilidad permanente de las edificaciones, equipos, sistemas, instalaciones de una organización, institución o empresa, evitando al máximo las paradas forzadas e interferencias en los procesos y actividades inherentes de la empresa y a las personas que laboran en ella.

El mantenimiento preventivo es además un proceso planificado, estructurado y controlado de tareas de mantenimiento a realizar dentro de las frecuencias establecidas, las mismas que generalmente son definidas por los fabricantes, y a falta de esta se puede recurrir a las mejores prácticas del mercado de este tipo de servicios, también llamadas manutención.

Las actividades básicas y más generales definen la cobertura del mantenimiento preventivo entre las cuales se puede mencionar:

- Limpieza y aseo de: edificaciones, equipos, instalaciones, maquinaria, sistema, etc.
- Lubricación general de automotores, equipos y maquinarias que tengan partes móviles, rotulas o trabajen en sistemas que incluyan aceites de circulación y/o hidráulicos.
- Inspecciones periódicas y recurrentes (tiempo definido).
- Cambio de piezas y partes, así como reparaciones menores y revisiones generales.
- Ajustes y calibraciones.
- Supervisión y control a través de validaciones de tiempo de servicio de las instalaciones, equipos y maquinarias en general (control de dispositivos de medición de horas de trabajo, por ejemplo: horómetros).

Mantenimiento Correctivo.

Acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento. (Huerta, 2007).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es aquel mantenimiento que está determinado por las siguientes características:

- Mantenimiento programado.
- Incluye actividades de:
 - Inspección
 - Conservación (lubricación, ajustes, limpiezas, etc.)
 - Sustitución preventiva
 - Mantenimiento correctivo
- Implica periodicidad de inspecciones
- Comprende periodicidad de actividades de conservación

Ventajas del mantenimiento preventivo

- Evita grandes y costosas reparaciones.
- Aumenta la disponibilidad.
- Permite planificar recursos y coordinar actividades.
- Posibilita que los equipos cubran su amortización total.

Desventaja del mantenimiento preventivo

- Actividades preventivas tienen un costo y disminuyen la disponibilidad.
- Desaprovecha vida útil.
- Frecuencias inadecuadas, podrían permitir fallas.
- Requiere optimizar programación mediante modelos.
- Requiere de 2 a 4 años para implantarlo.
- Tiene fundamentos estadísticos y depende del muestreo realizado.

También podemos mencionar que se deriva de acuerdo a este tipo de mantenimiento.

Teoría de sustitución preventiva.

- Una sustitución preventiva es válida o justificable cuando:
 - La tasa de fallas es creciente
 - El costo de la emergencia es superior al de la sustitución preventiva.
- Política de sustitución con un solo componente:
 - A edad constante (cuando falla o alcanza la edad)
 - A fecha constante (cuando falla o con cadencia prefijada)
- Política de sustitución de varios componentes:
 - Estática (intervalo de sustitución fija)
 - Dinámica (intervalo recalculado en cada renovación)

De acuerdo a las diferentes características según la teoría de este tipo de mantenimiento se ve reflejada y varía de acuerdo a las políticas de cada empresa, en la mayoría de los casos puede generar un intervalo en los cálculos por renovación y/o sustitución de cada componente, y así aprovechar la vida útil de una maquinaria o equipo.

ACTIVIDADES DE UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

Las actividades que se desarrollan en un departamento de mantenimiento tendrán variación dependiendo que actividad desarrolle la empresa, compañía o institución, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Políticas internas de la empresa relacionada con labores de mantenimiento.
- Número, tipo o tamaño de las edificaciones o activos que maneje la empresa en sus procesos productivos.
- Disponibilidad de los servicios de mantenimiento en donde se desarrollen las operaciones.
- Estructura y capacidad operativa para trabajos con recursos propios o recursos externos (outsourcing)

A los aspectos anteriormente mencionados por tareas de mantenimiento, estas se dividen en:

- Funciones primarias.
- Funciones secundarias.

Funciones primarias.

1. Mantenimiento de las edificaciones existentes en la institución, empresa o compañía y sus instalaciones.
2. Mantenimiento de los diferentes equipos existentes en la institución, empresa o compañía.
3. Inspección y lubricación de maquinarias, equipos en general (mantenimiento preventivo) de acuerdo a las condiciones estándares y recomendaciones del fabricante.
4. Ejecución de las operaciones estándares tanto del mantenimiento preventivo como correctivo.
5. Inspecciones programadas y aleatorias de las maquinarias, equipos e implementos.

Funciones secundarias.

1. Almacenamiento, bodegas de stock: insumos, materiales y repuestos.
2. Protección de las maquinarias, equipos e implementos. Seguridad Industrial y Gestión de Calidad.
3. Disposición de desperdicios.
4. Recuperación y programas de reciclaje.
5. Servicios administrativos varios, programa de uso racional de recursos, insumos y materiales.
6. Manejo de inventario de activos fijos.
7. Eliminación y control permanente de contaminantes.

Estos puntos mencionados podrán variar dependiendo del tipo de empresa, maquinarias y activos que pertenezcan a ella, tendrá muchas más funciones secundarias dependiente de compras y adquisiciones.

ESTRUCTURA DE UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO BASADOS EN EL USO DE RECURSOS.

Dentro de la estructura de un departamento de mantenimiento se debe revisar las estructuras a utilizar sobre el mantenimiento.

Cuando utilizamos recursos propios de la empresa “in house” y otro recurso es el externo “outsourcing”.

Metodología KAISEN

El principio en el que se sustenta el método Kaizen, consiste en integrar de forma activa a todos los trabajadores de una organización en sus continuos procesos de mejora, a través de pequeños aportes. (Lopez, 2016)

El termino KAISEN viene del origen japonés que significa mejora continua (KAY: Modificaciones; y ZEN: Para mejorar), con esta metodología aplicada a nuestro plan de mantenimiento se busca integrar a todos el equipo de trabajo para mejoras dentro de la empresa a treves de sus aportes e ideas. La mejora realizada es de gran beneficio para toda la organización con la ayuda de cada persona que fortalecerá la industria actual.

KAISEN la da mucho valor al tiempo y lo considera como al irrecuperable tanto en la industria, como en la vida. Esta metodología es de mucho beneficio para el desarrollo del proyecto, por que busca disminuir el tiempo de respuesta en el mantenimiento planificado.

FUNDAMENTACION LEGAL

CAPITULO II

DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS CONSUMIDORES

Art. 4.- DERECHOS DEL CONSUMIDOR.- Son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil, los siguientes:

Derecho a la protección de la vida, salud y seguridad en el consumo de bienes y servicios, así como a la satisfacción de las necesidades fundamentales y el acceso a los servicios básicos;

Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad;

Derecho a recibir servicios básicos de óptima calidad;

Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios, características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren presentar;

Derecho a un trato transparente, equitativo y no discriminatorio o abusivo por parte de los proveedores de bienes o servicios, especialmente en lo referido a las condiciones óptimas de calidad, cantidad, precio, peso y medida;

Derecho a la protección contra la publicidad engañosa o abusiva, los métodos comerciales coercitivos o desleales;

Derecho a la educación del consumidor, orientada al fomento del consumo responsable y a la difusión adecuada de sus derechos;

Derecho a la reparación e indemnización por daños y perjuicios, por deficiencias y mala calidad de bienes y servicios;

Derecho a recibir el auspicio del Estado para la constitución de asociaciones de consumidores y usuarios, cuyo criterio será consultado al momento de elaborar o reformar una norma jurídica o disposición que afecte al consumidor; y,

Derecho a acceder a mecanismos efectivos para la tutela administrativa y judicial de sus derechos e intereses legítimos, que conduzcan a la adecuada prevención, sanción y oportuna reparación de los mismos;

Derecho a seguir las acciones administrativas y/o judiciales que correspondan; y,

Derecho a que en las empresas o establecimientos se mantenga un libro de reclamos que estará a disposición del consumidor, en el que se podrá anotar el reclamo correspondiente, lo cual será debidamente reglamentado.

Art. 5.- OBLIGACIONES DEL CONSUMIDOR.- Son obligaciones de los consumidores:

1. Propiciar y ejercer el consumo racional y responsable de bienes y servicios;
2. Preocuparse de no afectar el medio ambiente mediante el consumo de bienes o servicios que puedan resultar peligrosos en ese sentido;
3. Evitar cualquier riesgo que pueda afectar su salud y vida, así como las de los demás, por el consumo de bienes o servicios lícitos; y,

Informarse responsablemente de las condiciones de uso de los bienes y servicios a consumirse.

CAPITULO IV

INFORMACION BASICA COMERCIAL

Art. 11.- GARANTÍA.- Los productos de naturaleza durable tales como vehículos, artefactos eléctricos, mecánicos, electrodomésticos, y electrónicos, deberán ser obligatoriamente garantizados por el proveedor para cubrir deficiencias de la fabricación y de funcionamiento. Las leyendas "garantizado", "garantía" o cualquier otra equivalente, sólo podrán emplearse cuando indiquen claramente en que consiste tal garantía; así como las condiciones, forma, plazo y lugar en que el consumidor pueda hacerla efectiva.

Toda garantía deberá individualizar a la persona natural o jurídica que la otorga, así como los establecimientos y condiciones en que operará.

Art. 12.- PRODUCTOS DEFICIENTES O USADOS.- Cuando se oferten o expendan al consumidor productos con alguna deficiencia, usados o reconstruidos, tales circunstancias deberán indicarse de manera visible, clara y precisa, en los anuncios, facturas o comprobantes.

CAPITULO V

RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL PROVEEDOR

Art. 17.- OBLIGACIONES DEL PROVEEDOR.- Es obligación de todo proveedor, entregar al consumidor información veraz, suficiente, clara, completa y oportuna de los bienes o servicios, de tal modo que éste pueda realizar una elección adecuada y razonable.

Art. 18.- ENTREGA DEL BIEN O PRESTACION DEL SERVICIO.- Todo proveedor está en la obligación de entregar o prestar, oportuna y eficientemente el bien o servicio, de conformidad a las condiciones establecidas de mutuo acuerdo con el consumidor. Ninguna variación en cuanto a precio, tarifa, costo de reposición u otras ajenas a lo expresamente acordado entre las partes, será motivo de diferimiento.

Art. 22.- REPARACION DEFECTUOSA.- Cuando un bien objeto de reparación presente defectos relacionados con el servicio realizado e imputables al prestador del mismo, el consumidor tendrá derecho, dentro de los noventa días contados a partir de la recepción del bien, a que se le repare sin costo adicional o se reponga el bien en un plazo no superior a treinta días, sin perjuicio a la indemnización que corresponda.

Si se hubiere otorgado garantía por un plazo mayor, se estará a este último.

Art. 23.- DETERIORO DE LOS BIENES.- Cuando el bien objeto del servicio de acondicionamiento, reparación, limpieza u otro similar sufre tal menoscabo o deterioro que disminuya su valor o lo torne parcial o totalmente inapropiado para el uso normal al que está destinado, el prestador del servicio deberá restituir el valor del bien, declarado en la nota de ingreso, e indemnizar al consumidor por la pérdida ocasionada.

Art. 24.- REPUESTOS.- En los contratos de prestación de servicios cuyo objeto sea la reparación de cualquier tipo de bien, se entenderá implícita la obligación de cargo del prestador del servicio, de emplear en tal reparación, componentes o repuestos nuevos y adecuados al bien de que se trate, a excepción de que las partes convengan expresamente lo contrario.

El incumplimiento de esta obligación dará lugar, además de las sanciones e indemnizaciones que correspondan, a que se obligue al prestador del servicio a sustituir, sin cargo adicional alguno, los componentes o repuestos de que se trate.

Art. 25.- SERVICIO TECNICO.- Los productores, fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de bienes deberán asegurar el suministro permanente de componentes, repuestos y servicio técnico, durante el lapso en que sean producidos, fabricados, ensamblados, importados o distribuidos y posteriormente, durante un período razonable de tiempo en función a la vida útil de los bienes en cuestión, lo cual será determinado con las normas técnicas del Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN-.

Art. 26.- REPOSICION.- Se considerará un solo bien, aquel que se ha vendido como un todo, aunque esté conformado por distintas unidades, partes, piezas o módulos, no obstante que estas puedan o no prestar una utilidad en forma independiente unas de otras. Sin perjuicio de ello, tratándose de su reposición, esta se podrá efectuar respecto de una unidad, parte, pieza o módulo, siempre que sea por otra igual a la que se restituya y se garantice su funcionalidad.

CAPITULO X

PROTECCION A LA SALUD Y SEGURIDAD

Art. 58.- PRODUCTOS RIESGOSOS.- En caso de constatarse que un bien de consumo adolece de un defecto o constituye un peligro o riesgo de importancia para la integridad física, la salud, la seguridad de las personas

o del medio ambiente, aun cuando se utilice en forma adecuada, el proveedor del mismo deberá, sin perjuicio de las responsabilidades a las que hubiere lugar, informar de tal hecho a los consumidores del bien, retirarlo del mercado y, cuando sea procedente, sustituirlo o reemplazarlo a su costo.

CAPITULO XII

CONTROL DE CALIDAD

Art. 64.- BIENES Y SERVICIOS CONTROLADOS.- El Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, determinará la lista de bienes y servicios, provenientes tanto del sector privado como del sector público, que deban someterse al control de calidad y al cumplimiento de normas técnicas, códigos de práctica, regulaciones, acuerdos, instructivos o resoluciones. Además, en base a las informaciones de los diferentes ministerios, y de otras instituciones del sector público, el INEN elaborará una lista de productos que se consideren peligrosos para el uso industrial o agrícola y para el consumo. Para la importación y/o expendio de dichos bienes, el ministerio correspondiente, bajo su responsabilidad, extenderá la debida autorización.

Publicado en el Registro Oficial No. 116 de 10 de julio del 2000.

Variables de la investigación

Independiente: Plan de mantenimientos

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales en mucho más económico aplicar una política puramente correctiva (run to failure, o 'utilizar hasta que falle').

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

Dependiente: Entrega de hectáreas.

Se define como se va a utilizar el proceso de adecuación de suelo, para aquello dentro de la entrega de hectáreas se conoce lo siguiente:

Movimiento de suelo.- Consiste en la preparación y adecuación de tierra ya que es fundamental porque involucra el proceso de subsolación profunda y desterronar el suelo con implementos de rastra pesada que permiten finalizar el acondicionamiento del suelo dando las mejores condiciones al crecimiento y desarrollo del cultivo de Caña de Azúcar.

DEFINICIONES CONCEPTUALES

Para la correcta interpretación o análisis de lo antes estudiado se detalla una lista de los siguientes términos:

Protocolo: Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, etc.

Preventivo: Que previene un mal o un peligro o sirve para prevenirlo.

Prodigar: Disipar, gastar prodigamente o con exceso y desperdicio algo.

Hectáreas: Medida de superficie equivalente a 100 áreas.

Congruente: Conveniente, coherente, lógico.

Escrepa: Máquina que se utiliza para alisar una superficie.

Delimitado: Determinar o fijar con precisión los límites de algo.

Odómetro: Un odómetro es un dispositivo que generalmente consiste de una rueda encastrada en un engranaje calibrado con precisión, y puede ser

independiente (instrumento aislado) o estar incorporado a un vehículo; al contar las vueltas que hace la rueda se calcula la distancia recorrida.

Rastra: Apero de labranza consistente en una especie de reja o parrilla con púas por la parte inferior que sirve para allanar la tierra después de arada.

Subsolar: Remover el suelo por debajo de la capa arable.

Correctivo: Que atenúa o subsana.

Predictivo: Que predice o sirve para predecir.

Horometro: es un dispositivo que registra el número de horas en que un motor o un equipo, generalmente eléctrico o mecánico ha funcionado desde la última vez que se ha inicializado el dispositivo. Estos dispositivos son utilizados para controlar las intervenciones de mantenimiento preventivo de los equipo

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Perfil Empresarial

Agrícola San Juan S.A. es una empresa que se dedica a la producción del cultivo de Caña de Azúcar con altos estándares de calidad. Nuestras operaciones se desarrollan en la Provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia El Morro, lugar que presenta las mejores condiciones climáticas del país para la producción agropecuaria. La empresa forma parte de la Corporación H e H, empresa con gran prestigio en el sector económico ecuatoriano. Fue gracias al Ing. Julio Hidalgo González, quien con su espíritu visionario emprendió este ambicioso proyecto, el cual se ha venido consolidando bajo el liderazgo del Ing. Juan Francisco Hidalgo Barahona, constituyendo así Agrícola San Juan S.A. Nuestra empresa está orientada a desarrollar una agricultura de precisión en todo el proceso productivo, aplicando para tal fin tecnología moderna y un recurso humano competente, factores que permiten obtener un producto de calidad, con altos índices de productividad. Desarrollamos un enfoque empresarial innovador, que apuesta por el capital humano, un manejo sostenible de los recursos y una relación directa y amigable con la comunidad.

Actividad comercial:

Agricultura y actividades de servicios conexas.

Fecha de constitución:

19 de octubre de 1973

Objetivo Social:

- **La Comunidad.-** Agrícola San Juan S.A. cuenta con una política de inversión social, pensando siempre en el desarrollo integral y sostenible de las comunidades aledañas. Esto es posible lograr mediante la ejecución de proyectos que permiten afianzar una relación estrecha con la población, y así dar solución a las necesidades en busca de un bien común que se desarrolle en un marco de valoración de la vida y el medio ambiente.
- **Fuentes de Empleo.-** Somos generadores de fuentes de empleo que benefician a nuestra comunidad, contribuyendo a mejorar sus condiciones de vida.
- **Creación de Escuela de Formación.-** La empresa sabe que la educación es el factor más importante del progreso social, es por esto que entre sus proyectos está la creación de la Escuela de Formación Técnica que permita contar con las mejores instalaciones, con profesionales de la educación altamente calificados que ofrezcan educación de excelencia a todos sus beneficiarios.
- **Manos Solidarias.-** Contando siempre con la participación activa de nuestros colaboradores, llevamos una Mano Solidaria, mediante contribuciones y donaciones a la población que más lo necesitan.

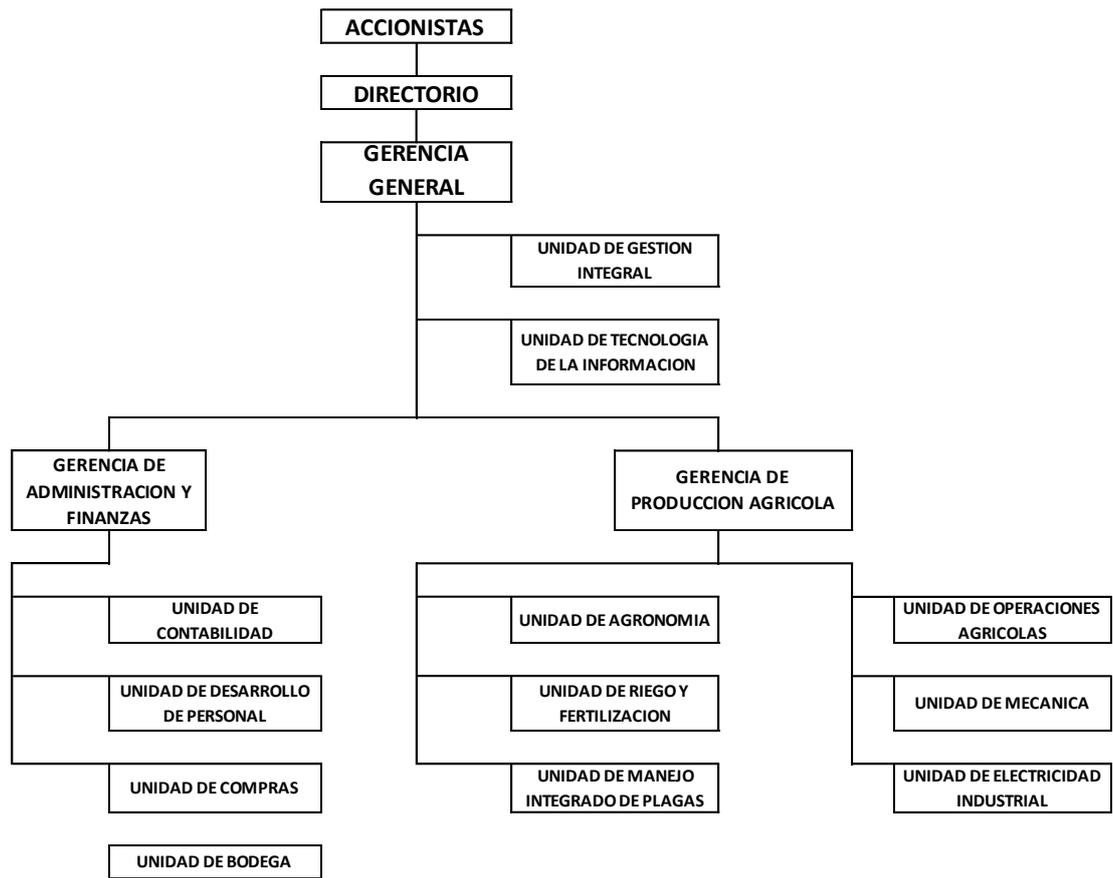
Misión

"Producir el cultivo de Caña de Azúcar a través de tecnología adecuada, mejora continua y trabajo en equipo para alcanzar niveles de productividad y rentabilidad competitivos a nivel mundial, logrando el fin superior que es el bienestar de nuestros colaboradores y de la comunidad".

Visión

"Ser líder en la producción del cultivo de Caña de Azúcar con nivel de competencia mundial"

Estructura organizativa:



FUENTE: Surco Activo S.A.

Figura 7- Estructura organizativa

Plantilla total de trabajadores:

Tabla 1. Lista de empleados por departamento.

DEPARTAMENTO	PERSONAL
ADMINISTRACIÓN	11
FINANZAS	4
GESTION INTEGRAL	3
MECANIZACIÓN AGRÍCOLA	64
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	112
RECURSOS HUMANOS	10
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	2
TOTAL	206

Fuente: Surco Activo S.A. (elaboración propia)

Tabla 2. Lista de empleados por cargos en departamento.

REA	DEPARTAMENTO	PERSONAL
PRODUCCION	AGRONOMIA	33
PRODUCCION	ASISTENTE DE AGRONOMÍA	1
PRODUCCION	ASISTENTE DE DISEÑO AGRONÓMICO	1
PRODUCCION	AUXILIAR DE AGRONOMÍA	1
PRODUCCION	AUXILIAR TECNICO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA	1
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE DISEÑO AGRONÓMICO	1
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE SIEMBRA Y CONTROL AGRONÓMICO	3
PRODUCCION	AYUDANTE DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA	21
PRODUCCION	AYUDANTE DE SIEMBRA Y CONTROL AGRONÓMICO	3
PRODUCCION	JEFE DE LA UNIDAD DE AGRONOMÍA	1
ADMINISTRACION	BODEGA	3
ADMINISTRACION	AUXILIAR TECNICO DE BODEGA	1
ADMINISTRACION	JEFE DE LA UNIDAD DE BODEGA	1
ADMINISTRACION	OPERARIO DE BODEGA	1
ADMINISTRACION	COMPRAS	7
ADMINISTRACION	AUXILIAR TECNICO DE COMPRAS	2
ADMINISTRACION	JEFE DE LA UNIDAD DE COMPRAS	1
ADMINISTRACION	OPERARIO DE CARPINTERÍA	2
ADMINISTRACION	OPERARIO DE LIMPIEZA	2
ADMINISTRACION	CONTABILIDAD	4
ADMINISTRACION	ASISTENTE DE CONTABILIDAD	1
ADMINISTRACION	ASISTENTE DE TESORERÍA	1
ADMINISTRACION	CONTADOR	1
ADMINISTRACION	JEFE DE LA UNIDAD DE CONTABILIDAD	1
ADMINISTRACION	DESARROLLO Y PERSONAL	5
ADMINISTRACION	ASISTENTE DE DESARROLLO Y PERSONAL	1
ADMINISTRACION	AUXILIAR PARAMEDICO	1
ADMINISTRACION	AUXILIAR TECNICO DE PERSONAL	1
ADMINISTRACION	JEFE DE LA UNIDAD DE DESARROLLO Y PERSONAL	1
ADMINISTRACION	OPERARIO DE PERSONAL	1
MECANIZACION	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	5
MECANIZACION	ASISTENTE DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	1
MECANIZACION	AUXILIAR DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	1
MECANIZACION	AUXILIAR TECNICO DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	1
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN	1
MECANIZACION	JEFE DE LA UNIDAD DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	1
GESTION INTEGRAL	GESTION DE LA CALIDAD	2
GESTION INTEGRAL	JEFE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	1
GESTION INTEGRAL	JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN INTEGRAL	1

PRODUCCION	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	30
PRODUCCION	ASISTENTE DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	1
PRODUCCION	AUXILIAR DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	1
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE PRODUCCIÓN DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS	1
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE REDUCCIÓN DE MALEZAS	3
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE REDUCCIÓN DE PLAGAS DIVERSAS	4
PRODUCCION	AYUDANTE DE PRODUCCIÓN DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS	12
PRODUCCION	AYUDANTE DE REDUCCIÓN DE MALEZAS	3
PRODUCCION	AYUDANTE DE REDUCCIÓN DE PLAGAS DIVERSAS	4
PRODUCCION	JEFE DE LA UNIDAD DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	1
MECANIZACION	MECÁNICA	8
MECANIZACION	ASISTENTE DE ELECTROMECHANICA	1
MECANIZACION	ASISTENTE DE MECÁNICA	2
MECANIZACION	AUXILIAR DE MECÁNICA	1
MECANIZACION	AUXILIAR TECNICO DE ELECTROMECHANICA	1
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE MECÁNICA	2
MECANIZACION	JEFE DE LA UNIDAD DE MECÁNICA	1
MECANIZACION	OPERACIONES AGRICOLAS	51
MECANIZACION	ASISTENTE DE MANTENIMIENTO Y METALMECÁNICA	1
MECANIZACION	ASISTENTE DE OPERACIONES AGRICOLAS	1
MECANIZACION	AUXILIAR DE OPERACIONES AGRÍCOLAS	1
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE MANTENIMIENTO Y ABASTECIMIENTO	2
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE OPERACIONES AGRÍCOLAS	4
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE SOLDADURA	4
MECANIZACION	AUXILIAR TÉCNICO DE VULCANIZADO	1
MECANIZACION	AYUDANTE DE OPERACIONES AGRÍCOLAS	1
MECANIZACION	JEFE DE LA UNIDAD DE OPERACIONES AGRICOLAS	1
MECANIZACION	JEFE DE LA UNIDAD DE OPERACIONES AGRICOLAS	1
MECANIZACION	AYUDANTE DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
MECANIZACION	OPERADOR DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
MECANIZACION	OPERADOR DE UNIDAD MÓVIL	4
RECURSOS HUMANOS	PERSONAL – SEGURIDAD	5
RECURSOS HUMANOS	AUXILIAR TÉCNICO DE SEGURIDAD	1
RECURSOS HUMANOS	OPERARIO DE SEGURIDAD	4
GESTION INTEGRAL	PREVENCION DE RIESGOS LABORALES Y GESTION AMBIENTAL	1
GESTION INTEGRAL	JEFE DE LA UNIDAD DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES Y GESTION AMBIENTAL	1
PRODUCCION	RIEGO Y FERTILIZACION	49
PRODUCCION	ASISTENTE DE REDES HIDRICAS	1
PRODUCCION	ASISTENTE DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	1

PRODUCCION	AUXILIAR DE RIEGO Y FERTILIZACION	1
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE REDES HÍDRICAS	5
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	8
PRODUCCION	AUXILIAR TÉCNICO DE SALA DE CONTROL	3
PRODUCCION	AYUDANTE DE REDES HÍDRICAS	6
PRODUCCION	AYUDANTE DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	24
TECNOLOGIA INFORMATICA	TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	2
TECNOLOGIA INFORMATICA	ASISTENTE DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	1
TECNOLOGIA INFORMATICA	JEFE DE LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	1
ADMINISTRACION	GERENTE DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	1
ADMINISTRACION	GERENTE DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	1
	TOTAL	206

GRAFICO 1.



Clientes, proveedores y competidores más importantes:

Clientes:

El principal y único cliente de Agroindustrias Surco Activo S.A. es Eneragro S.A. (Ingenio San Juan) que se encuentra en la misma localidad en Km 77 vía a General Villamil Playas, empresa que pertenece al grupo constructor de Hidalgo e Hidalgo.

Surco Activo S.A. en el proceso de las zafras anuales en un territorio de 400 has cosechadas y otras 400 has en proceso de adecuación de suelo para la plantación de caña de azúcar, hace el proceso de cosecha de caña de azúcar en diferentes variedades y procede a hacer la venta de la materia prima a Eneragro S.A. para culminar el proceso de refinado de azúcar para la venta al mercado local e internacional.

Proveedores:

Dentro de la estructura de la empresa de Agrícola San Juan, cuenta con proveedores de diferentes tipos, como:

IIASA

JOHN DEERE

FERMAGRI

CATERPILLAR

AGRIPAC

METALMECANICA HERMANOS LUQUE

Competidores:

El principal compromiso es proveer de materia prima de SURCO ACTIVO S.A. hacia ENERAGRO, para el proceso de refinado del azúcar para su distribución en mercado local o para fines de exportación.

Como principales competidores tenemos a:

- Ingenio Valdez y hacienda.
- Ingenio La Troncal y hacienda.

Estas dos empresas son las principales a nivel nacional.

Principales productos o servicios.

SURCO ACTIVO S.A. es una empresa que se dedica a la preparación y adecuación de suelo para realizar la plantación de caña de azúcar. El

producto final a entregar es la caña de azúcar que se presenta en diferentes variedades como la colombiana, la venezolana y la brasileña.

Descripción del proceso objeto de estudio o puesto de trabajo.

En este estudio se investiga la carencia de un plan de mantenimiento para determinar el manejo de maquinarias e implementos dentro de la empresa.

La unidad de Operaciones Agrícolas dentro del Departamento de Mecanización Agrícola, lleva consigo la administración de todos los vehículos, camiones, buses, tractores de oruga, tractores John Deere, cosechadoras, Escrepa, implementos agrícolas, entre otras. Al ser una empresa en crecimiento vemos como en los últimos años, el nivel de gasto por reparación y/o mantenimiento ha incrementado por la falta de un sistema de gestión de plan de mantenimiento para las atenciones de cada una de ellas.

El incremento por reparación de cada una de ellas, hace que cada una de estas maquinarias se valla devaluando y que el periodo de vida útil sea en corto tiempo.

El Departamento de Mecanización Agrícola es aquella área en la que actualmente enfrenta problemas con el mantenimiento a las maquinarias en la Hacienda San Juan, tanto así que solo en la Unidad de Mantenimiento y Metalmecánica tiene un presupuesto reflejada en los últimos tres años de manera ascendente, donde refleja un gasto excesivo en base a la obtención de utilidad de la empresa.

En el siguiente cuadro, se puede observar en los últimos tres años como se ha comportado el crecimiento en dólares por mantenimiento.

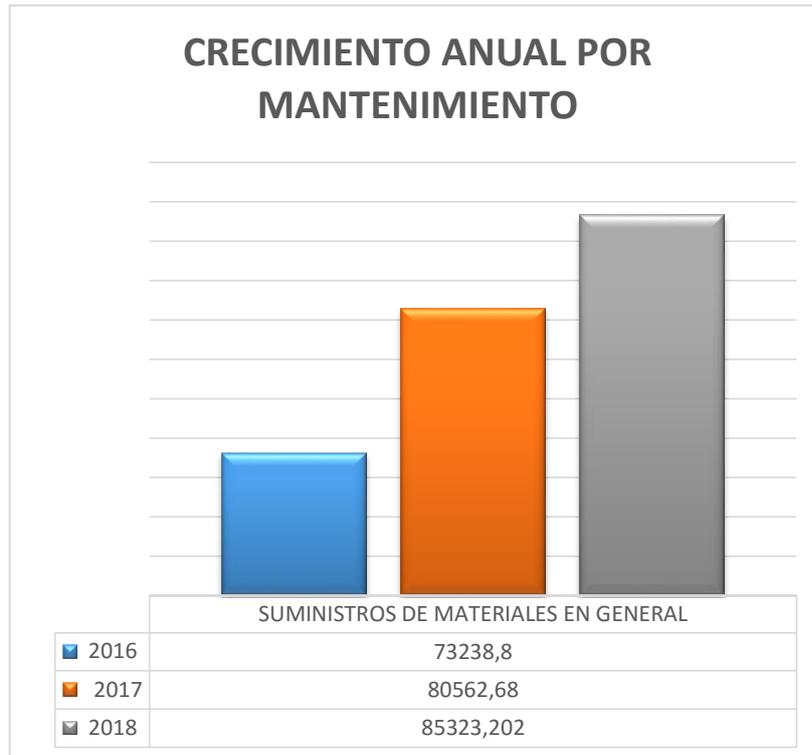


GRAFICO 2. Crecimiento anual por mantenimiento.

Tipo y diseño de la investigación.

La investigación a desarrollar será descriptiva ya que primero hay que averiguar cómo se presentan los parámetros referentes a mantenimiento, teniendo un punto de partida o una fase inicial diagnosticada.

Se inicia específicamente mediante la opinión del personal operativo de la Unidad de Operaciones Agrícolas (área principal), Unidad de Mantenimiento y Metalmecánica, Unidad de Mecánica, de cómo incide la situación actual en toda la flota de la empresa en cuanto al desarrollo planes, programas de mantenimientos y objetivos, si alguna de estas tres existen y si son evaluadas, considerando también la disponibilidad de financiamiento para la operatividad, su estructura organizativa, ejecución de inventarios periódicos, relación con proveedores, disponibilidad de sistema o software de mantenimiento.

El tiempo de investigación es transversal, ya que se centró en analizar las variables de estudio en un momento dado.

Método de la investigación.

Ésta investigación se realizará en tres tipos, ya que dará a conocer la falta de un plan y gestión dentro de la empresa.

- Investigación inductiva.
- Investigación deductiva.
- Investigación analítica.

Inductivo.- El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin. Puede observarse que la inducción es un resultado lógico y metodológico de la aplicación del método comparativo. (Abreu, 2014)

Se utilizó este método porque tiene que haber un punto de partida de hechos reales e inherentes a la situación actual del proceso de mantenimiento en Surco Activo S.A., para luego de conocer la situación real poder generalizar estos hechos, luego de determinar los resultados la empresa pueda crear un software aplicada como plan de mantenimiento.

Deductivo.- El método deductivo permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad. Mediante la deducción se derivan las consecuencias particulares o individuales de las inferencias o conclusiones generales aceptadas.

Este método ayudo a considerar los aspectos generales del mantenimiento dentro de Surco Activo S.A. y así seleccionar los aspectos más relevantes que se puedan implementar en las demás áreas de la empresa.

Analítico.- El método analítico permite aplicar posteriormente el método comparativo, permitiendo establecer las principales relaciones de causalidad que existen entre las variables o factores de la realidad estudiada. Es un método fundamental para toda investigación científica o

académica y es necesario para realizar operaciones teóricas como son la conceptualización y la clasificación.

Este método consistió en gestionar la desmembración de todo, en cuanto a maquinarias paralizadas, para identificar las causas, la naturaleza y el efecto del problema que se quiere resolver, para así optimizar el mantenimiento integral y que la gestión en la implementación del plan se cumpla. El análisis en todos los aspectos era necesaria para así proponer mejoras.

Técnicas y herramientas

Cuestionarios y encuestas

Los cuestionarios y las encuestas son conjuntos de preguntas escritas, diseñadas para acumular información rápidamente, proveniente de un amplio número de encuestados. (Metodos y tecnicas de gestion de proyectos, 2015)

Diagramas de causa y efecto

Estos diagramas también se conocen como diagramas de Ishikawa o diagramas de espina de pescado y son útiles para identificar las causas de los riesgos. (Metodos y tecnicas de gestion de proyectos, 2015)

Aplicación de Ley de Pareto.

La Ley o Principio de Pareto, también conocida como la Regla del 80/20 (ó 20/80), establece que, de forma general y para un amplio número de fenómenos, aproximadamente el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas.

Población y muestra.

Población

La población o universo se lo conoce como el grupo de personas que poseen las mismas características o necesidades comunes en un lugar determinado, sirve para la determinación de una muestra.

La población según su tamaño se divide o se clasifica en dos tipos:

- **Población finita:** cuando se conoce el número de elementos que contiene, a partir de 100,000 de forma descendente.
- **Población infinita:** cuando el número de elementos tiene comienzo, pero no fin, a partir de 100,000 de forma ascendente.

La población para este estudio se tomó para la gestión del plan de mantenimiento integral, tomando en cuenta toda la maquinaria, implementos y vehículos con los que cuenta la empresa Surco Activo S.A.

Para conocer los aspectos intangibles era necesario consultar la opinión del personal operativo de la Unidad de Operaciones Agrícolas, considerando a 34 personas comprendidas entre operadores/ choferes.

La población tomada a continuación corresponde a todo el departamento de mecanización agrícola. Ya que es ahí la causa principal del mal desarrollo de mantenimiento que conllevan a la paralización de maquinarias.

TABLA DE POBLACION.

AREA	DEPARTAMENTO	PERSONAL
OPERACIONES AGRICOLAS	AYUDANTE DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
OPERACIONES AGRICOLAS	OPERADOR DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
OPERACIONES AGRICOLAS	OPERADOR DE UNIDAD MÓVIL	4
TOTAL POBLACION ==>		34

Tabla 3. Tabla de Población

Muestra

La muestra es una herramienta, cuya función es determinar la población a estudiar o el grupo de personas que se va a estudiar en la investigación.

Existen varios tipos de muestreo, en este proyecto se darán a conocer los dos más importantes. (Sampieri, 2014).

Muestra probabilística: Son todas aquellas personas que están presente, forman parte probabilidad, población elegida también llamada muestra.

(Sampieri, 2014).

- **Aleatoria simple:** Es un procedimiento muy simple, tiene poca utilidad cuando la población a estudiar es extensa.
- **Aleatorio sistemático:** Este procedimiento maneja un mayor riesgo al tomar la muestra, ya que al introducir información que cambia simultáneamente no se da la población.
- **Aleatorio estratificado:** Este procedimiento acorta los procesos, por lo tanto, se reduce en un error de muestra.

Muestra no probabilística: Están resultan económicas, la muestra absorbida no sea representativa, al final no toda la población es escogida.

- **Muestra por cuotas:** Este procedimiento se asienta generalmente en los extractos de la población o de los individuos más adecuados para la investigación.
- **Muestra de conveniencia:** Este procedimiento es muy utilizado, al momento de encuestar a personas de diferentes zonas, en el caso de votaciones de partidos políticos.
- **Bola de nieve:** Este procedimiento se localiza solo en ciertos individuos, los cuales conducen a otros.
- **Muestreo discrecional:** Este procedimiento es aplicado según el investigador, se dice, son elegidos sobre lo que él cree que aporten a la indagación.

En este proyecto de investigación se considera los siguientes tipos de muestreo.

Se aplica en este estudio el Muestreo discrecional, al personal de la unidad de Operaciones Agrícola y un muestreo aleatorio simple para una población finita.

Para conveniencia de la Unidad de Operaciones Agrícolas. Según (Sampieri, 2014), son todas aquellas personas que están presente, forman

parte probabilidad, población elegida también llamada muestra.

Se aplicará muestreos al personal de la Unidad de Operaciones Agrícolas y el muestreo será a los que correspondan como Operadores de Unidades Agrícolas, y dentro de una semana.

Dentro de la muestra se toma la parte principal de causa investigada, es decir se acude directamente a la mano de obra con la que se realiza el movimiento de suelo y cosecha dentro de Surco Activo S.A.

Es así que tomamos a consideración a todos aquellos que tienen asignado una maquinaria agrícola o un vehículo dentro del departamento.

TABLA DE MUESTRA.

AREA	DEPARTAMENTO	PERSONAL
OPERACIONES AGRICOLAS	AYUDANTE DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
OPERACIONES AGRICOLAS	OPERADOR DE UNIDAD AGRÍCOLA	15
OPERACIONES AGRICOLAS	OPERADOR DE UNIDAD MÓVIL	4
TOTAL MUESTRA ==>		34

Tabla 4. Tabla de muestra

Población y muestra.

ítem	Descripción	Población	Muestra
1	Operador de Unidad Agrícola	34	34

Elaborado por: Guillermo Jacinto Pincay Ponce.

Tabla 5. Tabla de población y muestra

Técnicas, metodologías e instrumento de investigación.

Dentro de la siguiente investigación se procederá a utilizar las siguientes técnicas:

Técnicas y metodologías	instrumento	Dirigida a:	Objetivo:
Entrevista	Cuestionario de preguntas abiertas	Personal de Mecánica Agrícola	Conocer la falta de atención a maquinarias y cuál es la causa - efecto.
Encuesta	Cuestionario de preguntas cerradas	Personal de Operaciones Agrícolas	Identificar la falta de atención a maquinarias agrícolas
Aplicación ley de Pareto	Resultados de preguntas abiertas y cerradas / Análisis	Resultados de maquinarias / análisis 80-20	Validar mediante resultados obtenidos en donde el 80% de las consecuencias corresponde al 20% de las causas.
Metodología y etapas de estudio	Preparación de estudio. Registro de datos. Análisis de los hechos. Desarrollo de la mejor solución. Implantación del plan de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento.	Maquinarias Agrícolas	Gestión y diseño de un Plan de mantenimiento preventivo con las áreas involucradas, según análisis técnico de cada maquinaria.
Metodología 5's de Kaisen	Clasificación–Seiri Orden–Seiton Limpieza–Seiso Normalización–Seiketsu Disciplina – Shitsuke	Personal operativo y administrativo	Resultados obtenidos por el cumplimiento del plan.

Tabla 6. Técnicas, metodologías e instrumento de investigación.

Aplicando estas técnicas y metodologías diagnosticaremos lo que hace actualmente en el Departamento de Mecanización Agrícola y sus diferentes áreas con respecto a la falta de planificación en temas de mantenimientos preventivos, y lo que se debe hacer para mejorar los procesos.

Entrevista: (Alejandro Acevedo Ibáñez, 1986) Es una técnica que, entre muchas otras, viene a satisfacer los requerimientos de interacción personal que la civilización ha originado.

Objetivo: Identificar las acciones informales de mantenimientos que se ha realizado en los últimos meses en Industriales Surco Activo S.A.

Encuesta: (Emilio Cabello, 2012). Para realizar una encuesta se debe cuidar el mínimo detalle del diseño en todas sus perspectivas: estética, estructura, contenido, visual.

El diseño debe brindar al cliente un tiempo de respuesta que sea posible responder, a las preguntas para suministrar la clase de información que realmente ayude en la construcción de la matriz, esta información debe ser breve, específica, clara, directa.

Principalmente se debe tener en cuenta los siguientes puntos, que ayudaran a un análisis correcto de investigación.

Establecer el objetivo principal.

- Decretar el objetivo principal.
- Definición del target.
- Facilidad de respuesta.
- Tipo de información de se obtiene.

Objetivo: Conocer el volumen de fallas aplicadas a acciones correctivas por parte de los operadores de Unidades Agrícolas y Unidades Móviles para determinar la causa efecto de sus paralizaciones. Para aquello se planteó realizar preguntas cerradas a las 34 trabajadores que tiene asignado una maquinaria en la Unidad de Operaciones Agrícolas.

Ley de Pareto: La ley de Pareto, también conocida como regla 80/20 es aquella que establece que el 20% del esfuerzo genera el 80% de los resultados. Esto es aplicable tanto de forma general como para un gran número de fenómenos. Otra forma de entender al principio de Pareto es

que el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas.

El principio de Pareto (conocido como regla del 80/20) establece que, "Aunque un efecto es producido por varias causas, una parte importante del efecto (80%) habitualmente es explicado por unas pocas causas (20%)".

Los porcentajes 80-20 no son exactos, más bien son una aproximación dependiendo del fenómeno en estudio, cuyo objeto es evidenciar las causas que más contribuyen a explicarlo. La idea principal es localizar los pocos defectos, problemas o fallas importantes para concentrar los esfuerzos en la solución o mejora de éstos. (Alicia, 2015)

Metodología y etapas aplicables en el estudio del Plan de Mantenimiento.

El proceso para llevar a cabo el estudio del plan de mantenimiento se necesita efectuar las siguientes etapas:

- Preparación de estudio.
- Registro de datos.
- Análisis de los hechos.
- Desarrollo de la mejor solución.
- Implantación del plan de mantenimiento.
- Ejecución de mantenimiento.

Para continuar estas etapas metodológicas se dará una breve explicación en que consiste cada una de ellas.

Preparación del estudio.

En teoría, el proceso de preparación del estudio del plan de mantenimiento parte de un programa minuciosamente planeado, claro está que debe ser aprobada por la empresa para que determine que las condiciones de las operaciones a realizar sean las apropiadas, partiendo desde la responsabilidad de la ejecución del plan de mantenimiento y así el procedimiento sea factible y adecuado para el personal del área.

Registro de los datos.

Para recopilar los datos es necesario conocer los procedimientos y resultados con mayor relevancia. Para cada estudio concreto poder determinar lo que conviene aplicar para captar mejor la situación que se debe estudiar e implementar.

Análisis de los hechos.

El análisis de los resultados recopilados debe efectuarse mediante la aplicación de la “actitud interrogante”, el cual consiste en cuestionar en el por qué y para qué de las cosas.

Desarrollo de la mejor solución.

Ante todo esto, se debe implementar la mejor alternativa para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, para reducir los problemas detectados.

Para el proceso de desarrollo se debe realizar las siguientes preguntas:

¿Qué debería hacerse?

¿Quién debería hacerlo?

¿Dónde debería hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

¿Cómo debería hacerse?

El desarrollo del plan de mantenimiento se logra a través de los resultados verificados y previa aplicación de la misma mediante su estudio técnico.

Implantación del plan de mantenimiento.

Concluido el estudio y aplicado el desarrollo técnico enfocado al plan de mantenimiento, se analizará la ficha técnica de cada maquinaria para la creación de un programa es recomendable preparar un instructivo de mantenimientos preventivos por cada maquinaria e implemento asignado.

Ejecución del mantenimiento.

En el plan de mantenimiento implementado, se validara de manera cuantitativa, correspondiendo al tipo, modelo, potencia, para determinar el programa según sus horas planificadas.

Dentro de la planificación del mantenimiento se deberá mantener el nivel de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo mayor al 90% mensual.

Asegurar el cumplimiento de todas las actividades relacionadas con el trabajo de una manera ética y coherente.

Metodología 5's de Kaisen.

La metodología Kaizen está basada en el control estadístico de procesos y su objetivo es eliminar ineficiencias en cada fase del proceso productivo. Sin embargo, su filosofía no solamente es aplicable a la industria sino que se ha extendido a otras esferas de la vida.

¿Cuáles son las 5 s de Kaizen?

Cada S, dentro del método de las 5 s para la empresa, corresponde a una palabra japonesa que hace referencia a cada uno de las etapas para realizar dicho método. Aquí te mostramos los pasos del método Kaizen para mejorar los procesos de forma continua.

Clasificación – Seiri: Es precisó distinguir lo necesario de lo que no lo es.

Orden – Seiton: El siguiente paso es organizar todo aquello que es necesario. Esta organización proporciona ventajas en tiempo y recursos.

Limpieza – Seiso: Un paso más, implica conocer todos los procesos de la organización lo suficientemente en detalle para que cualquier problema sea identificado y podamos solucionarlo.

Normalización – Seiketsu: Para destacar frente a la competencia, es necesario contar con las mejores herramientas y con trabajadores competitivos y bien avenidos.

Disciplina – Shitsuke: El compromiso con la mejora continua.

La aplicación de la metodología Kaisen hacia el plan de mantenimiento es validar y asegurar que se cierren todos los procesos estudiados con el fin de garantizar el cumplimiento y resultados efectivos dentro de las horas fijadas para cada maquinaria agrícola.

Esta metodología vigila especialmente cualquier tipo de pérdida o desperdicio en el proceso productivo que no permita elevar los costes por daños y reducir el tiempo de vida útil de cada activo.

La 5's de Kaisen para la mejora continua del departamento de Mecanización Agrícola y la empresa Surco Activo S.A., permitirá mejorar la productividad, reducir los costes, la reducción de inventarios y la reducción de los tiempos en cada fase de producción.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Introducción

En el presente capitulo se exponen los resultados de los instrumentos aplicados en la investigación:

1. Resultados de la entrevista.
2. Resultados de la encuesta.
3. Resultados de la aplicación de la ley de Pareto.
4. Resultados de la Metodología y etapas de estudio.
5. Resultados de la Metodología 5's de Kaisen

ANALISIS DE RESULTADOS Y APLICACIÓN DE LA LEY DE PARETO.

Resultados de la entrevista.

Objetivo: Identificar las acciones informales de mantenimientos que se ha realizado en los últimos meses en Industriales Surco Activo S.A.

1. ¿Qué área del Departamento de Mecanización realiza con mayor frecuencia las atenciones correctivas de maquinarias?

Se procedió a realizar la encuesta al personal de Operaciones Agrícolas que maneja una maquinaria agrícola o unidad móvil. Detallando el siguiente resultado.

DEPARTAMENTO	PERSONAL	%
MANTENIMIENTO Y METALMECANICA	12	35%
MECANICA AGRICOLA	22	65%

Tabla 7. Tabla de resultados de pregunta 1

Según la encuesta el personal indica que el área responsable en atender las maquinarias no asume con responsabilidad las atenciones debidas, puede incidir en que los malos mantenimientos generen daños frecuentes, el 65 % indica que mayormente hace atenciones el área de Mecánica por encima del 35% que corresponde al área de Mantenimiento y Metalmecánica.

2. ¿Qué acciones toma usted en el caso de daño de maquinaria por mantenimiento fuera de tiempo?

Según esta encuesta se puede identificar que el índice de la mala práctica es elevada. A continuación los resultados.

DEPARTAMENTO	PERSONAL	%
a. Informa y continúa trabajando hasta que llegue el personal designado.	15	44%
b. Informa y apaga la maquinaria hasta que llegue el personal designado para su arreglo.	19	56%

Tabla 8. Tabla de resultados de pregunta 2

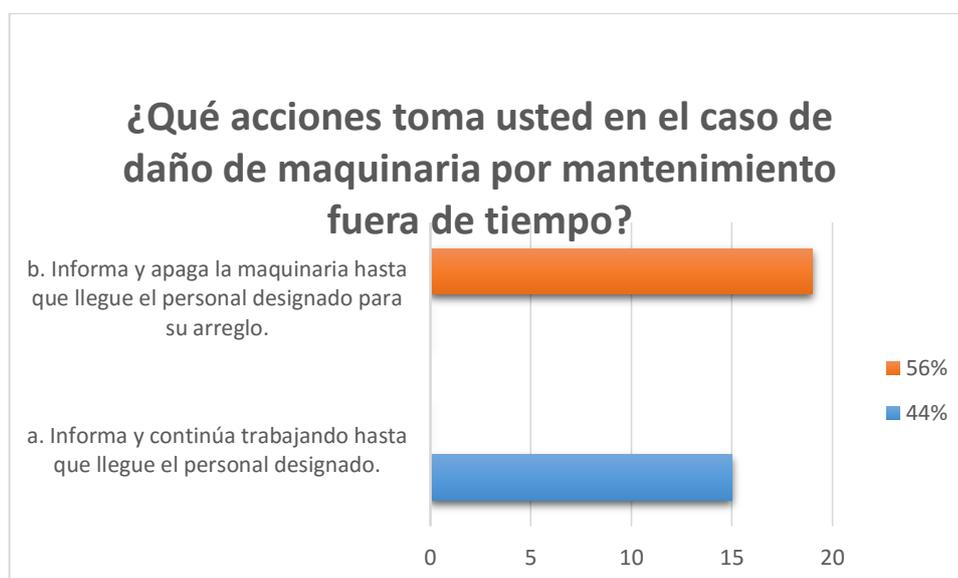


GRAFICO 3. Gráfico de resultados de pregunta 2

El resultado refleja que existen dos áreas que tienen deficiencia de atenciones correctivas a las maquinarias, es decir, cuando paraliza una maquinaria la atención es escasa y el operador en el 44% de ellos manifiesta que informa y continúa su trabajo hasta que llegue la atención por el personal designado, lo que se puede apreciar que las áreas claves para los buenos funcionamientos de los activos, no están trabajando correctamente.

3. ¿Con qué frecuencia se atiende su maquinaria por mantenimiento correctivo en el lapso de una semana y en el transcurso del día cuantas horas o minutos se paraliza?

El resultado total de las horas que paralizan las maquinarias se ejecutó según el análisis de una semana de trabajo, se generalizó entre equipos camineros y tractores de cadena.

TABLA DE HORAS TOTALES (total horas día)

EQUIPO / TRACTOR	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
EQUIPO CAMINERO	17,25	7,75	11,25	10,05	8,55
TRACTORES ORUGA	14	23	19,75	16,5	24

Tabla 9. Tabla de tendencia

Luego se identifica según la tendencia de horas, se observó aquellos equipos que obtienen mayores pérdidas de horas por paralizaciones no programadas.

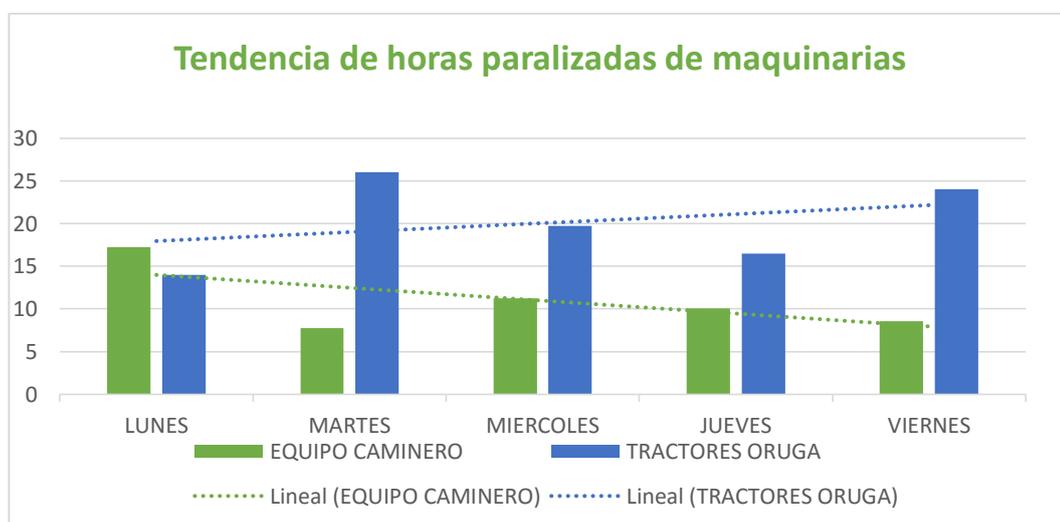


GRAFICO 4. Gráfico de tendencia de horas paralizadas

Finalmente se observó la tendencia en dólares, que identifica la pérdida total por maquinarias en este experimento, verificando cuanto pierde la empresa en el transcurso de una semana por paralización de maquinarias no programadas. Solo se tomó en consideración la hora máquina, esto no incluye la mano de obra jornal.

EQUIPO	MAQUINARIAS	PERSONAL ASIGNADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL HORAS	VALOR HORA	IVA	VALOR TOTAL
CAM	TRACTORES JHON DEERE 9520	7	3,25	2	5	5,55	4,75	20,55	\$ 50,00	12%	\$ 150,80
CAM	TRACTORES JHON DEERE 6125	7	3	0	2,25	3,5	1	9,75	\$ 35,00	12%	\$ 382,20
OR	TRACTORES TRADILLA	5	8	16	12,25	7,75	8	52	\$ 55,00	12%	\$ 3.203,20
OR	TRACTORES DE CADENA	7	6	10	7,5	8,75	16	48,25	\$ 55,00	12%	\$ 2.972,20
CAM	MINICARGADORAS	4	3	2,75	0	1	2,5	9,25	\$ 35,00	12%	\$ 362,60
CAM	VEHICULOS Y CAMIONES	4	8	3	4	0	0,3	15,3	\$ 40,00	12%	\$ 685,44
											\$ 8.756,44

Tabla 10. Resultados de horas perdidas

4. ¿El área responsable de atender su maquinaria le hace firmar un documento respaldando las causas de daño? Si su respuesta es NO, indique el porqué.

RESPUESTA	PERSONAL	%
SI	8	24%
NO	26	76%

Tabla 11. Resultados de pregunta 4

Se consideran los siguientes puntos mencionados por el personal en donde su respuesta fue NO.

- La falta de seguimiento, por parte de las autoridades de control de cada área.
- La falta de comunicación efectiva en donde se entregan consignas por fallas mecánicas.
- Por no conocer la raíz de daños mecánicos y asignar responsables.

5. ¿Recibe capacitaciones, inducción del buen uso de su maquinaria asignada? Si su respuesta es NO, indique el porqué.

RESPUESTA	PERSONAL	%
SI	0	0%
NO	34	100%

Tabla 12. Resultados de pregunta 5

De acuerdo a los indicadores detallados se resume las causas de la falta de inducción y capacitación.

- Los responsables de áreas se enfocan más en la producción diaria.
- Abaratan costos reclutando personal sin licencias profesionales.
- Falta de gestión con proveedores de repuestos.

6. ¿Las áreas responsables para las atenciones hacen chequeos periódicos a las maquinarias para determinar alguna falla? Si su respuesta es NO, indique cuales podrían ser las posibles causas.

RESPUESTA	PERSONAL	%
SI	10	29%
NO	24	71%

Tabla 13. Resultados de pregunta 6

Una de las causas principales es la falta de comunicación entre las áreas y falta de seguimiento a las revisiones de los activos antes de la jornada laboral.

Resultados de la encuesta.

Objetivo: Conocer el volumen de fallas aplicadas a acciones correctivas por parte de los operadores de Unidades Agrícolas y Unidades Móviles para determinar la causa efecto de sus paralizaciones. Para aquello se planteó realizar preguntas cerradas a las 34 trabajadores que tiene asignado una maquinaria en la Unidad de Operaciones Agrícolas.

De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mantenimiento y Abastecimiento?

¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mantenimiento y Abastecimiento?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
EXCELENTE	2,00	6%
MUY BUENA	3,00	9%
BUENA	13,00	38%
REGULAR	10,00	29%
MALA	6,00	18%
TOTAL	34	100%

Tabla 14. Resultados de pregunta 1 (encuesta)

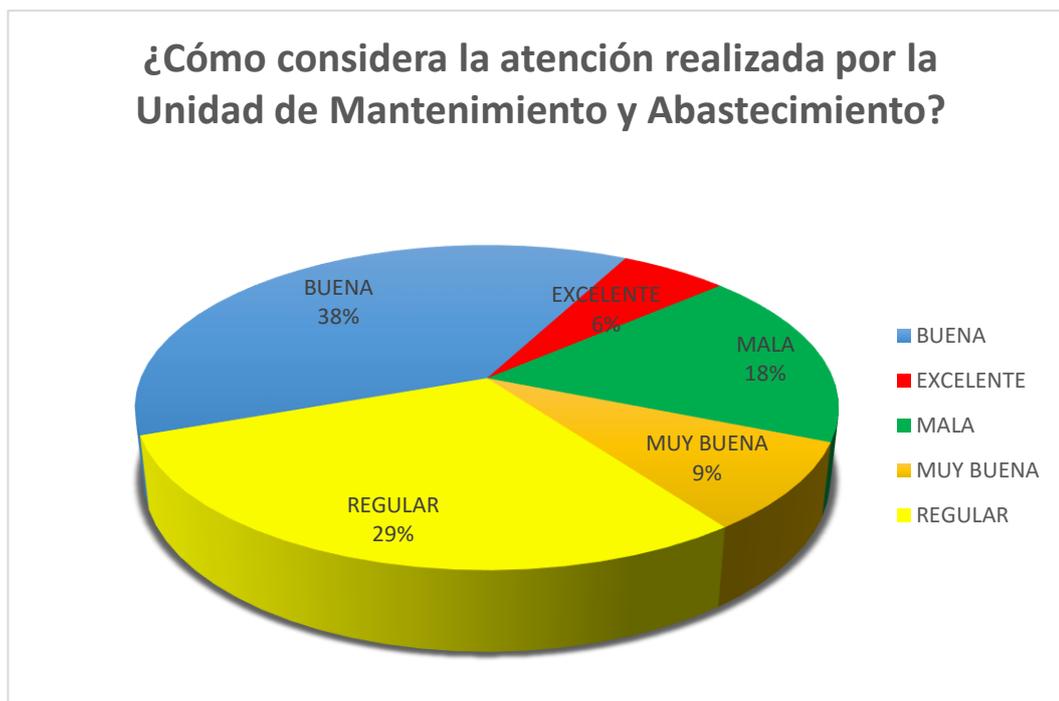


GRAFICO 5. Resultados de pregunta 1 (encuesta)

El 53% da una buena aceptación a las atenciones por el área de Mantenimiento y Metalmecánica considerándose así por encima del 47 % que manifiesta entre regular y mala atención por parte de esta área.

De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mecánica Agrícola.

¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mecánica Agrícola?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
EXCELENTE	-	0%
MUY BUENA	2,00	6%
BUENA	3,00	9%
REGULAR	7,00	21%
MALA	22,00	65%
TOTAL	34,00	100%

Tabla 15. Resultados de pregunta 2 (encuesta)

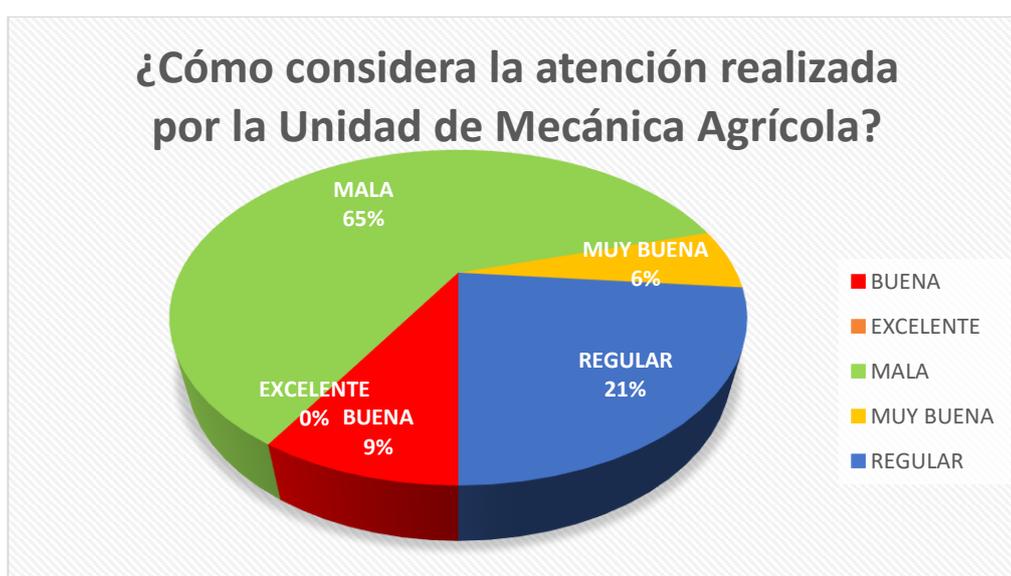


GRAFICO 6. Resultados de pregunta 2 (encuesta)

En este otro escenario, el área de Mecánica maneja datos alarmantes donde el personal menciona la falta de atención a maquinarias, los datos arrojan un 85% de mala y regular atención, frente a un 15% del personal que entrega datos positivos.

De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención PREVENTIVA de una maquinaria?

Los operadores de maquinarias indican que la logística de acción y reacción para las atenciones preventivas a las maquinarias comprende mayormente el 83% entre mala y regular, siendo así un porcentaje muy

elevado que genera pérdidas de horas por la incorrecta logística que se emplea en las áreas.

¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención PREVENTIVA de una maquinaria?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
EXCELENTE	-	0%
MUY BUENA	1,00	3%
BUENA	5,00	15%
REGULAR	12,00	35%
MALA	16,00	47%
TOTAL	34,00	100%

Tabla 16. Resultados de pregunta 3 (encuesta)

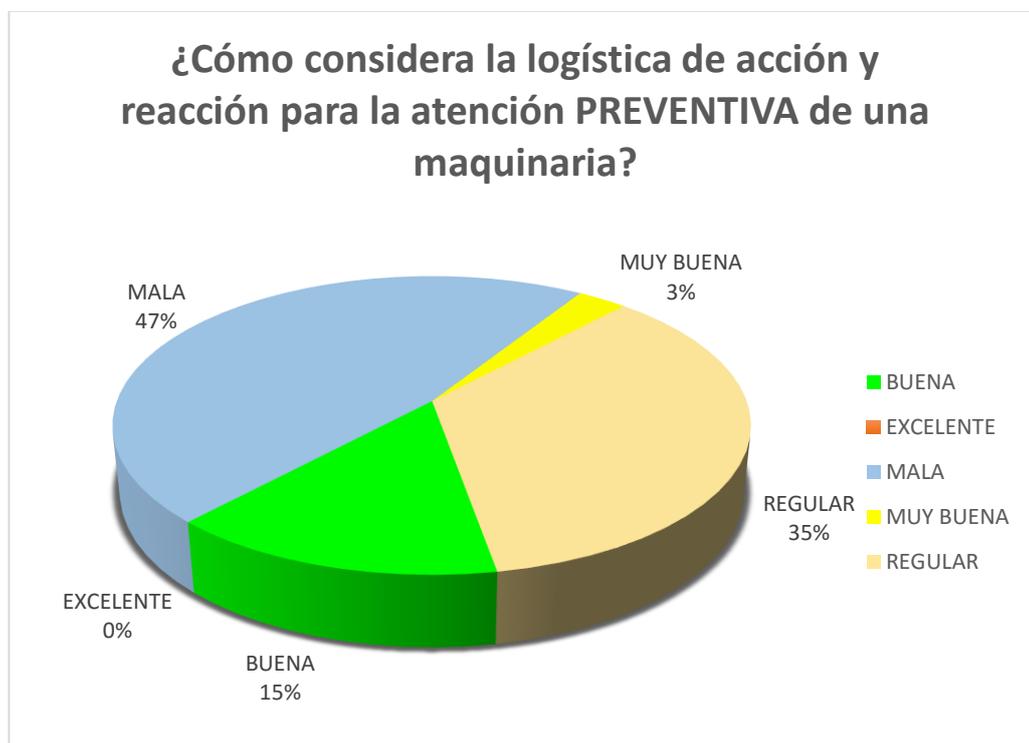


GRAFICO 7. Resultados de pregunta 2 (encuesta)

De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención CORRECTIVA de una maquinaria?

¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención CORRECTIVA de una maquinaria?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
EXCELENTE	2,00	6%
MUY BUENA	5,00	15%
BUENA	18,00	53%
REGULAR	6,00	18%
MALA	3,00	9%
TOTAL	34,00	100%

Tabla 17. Resultados de pregunta 4 (encuesta)



GRAFICO 8. Resultados de pregunta 4 (encuesta)

Los operadores de maquinarias indican que la logística de acción y reacción para las atenciones correctivas a las maquinarias comprende mayormente el 74% entre buena, muy buena y excelente, en esta actividad se emplea mejor para las atenciones de maquinarias, optimizando la logística, tiempo y dinero.

De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Las áreas responsables de mantenimientos hacen seguimiento de las maquinarias para sus atenciones oportunas?

¿Las áreas responsables de mantenimientos hacen seguimiento de las maquinarias para sus atenciones oportunas?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
EXCELENTE	1,00	3%
MUY BUENA	3,00	9%
BUENA	8,00	24%
REGULAR	16,00	47%
MALA	6,00	18%
TOTAL	34,00	100%

Tabla 18. Resultados de pregunta 5 (encuesta)

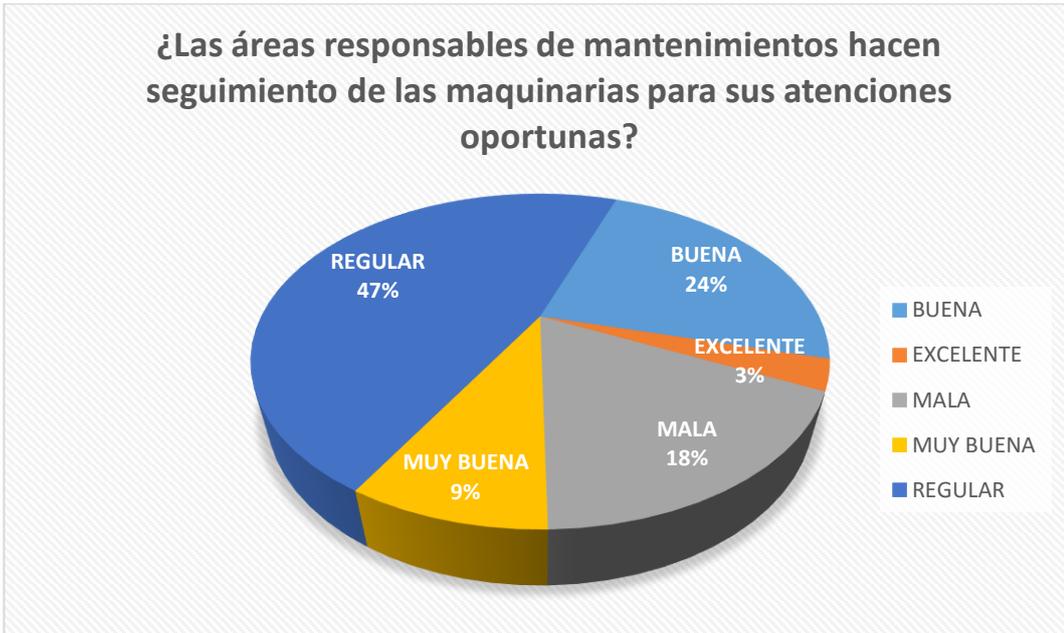


GRAFICO 9. Resultados de pregunta 5 (encuesta)

De acuerdo a esta encuesta se evidencia la falta de seguimientos a los mantenimientos por parte de las áreas responsables, no se cumple con normalidad las atenciones de manera oportuna, esto es una de las causas principales por la negligencia de las paralizaciones de maquinarias.

¿Existe una asignación de cada maquinaria a un trabajador específico para hacer seguimientos a los daños ocasionados a una maquinaria?

¿Existe una asignación de cada maquinaria a un trabajador específico para hacer seguimientos a los daños ocasionados a una maquinaria?		
STATUS	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	4,00	12%
NO	30,00	88%
TOTAL	34,00	100%

Tabla 19. Resultados de pregunta 6 (encuesta)

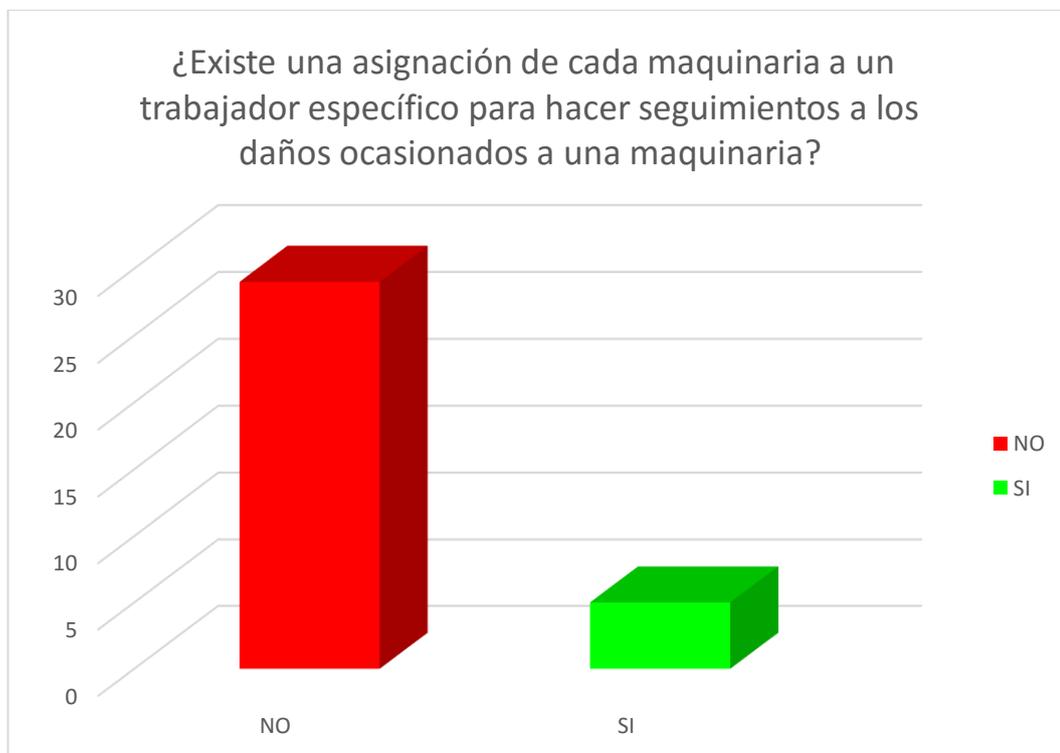


GRAFICO 10. Resultados de pregunta 6 (encuesta)

Para los respectivos seguimientos y el poder realizar un mayor control dentro del área con respecto a asignaciones, verificaciones, control de daños y posibles áreas o personal responsable, hasta el cierre de esta encuesta no existe asignación formalizada a cada trabajador.

DIAGRAMA DE PARETO

La utilización del Diagrama de Pareto permite que cuando se quiera mejorar un proceso o atender sus problemas se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde puedan tener mayor impacto.

En el siguiente análisis se han tomado información correspondiente a 1 mes por atenciones y las mayores causas de paralizaciones de maquinarias dentro de la empresa.

La grafica será de mucha utilidad ya que nos permite evaluar los resultados de los cambios efectuados a mejorar y plantear procedimientos que actualmente son deficientes y así identificar las oportunidades de mejoras.

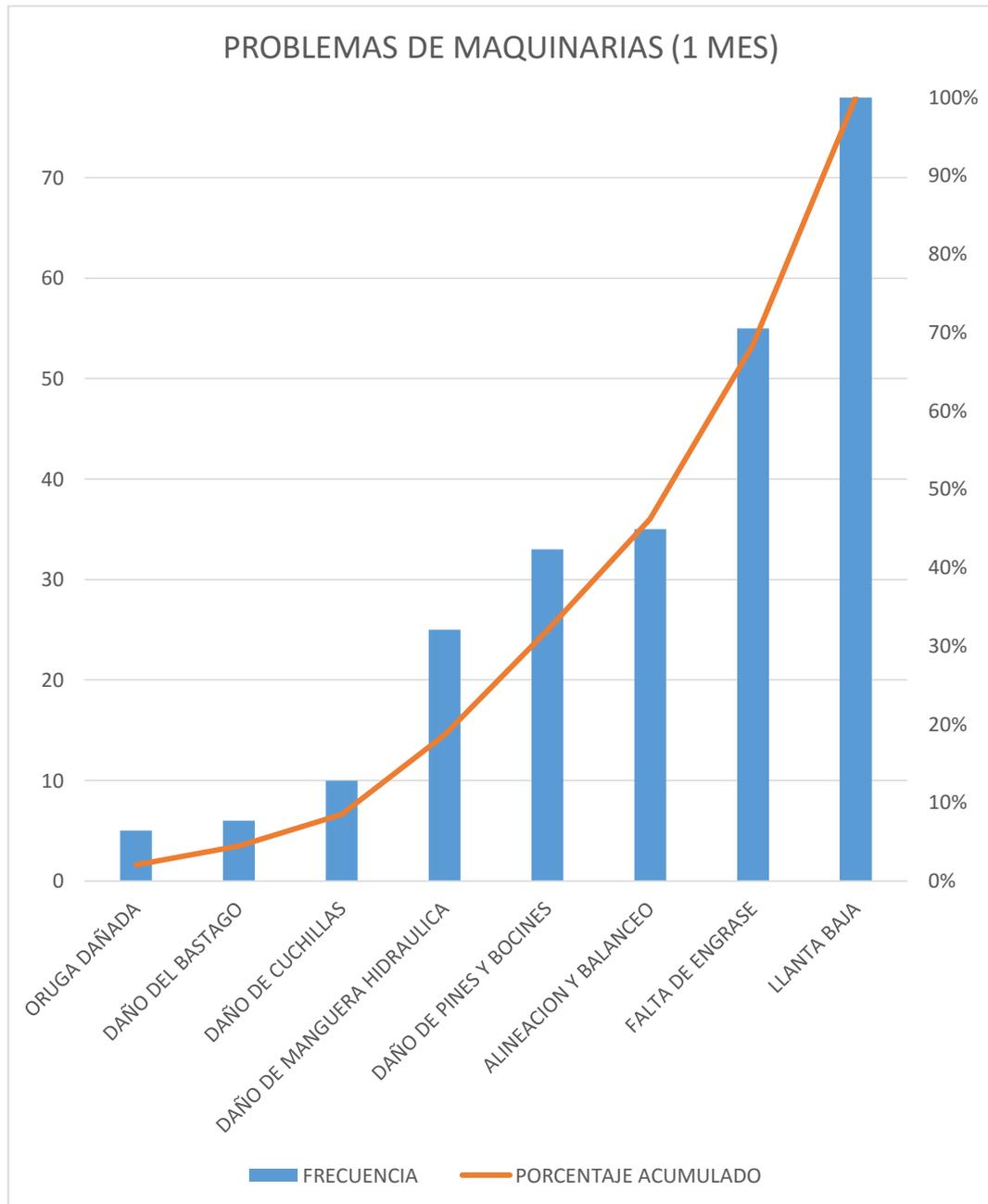


GRAFICO 11. Tendencia de problema de maquinarias

PROCESO Y ANALISIS DE UN MES

PROBLEMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE ACUMULADO	
LLANTA BAJA	78	32%	78
FALTA DE ENGRASE	55	54%	133
ALINEACION Y BALANCEO	35	68%	168
DAÑO DE PINES Y BOCINES	33	81%	201
DAÑO DE MANGUERA HIDRAULICA	25	91%	226
DAÑO DE CUCHILLAS	10	96%	236
DAÑO DEL BASTAGO	6	98%	242
ORUGA DAÑADA	5	100%	247

Tabla 20. Resultados de frecuencia de problema de maquinarias

En este cuadro hemos identificado las principales causas de paralización de maquinarias, la frecuencia correspondiente a un mes, y aplicando Pareto en el acumulado identificamos aquellos que generan mayor problema.

En el diagrama podemos identificar que a pesar de mayor frecuencia de paralización como llantas bajas, daño de manguera hidráulica, y otros, el impacto económico o tiempos muertos se aplica mayormente a aquellos que presentan orugas dañadas, cuchillas, vástago, entre otras.

Los daños con menor frecuencia, presenta mayor índice de pérdidas para la empresa, debido a que estas acciones correctivas paralizan a la maquinaria por mayor tiempo, el costo de cada repuesto es mucho mayor y el impacto en el presupuesto distorsiona lo planificado.

Entonces Pareto nos menciona que el 80% de las causas, efectivamente corresponderá al 20% de las consecuencias.

Aplicado a nuestro estudio se ha analizado que las menores consecuencias de paralizaciones equivalen al mayor costo de pérdidas monetarias, debido a que esas incidencias representan mayor costo por paralización.

En un estudio realizado en el periodo de 12 meses, se puede cuantificar los valores por costo de paralizaciones, a esto se considera hora máquina, costo de repuesto por daños correctivos.

El análisis del cuadro de valores por meses corresponde a la tendencia del diagrama de Pareto donde nos identifica el 80/20.

Para sacar una ponderación se le da mayor peso a los últimos meses que equivales a valores por adecuación de los daños presentados. Cabe recalcar que una vez segregada la información procedemos a establecer el Pareto en base a su importancia, es decir, establecer prioridades e identificar las atenciones inmediatas.

Todos las acciones correctivas son de importancia, pero para establecer prioridades en cuales afecta al presupuesto de la empresa determinaremos el Pareto A, B, C.

Luego analizar las causa del problema, si un mantenimiento correctivo se debe a la negligencia de un mantenimiento preventivo.

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
PONDERACION	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%	33%	36%			
DESCRIPCION	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	Total	Acumulado	PARETO
ORUGA DAÑADA	-6976,2	-5239,8	-5498,4	-12107,1	-8329,2	18,6	-4585,2	-7318,2	-	-	-	-183,38	\$ - 11.655,92	\$ - 11.655,92	A
DAÑO DEL BASTAGO	- 1005,99	-4339,21	-3160	-8990,61	0	- 9295,49	- 6346,85	- 2142,95	- 6669,29	0	- 4811,71	0	\$ - 8.649,20	\$ - 20.305,13	A
DAÑO DE CUCHILLAS	- 7866,04	-2145	-3261	-3673	-515,66	-22,71	-16,7	- 4758,36	-8241	-4920,4	- 2158,85	-1176,92	\$ - 7.235,54	\$ - 27.540,67	A
DAÑO DE MANGUERA HIDRAULICA	- 5207,97	- 14969,06	-6607,18	0	0	- 8181,04	0	0	0	0	0	0	\$ - 3.153,15	\$ - 30.693,82	B
DAÑO DE PINES Y BOCINES	- 1144,14	-438,27	-1326,39	-959,61	- 1094,83	-650,92	- 1784,31	- 1750,54	- 1249,05	-67,3	-1908,8	-381,83	\$ - 2.521,38	\$ - 33.215,20	B
ALINEACION Y BALANCEO	-4386,3	-3872,64	-3174,08	-660,44	-383,8	- 1155,71	- 1632,47	-748,65	0	0	0	0	\$ - 1.532,28	\$ - 34.747,48	B
FALTA DE ENGRASE	0	0	0	-564	-287,65	-375,25	-665,98	0	0	- 1263,12	- 1663,02	0	\$ - 1.258,55	\$ - 36.006,03	C
LLANTA BAJA	0	0	0	-989,38	0	-494,21	-22,59	0	0	0	0	-1007,21	\$ - 580,83	\$ - 36.586,86	C
TOTAL													\$ - 36.586,86		

A	\$ - 29.269,49	\$ - 29.269,49
B	\$ - 34.757,52	\$ - 5.488,03
C	\$ - 36.586,86	\$ - 1.829,34

Tabla 21. Cuadro general de análisis anual de pérdidas por paralizaciones de maquinarias

A partir de este análisis es necesario establecer planes de mantenimiento que permitan optimizar los tiempos de paralizaciones que generan pérdida a la empresa.

El establecer un mantenimiento preventivo permite revisar horas trabajadas y por medio de indicadores establecer mediante recorridos de horas, dar alertas de cuáles son los mantenimientos a ejecutarse.

Las áreas responsables deben velar ese cumplimiento de atenciones oportunas y así evitar tiempos muertos.

Para los correctos procedimientos es necesario establecer un plan de mantenimiento preventivo y un instructivo de maquinaria que identifique las atenciones oportunas a maquinarias en los tiempos establecidos, por marcaciones de horas y kilometrajes que permiten alargar la vida útil de cada maquinaria, vehículo e implemento.

Preparación del estudio.

Implantación de Plan de Mantenimiento.

Dentro de la metodología y etapa de estudio, en su desarrollo está la implementación de un programa de mantenimiento realizado con las áreas involucradas para las ejecuciones correctas de las mismas.

Se procedió a evaluar cada maquinaria, tomando en consideración las fichas técnicas y partes de maquinarias para las correctas aplicaciones del plan de mantenimiento.

Para el desarrollo de la ficha de mantenimiento se toma los siguientes puntos.

- Ítems de motor.
- Ítems de sistema de alimentación de motor.
- Ítems de sistema eléctrico.
- Ítems de sistema hidráulico.
- Ítems de sistema de transmisión.

Cada uno de estos puntos para la aplicación de mantenimientos se validará mediante el conteo de hodómetro y/o kilometrajes trabajados.

Para la efectividad de mantenimiento cada indicador de horas dará como resultado la ejecución de un mantenimiento preventivo, considerándose dentro de las siguientes horas.

HOROMETRO	KILOMETTRAJE
150	500 Km
300	1000 Km
600	5000 km
900	10 000 km
1200	20 000 km
1800	30 000 km
4500	50 000 km
4900	60 000 km
	90 000 km

Tabla 22. Detalle de horas y kilometraje para mantenimientos

Tenemos la información tomada de una maquinaria en cuanto a su proceso de desarrollo de plan de mantenimiento preventivo.

MÁQUINA / EQUIPO: CAMINEROS

MOTOR
MARCA: CATERPILLAR
MODELO: 3408
DE MOTOR: 48W 19575
POTENCIA: 450 HP

TRADILLA
MARCA: CATERPILLAR
MODELO: 631D
DE CHASIS: 66W 0636

Nº	Items de mantenimiento por horas de trabajo	150	300	600	900	1800	4500	Unidad Responsable
ITEMS MOTOR								
1	Cambio de aceite del motor		X					Mantenimiento y Metalmecánica
2	Cambio de filtro de aceite del motor		X					Mantenimiento y Metalmecánica
3	Revisión de bandas y tensores de las bandas del motor		X					Mecánica
4	Revisión y análisis de la calidad del aceite del motor		X					Mantenimiento y Metalmecánica
5	Revisión del nivel del aceite del motor	X						Mantenimiento y Metalmecánica
6	Calibración de válvulas (holguras) del motor					X		Mecánica
7	Reajuste de tuercas y pernos de montaje del múltiple de escape					X		Mecánica
8	Cambio de refrigerante del radiador del motor						X	Mantenimiento y Metalmecánica
9	Revisión de los amortiguadores del cigüeñal del motor		X					Mecánica
10	Revisión del nivel del refrigerante del radiador del motor	X						Mantenimiento y Metalmecánica
11	Cambio del termostato del motor						X	Mecánica
12	Mantenimiento del radiador						X	Mecánica
13	Limpieza de radiador	X						Mantenimiento y Metalmecánica
14	Lavado externo del motor	X						Mantenimiento y Metalmecánica
ITEMS SISTEMA DE ALIMENTACION DEL MOTOR								
15	Cambio de filtro de combustible del motor		X					Mantenimiento y Metalmecánica
16	Cambio de Filtro RACOR		X					Mantenimiento y Metalmecánica
17	Cambio de filtro de aire primario del motor			X				Mantenimiento y Metalmecánica
18	Cambio de filtro de aire secundario del motor					X		Mantenimiento y Metalmecánica
19	Limpieza de tanque de combustible						X	Mecánica
20	Drenado del filtro de RACCOR	X						Mantenimiento y Metalmecánica
21	Limpieza del filtro de aire primario del motor	X						Mantenimiento y Metalmecánica
ITEMS SISTEMA ELECTRICO								
22	Revisión de motor de arranque y alternador					X		Electromecánica
23	Revisión de baterías		X					Electromecánica
24	Revisión de la conexión a masa del motor		X					Electromecánica
25	Revisión del nivel de electrolito de las baterías		X					Electromecánica

26	Revisión de carga del alternador		X					Electromecánica
ITEMS SISTEMA HIDRAULICO								
27	Cambio de aceite hidráulico					X		Mantenimiento y Metalmecánica
28	Cambio de filtro de aceite hidráulico				X			Mantenimiento y Metalmecánica
29	Limpieza del tamiz del depósito de aceite hidráulico				X			Mantenimiento y Metalmecánica
30	Limpieza del depósito de aceite hidráulico						X	Mecánica
31	Revisión y análisis de la calidad del aceite hidráulico			X				Mantenimiento y Metalmecánica
32	Revisión del nivel del aceite hidráulico	X						Mantenimiento y Metalmecánica
ITEMS SISTEMA DE TRANSMISION								
33	Cambio de aceite de la transmisión					X		Mantenimiento y Metalmecánica
34	Cambio de filtro de aceite de transmisión				X			Mantenimiento y Metalmecánica
35	Cambio del aceite de mando finales delanteros					X		Mantenimiento y Metalmecánica
36	Cambio del aceite de manzanas de ruedas posteriores					X		Mantenimiento y Metalmecánica
37	Cambio del aceite del diferencial					X		Mantenimiento y Metalmecánica
38	Revisión del amortiguador posterior del cuple		X					Mecánica
39	Revisión y análisis de la calidad del aceite de transmisión			X				Mantenimiento y Metalmecánica
40	Revisión y análisis de la calidad del aceite de mando finales delanteros			X				Mantenimiento y Metalmecánica
41	Revisión y análisis de la calidad del aceite de manzanas de ruedas posteriores			X				Mantenimiento y Metalmecánica
42	Revisión y análisis de la calidad del aceite del diferencial			X				Mantenimiento y Metalmecánica
43	Revisión de nivel de aceite de transmisión	X						Mantenimiento y Metalmecánica
44	Revisión de nivel de aceite de mandos finales delanteros	X						Mantenimiento y Metalmecánica
45	Revisión de nivel de aceite de manzanas de ruedas posteriores	X						Mantenimiento y Metalmecánica
46	Revisión de nivel de aceite del diferencial	X						Mantenimiento y Metalmecánica
47	Reajuste de pernos de las ruedas delanteras	X						Mantenimiento y Metalmecánica
48	Reajuste de pernos de los bordes de los brazos del cajón	X						Mantenimiento y Metalmecánica
49	Lubricación de las articulaciones y graseros en general	X						Mantenimiento y Metalmecánica
50	Revisión de Presión y estado de las llantas	X						Mantenimiento y Metalmecánica

Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo

El desarrollo de este plan de mantenimiento designa a varias áreas del departamento de Mecanización Agrícola.

La ejecución y cumplimiento de este plan de mantenimiento no se puede llevar a cabo sin antes demostrar al personal operativo la forma correcta y buen uso del activo fijo designado.

Para aquello también dentro del desarrollo y análisis se implementó un instructivo para la ejecución de las buenas prácticas de mantenimiento.

Ejecución de un instructivo para la aplicación y buenas prácticas del mantenimiento.

I. DEFINICIÓN

El tractor John Deere del modelo 9520 y modelo 9420 son vehículos utilitarios de alta potencia, diseñados para remolcar instrumentos o accesorios para su uso en los sectores de la agricultura y la construcción.

II. CONDICIONES ANTES DE EJECUTAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- 2.1 La parada de la máquina se realiza cuando el horómetro indique las horas programadas para ejecutar el mantenimiento preventivo.
- 2.2 La máquina debe enfriarse por un tiempo no menor a los 30 minutos.
- 2.3 Una vez enfriado la máquina, destapar el capot del motor para la liberación de los gases y calor.
- 2.4 Esperar 10 minutos antes de ejecutar los trabajos de mantenimiento preventivo.

MUESTREO DEL ACEITE

III. MUESTREO POR EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN AL VACÍO

El muestreo de aceite se realiza con el motor apagado según los siguientes puntos y horas determinados:

Tipo de aceite	Aceite	Horas
SAE 15W40	Motor	300
SAE AW 68	Hidráulico	68
SAE 10W30	Transmisión y puente	600

Tabla 24. Tabla de tipos y cambio de aceite

El muestreo de aceite se realiza de la siguiente manera:

- 3.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el muestreo de aceite.
- 3.2 Retirar las tapas de los compartimentos para tomar las muestras en caliente.
- 3.3 Colocar la sonda en la bomba de vacío.
- 3.4 Conectar el envase que contendrá la muestra a la bomba de vacío.
- 3.5 Introducir el extremo de la sonda al compartimento. La sonda no debe tocar el fondo del compartimento que contiene el aceite.
- 3.6 Accionar la manija de la bomba para crear un vacío.
- 3.7 Mantener la bomba de vacío en posición vertical. Si se voltea se puede contaminar la bomba de vacío con el aceite. Si entra el aceite a la bomba de vacío, desarmar y limpiar antes de tomar nuevamente la muestra.
- 3.8 Llenar las tres cuartas partes del envase. No llenar completamente.
- 3.9 Después de obtenido la muestra, retirar el envase de la bomba de vacío.
- 3.10 Ajustar la tapa del envase que contiene la muestra.
- 3.11 Rotular el envase que contiene la muestra antes de enviarlo al laboratorio para el análisis correspondiente. El rotulado del envase debe ser legible, correcto y mayúscula. La Etiqueta debe contener la información completa que se solicita.

MOTOR

IV. CAMBIO DEL ACEITE DEL MOTOR

El cambio de aceite del motor es realizado cada 300 horas de trabajo, para ello se deben ejecutar los siguientes pasos:

- 4.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del aceite del motor.
- 4.2 Aflojar el tapón del cárter con una llave mixta de 1 1/4". El cual se encuentra en la parte inferior de la máquina.
- 4.3 Ubicar un recipiente debajo del cárter del motor y retirar el tapón, para dejar caer el aceite sobre el recipiente, finalmente cerrar el tapón del cárter.
- 4.4 Desenroscar el tapón de llenado del tubo que conecta al cárter del motor para realizar el llenado, el cual debe ser con Aceite SAE 15W40 API CI-4 CASTROL.
- 4.5 Revisar el nivel de aceite, retirando la bayoneta de su depósito y limpiando la parte superior para realizar la lectura.
- 4.6 Realizar la lectura de la bayoneta y verificar que el nivel de aceite se encuentre en la marca superior de las cuadrículadas, cerca de la palabra "FULL"
- 4.7 Si la lectura está en la parte superior de la cuadrícula, se considera que está lleno el depósito y no se adiciona aceite al motor.
- 4.8 Adicionar aceite al cárter del motor en caso que la lectura este por debajo de la zona superior de la cuadrícula.
- 4.9 Después del llenado del aceite al cárter del motor, la lectura debe estar en la zona superior de la cuadrícula (se considera que está lleno el depósito).
- 4.10 La capacidad de llenado del cárter es de 45 litros. 5.12 No hacer funcionar el motor si el nivel de aceite está por debajo de la marca "ADD"

V. REVISIÓN DEL NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR

La revisión de nivel del aceite del motor se realiza cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 5.1 Apagar el motor de la máquina para revisar el nivel del aceite del motor.
- 5.2 Realizar la lectura de la bayoneta y verificar que el nivel de aceite se encuentre en la marca ubicada en las marcas cuadrículadas.

VI. CAMBIO DEL FILTRO DEL ACEITE DEL MOTOR

El cambio de filtro de aceite del motor se realiza cada 300 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 6.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro de aceite del motor.
- 6.2 Abrir el tapón de llenado del tubo que conecta al cárter del motor, antes de cambiar el filtro.
- 6.3 Aflojar el filtro con una faja de 60 cm con acople y palanca de rache de $\frac{1}{2}$ " , ubicando la faja a $\frac{3}{4}$ de distancia de la base del filtro, para mantener la estabilidad.
- 6.4 Dejar caer el aceite dentro del filtro por 5 minutos y retirar el filtro, manteniendo debajo del mismo un trapo para evitar que el aceite caiga en la máquina.
- 6.5 Limpiar la base donde se deposita el filtro, agregar una capa delgada de aceite al nuevo filtro la empaquetadura y realizar la reposición de los nuevos filtros.
- 6.6 Encender la maquina durante 5 minutos, para lubricar los filtros con el aceite del motor.

VII. CAMBIO DEL REFRIGERANTE AL RADIADOR DEL MOTOR

El cambio de refrigerante del radiador es realizado cada 4500 horas de trabajo, para ello se debe ejecuta los siguientes pasos:

- 7.1 Apagar el motor para el cambio del refrigerante al radiador del motor.
- 7.2 Retirar el tablero del compartimento ubicado en la parte inferior de la máquina, sacando los tornillos con una llave mixta de 13 mm.
- 7.3 Dentro del compartimento identificar la válvula de vaciado del radiador, abrir la válvula para drenar el refrigerante y dejar caer en su totalidad sobre un envase.
- 7.4 Cerrar la válvula de vaciado, colocar nuevamente el tablero del compartimento y los tornillos.
- 7.5 Llenar el sistema de enfriamiento con un limpiador comercial.

- 7.6 Calentar el motor hasta que alcance su temperatura de funcionamiento normal.
- 7.7 Apagar el motor y vaciar el limpiador del sistema de enfriamiento (abrir nuevamente la válvula de vaciado para drenar el limpiador comercial).
- 7.8 Cerrar la válvula de vaciado y llenar el sistema con agua limpia.
- 7.9 Calentar el motor hasta que alcance su temperatura de funcionamiento normal.
- 7.10 Apagar el motor y vaciar el agua del sistema de enfriamiento (Abrir nuevamente la válvula de vaciado para drenar el agua).
- 7.11 Cerrar la válvula de vaciado y llenar el sistema con el refrigerante.
- 7.12 Verificar de manera visual el nivel del refrigerante, el cual debe encontrarse en el límite máximo, como se observa en la siguiente gráfica.
- 7.13 El líquido utilizado es el REFRIGERANTE 50/50 CAT.
- 7.14 La capacidad de llenado del sistema de enfriamiento es de 50 litros.

VIII. REVISIÓN DEL NIVEL DEL REFRIGERANTE EN EL RADIADOR DEL MOTOR

El nivel del refrigerante del radiador es realizado cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 8.1 Adicionar refrigerante del motor en caso de ser necesario.
- 8.2 Apagar el motor de la máquina para revisar el nivel del refrigerante en el radiador del motor.
- 8.3 Verificar de manera visual el nivel del refrigerante, el cual debe encontrarse entre MAX y MIN.

IX. REVISIÓN DE HERMETICIDAD DEL SISTEMA DE ADMISION DE AIRE AL MOTOR (CONDUCTOS Y ABRAZADERAS)

La revisión de hermeticidad del sistema de admisión de aire al motor es realizada cada 600 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 9.1 apagar el motor de la máquina para la revisión de hermeticidad del sistema de admisión de aire al motor.
- 9.2 Revisar que las abrazaderas estén bien ajustadas y que los ductos estén en buen estado.

X. LIMPIEZA DE PARRILLAS, RADIADOR Y ENFRIADOR DE ACEITE

La limpieza de parrillas, radiador y enfriador es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 10.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza de parrillas, radiador y enfriador de aceite.
- 10.2 Cerrar llave de paso de aire del compresor.
- 10.3 Encender el compresor girando el botón negro de “OFF” a “ON”, seleccionar la presión de aire a 160 PSI, pulsando el botón amarillo.
- 10.4 Conectar la manguera de 1” a la llave y abrir, verificar la presión de aire, la cual debe mantenerse entre 100 y 120 PSI.
- 10.5 Realizar la limpieza de la rejilla delantera. Retirar la basura, polvo y cualquier resto.
- 10.6 Abrir los paneles laterales delanteros. Realizar la limpieza del radiador, parrillas y enfriador y retirar la basura, polvo y cualquier resto.
- 10.7 El tiempo de limpieza de las parrillas, radiador y enfriador de aceite es realizado por un tiempo de 15 a 20 minutos.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL MOTOR

XI. CAMBIO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO DEL MOTOR

El cambio de filtro de combustible primario del motor es realizado cada 300 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 11.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro de combustible primario del motor.
- 11.2 Girar manualmente la tapa ubicada en la parte superior del filtro, retirar el filtro.
- 11.3 Llenar el nuevo filtro con combustible, realizar la reposición, colocar la tapa y cerrar.
- 11.4 Para evitar problemas de arranque del motor después del cambio del filtro, se debe abrir la válvula de vaciado "A" y presionar el cebador manual "B" hasta que el chorro de combustible salga sin burbujas.
- 11.5 Cerrar la válvula de vaciado "A".
- 11.6 Eliminar el combustible que se encuentra dentro del filtro usado, ubicando el filtro boca abajo sobre un recipiente.

XII. CAMBIO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE SECUNDARIO DEL MOTOR

El cambio de filtro de combustible secundario del motor es realizado cada 600 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 12.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro de combustible secundario del motor.
- 12.2 Aflojar el filtro con una faja de 60 cm con acople y palanca de rache de $\frac{1}{2}$ ", ubicando la faja a $\frac{3}{4}$ de distancia de la base del filtro, para mantener la estabilidad.
- 12.3 Dejar caer el aceite dentro del filtro por 5 minutos y retirar el filtro, manteniendo debajo del mismo un trapo para evitar que el aceite caiga en la máquina.
- 12.4 Limpiar la base donde se deposita el filtro, agregar una capa delgada de aceite al nuevo filtro la empaquetadura y realizar la reposición de los nuevos filtros.

- 12.5 Encender la maquina durante 5 minutos, para llenar los filtros con el diésel del motor.

XIII. CAMBIO DEL FILTRO RACOR

El cambio de filtro racor es realizado cada 300 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 13.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro racor.
- 13.2 Ubicar un recipiente debajo del filtro racor, destornillar la mariposa situada en la parte inferior del filtro y dejar caer toda el agua e impurezas, al finalizar el drenado cerrar la mariposa del filtro.
- 13.3 Girar manualmente la mariposa ubicada en la tapa en la parte superior del filtro racor, retirar el filtro.
- 13.4 Revisar el oring de la tapa del filtro, en caso de desgaste realizar el cambio.
- 13.5 Realizar la reposición del nuevo filtro y cerrar manualmente la tapa con la mariposa ubicada en la parte superior del filtro.

XIV. DRENADO DEL FILTRO RACOR

El drenado del filtro racor es realizado cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 14.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el drenado del filtro racor.
- 14.2 Ubicar un recipiente debajo del filtro racor, destornillar la mariposa situada en la parte inferior del filtro y dejar caer toda el agua e impurezas, al finalizar el drenado cerrar la mariposa del filtro.

XV. CAMBIO DE FILTROS DE AIRE DEL MOTOR

El cambio de filtros de aire del motor se realiza de acuerdo a las horas de trabajo como se observa a continuación: Tipo de filtro Horas Filtro de aire primario del motor 600 Filtro de aire secundario del motor 1800

El cambio de los filtros se realiza de la siguiente manera:

- 15.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio de los filtros de aire del motor.
- 15.2 Desajustar los ganchos de la tapa y retirar la tapa de los filtros de aire del motor.
- 15.3 Retirar con cuidado el filtro primario de aire del motor.
- 15.4 Retirar con cuidado el filtro secundario de aire del motor.
- 15.5 Limpiar con un trapo la tapa, el compartimento interno del filtro primario y filtro secundario de aire del motor.
- 15.6 Reponer el nuevo filtro secundario de aire del motor, cuidadosamente evitando algún daño al realizar la reposición.
- 15.7 Reponer el nuevo filtro primario de aire del motor, cuidadosamente evitando algún daño al realizar la reposición.
- 15.8 Colocar nuevamente la tapa y cerrar los ganchos.

LIMPIAR EL COMPARTIMIENTO

XVI. LIMPIEZA DEL FILTRO DE AIRE PRIMARIO DEL MOTOR

La limpieza del filtro de aire primario del motor es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 16.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del filtro de aire primario del motor.
- 16.2 Desajustar los ganchos de la tapa y retirar la tapa de los filtros de aire del motor.
- 16.3 Retirar con cuidado el filtro primario de aire del motor.
- 16.4 Verificar cuidadosamente el filtro primario del motor a fin de identificar algún daño.
- 16.5 Cerrar la llave de paso de aire comprimido.
- 16.6 Poner en "ON" el switch de encendido, para prender el compresor.
- 16.7 Abrir la llave del aire comprimido para permitir el flujo a través de la manguera de una 1 pulgada de diámetro.

- 16.8 Regular la presión del aire comprimido, presionando el pulsador hasta llegar a la presión máxima de 30 a 40 PSI. El aire comprimido debe estar seco.
- 16.9 Mover la manguera en forma circular a fin de expulsar el polvo de adentro hacia fuera.
- 16.10 Mover la manguera por el lado externo del filtro primario del motor, a fin de expulsar el polvo.
- 16.11 Verificar si el filtro primario del motor fue limpiado adecuadamente.
- 16.12 Después de realizar la limpieza del filtro primario del motor, reponer cuidadosamente a la máquina evitando algún daño al realizar la reposición.
- 16.13 Colocar nuevamente la tapa y cerrar los ganchos.

XVII. LIMPIEZA DEL TAMIZ DEL SUMIDERO DE COMBUSTIBLE

La limpieza del tamiz del sumidero de combustible es realizada cada 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 17.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del tamiz del sumidero de combustible.
- 17.2 Desajustar la manguera del sumidero "C" y quitar el adaptador y el tamiz "A" del reborde roscado "B" en el tanque de traspaso.
- 17.3 Limpiar el tamiz "A" con diésel y secarlo con aire comprimido con una presión no menor a 30 PSI.
- 17.4 Instalar el adaptador y el tamiz en el reborde roscado "B" en el tanque de traspaso.
- 17.5 Volver a conectar la manguera del sumidero.

XVIII. LIMPIEZA DEL FILTRO DEL RESPIRADERO DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE

La limpieza del filtro del respiradero del tanque de combustible es realizada cada 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 18.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del filtro del tanque de combustible.

- 18.2 Desajustar el gancho de la tapa del tanque de combustible.
- 18.3 Retirar el filtro del respiradero del tanque de combustible.
- 18.4 Limpiar el filtro del respiradero del tanque de combustible con diesel y secarlo con aire comprimido con una presión no menor a 30 PSI.
- 18.5 Instalar el filtro del respiradero del tanque de combustible y ajustar la tapa.

CHASIS Y CABINA

XIX. LIMPIEZA DE LA CABINA INTERNA Y EXTERNA

La limpieza de la cabina interna y externa es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 19.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza de la cabina.
- 19.2 Realizar la limpieza de la cabina en el interior y exterior con aire a presión, para desalojar el polvo que se acumula.
- 19.3 La limpieza interna de la cabina se trabaja con presión de aire comprimido de 30 a 40 PSI para evitar desprendimiento de piezas.
- 19.4 La limpieza externa de la cabina se trabaja con presión de aire comprimido de 100 a 120 PSI.
- 19.5 Retirar del interior de la cabina los desechos como botella, trapos, papel, bolas, etc.

XX. LIMPIEZA DEL FILTRO DEL AIRE RECIRCULATORIO DE LA CABINA

La limpieza del filtro del aire re circulatorio de la cabina es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 20.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del filtro del aire re circulatorio de la cabina.
- 20.2 Quitar la cubierta del filtro del aire re circulatorio de la cabina, ubicada detrás del asiento.

20.3 Quitar el filtro y con aire comprimido de 30 a 40 PSI como máximo, retirar el polvo del filtro y cualquier resto por un tiempo no mayor a 5 minutos. El aire comprimido debe estar seco.

20.4 Colocar la cubierta del filtro del aire re circulatorio de la cabina, después de realizado el cambio.

XXI. CAMBIO DEL FILTRO DEL AIRE RECIRCULATORIO DE LA CABINA

El cambio del filtro del aire re circulatorio de la cabina es realizado cada 900 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

21.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro del aire re circulatorio de la cabina.

21.2 Quitar la cubierta del filtro del aire re circulatorio de la cabina, ubicada detrás del asiento.

21.3 Quitar el filtro del aire re circulatorio de la cabina y cambiar por uno nuevo.

21.4 Colocar la cubierta del filtro del aire re circulatorio de la cabina, después de realizado el cambio.

XXII. CAMBIO DE FILTRO DEL AIRE CENTRAL DE LA CABINA

La limpieza del filtro del aire central de la cabina es realizada cada 900 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

22.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio de filtro del aire central de la cabina.

22.2 Desajustar el gancho de la tapa y retirar la tapa del filtro del aire central de la cabina.

22.3 Retirar con cuidado el filtro del aire central de la cabina.

22.4 Reponer cuidadosamente a la máquina el nuevo filtro.

22.5 Colocar nuevamente la tapa y cerrar el gancho.

XXIII. LIMPIEZA DEL FILTRO DEL AIRE CENTRAL DE LA CABINA

La limpieza del filtro del aire central de la cabina es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 23.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del filtro del aire central de la cabina.
- 23.2 Desajustar el gancho de la tapa y retirar la tapa del filtro del aire central de la cabina.
- 23.3 Retirar con cuidado el filtro del aire central de la cabina.
- 23.4 Verificar cuidadosamente el filtro del aire central de la cabina a fin de identificar algún daño.
- 23.5 Con aire comprimido de 30 a 40 PSI como máximo, retirar el polvo del filtro y cualquier resto. El aire comprimido debe estar seco.
- 23.6 Mover la manguera en forma circular a fin de expulsar el polvo de adentro hacia fuera.
- 23.7 Mover la manguera por el lado externo del filtro del aire central de la cabina, a fin de expulsar el polvo.
- 23.8 Verificar si el filtro del aire central de la cabina fue limpiado adecuadamente.
- 23.9 Después de ejecutado la limpieza del filtro del aire central de la cabina, realizar la limpieza del alojamiento del filtro con una franela y reponer cuidadosamente a la máquina evitando algún daño al realizar la reposición.
- 23.10 Colocar nuevamente la tapa y cerrar el gancho.

XXIV. REAJUSTE DE PERNOS DE LA BASE DE LA CABINA Y PUNTES

El reajuste de pernos de la base de la cabina es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 24.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el ajuste de pernos de la base de la cabina y puentes.
- 24.2 El ajuste de los pernos de la cabina tomando como punto de calibración el “tic” que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 36 mm, 2 extensiones de 6” y un torquímetro calibrado a 500 lb/pie. El total de pernos de la cabina es de 4.

SISTEMA HIDRÁULICO

XXV. CAMBIO DEL ACEITE HIDRÁULICO

El cambio de aceite hidráulico es realizado cada 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 25.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del aceite hidráulico.
- 25.2 Aflojar el tornillo que tapa el depósito del aceite hidráulico con un dado de 15/16" y rache de 1/2".
- 25.3 Ubicar un recipiente debajo del depósito de aceite hidráulico y retirar la tapa para dejar caer el aceite.
- 25.4 Realizar la reposición del aceite hidráulico ANTIDESGASTE HYSPIN AW 68 CASTROL y cerrar el depósito.
- 25.5 Realizar la revisión del aceite hidráulico ANTIDESGASTE HYSPIN AW 68 CASTROL con el motor apagado.
- 25.6 Revisar el nivel en el visor, el cual debe encontrarse en la marca "FULL", como se muestra en la siguiente gráfica.
- 25.7 Encender el motor de la máquina por aproximadamente 5 minutos para bombear el aceite a través del sistema.
- 25.8 La capacidad de llenado del sistema hidráulico es de 68 litros.

XXVI. CAMBIO DEL FILTRO PRIMARIO Y FILTRO SECUNDARIO DEL ACEITE HIDRÁULICO

El cambio del filtro primario y filtro secundario del aceite hidráulico es realizado cada 900 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 26.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro primario y filtro secundario del aceite hidráulico.
- 26.2 Ubicar un recipiente debajo de los filtros del aceite hidráulico para evitar que el aceite caiga al suelo.
- 26.3 Primero retirar el filtro primario del aceite hidráulico, aflojando el filtro con una faja de 60 cm con acople y palanca de rache de 1/2",

ubicando la faja a $\frac{3}{4}$ de distancia de la base del filtro, para mantener la estabilidad.

26.4 Dejar caer el aceite hidráulico en el recipiente por 5 minutos después de retirar el filtro primario del aceite hidráulico.

26.5 Posteriormente retirar el filtro secundario del aceite hidráulico, aflojando el filtro con una faja de 60 cm con acople y palanca de rache de $\frac{1}{2}$ " , ubicando la faja a $\frac{3}{4}$ de distancia de la base del filtro, para mantener la estabilidad.

26.6 Dejar caer el aceite hidráulico en el recipiente por 5 minutos después de retirar el filtro secundario del aceite hidráulico.

26.7 Limpiar la base donde se deposita el filtro primario y el filtro secundario del aceite hidráulico y realizar la reposición de los nuevos filtros.

26.8 Ubicar el filtro primario y el filtro secundario del aceite hidráulico boca abajo, sobre un recipiente, para eliminar el aceite de su interior, posteriormente embalar con film y entregar a bodega.

XXVII. LIMPIEZA DEL TAMIZ DEL DEPÓSITO DEL ACEITE HIDRÁULICO

La limpieza del tamiz del depósito del aceite hidráulico se realiza cada 300 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

27.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del tamiz del depósito del aceite hidráulico.

27.2 Quitar la tapa del depósito del aceite hidráulico.

27.3 Retirar el tamiz del depósito del aceite hidráulico e inspeccionar el tamiz a fin de identificar un daño.

27.4 Limpiar el tamiz con solvente y secarlo con aire comprimido con una presión no menor a 30 PSI.

27.5 Colocar el tamiz al depósito del aceite hidráulico y colocar la tapa.

XXVIII. CAMBIO DE FILTRO DEL RESPIRADERO DEL DEPÓSITO DEL ACEITE HIDRÁULICO

El cambio del filtro del respiradero del depósito del aceite hidráulico se realiza cada 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 28.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio de filtro del respiradero del depósito del aceite hidráulico.
- 28.2 Retirar el filtro del respiradero del depósito del aceite hidráulico.
- 28.3 Instalar un nuevo filtro del respiradero del depósito del aceite hidráulico, en el sentido de la flecha que indica la salida de los gases del depósito hacia el exterior.

XXIX. REVISIÓN DEL NIVEL DEL ACEITE HIDRÁULICO

La revisión del nivel del aceite hidráulico ANTIDEGASTE HYSPIIN AW 68 CASTROL se realiza cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 29.1 Apagar el motor de la máquina para revisar el nivel del aceite hidráulico.
- 29.2 Levantar el capot y realizar la revisión con el motor apagado y en frío, con los accesorios hidráulicos en reposo no accionados. Si no se cumple estas condiciones la lectura del nivel no será la correcta.
- 29.3 Revisar visualmente el nivel del aceite hidráulico ANTIDEGASTE HYSPIIN AW 68 CASTROL.
- 29.4 El nivel correcto del aceite hidráulico es cuando se encuentra entre la marca "FULL" y "ADD".

XXX. REVISIÓN DE MANGUERAS Y ACOPLES HIDRÁULICOS

La revisión de mangueras y acoples hidráulicos es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 30.1 Revisar que las mangueras hayan sido lavadas adecuadamente y que estén libres de polvo y lubricantes.

- 30.2 Verificar de manera visual que las mangueras hidráulicas no presentes fisuras, rozaduras, grietas, rigidez etc.
- 30.3 Verificar que la protección cubra completamente la manguera.
- 30.4 Cerciorarse que no hayan fugas de aceite a través de los acoples y que los mismos estén bien ajustados, usando para ello llaves mixtas, las mismas que van a depender del diámetro de los acoples.
- 30.5 En el caso de identificar fallas y deterioro en las mangueras hidráulicas y en los acoples, EJECUTAR LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES para corregir los problemas identificados.

SISTEMA DE TRANSMISIÓN

XXXI. CAMBIO DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN Y PUENTE

Los cambios de aceite en los sistemas de transmisión y diferencial se realizan cada 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 31.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio de aceite de la transmisión y puente.
- 31.2 Nivelar la máquina sobre la tierra y mantener el motor apagado.
- 31.3 Identificar el tapón superior del sistema de transmisión (delantero y trasero), tapones del puente (delantero y trasero), tapón del fondo del sistema de transmisión (delantero y trasero), tapón principal del sistema de transmisión, tapón del tamiz del sumidero.
- 31.4 Ubicar los recipientes debajo de todos los tapones y abrir la tapa del tubo de llenado del aceite de transmisión.
- 31.5 Primero retirar los tapones del puente (delantero) y tapón del fondo del sistema de transmisión (delantero) con rache de 3/4" y dado de 1 1/4".
- 31.6 Permitir la caída del aceite del sistema de transmisión.

- 31.7 Después retirar el tapón superior del sistema de transmisión (delantero) para completar el vaciado del aceite de este sector.
- 31.8 Seguidamente retirar el tapón principal del sistema de transmisión y el tapón del tamiz del sumidero, para vaciar el aceite de la parte central del sistema de transmisión.
- 31.9 Para terminar el vaciado de todo el aceite, repetir el paso 28.4, 28.5 y 28.6 para la parte trasera del sistema de transmisión.
- 31.10 Limpiar el área que se encuentra alrededor de las tapas de todo el sistema de transmisión.
- 31.11 Instalar todos los tapones de vaciado del aceite de transmisión.
- 31.12 Realizar la reposición del ACEITE HIDRAULICO-TRANSMISION DE USO MULTIPLE PARA TRACTORES MT 10W30 JD, hasta que se observe lleno de aceite el visor de vidrio y colocar la tapa.
- 31.13 Revisar el nivel de aceite en el visor de vidrio del sistema de transmisión.
- 31.14 Con la transmisión en estacionamiento hacer funcionar el motor a 2100 rpm por lo menos 5 minutos para llenar los puentes y devolver el aceite de los puentes a la transmisión.
- 31.15 Bajar las revoluciones del motor y apagarlo, esperar 5 minutos para que se estabilice el nivel en la mirilla.
- 31.16 El nivel debe quedar entre las dos marcas superiores, si no fuese así completar y repetir el procedimiento, se puede tomar como referencia que cuando el tractor se encuentre trabajando el nivel promedio que se mantiene es en la mitad de la mirilla.
- 31.17 La capacidad de llenado del sistema de transmisión es de 152 litros.

XXXII. CAMBIO DEL FILTRO DE ACEITE DE TRANSMISIÓN Y PUENTE

El cambio del filtro del sistema de transmisión y puente es realizado cada 900 horas de trabajo, para ello se deben ejecutar los siguientes pasos:

- 32.1 Apagar el motor de la máquina para realizar el cambio del filtro de transmisión y puente.
- 32.2 Aflojar el filtro con una faja de 60 cm con acople y palanca de rache de ½", ubicando la faja a ¾ de distancia de la base del filtro, para mantener la estabilidad.
- 32.3 Dejar caer el aceite dentro del filtro por 5 minutos y retirar el filtro, manteniendo debajo del mismo un trapo para evitar que el aceite caiga en la máquina.
- 32.4 Limpiar la base donde se deposita el filtro, agregar una capa delgada de aceite al nuevo filtro la empaquetadura y realizar la reposición del nuevo filtro.

32.6 Encender la maquina durante 5 minutos, para llenar el filtro con el aceite de transmisión y puente.

32.7 Ubicar el filtro retirado boca abajo, sobre un recipiente, para eliminar el aceite de su interior, posteriormente embalar con film y entregar a bodega.

XXXIII. LIMPIEZA DEL TAMIZ DEL SUMIDERO DE LA TRANSMISIÓN

La limpieza del tamiz del sumidero de la transmisión es realizada a las 1800 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 33.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la limpieza del tamiz del sumidero de la transmisión.
- 33.2 Retirar los tornillos del ensamblaje del tamiz con rache de ½" y dado de 3/4" o 9/16".
- 33.3 Remover la cubierta y retirar el tamiz. 34.5 Lavar el tamiz con solvente y secarlo con aire comprimido con una presión no menor a 30 PSI.
- 33.4 Instalar el tamiz limpio y colocar la cubierta.

XXXIV. REVISIÓN DEL NIVEL DEL ACEITE DE TRANSMISIÓN Y PUENTE

La revisión del nivel del aceite de transmisión es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 34.1 Apagar el motor de la máquina para revisar el nivel del aceite de transmisión y puente.
- 34.2 Con la transmisión en estacionamiento hacer funcionar el motor a 2100 rpm por lo menos 5 minutos para llenar los puentes y devolver el aceite de los puentes a la transmisión.
- 34.3 Bajar las revoluciones del motor y apagarlo, esperar 5 minutos para que se estabilice el nivel en la mirilla.
- 34.4 El nivel debe quedar entre las dos marcas superiores, si no fuese así completar y repetir el procedimiento, se puede tomar como referencia que cuando el tractor se encuentre trabajando el nivel promedio que se mantiene es en la mitad de la mirilla.
- 34.5 La capacidad de llenado de la transmisión y puente 152 litros.
- 34.6 La capacidad de llenado de la transmisión y puente 152 litros.

XXXV. REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS PERNOS DE LAS RUEDAS

Se debe realizar la revisión para verificar que no haya pernos flojos o faltantes en las ruedas. Esta revisión es realizada en la maquina cada 150 horas de trabajo.

El torque de los pernos varía de acuerdo al diámetro del perno. En los siguientes gráficos se presenta la cantidad de pernos en las ruedas.

- 35.1 Apagar el motor de la máquina para realizar la revisión y ajuste de pernos de las ruedas.
- 35.2 Realizar el ajuste de los pernos del aro de las ruedas delanteras internas y externas tomando como punto de calibración el "tic" que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 32 mm, 2 extensiones de 6" y un torquímetro calibrado a 450 lb/pie. El total de pernos que se debe ajustar en las dos ruedas delanteras internas y externas: 40.
- 35.3 Realizar el ajuste de los pernos de la manzana de las ruedas delanteras internas y externas tomando como punto de calibración

el “tic” que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 32 mm, 2 extensiones de 6” y un torquímetro calibrado a 500 lb/pie. El total de pernos que se debe ajustar en las dos ruedas delanteras internas y externas: 40.

35.4 Realizar el ajuste de los pernos de las pesas de las ruedas delanteras internas y externas tomando como punto de calibración el “tic” que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 30 mm, 2 extensiones de 6” y un torquímetro calibrado a 350 lb/pie. El total de pernos que se debe ajustar en las dos ruedas delanteras internas y externas: 36.

35.5 Realizar el ajuste de los pernos del aro de las ruedas traseras internas y externas tomando como punto de calibración el “tic” que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 32 mm, 2 extensiones de 6” y un torquímetro calibrado a 450 lb/pie. El total de pernos que se debe ajustar en las dos ruedas traseras internas y externas: 40.

35.6 Realizar el ajuste de los pernos de la manzana de las ruedas traseras internas y externas tomando como punto de calibración el “tic” que se proporciona durante la fricción ejercida con un dado de 32 mm, 2 extensiones de 6” y un torquímetro calibrado a 500 lb/pie. El total de pernos que se debe ajustar en las dos ruedas traseras internas y externas: 40.

REVISIÓN DE PRESIÓN DE AIRE Y ESTADO DE LAS LLANTAS

La revisión de la presión de aire y estado de las llantas es realizada cada 150 horas de trabajo, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

35.7 Apagar el motor de la máquina para revisar la presión de aire y estado de las llantas.

35.8 Retirar la tapa metálica de la válvula de ingreso de aire.

35.9 Ubicar una unión para el ingreso del medidor de presión y revisar que la presión se encuentre a 22 PSI para las llantas cuya marca sea Firestone y 35 PSI para la marca Good Year, esto se

puede observar en la parte lateral de las llantas, en las cuales se señala sus especificaciones técnicas.

- 35.10 Realizar la reposición de aire a la llanta si la presión de la llanta está por debajo de los 22 PSI, colocar nuevamente la tapa metálica de la válvula para así evitar que se produzca fuga de aire y se introduzca tierra que cause daño al núcleo de la válvula

XXXVI. LUBRICACIÓN DE ARTICULACIONES Y GRASEROS EN GENERAL

La lubricación se realiza en la maquina cada 150 horas de trabajo, después de realizado el mantenimiento preventivo general.

La máquina debe estar ubicada en un suelo nivelado. Además la máquina debe tener apagado el motor para realizar la lubricación de articulaciones y graseros en general.

Verificar cuales son los puntos que se van a engrasar y que se encuentren debidamente limpios para la ejecución de la actividad. En caso de que no ingresara la grasa en algún punto, se debe revisar y limpiar el grasero, de ser necesario cambiarlo. Si cambiando el grasero aún no ingresa la grasa, se procede a informar a la Unidad de Mecánica Agrícola para su inmediata revisión y/o reparación.

XXXVII. REGISTRO DE LOS CAMBIOS DE ACEITE Y FILTROS

El registro se realiza cada vez que se ejecuta los cambios de aceite y filtros, para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

- 37.1 Apagar el motor de la máquina para registrar los cambios de aceite y filtros.
- 37.2 Registrar la fecha y las horas o km que se hicieron los cambios de aceite y filtros, en las etiquetas adheridas a la máquina.

REGISTRO DE CAMBIO GENERAL

MAQUINA / UNIDAD MOVIL						
DESCRIPCION	CAMBIO DE ACEITES Y FILTROS					
	FECHAS	HORAS / KM	FECHA	HORAS / KM	FECHA	HORAS / KM
ACEITE DE TRANSMISION						
ACEITE HIDRAULICO						
ACEITE DIFERENCIAL DEL./POS.						
ACEITE DE MANDOS FINALES DEL. / IZQ.						
FILTRO DE TRANSMISION						
FILTRO DEL SISTEMA HIDRAULICO						
FILTRO HIDRAULICO PILOTO						
FILTRO DE CABINA INT. / EXT.						

Tabla 25. Tabla de cambio general

REGISTRO DE CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR

MAQUINA / UNIDAD MOVIL						
DESCRIPCION	CAMBIO DE ACEITES Y FILTROS					
	FECHAS	HORAS / KM	FECHA	HORAS / KM	FECHA	HORAS / KM
ACEITE DE MOTOR						
FILTRO DE ACEITE DEL MOTOR						
REFRIGERANTE DEL MOTOR						
FILTRO DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR						
FILTRO DEL COMBUSTIBLE PRIMARIO						
FILTRO DEL COMBUSTIBLE SECUNDARIO						
FILTRO DE AIRE PRIMARIO						
FILTRO DEL AIRE SECUNDARIO						
FILTRO RACCOR						

Tabla 26. Registro de cambio de aceite de motor

Metodología 5's de Kaisen.

Para aplicar las 5'S es necesario identificar todos los procedimientos y procesos dentro de las ejecuciones de los planes de mantenimiento, de ahí obtener información coherente para eliminar actividades que no permiten tener una mejora continua dentro de la unidad de Operaciones Agrícolas, para aquello plantearemos de la siguiente manera.

Clasificación – Seiri: Es preciso identificar a todas las maquinarias agrícolas, tractores agrícolas, vehículos, implementos mediante su chasis, distinguir lo necesario.

Orden – Seiton: Este paso es diseñar una identificación a cada maquinaria, vehículo e implemento. Designar un área exclusivamente para las maquinarias con la finalidad que no queden en la intemperie causando daños por el clima. Rotular ubicaciones para que sea obligatorio al término de jornada ubicar las maquinarias en los sitios designados.

Limpieza – Seiso: Para llevar correctamente esta asignación, es necesario implementarla a medida que se obtienen las mejoras, incluir en los mantenimientos preventivos cada 1000 horas, que permitan la limpieza general en donde se asignara una área (Mantenimiento y Metalmecánica), que será la responsable junto con el operador asignado a la maquinaria para que se ejecute esta actividad.

Sin embargo es prioridad del operador asignado hacer la limpieza cada vez que culminen sus actividades, tanto de maquinaria como el puesto asignado para la misma.

Normalización – Seiketsu: Para establecer correctamente las mejoras del área, también es necesario contar con el equipo de trabajadores adecuados, que orienten a la mejora continua de sus equipos y puestos de trabajos.

Retener a los trabajadores para capacitarlos en todas las formas posibles, manejo de maquinaria, buen uso de implementos, buen uso de equipos de protección personal, incentivar a aquellos operadores que aún no cuentan con licencia profesional para que se formen académicamente, y mediante resultados obtenidos coordinar movimientos e incentivos a cada colaborador.

Establecer sistemas de gestión de calidad que guie al operador y áreas al enfoque de mejora continua de la empresa.

Disciplina – Shitsuke: El compromiso con la mejora continua.

Hacer los seguimientos respectivos para que se cumplan compromisos de atenciones de maquinarias en las fechas programadas, cuidar el orden y limpieza del área asignado y activo fijo.

La aplicación de la metodología Kaisen hacia el plan de mantenimiento es validar y asegurar que se cierren todos los procesos estudiados con el fin de garantizar el cumplimiento y resultados efectivos dentro de las horas fijadas para cada maquinaria agrícola.

Esta metodología vigila especialmente cualquier tipo de pérdida o desperdicio en el proceso productivo que no permita elevar los costes por daños y reducir el tiempo de vida útil de cada activo.

La 5's de Kaisen para la mejora continua del departamento de Mecanización Agrícola y la empresa Surco Activo S.A., permitirá mejorar la productividad, reducir los costes, la reducción de inventarios y la reducción de los tiempos en cada fase de producción.

CONCLUSIONES

- Se fundamentaron aspectos teóricos de las variables: Para mejorar las condiciones de movimiento de suelo, se aplicó la correcta gestión de mantenimiento preventivo, que permite sistematizar los procesos adecuados para las correctas atenciones de maquinarias agrícolas. Según (Klimasauskas, 2005), la generación de un plan de mantenimiento obedece a una necesidad, toda necesidad genera la asignación de recursos y toda asignación de recursos genera erogaciones de dinero.
- Se diagnosticó el uso de las estrategias a través de entrevistas y encuestas dirigidas al personal de Mecanización Agrícola, se identifica la falta de un plan o sistema correcto de atenciones preventivas, la carencia de procesos, manejando estrategias comunes y empíricas, sin establecer análisis previo. La encuesta dio como resultado que, bajo la perspectiva del personal operativo que tiene asignado una maquinaria, la calidad de atención por parte de las áreas responsables no son buenas, los costos por paralización de maquinarias son elevadas. El plan de mantenimiento correcto es el preventivo, analizada a cada tipo de maquinaria y según sus horas trabajadas y kilometrajes recorridos, existe variaciones dependiendo del chasis de maquinaria, según su ficha técnica.
- Se propone un plan de mantenimiento preventivo, primero identificando mediante un diagrama de Pareto, la identificación de las mayores consecuencias que afectan al proceso productivo en Prop. AgroIndustriales Surco Activo S.A. mediante la implementación del plan de mantenimiento preventivo se prioriza o mejora los procesos de atenciones según sus horas trabajadas o kilometrajes recorridos. El seguimiento correcto mediante la aplicación de las 5s que permitirá velar por el cumplimiento de las mismas.

RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de Pareto para identificar las causas de toda la flota agrícola, a esto incluyen equipos camineros/ equipos agrícolas / tractores de cadena / vehículos / implementos.
- Realizar un sistema que permita el ingreso diario de las horas trabajadas de cada maquinaria y que este sistema envíe a cada área responsable las cantidades de mantenimientos preventivos a ejecutarse en el día.
- Aplicar penalizaciones a cada área que genere retrasos por la falta de ejecuciones de mantenimientos preventivos.
- Evaluar a todo el personal que mantenga asignado un activo fijo para determinar el perfil adecuado al puesto requerido.
- Expandir los planes de mantenimientos a todas las áreas que permitan las mejoras continuas de la empresa, socializarlos con los colaboradores de las áreas involucradas.
- Levantar instructivos de mantenimiento y buen uso de cada maquinaria u activo fijo, que permita el correcto uso del activo asignado.
- Tener un control estricto en la supervisión de las buenas prácticas.
- Establecer políticas de cumplimiento y normas.

Bibliografía

- Abreu, J. L. (12 de 2014). *El método de la investigación*. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Alejandro Acevedo Ibáñez, A. F. (1986). *El proceso de la entrevista: conceptos y modelos*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=V-Wi4_aHmKAC&dq=entrevista&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Duque, F. V. (1998). *El mantenimiento como estrategia competitiva*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10495/5868>
- Emilio Cabello, J. L. (junio de 2012). Validación y aplicabilidad de encuestas SERVQUAL modificadas para medir la satisfacción de usuarios externos en servicios de salud. Lima: Revista médica Herediana.
- Florido Miguel. (25 de 07 de 2016). Obtenido de www.marketingandweb.es
- Huerta, A. E. (2007). *"Elaboracion de un plan de mantenimiento Predictivo y Preventivo en funcion de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empaedora de camaron"*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- Jose Manuel. (2013). *La cultura de marketing*. Obtenido de laculturadelmarketing.com
- Klimasauskas, R. (2005). *mantenimiento mundial*. Obtenido de <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/pesadas2.pdf>
- Leguizamo, C. R. (2011). *"GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA SECCIÓN DE EQUIPO CAMINERO DEL GOBIERNO MUNICIPAL DE ARAJUNO"*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1667/1/25T00163.pdf>
- Lopez, B. S. (2016). *www.ingenieriaindustrialonline.com*. Obtenido de www.ingenieriaindustrialonline.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>
- Manez Ruben. (2018). Obtenido de www.rubenmanez.com
- Metodos y tecnicas de gestion de proyectos*. (17 de 12 de 2015). Obtenido de *Metodos y tecnicas de gestion de proyectos*:

<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70193/fichero/4.+T%C3%89+CNICAS+Y+HERRAMIENTAS+PARA+LA+GESTI%C3%93N+DE+PROYECTOS.pdf>

Metodos y tecnicas de gestion de proyectos. (17 de 12 de 2015). Obtenido de *Metodos y tecnicas de gestion de proyectos:* <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70193/fichero/4.+T%C3%89+CNICAS+Y+HERRAMIENTAS+PARA+LA+GESTI%C3%93N+DE+PROYECTOS.pdf>

Mora, L. A. (3 de octubre de 2009). *Mantenimiento-planeación, ejecución y control.* Obtenido de https://books.google.es/books?id=TYc3DQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false

Negrete, J. C. (2011). Políticas de mecanización agrícola en México. *Revista Ibeoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 1.

Rodríguez, A. (2015). *Importancia de la reparación y mantenimiento de maquinaria agrícola.* Obtenido de <http://repuestosesquivel.blogspot.com/2015/05/la-importancia-de-la-reparacion-y.html>

Sampieri H. (2014).

Sampieri, R. H. (2014). *Selección de la muestra*. Mexico.

Tavares, L. A. (1999). *Administración moderna de mantenimiento.* . Obtenido de Novo Polo Publicacoes.: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36832965/Libro-administracion-moderna-de-mantenimiento.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1540958471&Signature=AmZgdaKvWXWQBYDGO9SPx3fXjFA%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D>

Yanez, L. A., & Oña, F. A. (enero de 2014). *Repositorio digital-Escuela Superior Politecnica Nacional.* Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7117>

NEXOS

ENTREVISTA

MECANIZACION AGRICOLA

UNIDAD DE OPERACIONES AGRICOLAS

NOMBRES: _____ APELLIDOS: _____

CARGO: _____ JEFE DE AREA: _____

A CONTINUACION SE PROCEDERÁ A REALIZAR LA SIGUIENTE ENTREVISTA, Y EN BASE A SUS CRITERIOS Y OPINIONES DADAS, INDICARLAS A CONTINUACION.

1.- ¿Qué área del Departamento de Mecanización realiza con mayor frecuencia las atenciones correctivas de maquinarias?

2.- ¿Qué acciones toma usted en el caso de daño de maquinaria por mantenimiento fuera de tiempo?

a. Informa y continúa trabajando hasta que llegue el personal designado.

b. Informa y apaga la maquinaria hasta que llegue el personal designado para su arreglo.

3.- ¿Con qué frecuencia se atiende su maquinaria por mantenimiento correctivo en el lapso de una semana?

4.- ¿El área responsable de atender su maquinaria le hace firmar un documento respaldando las causas de daño? Si su respuesta es NO, indique el porqué.

5.- ¿Recibe capacitaciones, inducción del buen uso de su maquinaria asignada? Si su respuesta es NO, indique el porqué.

6.- ¿Las áreas responsables para las atenciones hacen chequeos periódicos a las maquinarias para determinar alguna falla? Si su respuesta es NO, indique cuales podrían ser las posibles causas.

SI

NO

ENCUESTA
MECANIZACION AGRICOLA
UNIDAD DE OPERACIONES AGRICOLAS

NOMBRES: _____ **APELLIDOS:** _____

CARGO: _____ **JEFE DE AREA:** _____

RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

- De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mantenimiento y Abastecimiento?

ESCALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
	1	2	3	4	5
RESPUESTA					

- De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la atención realizada por la Unidad de Mecánica Agrícola?

ESCALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
	1	2	3	4	5
RESPUESTA					

- De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención PREVENTIVA de una maquinaria?

ESCALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
	1	2	3	4	5
RESPUESTA					

4. De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Cómo considera la logística de acción y reacción para la atención CORRECTIVA de una maquinaria?

ESCALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
	1	2	3	4	5
RESPUESTA					

5. De la escala del 1 al 5, donde 1 es mala y 5 excelente identifique usted. ¿Las áreas responsables de mantenimientos hacen seguimiento de las maquinarias para sus atenciones oportunas?

ESCALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
	1	2	3	4	5
RESPUESTA					

6. ¿Existe una asignación de cada maquinaria a un trabajador específico para hacer seguimientos a los daños ocasionados a una maquinaria?

SI	
NO	



CERTIFICACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor (a) del Proyecto de Investigación, nombrado por el Consejo Directivo del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología.

CERTIFICO:

Que he analizado el proyecto de investigación con el tema: **“PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA CORRECTA ATENCIÓN DE MAQUINARIAS AGRÍCOLAS EN LA ENTREGA PLANIFICADA DE HECTÁREAS (MÓDULOS Y TURNOS), PARA LA PLANTACIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA EMPRESA PROPIEDADES AGRO INDUSTRIALES SURCO ACTIVO S. A. EN LA PARROQUIA EL MORRO, CANTÓN GUAYAQUIL, 2019”**, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el título de:

TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA

El mismo cumple con los requisitos establecidos, en el orden metodológico científico-académico, además de construir un importante tema de investigación.

Egresado:

Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Tutor:

MSc. Ismelis Castellanos López

CLÁUSULA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN



Yo, Pincay Ponce Guillermo Jacinto en calidad de autor(a) con los derechos patrimoniales del presente trabajo de titulación Propuesta de creación de un plan de mantenimiento preventivo para la correcta atención de maquinarias agrícolas en la entrega planificada de hectáreas (módulos y turnos), para la plantación de caña de azúcar en la empresa propiedades agro industriales surco activo s. A. En la parroquia el Morro, cantón Guayaquil, 2019, de la modalidad de Semipresencial realizado en el Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología como parte de la culminación de los estudios en la carrera de Tecnología en Administración de Empresas, de conformidad con el *Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN* reconozco a favor de la institución una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del mencionado trabajo de titulación, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo/autorizamos al Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología para que digitalice y publique dicho trabajo de titulación en el repositorio virtual de la institución, de conformidad a lo dispuesto en el *Art. 144 de la LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR*.

Pincay Ponce Guillermo Jacinto

Nombre y Apellidos del Autor

Firma

No. de cedula: 092702720-1

INSTRUCCION SUPERIOR
 PROFESION / OCUPACION: ESTUDIANTE
 APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE: PINCAY TOALA ARTURO
 APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE: PONCE OVIEDO ANA
 LUGAR Y FECHA DE EXPEDICION: PLAYAS 2016-08-18
 FECHA DE EXPIRACION: 2026-08-18

A1181A1121

09271188179

Guillermo Ponce

REPÚBLICA DEL ECUADOR
 DIRECCION GENERAL DE REGISTRO CIVIL IDENTIFICACION Y CEDULACION

09271188179

NOTARIA PÓMERA PLAYAS (UNICA)
 Sr. Patricio Sánchez Arade

CIUDADANIA: ECUATORIANA
 APELLIDOS Y NOMBRES: PINCAY PONCE GUILLERMO JACINTO
 LUGAR DE NACIMIENTO: GRAL VILLAMIL/PLAYAS GUAYAS
 FECHA DE NACIMIENTO: 1989-08-18
 NACIONALIDAD: ECUATORIANA
 SEXO: HOMBRE
 ESTADO CIVIL: CASADO
 CAROLINA DE LOS ANGELES ASTUDILLO SARMIENTO

ELECCIONES SECCIONALES Y CPCS 2019

CIUDADANA/O:
 ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE USTED SUFRAGÓ EN EL PROCESO ELECTORAL 2019

F. PRESIDENTA DE LA JRV

CERTIFICADO DE VOTACIÓN 24-MARZO-2019

0037 M JUNTA No. 0037 - 183 CERTIFICADO No. 09271188179 Cedula No.

PINCAY PONCE GUILLERMO JACINTO
 APELLIDOS Y NOMBRES

PROVINCIA: GUAYAS
 CANTÓN: PLAYAS
 CIRCUNSCRIPCIÓN: PARROQUIA: GRAL.VILLAMIL / PLAYAS
 ZONA: 1



Documento firmado electrónicamente
 Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación
 Ldo. Vicente Yáñez





CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 0927168179

Nombres del ciudadano: PINCAY PONCE GUILLERMO JACINTO

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/GUAYAS/GENERAL VILLAMIL
 (PLAYAS)/GENERAL VILLAMIL (PLAYAS)

Fecha de nacimiento: 15 DE AGOSTO DE 1989

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: HOMBRE

Instrucción: SUPERIOR

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: CASADO

Cónyuge: ASTUDILLO SARMIENTO CAROLINA DE LOS ANGELES

Fecha de Matrimonio: 18 DE AGOSTO DE 2016

Nombres del padre: PINCAY TOALA ARTURO

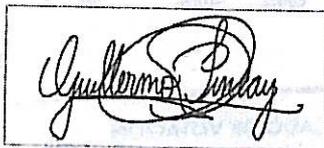
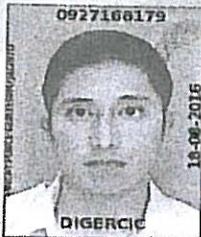
Nacionalidad: ECUATORIANA

Nombres de la madre: PONCE OVIEDO ANA

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 18 DE AGOSTO DE 2016

Condición de donante: NO DONANTE



Información certificada a la fecha: 27 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Emisor: JORGE ALEXANDER MERA ORTIZ - GUAYAS-PLAYAS-NT 1 - GUAYAS - GENERAL VILLAMIL (PLAYAS)



N° de certificado: 190-264-55286



190-264-55286

Lcdo. Vicente Taiano G.

Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación
 Documento firmado electrónicamente





Factura: 002-002-000020039



20190921000D01107



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMAS N° 20190921000D01107

Ante mí, NOTARIO(A) ALFREDO PATRICIO SANCHEZ ANDRADE de la NOTARÍA ÚNICA , comparece(n) GUILLERMO JACINTO PINCAY PONCE portador(a) de CÉDULA 0927168179 de nacionalidad ECUATORIANA, mayor(es) de edad, estado civil CASADO(A), domiciliado(a) en PLAYAS, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; quien(es) declara(n) que la(s) firma(s) constante(s) en el documento que antecede , es(son) suya(s), la(s) misma(s) que usa(n) en todos sus actos públicos y privados, siendo en consecuencia auténtica(s), para constancia firma(n) conmigo en unidad de acto, de todo lo cual doy fe. La presente diligencia se realiza en ejercicio de la atribución que me confiere el numeral noveno del artículo dieciocho de la Ley Notarial -. El presente reconocimiento no se refiere al contenido del documento que antecede, sobre cuyo texto esta Notaría, no asume responsabilidad alguna. – Se archiva un original. PLAYAS, a 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2019, (11:13).

Guillermo Jacinto Pincay Ponce

GUILLERMO JACINTO PINCAY PONCE
CÉDULA: 0927168179



Alfredo Patricio Sánchez Andrade

NOTARIO(A) ALFREDO PATRICIO SANCHEZ ANDRADE

NOTARÍA ÚNICA DEL CANTÓN PLAYAS

Ab. Patricio Sánchez Andrade
Notario Primera de Playas (Unica)



CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL CEGESCIT

En calidad de colaborador del Centro de Gestión de la Información Científica y Transferencia de Tecnológica (CEGESCIT) nombrado por el Consejo Directivo del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología.

CERTIFICO:

Que el trabajo ha sido analizado por el URKUND y cumple con el nivel de coincidencias permitido según fue aprobado en el **REGLAMENTO PARA LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO INSTITUCIONAL EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS DE TITULACIÓN Y DESIGNACIÓN DE TUTORES** del ITB.

Luis Alberto Ahatep.  Luis Alberto Ahatep.

Nombre y Apellidos del Colaborador CEGESCIT Firma