



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS**

Tesis

**Propuesta de gestión de mantenimiento y disponibilidad del
minicargador marca case modelo SR220 - 2019**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y de Gestión
Empresarial**

AUTOR

Huamán Zavaleta, Giancarlo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD

Ingenierías de Sistemas e Informática, Industrial y Gestión Empresarial y
Ambiental

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA DE LA UNIVERSIDAD

Suply Chain Management

LIMA - PERÚ

2019

Miembros del Jurado

Presidente del Jurado

Mtro. Jorge Ernesto Cáceres Trigoso

Secretario

Mtro. Rafael Felix Ramos Caceres

Vocal

Mtro. Nicolas Ortiz Vargas

Asesor temático

Dr. Luis Guillermo Sicheri Monteverde

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre Aquiles Huamán y a mi querida madre Elsa Zavaleta por su apoyo incondicional, a mi esposa Carmen Soto e hijos Leandro y Alondra por la paciencia y la comprensión que han tenido durante esta trayectoria en mi vida profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida y una familia concisa, retribuyo a la universidad Norbert Wiener por hacerme una persona profesional, también agradezco a los docentes que me instruyeron durante la etapa académica.

Declaración de autenticidad y responsabilidad

Yo, Huamán Zavaleta Giancarlo identificado con DNI Nro42029723, domiciliado en Jr. Alfredo Bambaren Mz. “A” Lte. “33” San Juan de Miraflores egresado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial y de Gestión Empresarial he realizado la Tesis titulada “Propuesta de gestión de mantenimiento y disponibilidad del minicargador marca case modelo SR220 – 2019” para optar el título profesional de **Ingeniero Industrial y de Gestión Empresarial** para lo cual Declaro bajo juramento que:

1. El título de la Tesis ha sido creado por mi persona y no existe otro trabajo de investigación con igual denominación.
2. En la redacción del trabajo se ha considerado las citas y referencias con los respectivos autores y no existe copia o plagio alguno.
3. Después de la revisión de la Tesis con el software Turnitin se declara 13% de coincidencias.
4. Para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real.
5. La propuesta presentada es original y propia del investigador no existiendo copia alguna.
6. En el caso de omisión, copia, plagio u otro hecho que perjudique a uno o varios autores es responsabilidad única de mi persona como investigador eximiendo de todo a la Universidad Privada Norbert Wiener y me someto a los procesos pertinentes originados por mi persona.

Firmado en Lima el día 11 de Diciembre de 2019.



Huamán Zavaleta Giancarlo
DNI 42029723

Presentación

Este trabajo de investigación titulada “Mantenimiento y disponibilidad de minicargador marca case modelo SR220”, Lima - 2019”, tuvo como objetivo proponer un plan de gestión de procesos donde se tiene como objetivo realizar un programa de mantenimiento preventivo, procesos de mantenimiento, formatos de órdenes de trabajo y kpi o indicadores que ayudaran a la gestión del área de maquinaria y equipos, esto permitirá controlar el cumplimiento de los mantenimientos y la disponibilidad de los minicargadores que tiene la empresa.

El primer capítulo aborda el problema de la investigación, se formula y se determina el problema principal, los antecedentes, la justificación y el objetivo.

El segundo capítulo se desarrolla en la población de la empresa, se escoge una muestra que ayudara a determinar cómo se encuentra los mantenimientos y la disponibilidad del equipo, se realiza la categoría y la subcategoría.

El tercer capítulo se realiza el análisis cuantitativo, cualitativo y el mixto. El cuarto capítulo se plantea las discusiones, la conclusión y recomendaciones. El quinto capítulo se plantea las referencias bibliográficas, anexos y matriz que evidenciara el trabajo que se realizó.

Giancarlo Huamán Zavaleta.

Índice

	Pág.
Miembros del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad y responsabilidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de cuadros	x
O resumen	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
II. MÉTODO	23
III. RESULTADOS	26
IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	61
ANEXOS	64
Anexo 1: Matriz de la investigación	65
Anexo 2: Evidencias de la propuesta	67
Anexo 3: Artículo de investigación	68
Anexo 4: Instrumento cuantitativo	77
Anexo 5: Instrumento cualitativo	79
Anexo 6: Base de datos (instrumento cuantitativo)	81
Anexo 7: Transcripción de las entrevistas o informe del análisis documental	82
Anexo 8: Pantallazos del Atlas.ti	88
Anexo 9: Fichas de validación de los instrumentos cuantitativos	91
Anexo 10: Fichas de validación de la propuesta	93
Anexo 11: Evidencia de la visita a la empresa	102
Anexo 12: Matrices de trabajo	103

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Matriz de categorización	24
Tabla 2: Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría Mantenimiento Lima, 2019	26
Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría registro de mantenimiento Lima, 2019	28
Tabla 4 Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría disponibilidad operativa Lima, 2019	30
Tabla 5 Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría control de repuesto Lima, 2019	32
Tabla 6 Pareto de la categoría mantenimiento y confiabilidad Lima, 2019	34

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría mantenimiento	27
Figura 2. Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría registro de mantenimiento	29
Figura 3. Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría disponibilidad operativa	31
Figura 4 Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría control de repuesto	33
Figura 5. Pareto de la categoría mantenimiento y confiabilidad, Lima, 2019	355
Figura 6. Análisis cualitativo	366
Figura 7. Análisis de subcategoría cumplimiento de mantenimiento programado	388
Figura 8. Análisis de subcategoría registro de mantenimiento y control de repuesto	388
Figura 9. Análisis de subcategoría disponibilidad operativa del minicargador	39
Figura 10. Análisis cuantitativo	400
Figura 11. Elección de propuesta de solución	422
Figura 12. Desarrollo de propuesta	477
Figura 13. Diagrama de flujo de mantenimiento preventivo y correctivo de minicargador	48
Figura 14. Matriz de riesgo	48
Figura 15. Plan de mantenimiento	49
Figura 16. Orden de trabajo	50
Figura 17. Desarrollo de propuesta objetivo 2	533
Figura 18 Diagrama de flujo de proceso de requerimiento	533
Figura 19. Desarrollo de la propuesta objetivo 3	56
Figura 20. Programa anual de capacitación de operadores objetivo 3	57
Figura 21 Programa anual de capacitación de mecánicos objetivo 3	57
Figura 22 Evidencias de la visita a la empresa	100

Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 1: Cronograma de actividades objetivo 01.	45
Cuadro 2: Plan de contingencia objetivo 01.	46
Cuadro 3: Presupuesto objetivo 01.	46
Cuadro 4. Cronograma de actividades objetivo 02.	51
Cuadro 5: Plan de contingencia objetivo 02.	51
Cuadro 6: Presupuesto objetivo 02.	52
Cuadro 7: Cronograma de actividades objetivo 03.	54
Cuadro 8: Plan de contingencia objetivo 03.	55
Cuadro 9: Presupuesto objetivo 03.	55

Resumen

Esta investigación tiene como título “Gestión de mantenimiento y disponibilidad de minicargador marca case modelo SR220, Lima -2019” el objetivo es proponer una gestión de procesos, para que el área de maquinarias y equipos pueda mejorar sus procedimientos de mantenimiento y controlar los mantenimientos que se ejecuten en el tiempo indicado para que tenga la disponibilidad de los equipos para la producción.

La investigación fue de carácter holístico, de enfoque mixto, tipo proyectivo de un nivel comprensivo, para esta investigación se utilizó el método cuantitativo utilizando encuesta de 20 preguntas para 30 operadores de minicargador, también se utilizó el método cualitativo realizando 03 entrevistas a supervisor, coordinador y mecánico de la empresa.

En la propuesta se planteó 03 objetivos para mejorar la gestión de mantenimiento y disponibilidad, el primer objetivo es analizar mejorar o crear procedimientos que ayuden a ordenar los mantenimiento y la disponibilidad del minicargador con la creación de un plan de mantenimiento e indicadores que ayudaran a controlar los mantenimientos programados, el segundo objetivo es la tercerización de los mantenimiento preventivos y correctivos de los minicargadores, evaluando el costo, procesos e indicadores que ayudara a controlar los mantenimiento de los minicargadores, el tercer objetivo es programar los mantenimientos preventivos cuando hay una parada de trabajo en el área de operaciones.

Palabras clave: mantenimiento, procedimiento, formato, indicadores

O resumo

É investigação com o título “Gestão de manutenção e disponibilidade de minicarregador marca case modelo SR220, Lima – 2019” o objetivo e propor um gestão de procesos, para que a área da máquina e equipes pode melhorar seu procedimento de manutenção e controlar a manutenção que executa no tempo indicado então a disponibilidade indicada de equipamentos para produção.

A investigação foi de caráter holístico, de foco misto de enfoque misto, tipo projetivo de um nível abrangente, para esta investigação eu uso método quantitativo usando vinte pesquisas para trinta operadores de minicarregador, também eu utilizo o método qualitativo conduzindo três entrevistas do supervisor, coordenador e mecânico da empresa.

Nesta proposta eu levanto três objetivos para melhorar a gestão de manutenção e disponibilidade, o primeiro objetivo é analisar, melhorar ou criar um procedimento para o ordenamento de manutenção e disponibilidade de minicarregador como a criação de um plano de manutenção e indicadores que ajudam a controlar a manutenção programada, o segundo objetivo é a terceirização de manutenção preventiva e corretiva de minicarregador, avaliando o custo, procesos e indicadores que ajudam a controlar a manutenção de minicarregador, o terceiro objetivo é agendar uma manutenção preventiva quando há uma parada de trabalho de minicarregador.

Palavra chave: manutenção, procedimento, formato, indicador

I. INTRODUCCIÓN

El análisis de identificación de la falla, efecto y criticidad (AMFEC) en el proceso de mantenimiento. Desconocimiento en la planeación del mantenimiento. Identificación de fallas que presenta riesgo mayor o menor (Aguilar, Torres, Magaña, 2010)

El desconocimiento de una planeación de mantenimiento (procedimientos, plan de mantenimiento preventivo, ordenes de trabajo e historial de mantenimiento de equipo) no se podrá identificar ni analizar las fallas, las causas y la criticidad que se presenta en el equipo, las fallas que se obtendrán pueden representar riesgos menores o mayores que afectaran a la disponibilidad del equipo para el área de producción

Al esforzar los equipos o realizar trabajos excesivos, aminora los plazos de mantenimiento preventivo (reprogramar los mantenimientos). (Hernández, Carro, Oca, & Fernández, 2008).

El incumplimiento del mantenimiento preventivo programado, si el equipo sigue funcionando excesivamente y si el equipo se esfuerza al máximo en el área de producción, los riesgos que se obtienen son paradas no programadas por mantenimiento correctivo, incumplimiento de las metas de producción, aminora el mantenimiento preventivo programado y aminora la vida útil del equipo.

No tener informe técnico, historial de mantenimiento, no se puede llegar a realizar un mantenimiento predictivo. Olarte, Botero, & Cañon, (2010). Análisis de vibraciones: una herramienta clave en el mantenimiento predictivo (Scientia et technica, 16(45), 219-222).

Al no tener conocimiento de que es un mantenimiento predictivo (predecir las fallas que ocurrirían al futuro), se genera mantenimiento correctivo, para poder realizar esta clase de mantenimiento predictivo se debe tener un historial de los mantenimientos que se realizaron dentro del ciclo de vida que tiene el equipo, sin esa información no se podrá realizar mantenimiento predictivo.

Los mantenimientos de equipos y maquinarias en la empresa medianas y pequeñas de construcción solo se dedican a realizar mantenimiento preventivo simple, este mantenimiento solo realiza cambio de aceite, cambio de filtros primario y secundario, cambio de filtro de combustible. No profundiza la gestión de proceso del mantenimiento y el impacto que se tendrá al gestionar el proceso Con del método Seis Sixma nos ayudará a profundizar la gestión de mantenimiento y el impacto positivo que se obtendrá (Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos, & Moreno, 2016).

Al realizar solo mantenimiento preventivo simple que es cambio de aceite, filtro de combustible, filtro primario y secundario no garantiza que se ha realizado un buen mantenimiento, se debe profundizar el mantenimiento preventivo que compone de revisar el equipo en general, verificar si el equipo tiene problemas en operación después de realizar el mantenimiento preventivo.

Solo existe plan de mantenimiento correctivo que se encarga de la reparación de la maquina o instrumento cuando se genera la avería. No existe un plan de mantenimiento preventivo ni historial o registro de reparación que ayude a evitar los mantenimientos correctivos.

No tiene personal técnico capacitado para los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo (Cruz, 2016).

Al realizar solo mantenimiento correctivo cuando se origina la avería se genera paradas innecesarias teniendo como resultado costos en repuestos y costo en producción; esto se genera porque no existe un plan de mantenimiento preventivo que está compuesta por procesos y formatos que ayuden a aminorar los mantenimientos correctivos.

Realizó la tesis titulada Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora – 300, al realizar un análisis de criticidad a 6 máquinas pesadas con los indicadores ya establecidos y se tuvo como resultado que representa perdida en los costos de operación se sugiere que la empresa realice la baja de los equipos y proceder a realizar una compra de equipos nuevos para que no afecte la producción (García, 2019), también se realizó la tesis titulada Implementación de un plan de mantenimiento centrado en

confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno, la investigación lo realizo mediante un enfoque mixto, aplicando el método descriptivo y aplicativo, con una muestra de 1 equipo de un total de 6 máquinas pesadas, utilizó conceptos y criterios para la recopilación de datos, dando como resultado que las constantes paradas de equipos por mantenimiento genera un gasto de S/.182,956.00 por falta de conocimiento de implementar un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad; el objetivo es implementar un plan de mantenimiento cendrado en la confiabilidad para reducir las paradas inesperadas de las máquinas pesadas, mantenimientos incorrectos del aceite, combustible y temperatura en el circuito hidráulico. Se anula el mantenimiento preventivo y correctivo y se obtiene un mantenimiento llamado mantenimiento centrado en fiabilidad y confiabilidad el RCM (Mamani, 2016).

Realizó la tesis Implementación de un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad para el proceso de baños galvánicos de la planta de producción de joyas en la empresa Yobel SCM Costume Jewelry, obtuvo como resultado que las fallas criticas del proceso de baños galvánico se puede disminuir únicamente realizando las actividades del instructivo, para extender la frecuencia de mantenimiento preventivo, el objetivo es el desarrollo de implementar un nuevo plan de mantenimiento basado en la confiabilidad, teniendo como resultado minorar las fallas de los equipos y el costo de mantenimiento (Nanfuñay 2017).

Realizó la tesis titulada Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW en GYM S.A. la investigación se realizó mediante el enfoque mixto, aplicando el método deductivo, con una muestra de 25 camiones marca FAW de un total de 25, utilizó documentos para le recopilación de datos, dando como resultado la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW antes de realizar el RCM era de 90.14 %, con la aplicación del RCM la disponibilidad mecánica llego a 92.03 %. Mejoro la disponibilidad de los volquetes FAW, el objetivo es identificar el problema de falla aplicando el mantenimiento basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW CA3256 en la empresa GYM S.A, mediante el RCM, El índice de la disponibilidad mecánica anterior y la disponibilidad mecánica actual tiene una diferencia de 1.89%. Aplicando el RCM, se identificó que uno de los principales problemas era el regulador de corriente del alternador,

realizando el mantenimiento diario lograron mantener en buenas condiciones el vehículo y también se puede anticipar las fallas mecánicas (Soto, 2016).

Realizó la investigación titulada Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C. la investigación lo realizó en un enfoque mixto, aplicando el método analítico, con una muestra de 16 equipos de un total de 16, utilizó documentos y observaciones para la recopilación de datos y así realizar el análisis de foda, dando como resultado que no hay un plan de mantenimiento el personal técnico y administrativo no cuentan con el conocimiento necesario para poder implementar un plan de mantenimiento, el objetivo es establecer un procedimiento para la programación y ejecución del Mantenimiento Preventivo de los equipos del área Lavadero Salinas, con la finalidad de que los equipos se conserven en condiciones óptimas reduciendo las averías y fallas, capacitación al personal administrativo y el personal técnico para controlar los mantenimientos preventivos y analizar los estados de cada equipo nuevo o antiguo (Rosales, 2017).

Evidencia que hace falta tener una estrategia de gestión en mantenimiento genera pérdida en costos y paradas en operaciones, generar estrategias ayuda optimizar los costos de operaciones y de mantenimiento para aumentar la competitividad de la energía eólica (Loria, Villalobos, 2017), al tener un historial de fallas, se realizó indicadores para la optimización de las actividades de mantenimiento preventivo (Gasca, Camargo, Medina, 2017), el MTBF del equipo crítico (Extrusora Ghioldi 1130), fue de 406,8 horas la primera vez que se ejecutó la aplicación, esto implica diseñar un plan de mantenimiento planificado, con el propósito de mejorar la confiabilidad del equipo. como resultado de la investigación presentada, es posible concluir que los proyectos de activos industriales diseñados y desarrollados en Tecnoparque que incluyan la metodología propuesta, tendrán un aumento considerable en su confiabilidad operacional, mantenibilidad y disponibilidad, disminuyendo tiempos de falla, la cual repercute en costo y beneficio para los clientes finales (Guevara, Valera y Gómez, 2015).

El estudio se sustenta en la teoría del mantenimiento, señaló que la teoría del mantenimiento tiene un conjunto de actividades técnicas y administrativas que busca como

objetivo principal conservar o sustituir un ítem, el mantenimiento se divide en dos clases mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Esta teoría será aplicada, realizando un plan de mantenimiento que está compuesta por su control administrativo y por actividades técnicas que ejecutará el plan de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo (González, 2005).

Indicó que la teoría del mantenimiento tiene varias etapas que sustituyen las históricas revisiones periódicas preventivas, basándose en los diagnósticos o historial, para poder llegar a un mantenimiento preventivo que significa prever las paradas innecesarias. Esta teoría será aplicada, buscando la manera de que el mantenimiento de los equipos sea anticipado utilizando información o historial para poder tener un diagnóstico principal de porque el equipo realiza paradas innecesarias y realizar mantenimiento correctivo (González 2004).

Indico que la teoría del mantenimiento, que para obtener la disponibilidad de un equipo con el máximo rendimiento se debe tener un conjunto de técnicas que planifique la conservación de los equipos (García 2003).

Esta teoría será aplicada, buscando la manera de que todas las técnicas adecuadas en la parte operativa y administrativa sean destinadas para conservar los equipos buscando la confiabilidad y el máximo rendimiento.

Indico en la teoría del mantenimiento, que para llegar a la fiabilidad de los procesos de producción se debe tener un plan estratégico (plan de mantenimiento) (Cárcel, 2014).

Esta teoría será aplicada, en el proceso del plan de mantenimiento preventivo que ayudara a llegar a la fiabilidad de los equipos que se encuentran en el área de producción.

Indico en la teoría de mantenimiento se define como el conjunto de técnicas destinadas para realizar la conservación de un equipo por un cierto tiempo durante producción o n servicio, se debe obtener la disponibilidad con el máximo rendimiento (García, 2010).

Esta teoría será aplicada, como el conjunto de técnicas como plan de mantenimiento. Formatos y procesos que ayudara a cumplir los mantenimientos y esto llegara que el equipo pueda obtener la disponibilidad con un máximo rendimiento en los trabajos de producción. Indico en La teoría de la decisión es un proceso que relaciona con hechos histórico para formular una teoría que unifica el dato (Render, Stair, Hanna, 2006).

Esta teoría será aplicada, en almacenar datos históricos de los equipos que ayudaran a tomar decisiones en los equipos para su renovación o reparación del equipo que se encuentra en mal estado.

Indico en la teoría de decisión que antes de tomar una decisión se debe tener unas ideas básicas sobre el criterio, esto ayudara a tener otra perspectiva de cómo se puede manejar una decisión positiva (Vélez 2003).

Esta teoría será aplicada, en tener varios criterios en tomar una decisión en la compra de un equipo, dar de baja o realizar una reparación total sin afectar la producción y los costos.

Indico que la teoría de decisión se basa a una gran base de datos con probabilidades que generan posibles causas, esto determina u optimiza el resultado de tomar una buena decisión (Johansen 2004).

Esta teoría será aplicada, en la base de datos de cada equipo (procesos y formatos de mantenimiento) que determinara si los equipos son confiables o no para realizar trabajo en operaciones.

Indico que la teoría de decisión se debe tener procesos, formatos y herramientas adecuadas para poder tener una información consolidada para poder incrementar las posibilidades de elegir bien una decisión (Amaya, 2004).

Esta teoría será aplicada, en todos los equipos que maneja la empresa, se debe tener un historial (mantenimiento preventivo y correctivo) procesos y formatos que ayuden a tomar una buena decisión en los equipos que tiene la empresa.

Indico que tomar una decisión orientada en base de datos o historial alcanzara el objetivo de tener varias posibilidades de tomar una decisión (Gil, 2007).

Esta teoría será aplicada, en la toma de decisiones de los equipos que se encuentran en mal estado; teniendo datos del mantenimiento realizados se puede tener un concepto racional para la toma de decisiones para la compra de un equipo por renovación o por aumento de trabajo.

Indico que la teoría de la información es un conjunto de datos que permite aclarar algunas preguntas que se generan o que son desconocidos (Castro, 2006).

Esta teoría será aplicada; en recopilar datos o información de los equipos que tiene la empresa, esto ayudara a saber que equipos tiene la empresa y como están catalogados (maquinaria eléctrica, maquinaria liviana y maquinaria pesada).

Indico que; la teoría de información se aplica en la solución de problemas o preguntas que se generan por la falta de comunicación (Monsalve, 2003).

Esta teoría será aplicada; en los informes técnicos de los mecánicos cuando realicen mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que tiene la empresa, con la finalidad de saber qué clase de mantenimientos se realizan mensualmente.

Indica que la teoría de la información tiene varios datos distintos que se relaciona con un solo objetivo (Faúndez, 2001).

Esta teoría será aplicada; al conjunto de información que se obtiene de un equipo (horas trabajadas, plan de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo paradas inadecuadas dentro de los trabajos de producción) para medir su disponibilidad y su operatividad para la producción.

Indica que la teoría de la información está orientada al conocimiento de información en un entorno que es concreta basándose en el conocimiento (Aladro, 2011).

Esta teoría será aplicada; en la base de información (historia, proceso y formatos) de cada equipo que se realiza mantenimiento general que tiene la empresa, esta información también se aplicara en la toma de decisiones de venta de equipos, renovación o compra de equipos.

Indica la importancia de cómo se debe controlar los repuestos por intermedio de inventario y de saber dónde se encuentra los repuestos con exactitud (Acuña, 2003).

Indica la importancia de la clasificación de materiales para los trabajos de producción, si estos materiales no se encontraran o no se cambiarán afectaría los trabajos de producción. (Moya, 1990).

Indica la importancia de controlar los repuestos por el almacén principal, ya que se debe controlar por medio de nota de entrada por el proveedor y una nota de salida por el técnico mecánico (Garcia, 2003).

Es fundamental realizar el control y el recuento de los stocks, esto se realiza con la finalidad de saber qué es lo que se tiene físicamente (Meano, 2017).

Para realizar un buen control es fundamental tener métodos (registros de salida) para realizar un buen inventario. Los métodos deben ser eficientes (Céspedes, 1981).

La codificación se realiza a los equipos y maquinaria en base a la información registrada del equipo por modelo, serie y familia (Céspedes, 1981).

La codificación es necesaria para identificar los equipos para que el inventario sea completo (González, 2005).

Al realizar un inventario de los equipos se debe recolectar la información (modelo, serie y activo fijo) para proceder a generar un código para poder identificarlo (García, 2003).

La codificación es un proceso de recaudar datos de un equipo para describir las características que tiene el equipo (Bardin, 2002).

La codificación abierta comienza con los datos obtenidos de los equipos para crear categoría por modelo o por familia (Trinidad, Carrero, Soriano, 2006).

Las teorías de mantenimiento, de decisión y de información aportan adecuadamente en la planificación del mantenimiento preventivo, para la toma de decisiones de cómo se debe manejar los mantenimientos preventivos y correctivos, como programar los mantenimientos para tomar la decisión adecuada para poder realizar un buen mantenimiento para orientar la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos para la ejecución y asignación de equipos para los proyectos asignados.

La investigación es holística y mixta, permitirá controlar los mantenimientos programados para que se ejecuten en el tiempo estimados para resolver las paradas innecesarias de los equipos para que no afecte la producción, también permitirá tomar decisiones adecuadas para la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.

La ejecución del mantenimiento preventivo se da por a la planificación (plan de mantenimiento preventivo, procedimientos, formatos e indicadores) que ayudara a controlar el cumplimiento de los mantenimientos con la finalidad de mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos.

- a. ¿Cómo mejorar el mantenimiento y la disponibilidad de los minicargadores?
- b. ¿Cómo diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los minicargadores?
- c. ¿Cómo generar indicadores de mantenimiento?
- d. ¿Cómo realizar análisis de disponibilidad para la reducción de costos en los mantenimientos?

Formular estrategias (procedimientos, formatos e indicadores) para mejorar los mantenimientos, controlar los mantenimientos programados para poder llegar a la disponibilidad de los minicargadores para que puedan trabajar sin tener paradas por avería en plena operaciones.

Recopilar información del estado o como se encuentra cada minicargador, para poder realizar un buen diagnóstico, esto nos ayudara a realizar procedimientos, formatos e indicadores para el cumplimiento de los mantenimientos y la disponibilidad.

Los indicadores se generan al realizar el plan de mantenimiento programado, nos ayudara a controlar si se cumplió los mantenimientos en el tiempo estimado y cuál es la disponibilidad de los minicargadores en el área de operaciones.

Predecir las averías o también llamado mantenimiento correctivos para que no genere paradas innecesarias en el área de producción.

II. MÉTODO

Comprende varios conceptos de investigación de varios modelos epistémico que se realiza en procesos investigativo (Hurtado, 2010). El enfoque holístico es el proceso que recluta datos para la investigación con tipos y modelos epistémico, para lograr el diagnostico total para aplicar y obtener soluciones al problema planteado.

El enfoque mixto está conformado por el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo dándole un rango de más alto grado en todo el proceso de investigación. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El enfoque mixto está compuesto por 2 técnicas cualitativa y cuantitativa que nos ayudara a recopilar información necesaria para el proceso de investigación.

La población es el conjunto común de todas las características determinadas o especificaciones de un objeto que se desea estudiar. (Hernández, 2001).

La población está conformada por 35 minicargadores marca case que posee la empresa, dentro de ello se determinará la muestra que representará toda la población de los que se obtendrá datos necesarios para la investigación.

Al no poder medir todo un conjunto de individuo se toma una muestra denominada subgrupo que es útil para poder analizar. (Rodríguez, 2005).

Se toma una muestra del conjunto de minicargadores marca case para poder analizar las causas que afecta el estado actual del equipo.

Las unidades informantes son importantes para la investigación, ya que al ser partes de la muestra se distribuye información nueva y se cruza con la información que se adquirió a principios que brindara una información exacta y confiable. (Borreguer, 2004).

Las unidades informantes están conformadas por el jefe de logística, jefe de redes externas y el mecánico de maquinaria pesada son importantes ya que nos ayudara a

recaudar datos de la muestra obtenida, esta información es necesaria ya que se podrá cruzar con la información inicial para obtener una exacta y confiable información que ayudara a planificar el planeamiento de mantedamiento.

Tabla 1

Matriz de categorización.

Categoría		Sub categoría		Indicadores	
Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre
C1	Gestión Documental	C1.1	Información	C1.1.1	Disponibilidad
				C1.1.2	Integridad
				C1.1.3	Confidencialidad
	C1.2	Recursos	C1.2.1	Tecnología	
			C1.2.2	Usabilidad	
			C1.2.3	Disponibilidad	
	C1.3	Procesos	C1.3.1	Conocimiento	
			C1.3.2	Control	
			C1.3.3	Documentación	

Fuente: Elaboración propia

Es el método cuantitativo que se utilizara para recaudar u obtener información real (Fernández, 2004).

En la investigación la técnica de encuestas se utilizará para poder obtener información real de los equipos que se seleccionaron para su estudio.

La entrevista es la relación entre el investigador y los individuos con el fin de obtener datos o testimonios que afecte el objeto de estudio del investigador (Rodríguez, 2005).

La técnica de la entrevista es un enfoque cualitativo, permite interactuar al investigador con el entrevistado para la recolección de información que permitirá conocer al detalle las problemáticas de la investigación.

Es de gran importancia en la investigación científica utilizando técnicas de observación logrando que el investigador pueda generarse preguntas de los aspectos que sujeten determinadas condiciones (Rodríguez, 2005).

El instrumento de cuestionario se aplica en la tesis para recaudar información, la técnica de observación ayuda al investigador a formular preguntas adecuadas para obtener información real que permitirá medir las variables en el campo de investigación.

Contiene los datos generarles del entrevistado que concierne al tema de la investigación (Hurtado, 200).

Se aplica en cómo se debe de llenar los datos de cada entrevistado que tiene un rol importante en la investigación.

El objetivo es diseñar o crear propuestas para resolver determinadas situaciones (Hurtado, 2000).

La investigación proyectiva tiene como objetivo diseñar o crear un planeamiento estratégico (procedimiento, formatos e indicadores) que mejoraran la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.

El método comprensivo es conseguir datos permanentes de los perfiles para captar el significado de la evaluación de la misma (Goulet, 1995).

El método consiste de unas observaciones o informaciones en calidad de hipótesis acerca de las posibles soluciones de los problemas deduciendo conclusiones que deben confrontares con los hechos (Cegarra, 2012).

La investigación se basa por medio del método deductivo, parte de la observación de un problema específico por ello se investiga se crean hipótesis acerca de las soluciones al problema planteado.

III. RESULTADOS

Tabla 2

Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la subcategoría Mantenimiento, Lima, 2019

Ítems	Nunca		Casi Nunca		A veces		Casi Siempre		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. ¿Realizan mantenimiento preventivo al minicargador?	0	0.00%	11	36.67%	12	40.00%	4	13.33%	3	10.00%
2. ¿Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento?	0	0.00%	5	16.67%	11	36.67%	7	23.33%	0	0.00%
3. ¿Cuándo informan una avería la atención es inmediata?	5	16.67%	12	40.00%	7	23.33%	3	10.00%	3	10.00%
4. ¿Se encuentra conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinarias y equipos?	1	3.33%	6	20.00%	15	50.00%	4	13.33%	4	13.33%
5. ¿Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador?	0	0.00%	5	16.67%	11	36.67%	7	23.33%	7	23.33%
6. ¿Los mantenimientos programados son ejecutados en las fechas programadas?	7	23.33%	12	40.00%	6	20.00%	3	10.00%	2	6.67%

Fuente: Elaboración propia

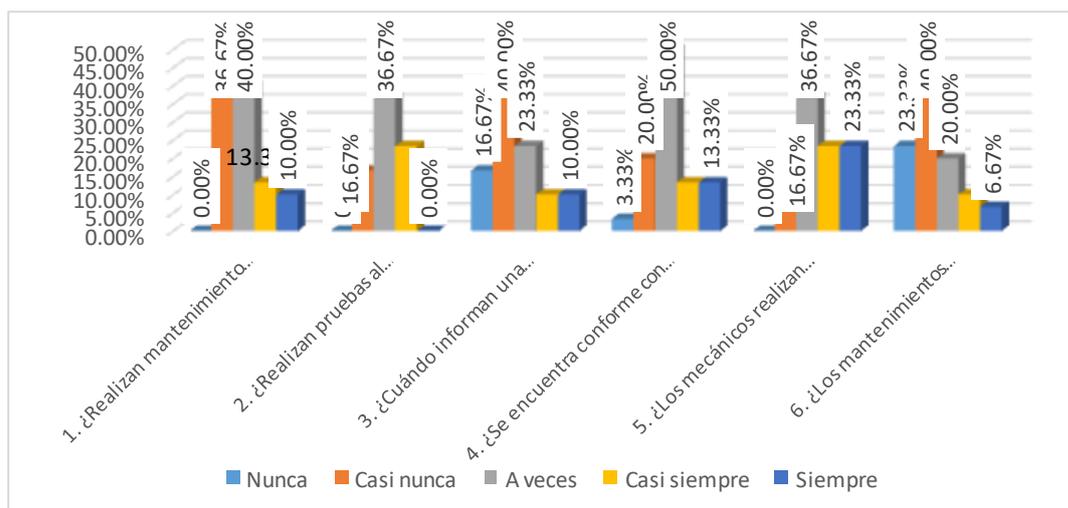


Figura 1: Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta número uno; Realizan mantenimiento al minicargador, se tuvo como resultado: Siempre 10%, Casi Siempre 13.33%, A veces 40%; Casi Nunca 36.67%; Nunca 16.67%. En donde la respuesta es a veces con un 40%, con ello se puede asumir que no se realizan los mantenimientos de los minicargador en las fechas programadas.

En la pregunta número dos; Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento, se tuvo como resultado: Siempre 0%, Casi Siempre 23.33%, A veces 36.67%; Casi Nunca 16.67%; Nunca 0%. En donde la respuesta es a veces con un 36.67%, con ello se puede asumir que al realizar los mantenimientos a los minicargador no realizan las pruebas de la operatividad del equipo.

En la pregunta número tres; Cuando informan una avería la atención es inmediata, se tuvo como resultado: Siempre 10%, Casi Siempre 10%, A veces 23.33%; Casi Nunca 40%; Nunca 16.67%. En donde la respuesta es casi nunca con un 40%, con ello se puede asumir que cuando hay avería en los minicargadores no se realiza en un tiempo estimado y eso genera una parada innecesaria.

En la pregunta número cuatro; Se encuentra conforme con los mantenimientos que realizan el área de maquinarias y equipos, se tuvo como resultado: Siempre 13.33%, Casi Siempre 13.33%, A veces 50%; Casi Nunca 20%; Nunca 3.33%. En donde la respuesta es

a veces con un 50%, con ello se puede asumir que los operadores no se encuentran satisfechos con los mantenimientos realizados a los minicargadores.

En la pregunta número cinco; Los mecánicos realizan inspecciones del buen uso del minicargador, se tuvo como resultado: Siempre 23.33%, Casi Siempre 23.33%, A veces 36.67%; Casi Nunca 16.67%; Nunca 0%. En donde la respuesta es a veces con un 36.67%, con ello se puede asumir que los mecánicos no realizan inspecciones a los operadores del buen uso de los minicargadores.

En la pregunta número seis; Los mantenimientos programados son ejecutados en las fechas programadas, se tuvo como resultado: Siempre 6.67%, Casi Siempre 10%, A veces 20%; Casi Nunca 40%; Nunca 23.33%. En donde la respuesta es a veces con un 40%, con ello se puede asumir que los mantenimientos programados de los minicargadores no se ejecutan en las fechas programadas.

Tabla 3:

Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría registro de mantenimiento, Lima, 2019

Ítems	Nunca		Casi Nunca		A veces		Casi Siempre		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%
7. ¿Verifica en la orden de trabajo (OT) los mantenimientos que realizo al mini cargador?	1	3.33%	1	3.33%	13	43.33%	7	23.33%	8	26.67%
8. ¿Firman la orden de trabajo (OT)?	0	0.00%	5	16.67%	6	20.00%	10	33.33%	9	30.00%
9. ¿Registran en la orden de trabajo las averías que tiene el equipo?	1	3.33%	3	10.00%	12	40.00%	7	23.33%	7	23.33%
10. ¿Registran en la orden de trabajo las conclusiones del mantenimiento ejecutado?	0	0.00%	4	13.33%	14	46.67%	6	20.00%	6	20.00%
11. ¿Los mecánicos les explica cómo debe ser llenado una orden de tranajo?	1	3.33%	1	3.33%	12	40.00%	8	26.67%	8	26.67%

Fuente: Elaboración propia.

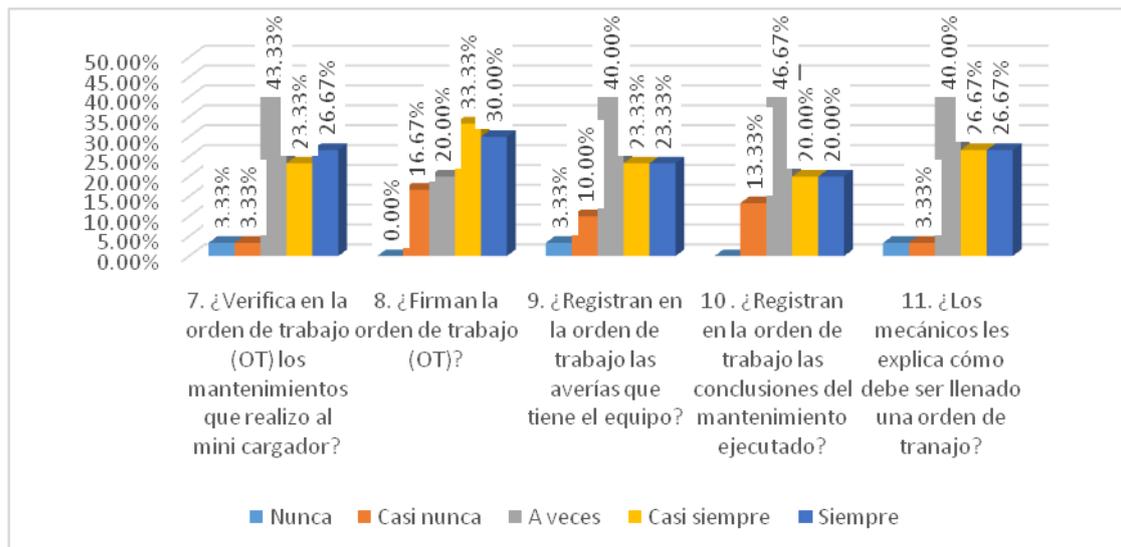


Figura 2. Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría registro de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número siete; Verifica en la orden de trabajo (OT) los mantenimientos que realizo al minicargador, se tuvo como resultado: Siempre 26.67%, Casi Siempre 23.33%, A veces 43.33%; Casi Nunca 3.33%; Nunca 3.33%. En donde la respuesta es a veces con un 43.33%, con ello se puede asumir que no verifican los mantenimientos en las ordenes de trabajo.

En la pregunta número ocho; Firman la orden de trabajo (OT), se tuvo como resultado: Siempre 30%, Casi Siempre 33.33%, A veces 20%; Casi Nunca 16.67%; Nunca 0%. En donde la respuesta es casi siempre con un 33.33%, con ello se puede asumir que los operadores no siempre firman las ordenes de trabajo (OT) después de realizar los mantenimientos de los minicargadores.

En la pregunta número nueve; Registran en la orden de trabajo las averías que tiene el equipo, se tuvo como resultado: Siempre 23.33%, Casi Siempre 23.33%, A veces 40%; Casi Nunca 10%; Nunca 3.33%. En donde la respuesta es a veces con un 40%, con ello se puede asumir que en las órdenes de trabajo no registran las averías que tienen los equipos.

En la pregunta número diez; Registran en la orden de trabajo las conclusiones del mantenimiento, se tuvo como resultado: Siempre 20%, Casi Siempre 20%, A veces 46.67%; Casi Nunca 13.33%; Nunca 0%. En donde la respuesta es a veces con un 46.67%, con ello se puede asumir que la orden de trabajo no llenan las conclusiones correctamente después de realizar los mantenimientos de los minicargadores.

En la pregunta número once; Los mecánicos les explica cómo deben ser llenado una orden de trabajo, se tuvo como resultado: Siempre 26.67%, Casi Siempre 26.67%, A veces 40%; Casi Nunca 3.33%; Nunca 3.33%. En donde la respuesta es a veces con un 40%, con ello se puede asumir que lo mecánicos no explican a los operadores como se debe de realizar un buen llenado de información a la orden de trabajo.

Tabla 4 *Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría disponibilidad operativa, Lima, 2019*

Items	Nunca		Casi Nunca		A veces		Casi Siempre		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12. ¿El minicargador tiene paradas innecesarias?	3	10.00%	23	76.67%	3	10.00%	1	3.33%	0	0.00%
13. ¿El minicargador llega a cumplir las 8 horas de trabajo diario?	1	3.33%	4	13.33%	11	36.67%	5	16.67%	9	30.00%
14. ¿Los mantenimientos preventivos realizados en campo influyen en la disponibilidad del equipo?	2	6.67%	12	40.00%	9	30.00%	4	13.33%	3	10.00%
15. ¿Los mantenimientos de emergencia influyen en la disponibilidad del equipo?	2	6.67%	14	46.67%	9	30.00%	3	10.00%	2	6.67%
16. ¿El mantenimiento preventivo ejecutado fuera de fecha influye en la disponibilidad operativa del minicargador?	2	6.67%	10	33.33%	6	20.00%	6	20.00%	6	20.00%

Fuente: Elaboración propia.

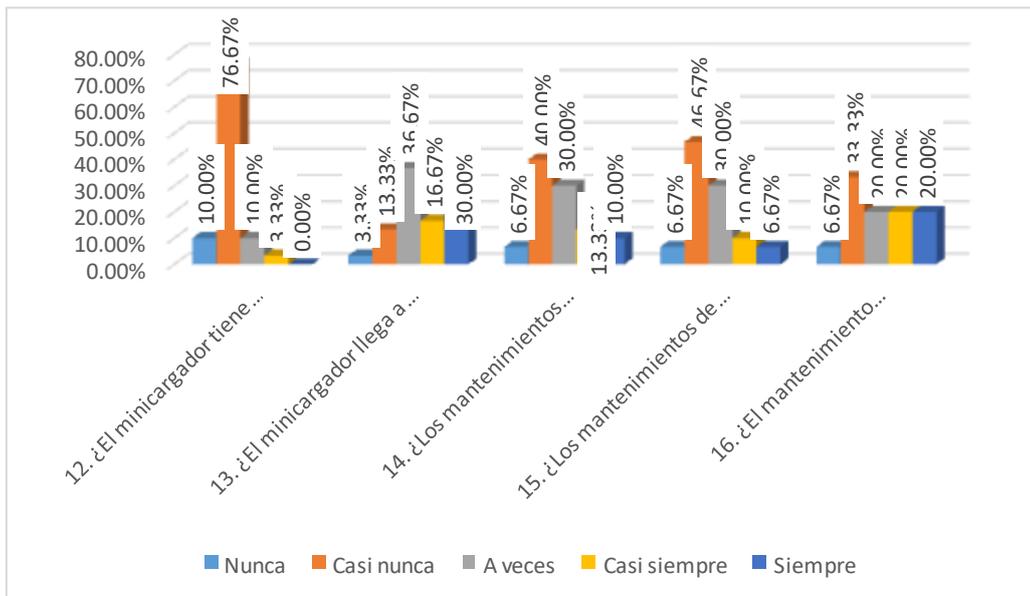


Figura 3. Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría disponibilidad operativa.

Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número doce; El minicargador tiene paradas innecesarias, se tuvo como resultado: Siempre 0%, Casi Siempre 3.33%, A veces 10%; Casi Nunca 76.67%; Nunca 10%. En donde la respuesta es casi nunca con un 76.67%, con ello se puede asumir que el minicargador tiene paradas innecesaria al momento de realizar trabajos en campo.

En la pregunta número trece; el minicargador llega a cumplir las 8 horas de trabajo diario, se tuvo como resultado: Siempre 30%, Casi Siempre 16.67%, A veces 36.67%; Casi Nunca 13.33%; Nunca 3.33%. En donde la respuesta es a veces con un 36.67%, con ello se puede asumir que el minicargador no traba 8 hora mínimas al día.

En la pregunta número catorce; Los mantenimientos preventivos realizados en campo influyen en la disponibilidad del equipo, se tuvo como resultado: Siempre 10%, Casi Siempre 13.33%, A veces 30%; Casi Nunca 40%; Nunca 6.67%. En donde la respuesta es casi nunca con un 40%, con ello se puede asumir que los mantenimientos de los minicargadores influyen en la disponibilidad del equipo.

En la pregunta número quince; Los mantenimientos de emergencia influyen en la disponibilidad del equipo, se tuvo como resultado: Siempre 6.67%, Casi Siempre 10%, A veces 30%; Casi Nunca 46.67%; Nunca 6.67%. En donde la respuesta es casi nunca con un

46.67%, con ello se puede asumir los mantenimientos de emergencia en los minicargadores influyen en la disponibilidad del equipo.

En la pregunta número dieciséis; El mantenimiento preventivo ejecutado fuera de fecha influye en la disponibilidad operativa del minicargador, se tuvo como resultado: Siempre 20%, Casi Siempre 20%, A veces 20%; Casi Nunca 33.33%; Nunca 6.67%. En donde la respuesta es casi nunca con un 46.67%, con ello se puede asumir los mantenimientos preventivos realizados en fuera de fecha influye en la disponibilidad del equipo.

Tabla 5

Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría control de repuesto, Lima, 2019

Items	Nunca		Casi Nunca		A veces		Casi Siempre		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
17. ¿Verifica en la orden de trabajo (OT) que los repuestos cambiados están registrados?	0	0.00%	0	0.00%	14	46.67%	8	26.67%	8	26.67%
18. ¿Al realizar mantenimiento preventivo y correctivo verifica visualmente que los repuestos fueron cambiados en el minicargador?	0	0.00%	3	10.00%	5	16.67%	10	33.33%	12	40.00%
19. ¿Considera que hay control de repuestos al realizan los mantenimientos preventivos y correctivos?	0	0.00%	5	16.67%	7	23.33%	8	26.67%	10	33.33%
20. ¿Considera que los repuestos que ponen en el minicargador son originales?	2	6.67%	2	6.67%	12	40.00%	7	23.33%	7	23.33%

Fuente: Elaboración propia.

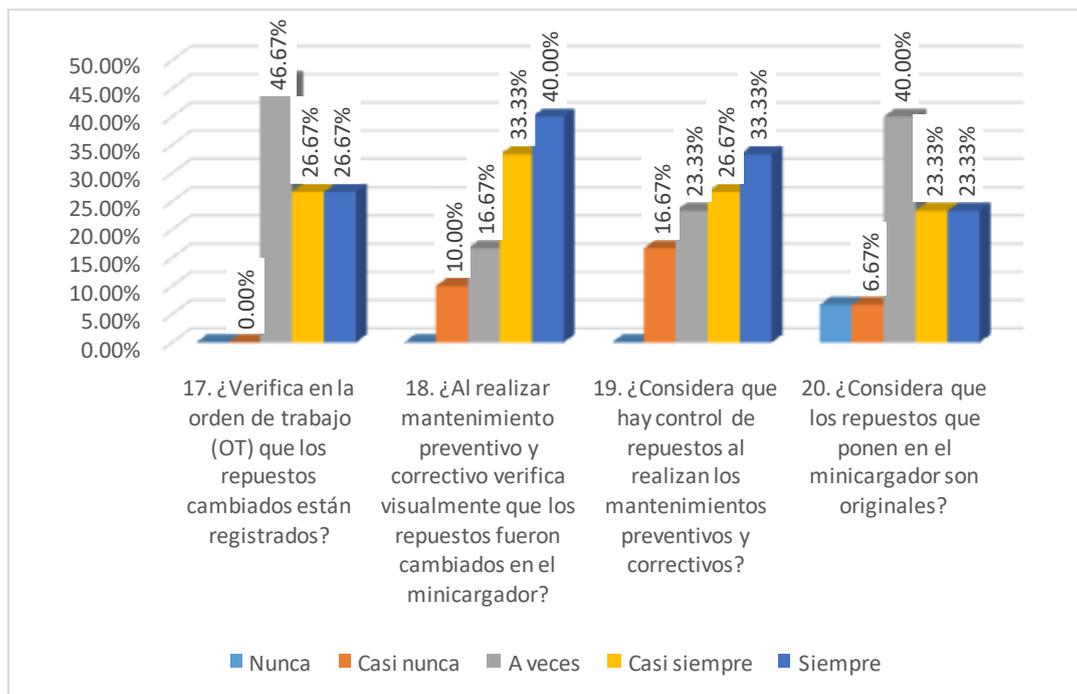


Figura 4 Frecuencias y porcentajes de los ítems correspondientes a la sub categoría control de repuesto.

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta número diecisiete; Verifica en la orden de trabajo (OT) que los repuestos cambiados están registrados, se tuvo como resultado: Siempre 26.67%, Casi Siempre 26.67%, A veces 46.67%; Casi Nunca 0%; Nunca 0%. En donde la respuesta es a veces con un 46.67%, con ello se puede asumir que los operadores no verifican si los repuestos que se cambiaron se encuentran registradas en la orden de trabajo.

En la pregunta número dieciocho; Al realizar mantenimiento preventivo y correctivo verifica visualmente que los repuestos fueron cambiados en el minicargador, se tuvo como resultado: Siempre 40%, Casi Siempre 33.33%, A veces 16.67%; Casi Nunca 10%; Nunca 0%. En donde la respuesta es siempre con un 40%, con ello se puede confirmar que los operadores verifican que los repuestos fueron cambiados en el mantenimiento.

En la pregunta número diecinueve; Considera que hay control de repuestos al realizar los mantenimientos preventivos y correctivos, se tuvo como resultado: Siempre 33.33%, Casi Siempre 26.67%, A veces 23.33%; Casi Nunca 16.67%; Nunca 0%. En donde la respuesta es siempre con un 33.33%, con ello se puede confirmar que si hay control de repuestos de los mantenimientos de minicargador.

En la pregunta número veinte; Considera que los repuestos que ponen en el minicargador son originales, se tuvo como resultado: Siempre 23.33%, Casi Siempre 23.33%, A veces 40%; Casi Nunca 6.67%; Nunca 6.67%. En donde la respuesta es a veces con un 40%, con ello se puede confirmar que los repuestos que se utilizan para realizar el mantenimiento pueden ser originales o no originales para los minicargadores.

Tabla 6

Pareto de la categoría mantenimiento y confiabilidad, Lima, 2019

Item	Problema	%	Sumatoria	20%
12. ¿El minicargador tiene paradas innecesarias?	29	8.03%	8.03%	20%
6. ¿Los mantenimientos programados son ejecutados en las fechas programadas?	25	6.93%	14.96%	20%
15. ¿Los mantenimientos de emergencia influyen en la disponibilidad del equipo?	25	6.93%	21.88%	20%
3. ¿Cuándo informan una avería la atención es inmediata?	24	6.65%	28.53%	20%
1. ¿Realizan mantenimiento preventivo al minicargador?	23	6.37%	34.90%	20%
14. ¿Los mantenimientos preventivos realizados en campo influyen en la disponibilidad del equipo?	23	6.37%	41.27%	20%
4. ¿Se encuentra conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinarias y equipos?	22	6.09%	47.37%	20%
10. ¿Registran en la orden de trabajo las conclusiones del mantenimiento ejecutado?	18	4.99%	52.35%	20%
16. ¿El mantenimiento preventivo ejecutado fuera de fecha influye en la disponibilidad operativa del minicargador?	18	4.99%	57.34%	20%
2. ¿Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento?	16	4.43%	61.77%	20%
5. ¿Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador?	16	4.43%	66.20%	20%
9. ¿Registran en la orden de trabajo las averías que tiene el equipo?	16	4.43%	70.64%	20%
13. ¿El minicargador llega a cumplir las 8 horas de trabajo diario?	16	4.43%	75.07%	20%
20. ¿Considera que los repuestos que ponen en el minicargador son originales?	16	4.43%	79.50%	20%
7. ¿Verifica en la orden de trabajo (OT) los mantenimientos que realizo al mini cargador?	15	4.16%	83.66%	20%
11. ¿Los mecánicos les explica cómo debe ser llenado una orden de trabajo?	14	3.88%	87.53%	20%
17. ¿Verifica en la orden de trabajo (OT) que los repuestos cambiados están registrados?	14	3.88%	91.41%	20%
19. ¿Considera que hay control de repuestos al realizan los mantenimientos preventivos y correctivos?	12	3.32%	94.74%	20%
8. ¿Firman la orden de trabajo (OT)?	11	3.05%	97.78%	20%
18. ¿Al realizar mantenimiento preventivo y correctivo verifica visualmente que los repuestos fueron cambiados en el minicargador?	8	2.22%	100.00%	20%

Fuente: Elaboración propia

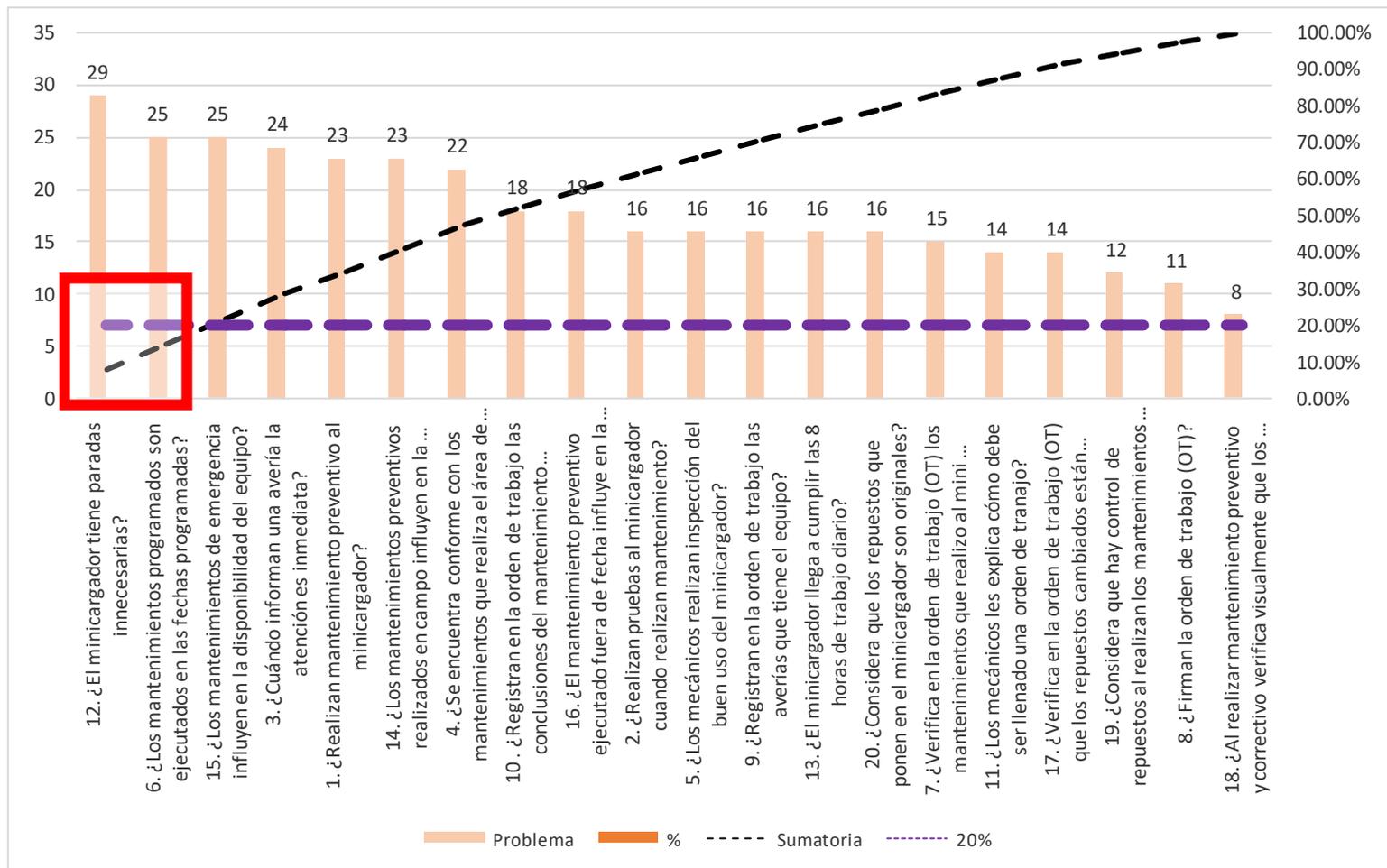


Figura 5. Pareto de la categoría mantenimiento y confiabilidad, Lima, 2019
 Fuente: Elaboración propia

Según la interpretación cualitativa se observa, que los mantenimientos ejecutados, disponibilidad operativa del minicargador y disponibilidad de horas trabajadas no se cumplen.

El emergente de mantenimiento se basa por el mantenimiento programado que no se ejecuta y el mal uso del operador que no tiene la experiencia del buen uso del minicargador.

El mantenimiento ejecutado se realiza a destiempo ya que no se cuenta con los recursos necesarios (repuestos) y esto está sujeto al incumplimiento del área de compras ya que los repuestos que se solicita no llegan en el tiempo indicado o son compras parciales con diferentes proveedores que traen los repuestos en fechas diferentes, por tal motivo no podemos cumplir con los mantenimientos programados y se procede a reprogramar los mantenimientos.

Las evaluaciones de los mantenimientos programados se evalúan por indicadores, los procedimientos de mantenimiento no están actualizados ni ejecutados, por tal motivo no se puede controlar los mantenimientos y esto genera que los minicargadores tengan paradas innecesarias en la producción.

La disponibilidad del minicargador es afectada por las áreas de compras, almacén y maquinarias ya que al no comprar repuestos o comprar repuestos a destiempo, almacén no registra en el sistema los repuestos que llegaron y no informan al área de maquinarias de que hay repuestos; esto afecta a la disponibilidad del minicargador, el uso indebido del minicargador por parte del operador y el poco conocimiento del mecánico al realizar mantenimiento también afecta la disponibilidad del minicargador y esto se refleja en el área de producción ya que no cumplen con las metas programadas por proyecto.

La disponibilidad de horas trabajadas no se cumple por el incumplimiento de los mantenimientos programados por el área de mantenimiento y equipos, los incumplimiento de los mantenimientos son afectados por el área de compras al no realizar la compra de repuestos en las fechas indicadas, por parte del área de almacén que no informa que los repuestos se encuentran internadas; la disponibilidad de horas trabajadas es afectada

también por el mal uso de los operadores, ya que al no tener el conocimiento de cómo se debe utilizar el equipo produce averías y eso se transforma en mantenimiento correctivo. Por estos factores no se puede cumplir con la meta de los proyectos asignados por el área de producción

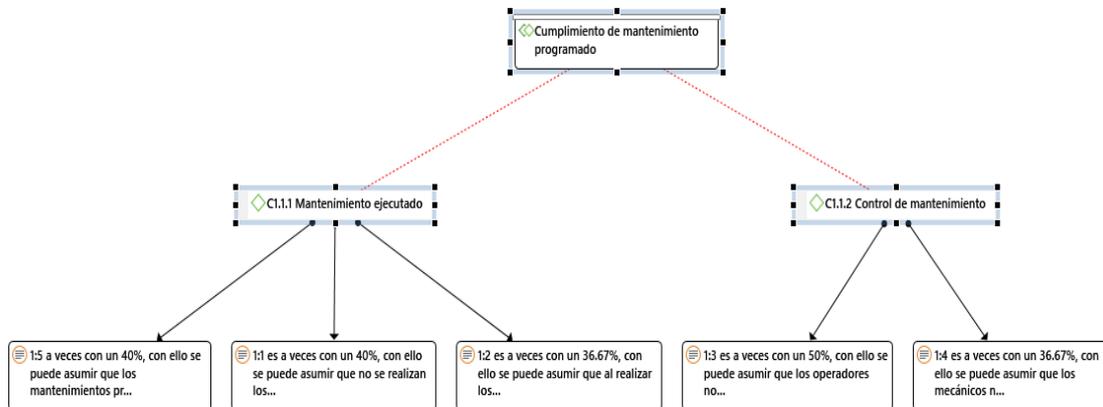


Figura 8. Análisis de subcategoría cumplimiento de mantenimiento programado
Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian que los mantenimientos programados un 40% no se ejecuta, se evidencia un 40% que los mantenimientos se realizan fuera de fecha y hay un 36.67% que al realizar mantenimiento los mecánicos no realizan pruebas del estado del minicargador.

En el control de mantenimiento se evidencia que un 50% que los operadores no se encuentran satisfechos del servicio que brinda el mecánico al realizar el mantenimiento programado, el 36.67% refleja que el mecánico no realiza inspección al minicargador en el tiempo del uso para saber si el equipo tiene alguna avería.

Sub categoría Registro de mantenimiento y control de repuesto.

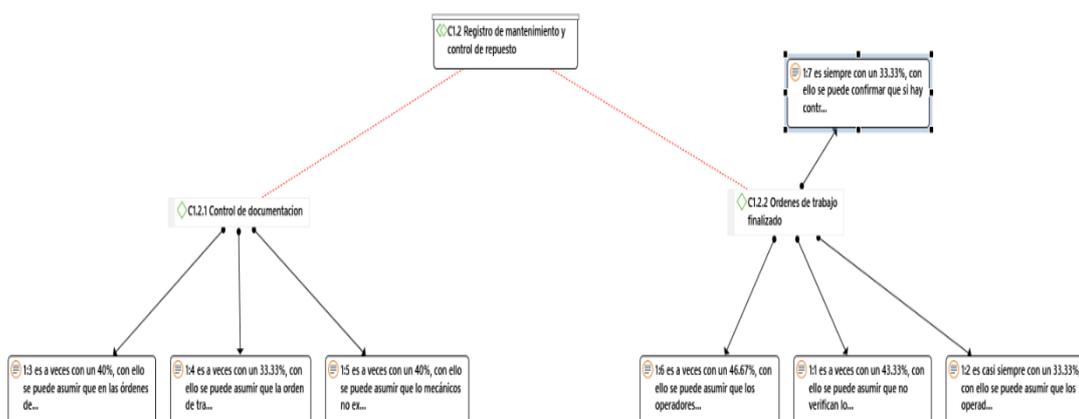


Figura 8. Análisis de subcategoría registro de mantenimiento y control de repuesto.
Fuente: Elaboración propia.

En el control de documentación se evidencia en que el 40% de las órdenes de compra no se encuentra registrado las averías que tiene el equipo, el 33% de órdenes de trabajo no están firmados por los operadores puede indicar que el equipo no se realizó el mantenimiento, también se evidencia un 40% que los mecánicos no dan charla de cómo deben llenar una orden de trabajo.

En la ordenes de trabajo finalizado se observa un 46.67% el operador de minicargador no verifica si los repuestos cambiados están dentro de la orden de trabajo, el 43.33 que los mantenimientos no se encuentran en las ordenes de trabajo, también no verifican que mantenimientos se realizó al equipo.

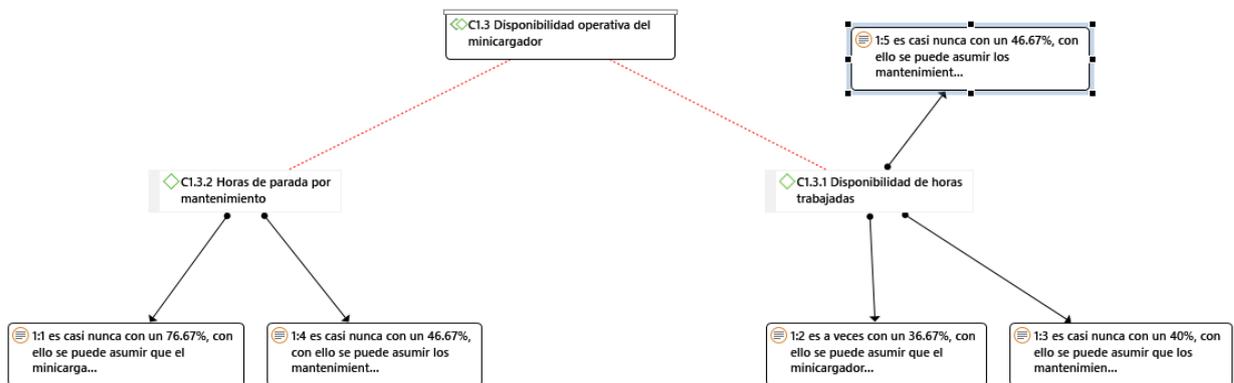


Figura 9. Análisis de subcategoría disponibilidad operativa del minicargador.

Fuente: Elaboración propia.

En las horas de parada por mantenimiento se verifico que el 76.67 de los minicargadores tiene paradas innecesarias al momento de realizar trabajos esto se debe que hay averías por falta de mantenimiento, el 46.67% que cuando el equipo reporta una avería y queda inoperativo por un cierto tiempo influye en las operaciones no se puede cumplir la meta.

La disponibilidad de horas de trabajo se evidencia que el 46.67% del mantenimiento se realizan fuera de fecha esto es riesgoso ya que el equipo puede tener una parada por mantenimiento, el 36.67% asume que los minicargadores no cumplen con las 8 hora de trabajo diario y el 40% de las paradas de los equipos por mantenimiento influye en las operaciones.

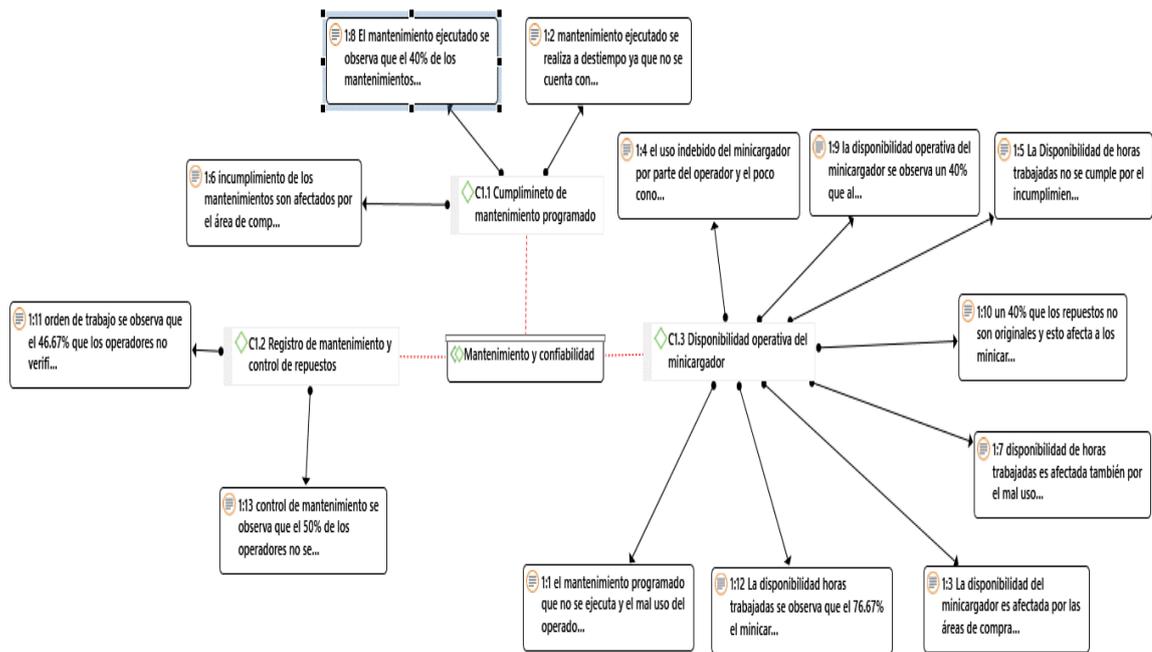


Figura 10. Análisis cuantitativo.
Fuente: Elaboración propia.

En el cumplimiento de mantenimiento programado el 40% de los minicargadores nos e realiza mantenimiento, el restante del mantenimiento se vuelve a programar; esto surge porque el área de compras no realiza la compra de repuestos en las fechas establecidas que se le envía el área de equipos.

El registro de mantenimiento y control de documentos se observa que el 46.67 de los operadores no verifican se los repuestos fueron cambiados al momento de realizar el mantenimiento, también se observa que el 50% de los operadores no se encuentran satisfechos del servicio que realiza los mecánicos al momento de realizar los mantenimientos.

Disponibilidad operativa de los minicargadores se observa que la disponibilidad de horas trabajadas no se cumple por el incumplimiento de los mantenimientos programado. Señaló que la teoría del mantenimiento tiene un conjunto de actividades técnicas y administrativas que busca como objetivo principal conservar o sustituir un ítem, el mantenimiento se divide en dos clases mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo (González, 2005).

Indico que la teoría del mantenimiento tiene varias etapas que sustituyen las históricas revisiones periódicas preventivas, basándose en los diagnósticos o historial, para poder llegar a un mantenimiento preventivo que significa prever las paradas innecesarias (González, 2004).

El área de maquinarias y equipos debe llevar una adecuada gestión en los procedimientos de manteniendo y disponibilidad de minicargadores, utilizando metodologías, herramientas (formatos y KPI), actualización y capacitaciones al personal mecánico y a los operadores para el buen uso de los minicargadores.

Esta nueva gestión ayudara a controlar y cumplir los mantenimientos programados y la disponibilidad del minicargador con la finalidad de cumplir las metas encomendadas por la empresa.

Esta propuesta planteada consiste en cumplir los mantenimientos, alargar la vida útil y la disponibilidad de los minicargadores para todo trabajo que realice la empresa.

Después de realizar las encuestas a los operadores y las entrevistas al área administrativa, se realizó el análisis cuantitativo y cualitativo e identificaron los problemas que tienen un mayor impacto que no hay una buena gestión de mantenimiento, teniendo como principales problemas lo siguiente:

La falta de mantenimiento preventivo o por mantenimiento programado pero que no se ejecuta, esto genera la inoperatividad de los minicargadores, también la falta de una adecuada supervisión de los mantenimientos que se realizan, el control de los KPI que informan el cumplimiento del mantenimiento.

La inoperatividad del minicargador y las paradas innecesarias por avería afectan al área de producción.

La falta de conocimiento del mecánico y la falta de conocimiento del operador al utilizar el minicargador.

Para poder realizar las alternativas de solución se identificaron los problemas críticos durante los análisis cualitativo y cuantitativo, toda esta información se trabajó en la matriz de propuesta teniendo 3 alternativas de solución se procedió a dar puntaje para identificar cual es la solución correcta a los problemas identificados.

Se debe aplicar distintos elementos (procedimientos, formatos, KPI, capacitación) que ayudara a mejorar la gestión de mantenimiento.



Creado para el Taller de Tesis - Facultad de Ingeniería y Negocios Universidad Norbert Wiener (LGSM-IMCM-FANL)

Figura 11. Elección de propuesta de solución.

Fuente: Elaboración propia.

Alternativas de Solución		Evaluación de alternativas					✓ 1.00	Puntaje Total	Categoría solución	Problemas	Objetivos de la propuesta		
		Tiempo	Costo	Impacto económico	Impacto tecnológico	Impacto social							
		0.10	0.40	0.20	0.10	0.20							
1	S1. Realizar una gestión de mantenimiento.	2	4	4	2	4	3.600	3.600	S1. Gestión de Proceso	A.- Incumplimiento de mantenimiento programado	1.- Realizar un plan de gestión de mantenimiento preventivo que ayude en el cumplimiento de los mantenimientos.		
2	S2. Crear procedimiento de requerimiento de repuestos.	2	1	4	1	4	2.300						
3	1.- Realizar un plan de gestión de mantenimiento preventivo que ayude en el cumplimiento de los mantenimientos.	2	3	3	2	2	2.600					B.- Disponibilidad de minicargador	2.- Realizar un proceso de requerimiento de repuestos para realizar los mantenimientos en las fechas programadas para cumplir con la disponibilidad del minicargador.
4	S4	1	1	1	1	1	1.000					C.- capacitación al personal del área de maquinaria y operadores de minicargador	3.- Realizar el instructivo ayude a actualizar y mejorar el conocimiento de los mecánicos de como se debe de reparar un minicargador, los operadores tendrán capacitaciones del buen uso del equipo.

Revisar, analizar, mejorar y crear procedimientos que ayudaran a ordenar la operatividad del área de maquinaria y equipos.

Realizar un plan de mantenimiento preventivo y formatos que ayudara a controlar los mantenimientos programados y la disponibilidad de los minicargadores.

Realizar KPI ayudar a controlar el cumplimiento de los mantenimientos programados y la disponibilidad de los minicargadores.

El área de maquinarias y equipos realizara un requerimiento de compra.

El propósito de realizar esta propuesta es que los equipos no deben de estar inoperativos para realizar trabajos de operaciones, se debe de tener la disponibilidad completa de los equipos.

El área de maquinarias y equipos realizara las capacitaciones de los operadores de minicargador y para los mecánicos que realizan trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

Esta propuesta busca resolver los problemas de incumplimiento de los mantenimientos programados y la inoperatividad de los minicargadores que tiene la empresa.

Con la creación de nuevos procedimientos y formatos, actualización y mejoramiento de los procedimientos ya establecidos por la empresa se podrá tener un buen control de los minicargadores.

La finalidad de realizar un proceso de requerimiento de repuestos es tener el stock de repuestos para cumplir los mantenimientos programados de los minicargadores. Con este procedimiento de requerimiento de repuestos ayudará a no tener equipos parados por avería e inoperatividad y no habrá incumplimiento de metas trazada para el área de operaciones.

Esta propuesta busca realizar capacitaciones constantes para los mecánicos con la finalidad de tener un conocimiento más amplio de cómo se debe reparar cada minicargador, también se realizará capacitaciones a los operadores para el buen uso de los equipos.

El desarrollo de la propuesta se comprende de las siguientes actividades:

Se debe recopilar datos de cómo se encuentra actualmente el área de equipos, esto ayudara a identificar que problemas tiene el área de equipos.

Realizar un inventario de cuantos minicargadores tiene la empresa y la ubicación de cada equipo, se tendrá un stock real de cuantos equipos se tiene por cada proyecto y la necesidad de requerimiento de nuevos equipos.

Revisar procedimientos y formatos que involucran al mantenimiento de los minicargadores, si esos procedimientos no están acorde a la necesidad que requiere los mantenimientos de los equipos se procede a actualizar los procedimientos y formatos; si no hay procedimiento y formatos se debe crear a la necesidad del mantenimiento de los equipos.

Después de revisar o crear los procedimientos y formatos se entregan al área de Gestión de Calidad para que lo revise, lo apruebe y realice la difusión a todas las áreas.

Proceder a la recopilación de documentos de mantenimientos que se realizaron a los minicargadores para saber cómo se encuentra cada equipo y que clase de mantenimiento ha tenido, esto ayudara a tener diagnóstico de los minicargadores, para proceder a realizar un plan de mantenimiento anual para el año 2020.

Al realizar un plan de mantenimiento también se crean los KPI que ayudara a controlar el cumplimiento de los mantenimientos programado y la disponibilidad de operación de los minicargadores que tiene la empresa.

Realizar capacitación de procedimiento a los mecánicos y personal administrativo. También se procederá a realizar la programación de requerimientos de repuestos y presentar al área de compras para que realice la compra en las fechas programadas que estipula el área de maquinarias par que pueda cumplir con los mantenimientos.

Matriz de propuesta.

Actividades:				
Nro	Actividad	Inicio	Dias	Fin
1	Recopilación de datos preliminares del área de mantenimiento	01/01/2020	10	11/01/2020
2	Inventario de minicargadores	12/01/2020	5	17/01/2020
3	Actualizar o crear procedimiento y formatos	18/01/2020	10	28/01/2020
4	Revisión y aprobación de procedimientos y formatos	29/01/2020	5	03/02/2020
5	Difusión de los procedimientos y formatos a las áreas de la empresa	04/02/2020	5	09/02/2020
6	Recopilación de documentos de mantenimiento ejecutado a los minicargadores.	10/02/2020	5	15/02/2020
7	Creación de un plan de mantenimiento	16/02/2020	10	26/02/2020
8	Creación de indicadores para el cumplimiento de mantenimiento preventivo	27/02/2020	5	03/03/2020
9	Capacitación de los procedimientos de mantenimiento a los mecánico	04/03/2020	10	14/03/2020
10	Inventario de repuestos	15/03/2020	5	20/03/2020
11	Programación de requerimientos de repuestos	21/03/2020	3	24/03/2020

Cuadro 1: Cronograma de actividades objetivo 01

Fuente: Elaboración propia

El plan de contingencia nos ayudara a tener alternativas en la parte de la operatividad de cada actividad principal que no se realice.

Nro	Actividad	Justificación
1	Realizar capacitación cada 3 meses a los mecánicos.	Si se tiene todos los repuestos para realizar los mantenimientos al minicargador y si las averías son recientes se debe analizar el conocimiento del mecánico para poder realizar el mantenimiento al equipo y se debe de enviar a los mecánicos a capacitación constante.
2	Tener un stock de equipos cuando se tenga equipos parados por mantenimiento correctivo.	Se debe tener un backup de minicargador ya sea propio o alquilado para reemplazar con el minicargador que se encuentra inoperativo, esto ayudara a que la meta de la producción se complete.
3	Tener un stock de repuestos cuando se tenga equipos parados por mantenimiento correctivo.	Cuando se realiza el análisis de mantenimientos ejecutados, se evidencia que los mantenimientos correctivos son repetitivos en la misma falla, de tal manera se debe tener un backup de repuestos para que no paren los minicargadores.

Cuadro 2: Plan de contingencia objetivo 01

Fuente: Elaboración propia

Los presupuestos que se adquirió para realizar este objetivo es de:

Responsable/s	Ingresos	Egresos	Utilidad/Pérdida
Coordinador de maquinarias y equipos	1150.00	15.00	1135.00
Coordinador de maquinarias y equipos	575.00	15.00	560.00
Coordinador de maquinarias y equipos	1075.00	15.00	1060.00
Coordinador de sistema de gestión	500.00	15.00	485.00
Coordinador de sistema de gestión	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	1000.00	15.00	985.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	1000.00	600.00	400.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	20.00	480.00
Coordinador de maquinarias y equipos	300.00	15.00	285.00
	S/ 7,600.00	S/ 755.00	S/ 6,845.00

Cuadro 3: Presupuesto objetivo 01

Fuente: Elaboración propia.

En esta alternativa se tiene dos indicadores que ayudara a controlar la gestión de mantenimiento:

El indicador de cumplimiento de mantenimiento.

Este indicador ayudara a cumplir los mantenimientos ejecutados sobre los mantenimientos programados que se encuentran en el plan de mantenimiento de los minicargadores.

$$\text{Cumplimiento de mantenimiento} = \frac{\text{Mantenimiento ejecutado}}{\text{Mantenimiento programado}}$$

El indicador de disponibilidad.

Este indicador ayudara a revisar cuanto influye en tiempo de parada para realizar el mantenimiento preventivo o correctivo durante la hora que debe estar apto para su uso operativo.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas total} - \text{Horas parada por mantenimiento activo corriente}}{\text{Horas totales}}$$

El indicador de órdenes de trabajo.

Este indicador ayudara revisar cuantas órdenes programadas fueron ejecutadas y cuanto es el tiempo que demora en cerrar cada orden de trabajo que se les entrega a los mecánicos.

$$\text{Ordenes de trabajo} = \frac{\text{Ordenes cerradas}}{\text{Ordenes abiertas}}$$

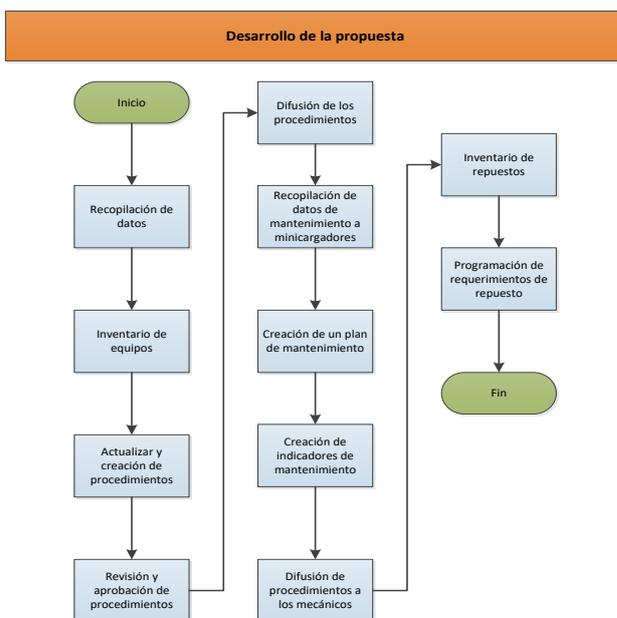


Figura 12. Desarrollo de propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de flujo de procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo

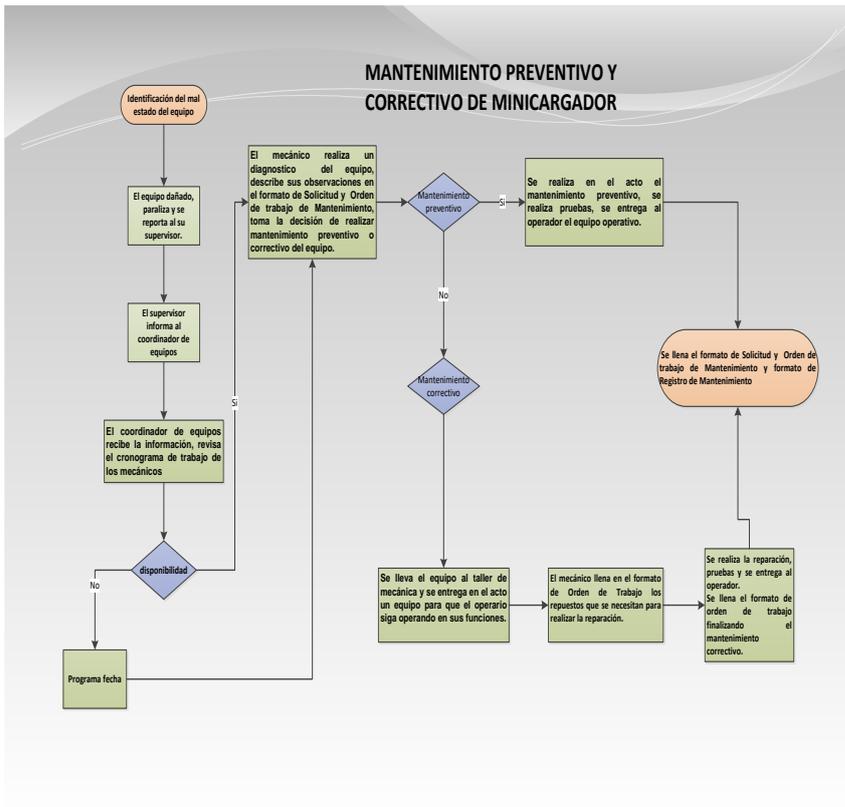


Figura 13. Diagrama de flujo de mantenimiento preventivo y correctivo de minicargador. Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE RIESGO - 2019							
TIPO DE RIESGO	RIESGO	EFECTO	ANALISIS		EVALUACION	TRATAMIENTO	
			PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS		DECISIONES	ACCIONES
EVALUACION DE HORAS TRABAJADAS DE LOS EQUIPOS Y COMBUSTIBLE	No realizar cruce de información del rendimiento del combustible con la horas trabajadas del equipo.	Genera mal control del combustible, el equipo no es productivo	Posible	Moderado	Alto	Accion Inmediate	controlar las horas trabajadas versus consumo de combustible. Control de formato (PA-LME-FR-20) CONTROL DIARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS EN CAMPO.
REQUERIMIENTO DE ALQUILER DE EQUIPOS	No tener solicitud de requerimiento, no tener fecha de entrega.	fuera de fecha la entrega de equipos, proyecto paralizado por no contar con equipos.	Muy Probable	Moderado	Alto	Accion Inmediate	Informar a las areas del requerimiento de alquiler de equipos.
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO	No programar los mantenimientos, no controlar los mantenimientos.	Se realiza los mantenimientos fuera de fecha, los equipos se vuelven inoperativos	Posible	Moderado	Alto	Accion Inmediate	Realizar plan de mantenimiento preventivo programado. Actualización de formato de Orden de Trabajo. Flujograma de mantenimiento preventivo y correctivo.
DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS	El equipo no es fiable en la productividad.	No llega a la producción estimada	Muy Probable	Moderado	Alto	Accion Inmediate	Evaluación de los equipo periodicamente.

Figura 14. Matriz de riesgo. Fuente: Elaboración propia.

ORDEN DE TRABAJO									
DATOS DEL EQUIPO:									
CÓDIGO DE EQUIPO:			MOTOR:						
NOMBRE DEL EQUIPO:			MODELO / SERIE:						
MODELO / SERIE / PLACA:									
LUGAR DE TRABAJO:			SUPERVISOR:		FECHA:				
RESPONSABLE DEL EQUIPO:									
NOMBRE Y APELLIDOS			ÁREA		FIRMA				
SOLICITUD DE MANTENIMIENTO:									
MECÁNICO Y/O TÉCNICO									
DIAGNOSTICO DE PROBLEMA DEL EQUIPO:									
EVALUACION DE LA AVERÍA			PROPIA DE LA ACTIVIDAD <input type="checkbox"/>		POR MAL USO <input type="checkbox"/>				
DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO									
1. ACTIVIDADES REALIZADAS									
2. ACTIVIDADES REALIZADAS									
3. ACTIVIDADES REALIZADAS									
4. ACTIVIDADES REALIZADAS									
5. ACTIVIDADES REALIZADAS									
CLASE DE MANTENIMIENTO:			PREVENTIVO <input type="checkbox"/>		CORRECTIVO <input type="checkbox"/>		EMERGENCIA <input type="checkbox"/>		
MATERIALES Y REPUESTOS A USAR									
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	ENTREGA POR ALMACÉN		OBSERVACIÓN	CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO	
					SI	NO			
1					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
9					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
PERSONAL Y TIEMPO EN EL MANTENIMIENTO									
NOMBRES Y APELLIDOS		FECHA INICIO		HORA DE INICIO		FECHA TERMINO		HORA TERMINO	
FIRMAS DE LOS RESPONSABLES									
COORDINADOR DE EQUIPO					RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO				
NOMBRE:			FECHA:		NOMBRE:			FECHA:	
ÁREA:			FECHA:		ÁREA:			FECHA:	
FIRMA:			FECHA:		FIRMA:			FECHA:	
RESPONSABLE DEL EQUIPO					ESTADO DE ORDEN DE TRABAJO				
NOMBRE:			FECHA:		FINALIZADO:		PENDIENTE:		
ÁREA:			FECHA:		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
FIRMA:			FECHA:						

Figura 16. Orden de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de la propuesta se comprende de las siguientes actividades:

Se procede a realizar recopilación de datos de los mantenimientos ejecutados a cada minicargador, ayudara a identificar el estado actual.

Analizar recursos para realizar los mantenimientos, tener todos los repuestos necesarios para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos.

Realizar una revisión de procesos o la creación de nuevos procesos y formatos, la finalidad es tener una secuencia de actividades para llegar a tener los repuestos en los tiempos indicados para realizar el mantenimiento.

La creación de indicadores ayudara a controlar el estado de los requerimientos que se solicitó y la fecha de entrega para programar los mantenimientos programados.

Actividades:				
Nro	Actividad	Inicio	Días	Fin
1	Recopilación de datos de mantenimiento ejecutado de los minicargadores.	01/01/2020	6	07/01/2020
2	Consolidado de recursos para realizar los mantenimientos	08/01/2020	5	13/01/2020
3	Revisión de procedimientos del área de equipos	14/01/2020	5	19/01/2020
4	Creación de procedimiento de requerimiento de repuestos	20/01/2020	10	30/01/2020
5	Revisión y aprobación del procedimiento.	31/01/2020	5	05/02/2020
6	Difusión de los procedimientos y formatos a las áreas de la empresa	06/02/2020	3	09/02/2020
7	Creación de formato de requerimiento	10/02/2020	5	15/02/2020
8	Creación de indicadores para el cumplimiento de compras de repuestos para realizar mantenimiento	16/02/2020	5	21/02/2020

Cuadro 4. Cronograma de actividades objetivo 02

Fuente: Elaboración propia.

Plan de contingencia:				
Nro	Actividad	Justificación		
1	Tener stock de repuesto de emergencia	Este stock tiene como finalidad apoyar en los mantenimientos preventivo y correctivo cuando los requerimientos de repuestos no lleguen en la fecha programada.		
2	Tener un stock de equipos cuando se tenga equipos parados por mantenimiento correctivo.	Se debe tener un backup de minicargador ya sea propio o alquilado para reemplazar con el minicargador que se encuentra inoperativo, esto ayudara a que la meta de la producción se complete.		

Cuadro 5. Plan de contingencia objetivo 02

Fuente: Elaboración propia.

Responsable/s	Ingresos	Egresos	Utilidad/Pérdida
Coordinador de maquinarias y equipos	750.00	15.00	735.00
Coordinador de maquinarias y equipos	545.00	15.00	530.00
Coordinador de maquinarias y equipos	545.00	15.00	530.00
Coordinador de maquinarias y equipos	1000.00	15.00	985.00
Coordinador de sistema de gestión	200.00	15.00	185.00
coordinador de sistema de gestión	3000.00	15.00	2985.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	15.00	485.00
	S/ 7,040.00	S/ 120.00	S/ 6,920.00

Cuadro 6. Presupuesto objetivo 02

Fuente: Elaboración propia.

En esta alternativa se tiene tres indicadores que ayudara a controlar la gestión de disponibilidad de los minicargadores.

El indicador de entrega de repuestos.

Este indicador ayudara a controlar el stock de repuesto y el consumible por cada minicargador que tiene la empresa.

$$\text{Entrega de repuestos} = \frac{\text{Repuesto consumido}}{\text{Stock de repuestos}}$$

El indicador de disponibilidad total.

Este indicador ayudara a visualizar cuantos minicargadores hay por proyecto.

$$\text{Disponibilidad total} = \frac{\text{Disponibilidad de equipos}}{\text{Nº de equipos}}$$

El indicador de disponibilidad.

Este indicador ayudara a revisar cuanto influye en tiempo de parada para realizar el mantenimiento preventivo o correctivo durante la hora que debe estar apto para su uso operativo.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas total} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$$

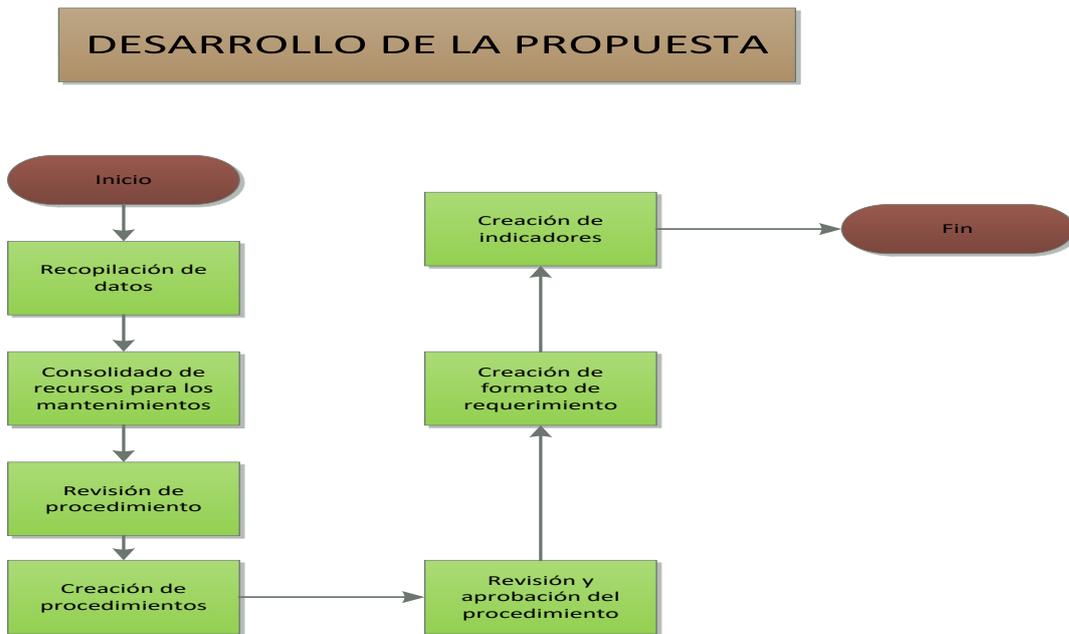


Figura 17. Desarrollo de propuesta objetivo 2.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de flujo de procedimiento de requerimiento de compras de repuesto.

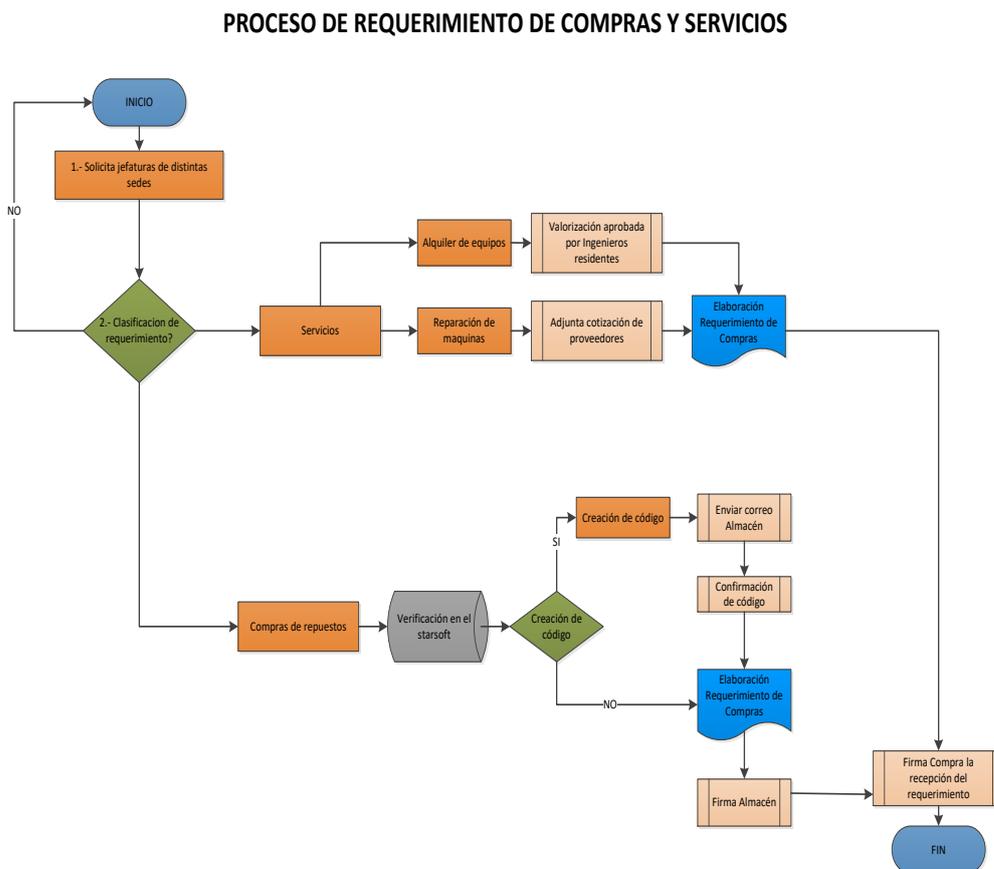


Figura 18. Diagrama de flujo de proceso de requerimiento.

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de la propuesta se comprende de las siguientes actividades:

Se realizará la verificación del estado de conocimiento del mecánico del área de maquinaria y equipos.

Se realizará la verificación del estado de conocimiento de los operadores de minicargadores.

Realizar instructivo de capacitación de mantenimiento de equipos para los mecánicos.

Difusión del instructivo de capacitación de mantenimiento.

Capacitaciones programadas para los mecánicos y operadores realizando coordinación con los proveedores.

Creación de indicadores para el cumplimiento de capacitaciones para los mecánicos y operadores.

Actividades:				
Nro	Actividad	Inicio	Días	Fin
1	Referencias de los mecánico	01/01/2020	5	06/01/2020
2	Referencias del operador de minicargador	07/01/2020	5	12/01/2020
3	Realizar instructivo de capacitación de mantenimiento al personal mecánico y operadores	13/01/2020	5	18/01/2020
4	Revisión y aprobación del instructivo.	19/01/2020	5	24/01/2020
5	Difusión de los procedimientos y formatos a las áreas de la empresa	25/01/2020	5	30/01/2020
6	Capacitación para los mecánicos	31/01/2020	3	03/02/2020
7	Capacitación para los operadores de minicargador	04/02/2020	3	07/02/2020
8	Creación de indicadores para el cumplimiento de capacitación de mecánico y operadores	08/02/2020	3	11/02/2020

Cuadro 7: Cronograma de actividades objetivo 03

Fuente: Elaboración propia.

Plan de contingencia:		
Nro	Actividad	Justificación
1	Realizar capacitación cada 3 meses a los mecánicos.	Si se tiene todo el repuesto para realizar los mantenimientos al minicargador y se tiene las averías frecuentes se debe analizar el conocimiento del mecánico para poder realizar el mantenimiento al equipo y se debe de enviar a los mecánicos a capacitación constante.

Cuadro 8. Plan de contingencia objetivo 03

Fuente: Elaboración propia.

Responsable/s	Ingresos	Egresos	Utilidad/Pérdida
Coordinador de recursos humanos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de recursos humanos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	500.00	15.00	485.00
Coordinador de sistema de gestión	500.00	15.00	485.00
Coordinador de sistema de gestión	500.00	15.00	485.00
Coordinador de maquinarias y equipos	240.00	15.00	225.00
Coordinador de maquinarias y equipos	315.00	15.00	300.00
Coordinador de maquinarias y equipos	300.00	15.00	285.00
	S/ 3,355.00	S/ 120.00	S/ 3,235.00

Cuadro 9. Presupuesto objetivo 03

Fuente: Elaboración propia.

En esta alternativa se tiene dos indicadores que ayudara a controlar la gestión de capacitaciones de los mecánicos del área de maquinarias y equipos y a los operadores de minicargador.

El indicador de capacitación de mecánicos.

Este indicador ayudara al personal operativo (mecánicos) a tener un conocimiento más amplio en cómo debe realizar mantenimiento preventivo y correctivo.

$$\text{Capacitación de mecánicos} = \frac{\text{Capacitaciones ejecutadas}}{\text{capacitaciones programadas}}$$

El indicador de capacitación de operadores.

Este indicador ayudara al personal operativo (operadores) a tener un conocimiento más amplio de cómo debe operar un minicargador y realizar mantenimiento básico.

$$\text{Capacitación de operadores} = \frac{\text{Capacitaciones ejecutadas}}{\text{capacitaciones programadas}}$$

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

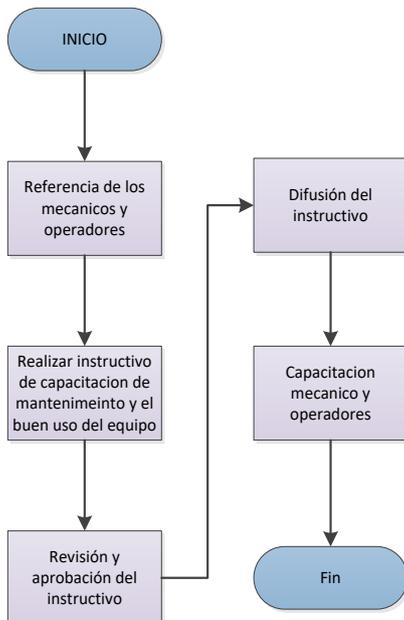


Figura 19. Desarrollo de la propuesta objetivo 3

Fuente: Elaboración propia.

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN DE OPERADORES

		AÑO	2020											
Nº	TIPO	RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	COMO HACER MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASICO	ZAPLER S.A.C	X				X				X			
2	EL BUEN USO DEL MANTENIMIENTO	ZAPLER S.A.C	X				X				X			
3	COMO REALIZAR CHECKLIST DE PRE USO	ZAPLER S.A.C	X				X				X			
4	-													
5	-													

Coordinador de Maquinaria y equipos GIANCARLO HUAMÁN

Figura 20. Programa anual de capacitación de operadores objetivo 3.
Fuente: Elaboración propia.

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN DE MECÁNICOS

		AÑO	2020											
Nº	TIPO	RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	COMO REALIZAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO	ZAPLER S.A.C		X				X				X		
2	COMO HACER MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ZAPLER S.A.C		X				X				X		
3	COMO REALIZAR CHECKLIST DE MANTENIMIENTO	ZAPLER S.A.C		X				X				X		
4														
5														

Coordinador de Maquinaria y equipos GIANCARLO HUAMÁN

Figura 21. Programa anual de capacitación de mecánicos objetivo 3.
Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificaron tres sub categorías que enmarcan la problemática en la gestión de mantenimiento, cumplimiento de mantenimiento, registro de mantenimiento y control de repuestos y la disponibilidad operativa del minicargador.

Al tener la 3 sub categorías se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo en el área de maquinaria y equipos, con los datos obtenidos se realizó el análisis de Pareto con la finalidad de identificar los problemas principales que fueron 2, estos 2 problemas fueron disponibilidad y el incumplimiento de los mantenimientos programados.

Con respecto a la sub categoría de cumplimiento de mantenimiento los resultados evidencian que los mantenimientos programados un 40% no se ejecuta, se evidencia un 40% que los mantenimientos se realizan fuera de fecha y hay un 36.67% que al realizar mantenimiento los mecánicos no realizan pruebas del estado del minicargador, concuerda con la investigación de Mamani (2016) realizó la tesis titulada Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno, donde manifiesta que la implementación de un plan de mantenimiento reducirá las paradas innecesaria de los equipos , también coincide con Cárcel, J (2014). La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial. Edición Omnia Publisher SL, Valencia, España que el mantenimiento programado tiene un aspecto estratégico fundamental para la fiabilidad de los procesos de producción de la empresa.

Con respecto a la sub categoría de registro de mantenimiento y control de repuestos en el control de documentación se evidencia en que el 40% de las órdenes de compra no se encuentra registrado las averías que tiene el equipo, el 33% de órdenes de trabajo no están firmados por los operadores puede indicar que el equipo no se realizó el mantenimiento, también se evidencia un 40% que los mecánicos no dan charla de cómo deben llenar una orden de trabajo, En la ordenes de trabajo finalizado se observa un 46.67% el operador de minicargador no verifica si los repuestos cambiados están dentro de la orden de trabajo, el 43.33 que los mantenimientos no se encuentran en las ordenes de trabajo, también no verifican que mantenimientos se realizó al equipo, concuerda con la investigación de

Castro, A; Jorge, Rubén (2006). *Teleinformática para Ingenieros en Sistemas de Información*. Editorial reverté, S.A, Barcelona, España, donde manifiesta que un conjunto de datos permite aclarar algunas preguntas que se genera o que son desconocidas también coincide con Acuña, J (2003). *Ingeniería de confiabilidad*. Editorial Tecnológica Costa Rica, Costa rica, donde indica la importancia de cómo se debe controlar los repuestos por intermedio de inventario y de saber dónde se encuentra los repuestos con exactitud.

Con respecto a la sub categoría disponibilidad operativa del minicargador en las horas de parada por mantenimiento se verifico que el 76.67 de los minicargadores tiene paradas innecesarias al momento de realizar trabajos esto se debe que hay averías por falta de mantenimiento, el 46.67% que cuando el equipo reporta una avería y queda inoperativo por un cierto tiempo influye en las operaciones no se puede cumplir la meta en la disponibilidad de horas de trabajo se evidencia que el 46.67% del mantenimiento se realizan fuera de fecha esto es riesgoso ya que el equipo puede tener una parada por mantenimiento, el 36.67% asume que los minicargadores no cumplen con las 8 hora de trabajo diario y el 40% de las paradas de los equipos por mantenimiento influye en las operaciones, , concuerda con la investigación de Soto (2016) realizo la tesis titulada *Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW en GYM S.A*, donde manifiesta que realizar mantenimiento basado en la confiabilidad es decir cumplir con los mantenimientos mejorara la confiabilidad de los equipos, también coincide con García, S (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid España que para obtener la disponibilidad de un equipo con el máximo rendimiento se debe tener un conjunto de técnicas que planifique la conservación de los equipos esto quiere decir tener un plan de mantenimiento programado.

El análisis mixto diagnostico el estado actual del área de equipos teniendo como afectación el incumplimiento de mantenimiento programado y la disponibilidad del minicargador afectando la producción del área de proyectos.

Segunda: con el análisis de los instrumentos cualitativo y cuantitativo fueron de gran aporte para elegir las propuestas que resolverán los problemas.

Tercera: Con el análisis de matriz de respuestas salieron 3 alternativas teniendo como resultado realizar la gestión de mantenimiento en el área de maquinarias y equipos que

ayudara en el cumplimiento de los mantenimientos programados y la disponibilidad del minicargador.

Primera: Se recomienda aplicar la propuesta de gestión de mantenimiento (procedimientos, formatos, capacitación e indicadores, debido al análisis de las problemáticas que tiene en la actualidad el área de equipos

Segunda: Se recomienda realizar seguimiento a los mantenimientos programados para verificar el cumplimiento que ayudara a tener la disponibilidad de los minicargadores que tiene la empresa.

Tercera: se recomienda realizar trimestralmente el análisis de cumplimiento de metas alcanzadas con las áreas que depende del área de maquinarias y equipos

REFERENCIAS

- Acuña, J (2003). *Ingeniería de confiabilidad*. Editorial Tecnológica Costa Rica, Costa Rica.
- Amaya, J. *Toma de Decisiones Gerenciales primera edición*. Editorial Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.
- Bardin, L. (2002). *El análisis del contenido*. Ediciones Akal, S.A., Madrid España.
- Borreguero; De Toledo (2004). *La Organización Informativa en los Textos Periodísticos del Siglo XVIII*. Diario Pinciano. Madrid. España
- Cárcel, J (2014). *La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial*. Edición Omnia Publisher SL, Valencia, España
- Castro, A; Jorge, R. (2006). *Teleinformática para Ingenieros en Sistemas de Información*. Editorial reverté, S.A, Barcelona, España.
- Cegarra (2012). *Los Métodos de la Investigación*. Edición Díaz de Santos. Madrid. España.
- Céspedes, A (1981). *Principios de administración de mantenimiento*. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa Rica.
- Céspedes, A (1981). *Principios de administración de mantenimiento*. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa Rica.
- Fernández (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. Esic Editorial. Madrid. España.
- García, S (2010). *La contratación del mantenimiento industrial*. Edición Díaz de Santos Albasanz), Madrid, España.
- García, S (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz Santos, S.A. Madrid, España.
- García, F. (2017). *Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora - 300*. (Tesis de título) Peru: Universidad nacional de Trujillo.
- Gasca, Maira; Camargo, L.; Medina, B. (2017). *Sistema para Evaluar la Confiabilidad de Equipos Críticos en el Sector Industrial*. Colombia
- Guevara, W; Valera, A; Gómez, J. *Metodología para evaluar el factor confiabilidad en la gestión de proyectos de diseño de equipos industriales (2015)*. Colombia.
- González, F (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Editorial Fundación Confemetal, Madrid España.
- González, F (2004). *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión*. Editorial Fundación Confemetal, Madrid España.

- González, F (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Editorial Fundación Confemetal, Madrid España.
- García, S (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid España.
- Goulet (1995). *Ética del desarrollo*. Editorial The Apex Press. United Nations.
- Hernández (2001). *Técnicas Estadísticas de Investigación Social*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, España
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hurtado (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Editado Fundación Sypal. Caracas. Venezuela.
- Loria Garcia, A - Villalobos Granados, E (2017) *Modelo de toma de decisiones de mantenimiento basado en la predicción de vida útil para componentes de sistemas eólicos en Costa Rica*. Costa Rica
- Monsalve Alfonso (2003). *Teoría de la Información y Comunicación Social*. Ediciones Abya-Yala. Quito, Ecuador.
- Moya, M (1990). *Investigación de operaciones*. Editorial universidad estatal a distancia. Costa Rica.
- Meano, P (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S.A. España.
- Mamani, L. (2016). *Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno*. (Tesis de título) Perú: Universidad Nacional del Antiplano
- Nanfuñay, N (2017). *Implementación de un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad para el proceso de baños galvánicos de la planta de producción de joyas en la empresa yoel SCM Costume Jewelry*. (Tesis de bachiller) Perú: Universidad Tecnológica del Perú.
- Render, B; Stair, R; Hanna, M (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. Edición Pearson educación, México
- Rodríguez (2005). *Metodología de la Investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México.
- Rosales, R (2017) *Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C*. (tesis de título) Perú: Universidad Sampedro.

Soto, J (2016) *Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los Volquetes Faw en GYM S.A.* (tesis de título) Perú: Universidad Nacional Centro del Perú.

Trinidad, A. Carrero, V. Soriano, R. () *Teoría Fundamentada*. Centro de investigaciones sociológicas. Madrid. España.

Vélez, I (2003). *Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*. Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de la investigación

Título: Propuesta de gestión de mantenimiento y disponibilidad del minicargador marca case modelo SR220 - 2019

Problema general	Objetivo general	Categoría 1:	
		Sub categorías	Indicadores
¿Cómo mejorar el mantenimiento y la disponibilidad de los minicargadores?	Formular estrategias (procedimientos, formatos e indicadores) para mejorar los mantenimientos, controlar los mantenimientos programados para poder llegar a la disponibilidad de los minicargadores para que puedan trabajar sin tener paradas por avería en plena operaciones.	Cumplimiento de mantenimiento programado	1. Mantenimiento ejecutado
			2. Control de mantenimiento
		Registro de mantenimiento y control de repuestos	3. Control de documentación
			4. Ordenes de trabajo finalizado
		Disponibilidad operativa del minicargador	5. Disponibilidad horas trabajadas
6. Horas de parada por mantenimiento			
Problemas específicos	Objetivos específicos		
¿Cómo diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los minicargadores?	Se debe recopilar información del estado o como se encuentra cada minicargador, para poder realizar un buen diagnostico, esto nos ayudara a realizar procedimientos, formatos e indicadores para el cumplimiento de los mantenimientos y la disponibilidad.		
¿Cómo generar indicadores de mantenimiento?	Los indicadores se generan al realizar el plan de mantenimiento programado, nos ayudara a controlar si se cumplió los mantenimientos en el tiempo estimado y cuál es la disponibilidad de los minicargadores en el área de operaciones.		

<p>¿Cómo realizar análisis de disponibilidad para la reducción de costos en los mantenimientos?</p>	<p>Predecir las averías o también llamado mantenimiento correctivos para que no genere paradas innecesarias en el área de producción</p>			
<p>Tipo, nivel y método</p>	<p>Población, muestra y unidad informante</p>	<p>Técnicas e instrumentos</p>	<p>Procedimiento y análisis de datos</p>	
<p>Sintagma: Holístico Tipo: Proyectiva Nivel: Comprensivo Método: De ductivo</p>	<p>Población: 35 minicargadores Muestra: 5 minicargadores Unidad informante: entrevistas al área administrativa que depende del área de maquinaria y equipos.</p>	<p>Técnicas: Entrevista y encuestas Instrumentos: Guía de entrevista y cuestionario</p>	<p>Procedimiento: obtener permiso de la empresa para recopilar datos y aplicar las entrevistas a los involucrados en la producción. Análisis de datos: Encuesta y entrevistas para el análisis cualitativo y cuantitativo para realizar el análisis mixto, con el software atlas ti se determinó las categorías.</p>	

Anexo 2: Evidencias de la propuesta



Figura 7: Evidencias de la propuesta 1
Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Evidencias de la propuesta 1
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Artículo de investigación



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS**

Tesis

**Mantenimiento y Disponibilidad de Minicargadores Marca Case
modelo SR220 de una empresa Constructora, 2019**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial y de Gestión
Empresarial**

AUTOR

Huamán Zavaleta Giancarlo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD

**Ingenierías de Sistemas e Informática, Industrial y Gestión Empresarial y
Ambiental**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA DE LA UNIVERSIDAD

Supply Chain Management

LIMA - PERÚ

2019

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo proponer como estrategia un plan de gestión en el área de maquinarias de equipos para el cumplimiento de mantenimientos programados y la disponibilidad de los minicaragadores.

Esta investigación fue desarrollada mediante la metodología holística, con un enfoque mixto, tipo proyectiva y de un nivel comprensivo. Se recaudó datos por medio de 30 encuestas a operadores de minicargadores, se realizó 3 entrevistas a trabajadores administrativos que comprende Técnico mecánico, Asistente de maquinarias y supervisor de polietileno. Al término de las encuestas y entrevistas se procedió a realizar el análisis cualitativo y cuantitativo. En el resultado se observa que no hay una gestión de procesos de mantenimiento, no hay control de los mantenimientos que se realizaron o no se realizaron, no hay disponibilidad de los equipos para realizar trabajos en campo. Con esta información se plantearon tres propuesta de solución con sus objetivos.

Esta investigación permite establecer procedimientos, formatos e indicadores que ayudaran a controlar el mantenimiento y la disponibilidad del minicargador.

Palabras clave: Mantenimiento, gestión de procesos, formatos e indicadores.

Resumo:

A presente investigação tem como objetivo propor como estratégia um plano de gestão na área de maquinas de equipes para conformidade manitênção agendado e disponibilidade do minicarregador.

Esta investigação foi desenvolvido através da metodologia holística com um foco misto, tipo projetivo e de um nível abrangente. Foi coletado dados por meio de 30 pesquisas a operadores de minicarregadeira, foi feito 3 entrevistas com trabalhadores administrativos que entendem técnico mecânico, assistente de maquinaria e supervisor de polietileno. no final das pesquisas e entrevistas passou a executar a análise qualitativo e quantitativo. No resultado é observado que não há gerenciamento de processos de manutenção. Não há controle de manutenção que foram executadas ou não, não há disponibilidade de equipamentos para realizar o trabalho de campo. Com essas informações, três soluções propostas para seus objetivos foram propostas.

Essa investigação permite estabelecer procedimentos, formatos e indicadores que ajudarão a controlar a manutenção e a disponibilidade do minicarregador.

Palavras chave: Manutenção, gerenciamento de processos, formatos e indicadores.

Introducción

Planteamiento del problema

Antecedentes

García (2019) realizó la tesis titulada *Mantenimiento basado en la confiabilidad par excavadora – 300*, la investigación lo realizó mediante un enfoque mixto, aplicando el diseño Pre experimental (cambio de variables actuales a variables mejoradas), con una muestra de 12 maquinarias pesadas de un total de 20, se utilizó encuestas, análisis documental y observaciones para la recopilación de datos, dando como resultado la evaluación de paradas, tiempo en el mantenimiento, tiempo útil, promedio y disponibilidad de la maquinaria pesada y la identificación de indicadores. El objetivo es la realización y aplicación de un sistema de gestión basado en la confiabilidad para aumentar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la maquinaria pesada. Al realizar un análisis de criticidad a 6 máquinas pesadas con los indicadores ya establecidos y se tuvo como resultado que representa pérdida en los costos de operación se sugiere que la empresa realice la baja de los equipos y proceder a realizar una compra de equipos nuevos para que no afecte la producción.

Mamani (2016) realizó la tesis titulada *Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno*, la investigación lo realizó mediante un enfoque mixto, aplicando el método descriptivo y aplicativo, con una muestra de 1 equipo de un total de 6 máquinas pesadas, utilizo conceptos y criterios para la recopilación de datos, dando como resultado que las constantes paradas de equipos por mantenimiento genera un gasto de S/.182,956.00 por falta de conocimiento de implementar un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad; el objetivo es implementar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para reducir las paradas inesperadas de las máquinas pesadas, mantenimientos incorrectos del aceite, combustible y temperatura en el circuito hidráulico. Se anula el mantenimiento preventivo y correctivo y se obtiene un mantenimiento llamado mantenimiento centrado en fiabilidad y confiabilidad el RCM.

Teoría

Teoría del mantenimiento

González (2005), señaló que la teoría del mantenimiento, tiene un conjunto de actividades técnicas y administrativas que busca como objetivo principal conservar o sustituir un ítem,

el mantenimiento se divide en dos clases mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Esta teoría será aplicada, realizando un plan de mantenimiento que está compuesta por un control administrativo y por actividades técnicas que ejecutara el plan de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo.

Teoría de decisión.

Johansen (2004) Indico que la teoría de decisión se basa a una gran base de datos con probabilidades que generan posibles causas, esto determina u optimiza el resultado de tomar una buena decisión.

Esta teoría será aplicada, en la base de datos de cada equipo (procesos y formatos de mantenimiento) que determinara si los equipos son confiables o no para realizar trabajo en operaciones.

Conceptos

Control de repuestos

El control de repuesto se realiza mediante un inventario mensual, el almacén principal envía la información de entrega de repuesto que solicito el área de equipos dentro del mes, este control de repuestos debe de estar cruzado con la información de las órdenes de trabajo (OT) que se le entrega a cada técnico para que realice el mantenimiento preventivo y correctivo, también se debe de entregar los repuestos desgastados para realizar el cruce de los repuestos que se usaron con lo entregado por el almacén principal, de esta manera se podrá controlar los repuestos, la codificación es importante para el control y la identificación de equipos, para poder generar una codificación se debe tener datos del equipo (modelo, marca y serie), estos datos precisaran la codificación no pueden ser repetitivos las codificaciones para diferentes equipos ya que no se poda identificar cada equipo, en el área de maquinarias y equipos es indispensable ayudar a controlar los equipos que se encuentra distribuidos dentro de la empresa. (Acuña, 2003; Moya, 1990; Meano, 2017; Céspedes, 1981; González, 2005; Bardin, 2002; Trinidad, Carreo y Soriano, 2006).

Codificación de equipos

La codificación de equipos es importante para el área de equipos, esto ayudara a controlar que equipos se tiene y como se encuentran distribuidas ya sea por nombre del equipo o por

familia. La codificación ayuda a identificar los equipos por modelo, serie y por el activo fijo. La codificación ayuda a poder realizar un buen inventario ya que la codificación nos informa de que equipos se tiene y como está relacionado. (Cespedes, 1981; González, 2005; García, 2003; Bardin, 2002; Trinidad, Carrero, Soriano, 2006.

Justificación

Justificación teórica

Las teoría de mantenimiento, de decisión y de información aportan adecuadamente en la planificación del mantenimiento preventivo, para la toma de decisiones de cómo se debe manejar los mantenimientos preventivos y correctivos, como programar los mantenimientos para tomar la decisiones adecuadas para poder realizar un buen mantenimiento para orientar la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos para la ejecución y asignación de equipos para los proyectos asignados.

Justificación practica

La ejecución del mantenimiento preventivo se da por a la planificación (plan de mantenimiento preventivo, procedimientos, formatos e indicadores) que ayudara a controlara el cumplimiento de los mantenimientos con la finalidad de mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos.

Justificación metodológica

La investigación es holística y mixta, permitirá controlar los mantenimientos programados para que se ejecuten en el tiempo estimados para resolver las paradas innecesarias de los equipos para que no afecte la producción, también permitirá tomar decisiones adecuadas para la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.

Objetivo

Objetivo general

Formular estrategias (procedimientos, formatos e indicadores) para mejorar los mantenimientos, controlar los mantenimientos programados para poder llegar a la disponibilidad de los minicargadores para que puedan trabajar sin tener paradas por avería en plena operaciones.

Objetivos específicos

Se debe recopilar información del estado o como se encuentra cada minicargador, para poder realizar un buen diagnóstico, esto nos ayudara a realizar procedimientos, formatos e indicadores para el cumplimiento de los mantenimientos y la disponibilidad.

Los indicadores se generan al realizar el plan de mantenimiento programado, nos ayudara a controlar si se cumplió los mantenimientos en el tiempo estimado y cuál es la disponibilidad de los minicargadores en el área de operaciones.

Predecir las averías o también llamado mantenimiento correctivos para que no genere paradas innecesarias en el área de producción

Método

La investigación proyectiva tiene como objetivo diseñar o crear un planeamiento estratégico (procedimiento, formatos e indicadores) que mejoraran la disponibilidad y confiabilidad de los equipos. (Hurtado, 2000).

El nivel que se emplea en este trabajo es de tipo comprensivo, al recopilar información nos permitirá dar una adecuada explicación de cómo se encuentra y a través de ello se podrá plantear propuestas para solucionar el problema. (Goulet, 1995)

La investigación se basa por medio del método deductivo, parte de la observación de un problema específico por ello se investiga se crean hipótesis acerca de las soluciones al problema planteado. (Cegarra, 2012).

La población es un conjunto de unidades comunes de un mismo objeto, para la investigación son 35 minicargadores que tiene la empresa, se tomara una muestra que representa el sub grupo de la población que son 5 minicargadores marca case para analizar con más detalle las causas que afectan al equipo. (Hernández, 2001; Rodríguez, 2005).

Las unidades informantes están conformadas por el jefe de logística, jefe de redes externas y el mecánico de maquinaria pesada son importantes ya que nos ayudara a recaudar datos de la muestra obtenida, esta información es necesaria ya que se podrá cruzar con la

información inicial para obtener una exacta y confiable información que ayudara a planificar el planeamiento de mantenimiento. (Borreguero y De Toledo, 2004).

La investigación al ser un enfoque mixto se aplicaran técnicas adecuadas al conjunto de cuestionarios, teniendo el resultado se podrá dar propuesta de solución al problema, la técnica de la entrevista que se utilizará en la investigación es cualitativa que permitirá al investigador obtener datos exactos de los entrevistados de las áreas que interactúan con la investigación. (Fernández, 2004; Rodríguez, 2005).

El cuestionario se debe realizar la técnica de observación en los equipos que se seleccionaron para la investigación con la finalidad de crear preguntas adecuadas que ayudara a resolver las problemáticas que se tiene en la investigación, la guía de entrevista es importante porque se tiene los datos del entrevistado que concierna en la investigación, no se puede entrevistar a cualquier persona. (Rodríguez, 2005; Hurtado, 2000).

Resultado

Resultado mixto

En el cumplimiento de mantenimiento programado el 40% de los minicargadores nos e realiza mantenimiento, el restante del mantenimiento se vuelve a programar; estos surge porque el área de compras no realiza la compra de repuestos en las fechas establecidas que se le envía el área de equipos.

El registro de mantenimiento y control de documentos se observa que el 46.67 de los operadores no verifican se los repuestos fueron cambiados al momento de realizar el mantenimiento, también se observa que el 50% de los operadores no se encuentran satisfechos del servicio que realiza los mecánicos al momento de realizar los mantenimiento.

Disponibilidad operativa de los minicargador se observa que la disponibilidad de horas trabajadas no se cumple por el incumplimiento de los mantenimientos programado

Discusión

Al utilizar las herramientas como las encuestas y entrevistas se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo dentro de la empresa, se realizó el análisis de pareto para identificar los 2

problemas principales los cuales se visualizaron el incumplimiento de mantenimiento y la disponibilidad de los equipos para realizar trabajos en campo.

Las encuestas que se realizaron se verifica que un 40% de los mantenimientos no fueron ejecutados y 76.67% se observa que los minicargadores tiene paradas por avería esto sucede porque no se realizó los mantenimientos preventivos en las fechas programadas.

Al analizar estos 2 problemas principales se utilizaran el plan de gestión que ayudara a realizar procesos, formatos e indicadores para controlar los mantenimientos y la disponibilidad de los equipos.

Conclusión

Se evidencia que al realizar el análisis de pareto surgió 2 problemas que son la falta de mantenimiento o no cumplir los manteamientos en las fechas que se prepusieron, el otro problema es la disponibilidad de los equipos para realizar trabajos en campo ya que al no cumplir con los mantenimientos surgen averías teniendo como consecuencias que los minicargadores tienen que parar y eso complica a las metas de producción para el área de proyectos.

Por tal motivo surge la solución de crear procedimientos o actualizar para que nos ayude que ver qué pasos debemos seguir para realizar el mantenimiento, creación de formatos que ayudara a constatar si los mantenimientos se realizaron y la creación de indicadores ayudaran a medir los cumplimientos de los mantenimientos.

REFERENCIAS

- García, F. (2017). *Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora - 300*. (Tesis de título) Peru: Universidad nacional de Trujillo.
- Mamani, L. (2016). *Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno*. (Tesis de título) Perú: Universidad Nacional del Antilano
- González, F (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Editorial Fundación Confemetal, Madrid España
- Johansen, O. *Introducción a la teoría general de sistemas*. Editorial Limusa, S.A de C.V; México
- Acuña, J (2003). *Ingeniería de confiabilidad*. Editorial Tecnológica Costa Rica, Costa rica.
- Moya, M (1990). *Investigación de operaciones*. Editorial universidad estatal a distancia. Costa Rica.
- García, S (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz Santos, S: A. Madrid, España.
- Céspedes, A (1981). *Principios de administración de mantenimiento*. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa rica.
- Céspedes, A (1981). *Principios de administración de mantenimiento*. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa rica.
- González, F (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Editorial Fundación Confemetal, Madrid España.
- García, S (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid España
- Bardin, L. (2002). *El análisis del contenido*. Ediciones Akal, S.A., Madrid España
- Trinidad, A. Carrero, V. Soriano, Rosa. (2006). *Teoría Fundamentada*. Centro de investigaciones sociológicas. Madrid. España.

Anexo 4: Instrumento cuantitativo

CUESTIONARIO DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE LOS MINICARGADORES CASE SR220

INSTRUCCIÓN: Estimado trabajador, este cuestionario tiene como objeto conocer su opinión sobre el mantenimiento y confiabilidad de los minicargadores SR220. Dicha información es completamente anónima, por lo que le solicito responda todas las preguntas con sinceridad, y de acuerdo a sus propias experiencias.

Sexo: Masculino ()

Edad: 18-30 años () 30-35 años () 35 a más ()

INDICACIONES: A continuación, se le presenta una serie de preguntas las cuales deberá Ud. responder, marcando una (x) la respuesta que considera correcta.

1	2	3	4
Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

ITEMS	ASPECTOS CONSIDERADOS	VALORACIÓN			
	SUB CATEGORÍA MANTENIMEINTO				
1	¿Realizan mantenimiento preventivo al minicargador?	1	2	3	4
2	¿Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento?	1	2	3	4
3	¿Cuándo informan una avería la atención es inmediata?	1	2	3	4
4	¿Se encuentra conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinarias y equipos?	1	2	3	4
5	¿Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador?	1	2	3	4
6	¿Los mantenimientos programados son ejecutados en las fechas programadas?	1	2	3	4

--	--	--	--	--	--

SUB CATEGORÌA REGISTRO DE MANTENIMEINTO

7	¿Verifica en la orden de trabajo (OT) los mantenimientos que realizo al mini cargador?	1	2	3	4
8	¿Firman la orden de trabajo (OT)?	1	2	3	4
9	¿Registran en la orden de trabajo las averías que tiene el equipo?	1	2	3	4
10	¿Registran en la orden de trabajo las conclusiones del mantenimiento ejecutado?	1	2	3	4
11	¿Los mecánicos les explica cómo debe ser llenado una ord de Trabajo?	1	2	3	4

SUB CATEGORÌA DISPONIBILIDAD OPERATIVA

12	¿El minicargador tiene paradas innecesarias?	1	2	3	4
13	¿El minicargador llega a cumplir las 8 horas de trabajo diario?	1	2	3	4
14	¿Los mantenimientos preventivos realizados en campo influyen en la disponibilidad del equipo?	1	2	3	4
15	¿Los mantenimientos de emergencia influyen en la disponibilidad del equipo?	1	2	3	4
16	¿El mantenimiento preventivo ejecutado fuera de fecha influye en la disponibilidad operativa del minicargador?	1	2	3	4

SUB CATEGORÌA CONTROL DE REPUESTOS

17	¿Verifica en la orden de trabajo (OT) que los repuestos cambiados están registrados?	1	2	3	4
18	¿Al realizar mantenimiento preventivo y correctivo verifica visualmente que los repuestos fueron cambiados en el minicargador?	1	2	3	4
19	¿Considera que hay control de repuestos al realizan los mantenimientos preventivos y correctivos?	1	2	3	4
20	¿Considera que los repuestos que ponen en el minicargador son originales?	1	2	3	4

Muchas gracias

Anexo 5: Instrumento cualitativo



Universidad
Norbert Wiener

Ficha de entrevista

Datos básicos:

Cargo o puesto en que se desempeña	Técnico Mecánico
Nombres y apellidos	Rafael Liñan
Código de la entrevista	Entrevistado1 (Entv.1)
Fecha	26/10/2019
Lugar de la entrevista	Oficina

Nro.	Preguntas de la entrevista
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influye en las metas de producción?
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?

Observaciones

.....

Entrevistado1 (Entv.1)

Nro.	Preguntas de la entrevista	Respuestas
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?	El área de logística ya que comprende por sub áreas que son: compras, almacén y equipos. En el área de compras siempre existe demora en la compra de repuesto y eso retrasa los mantenimientos programados.
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?	Por supuesto, la poca producción y costo del personal involucrado en el proceso genera gasto y esto se refleja en los informes del mes.
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?	El desempeño del área está basado en su estructura esto quiere decir que en nuestro caso no se puede llevar bien los mantenimiento por falta de recursos como repuestos.
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?	El poco conocimiento de las máquinas y el uso indebido de los implementos no solo afecta a la maquina sino también al proceso de producción.
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?	Una mejora continua del plan de mantenimiento ayudara a la producción en que no haiga paradas innecesarias.
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?	Por supuesto, todo personal capacitado en su labor es fundamental para los procesos constructivos.
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?	Si se realizan pero a destiempo y esto está sujeto al área de compras y almacén por no tener el stock de los consumibles comunes.

Anexo 6: Base de datos (instrumento cuantitativo)

Nro. De participante s	Ítems o preguntas																				LT_D1	LT_D2	LT_D3	LT_D4	LT_D5	LT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	3	4	3	4	4	2	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	20	18	16	16	0	70
2	3	4	3	4	4	2	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	20	18	16	16	0	70
3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	15	14	12	10	0	51
4	4	4	1	2	4	1	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	4	4	4	3	16	20	11	15	0	62
5	2	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	4	3	3	2	3	3	3	3	13	14	13	12	0	52
6	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	4	4	4	3	22	20	12	15	0	69
7	2	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	4	3	4	14	20	12	14	0	60
8	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	4	4	3	4	3	4	15	13	18	14	0	60
9	2	3	1	2	3	2	3	4	3	3	4	1	4	2	2	2	3	4	4	4	13	17	11	15	0	56
10	3	3	3	4	2	3	3	2	4	2	3	2	4	2	3	4	3	4	3	3	18	14	15	13	0	60
11	2	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	4	15	20	13	16	0	64
12	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	22	20	18	16	0	76
13	4	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	3	1	1	1	1	4	4	4	1	15	14	7	13	0	49
14	3	4	2	3	3	1	4	4	4	3	1	4	2	2	4	4	4	4	4	4	16	19	13	16	0	64
15	2	3	4	3	2	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	2	3	3	3	17	16	16	11	0	60
16	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	4	3	4	4	3	20	17	16	14	0	67
17	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	4	2	3	2	3	4	4	3	2	3	18	14	14	12	0	58
18	2	4	3	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	2	18	17	14	10	0	59
19	3	3	2	3	3	2	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	16	16	14	16	0	62
20	4	4	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	18	13	11	8	0	50
21	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3	20	17	16	13	0	66
22	3	2	2	3	3	1	4	4	4	3	3	2	3	2	2	2	4	4	4	4	14	18	11	16	0	59
23	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	3	3	22	20	15	14	0	71
24	2	2	1	3	4	1	3	4	3	3	4	2	4	1	1	2	3	4	4	3	13	17	10	14	0	54
25	3	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	19	20	20	16	0	75
26	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	2	3	1	3	4	4	2	19	17	12	13	0	61
27	3	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	2	3	2	2	2	3	4	4	3	20	19	11	14	0	64
28	2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	4	4	4	17	16	12	16	0	61
29	2	2	2	3	2	4	2	2	3	2	1	2	4	3	2	4	4	3	2	4	15	10	15	13	0	53
30	2	4	2	3	4	2	3	4	3	4	4	2	2	2	2	4	3	4	4	4	17	18	12	15	0	62

Anexo 7: Transcripción de las entrevistas o informe del análisis documental



Universidad
Norbert Wiener

Ficha de entrevista

Datos básicos:

Cargo o puesto en que se desempeña	Técnico Mecánico
Nombres y apellidos	Rafael Liñan
Código de la entrevista	Entrevistado1 (Entv.1)
Fecha	26/10/2019
Lugar de la entrevista	Oficina

Nro.	Preguntas de la entrevista
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?

Observaciones

.....
.....
.....

Entrevistado1 (Entv.1)

Nro.	Preguntas de la entrevista	Respuestas
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?	El área de logística ya que comprende por sub áreas que son: compras, almacén y equipos. En el área de compras siempre existe demora en la compra de repuesto y eso retrasa los mantenimientos programados.
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?	Por supuesto, la poca producción y costo del personal involucrado en el proceso genera gasto y esto se refleja en los informes del mes.
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?	El desempeño del área está basado en su estructura esto quiere decir que en nuestro caso no se puede llevar bien los mantenimiento por falta de recursos como repuestos.
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?	El poco conocimiento de las máquinas y el uso indebido de los implementos no solo afecta a la maquina sino también al proceso de producción.
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?	Una mejora continua del plan de mantenimiento ayudara a la producción en que no haiga paradas innecesarias.
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?	Por supuesto, todo personal capacitado en su labor es fundamental para los procesos constructivos.
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?	Si se realizan pero a destiempo y esto está sujeto al área de compras y almacén por no tener el stock de los consumibles comunes.



Ficha de entrevista

Datos básicos:

Cargo o puesto en que se desempeña	Asistente de maquinaria
Nombres y apellidos	Antonio Casihue
Código de la entrevista	Entrevistado 2 (Entv.2)
Fecha	26/10/2019
Lugar de la entrevista	Campo - Lurin

Nro.	Preguntas de la entrevista
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?

Observaciones

.....

Entrevistado1 (Entv.2)

Nro.	Preguntas de la entrevista	Respuestas
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?	Si nos enfocamos que áreas afectan directamente a la producción, primero nos enfocamos en logística, vamos a maquinarias y equipos que es responsable de asignar maquinarias y equipos a los técnicos y operadores de la empresa, el área de almacén que realiza la entrega de accesorios a compras que realiza la adquisición de los bienes o servicios de la empresa Nagasco y a flota que asigna los vehículos.
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?	Si nos enfocamos en la falta de mantenimiento obviamente, si una maquina no es reparada al 100% va incumplir con la proyección de la producción, ya que primero el minicargador no va cumplir con la primera fase de producción, segundo el tendido de la tubería va quedar inconcluso entonces en conclusión si influyes a un 100%.
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?	Nos reflejamos en dos aspectos antes y después al asumir la gestión se encontró deficiencia en cada equipo en el proceso, en un plan de mantenimiento esos estaba en un crecimiento del 22%, ahora al tener una nueva gestión estamos implementando instructivo, procesos e indicadores que se analiza y se envía a gerencia para que ellos ordenen que acciones se debe tomar referente a los procesos de mantenimiento.
4	Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?	Al entregar un minicargador a un operador se debe tener en cuenta que ellos están certificados, eso certifica que ellos conocen el manejo de la quina, ellos reportan la averías al área de maquinarias, considero que la experiencia del operador si es muy importante.
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?	Los procesos de mantenimiento anteriormente no se cumplían, pero ahora si se realiza indicadores de gestión, se realiza los mantenimientos evaluando los costos y los procesos.
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?	Se toca dos temas. Si en el caso de que el técnico esté capacitado para reparar máquina, pero no por el operador que no le da un buen uso
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?	En caso de los mantenimientos programados que si fueros ejecutados en el mes de septiembre son evaluados la gestión por indicadores, enviamos el cumplimiento de mantenimiento a gerencia y ellos analizan y evalúan.

Ficha de entrevista

Datos básicos:

Cargo o puesto en que se desempeña	Supervisor de Polietileno
Nombres y apellidos	Giancarlo Torrejon
Código de la entrevista	Entrevistado 3 (Entv.3)
Fecha	25/10/2019
Lugar de la entrevista	Oficina

Nro.	Preguntas de la entrevista
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?
4	¿Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?

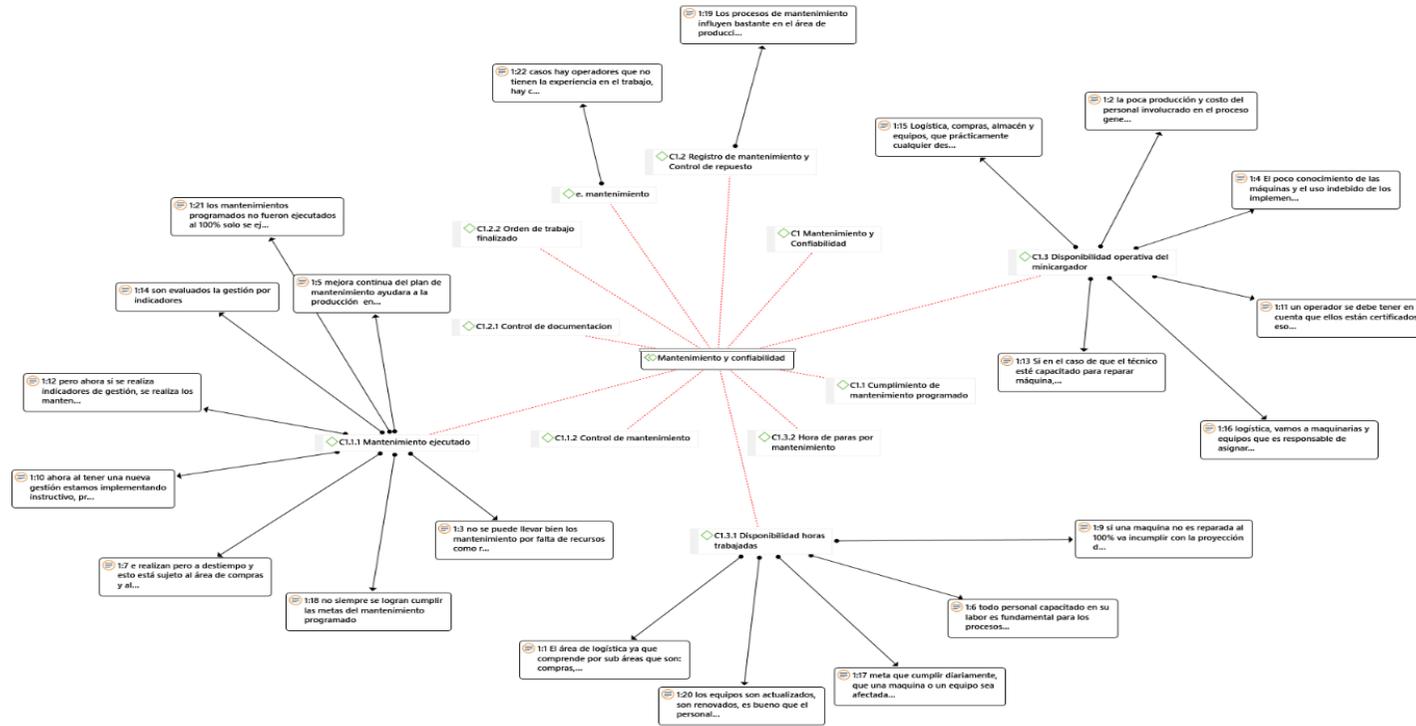
Observaciones

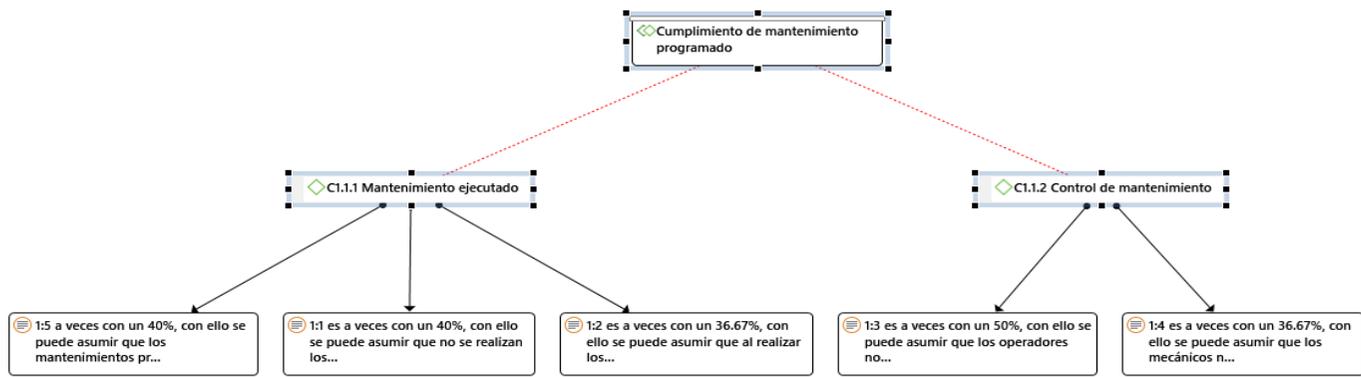
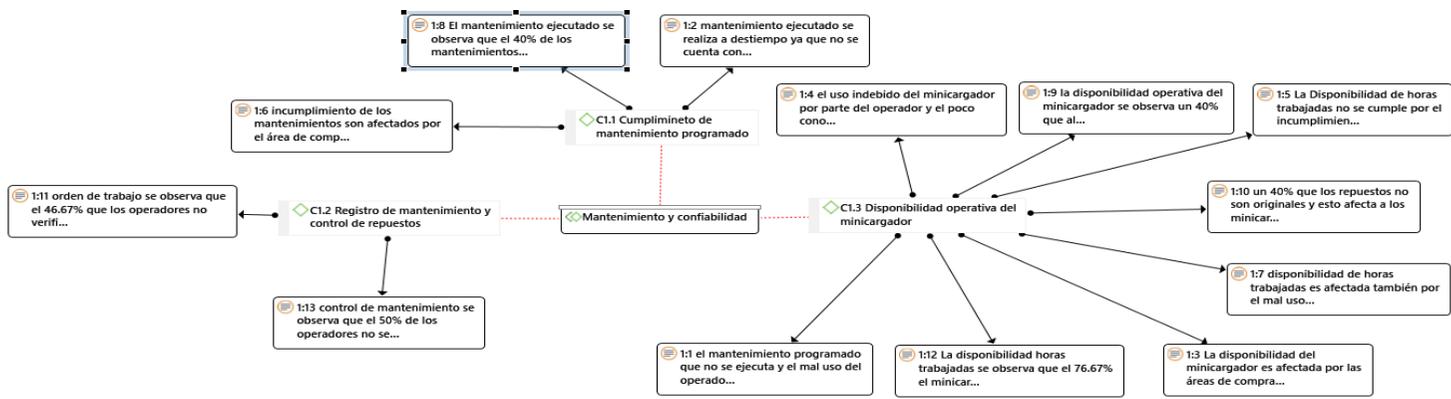
.....
.....
.....

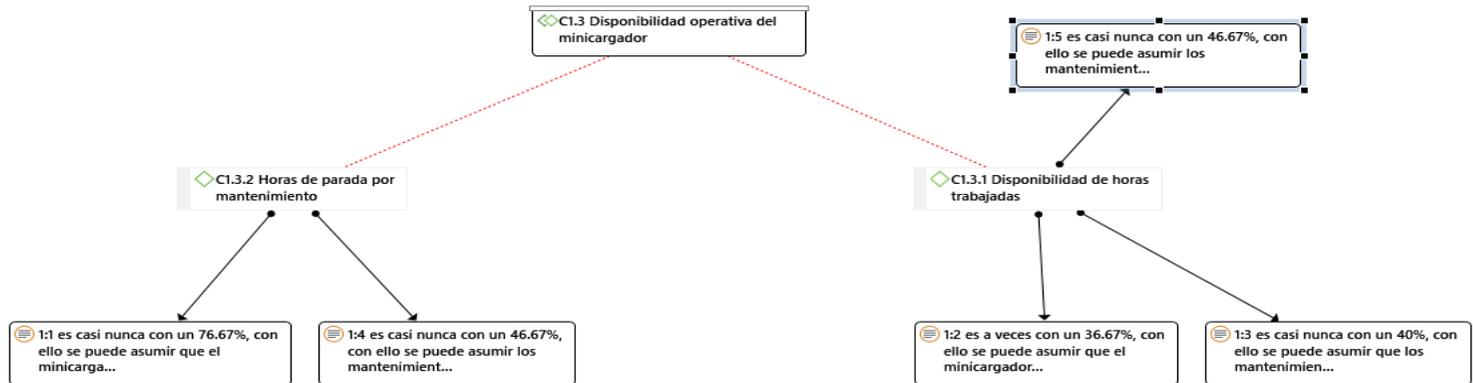
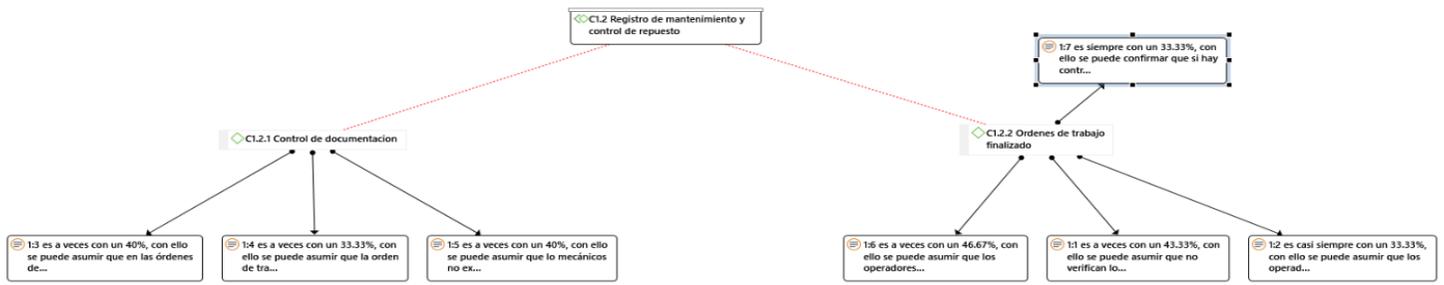
Entrevistado1 (Entv.3)

Nro.	Preguntas de la entrevista	Respuestas
1	¿Qué áreas de la empresa afecta directamente a la producción?	Las áreas que afecta directamente al área de producción son: Logística, compras, almacén y equipos, que prácticamente cualquier desfase que haiga ya sea en compra, alquiler o mantenimiento afecta en gran medida la producción y de avance.
2	¿Considera que las paradas de minicargadores por falta de mantenimiento influyen en las metas de producción?	Por supuesto diariamente tenemos un cronograma en la cual tenemos una meta que cumplir diariamente, que una maquina o un equipo sea afectada ya sea por alguna falla o una pieza que no se haya reparado o comprado afecta bastante la producción porque son horas de perdida para el equipo y para el operador y esto afecta el avance diario.
3	¿Cómo considera usted el desempeño del área de maquinarias y equipos?	Considero que dentro las fallas que tiene el área de equipos tratan de avanzar lo máximo que pueden, pero hay vacíos, no siempre se logran cumplir las metas del mantenimiento programado a veces hay desfase que influye en las maquinas que no se pueden reparar al 100%.
4	Cómo influye la experiencia de los operadores en la operatividad del minicargador?	Influye bastante, debido en que muchos casos hay operadores que no tienen la experiencia en el trabajo, hay casos que durante la excavación han afectado otros servicio y esto afecta directamente la producción y se realizan paras inoportunas.
5	¿Cómo influyen los procesos de mantenimiento en el área de producción?	Los procesos de mantenimiento influyen bastante en el área de producción no se llegan a cumplir con los cronogramas de mantenimiento que se tiene que dar a las máquina y a los equipos por ende los horarios de trabajo se tiene que extender debido a que hay máquina que en su debido proceso de trabajo fallan, se tiene que esperar que el personal venga a realizar mantenimiento de paso.
6	¿Considera usted que realizar capacitaciones al personal de maquinarias y equipos ayudara a cumplir sus metas de producción?	Por supuesto, diariamente los equipos son actualizados, son renovados, es bueno que el personal tenga una cierta optimización en conocimiento teórico y práctico.
7	¿Cree usted que los mantenimientos programados fueron ejecutados? ¿Por qué?	Creo que los mantenimientos programados no fueron ejecutados al 100% solo se ejecutó el 60%. Porque influye el área de logística por los recursos y repuestos que no llegan en los tiempos indicados para que realicen los mantenimientos programados.

Anexo 8: Pantallazos del Atlas.ti







Anexo 9: Fichas de validación de los instrumentos cuantitativos

Anexo.....Ficha de validez de la propuesta



Universidad
Norbert Wiener

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA

Título de la investigación:

Nombre de la propuesta:

Yo, identificado con DNI Nro Especialista en.....
Actualmente laboro en..... Ubicado en..... Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

Pertinencia: La propuesta es coherente entre el problema y la solución.

Relevancia: Lo planteado en la propuesta aporta a los objetivos.

Construcción gramatical: se entiende sin dificultad alguna los enunciados de la propuesta.

N°	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Pertinencia		Relevancia		Construcción gramatical		Observaciones	Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	La propuesta se fundamenta en las ciencias administrativas/ Ingeniería.								
2	La propuesta está contextualizada a la realidad en estudio.								
3	La propuesta se sustenta en un diagnóstico previo.								
4	Se justifica la propuesta como base importante de la investigación holística- mixta -proyectiva								
5	La propuesta presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar.								
6	La propuesta guarda relación con el diagnóstico y responde a la problemática								
7	La propuesta tiene un plan de acción e intervención bien detallado por objetivos								
8	Dentro del plan de intervención existe un cronograma detallado y responsables de las diversas actividades								

9	La propuesta es factible y tiene viabilidad								
10	Es posible de aplicar la propuesta al contexto descrito								

Y después de la revisión opino que:

1.
2.
3.

Es todo cuanto informo;

Firma

Anexo 10: Fichas de validación de la propuesta



Universidad
Norbert Wiener

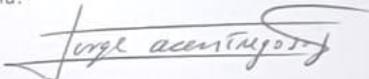
Facultad de Ingeniería y Negocios

Ficha de validez del cuestionario para medir

Nro	Items	Suficiencia					Claridad					Coherencia					Relevancia					Observaciones Si el ítem no cumple con los criterios indicar las observaciones	
		Importancia y congruencia del ítem.					Ítem adecuado en forma y fondo.					Relación del ítem con el indicador, sub categoría y categoría					Importancia y solidez del ítem.						
Sub categoría 1: Mantenimiento		1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje		
Indicador 1: Mantenimiento programado / Mantenimiento ejecutado																							
1	Realiza mantenimiento preventivo al minicargador	El ítem no es suficiente para medir la sub categoría o indicador No existe relación entre el ítem, sub categoría e indicador Es necesario incrementar los ítems Es suficiente el número de ítems, sin congruencia con los ítems La redacción del ítem no es clara/redundante El ítem requiere modificaciones en base al marco conceptual Es necesaria la modificación del ítem. El ítem es claro, tiene semántica y es adecuado No existe coherencia entre la categoría, sub categoría, indicador e Existe escasa relación entre la categoría, sub categoría, indicador e Existe regular relación entre la categoría, sub categoría, indicador e Existe relación alta y exigida entre la categoría, sub categoría La eliminación del ítem no afecta al indicador, sub categoría y El ítem no mide de manera relevante el indicador, sub categoría y El ítem requiere sus modificaciones para ser relevante El ítem es relevante y debe ser incluido en el instrumento																				4	
2	Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento																					4	
3	Cuando informan una avería la atención es inmediata.																					4	
4	Se encuentran conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinaria y equipos.																					3	
5	Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador																					4	

14	Los mantenimientos preventivos realizados en campo influyen en la disponibilidad del equipo.	4	4	4	4
15	Los mantenimientos de emergencia influyen en la disponibilidad del equipo.	3	3	3	3
16	El mantenimiento preventivo ejecutado fuera de fecha influye en la disponibilidad operativa del minicargador.	4	4	4	4
Sub categoría 4: Control de Repuesto					
Indicador 4					
17	Verifica en la orden de trabajo (OT) que los repuestos cambiados están registrados.	4	4	4	4
18	Al realizar mantenimiento preventivo y correctivo verifica visualmente que los repuestos fueron cambiados en el minicargador.	3	3	3	3
19	Considera que hay control de repuestos al realizar los mantenimientos preventivos y correctivos.	4	4	4	4
20	Considera que los repuestos que ponen en el minicargador son originales.	4	4	4	4

Validado por:

Apellidos	CACERES TRIGOSO	
Nombres	JORGE ERNESTO	
Profesión	ING. INDUSTRIAL	
Máximo grado obtenido	MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA	
Especialidad	INGENIERO INDUSTRIAL	
Años de experiencia	25 AÑOS	
Cargo que desempeña actualmente	DOCENTE UNIVERSITARIO	DNI: 07305972
Fecha	30/09/2019	Sello y firma:  CIP 40296

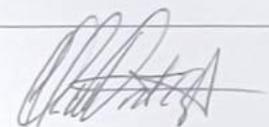


Ficha de validez del cuestionario para medir

Nro	Items	Suficiencia					Claridad					Coherencia					Relevancia					Observaciones Si el ítem no cumple con los criterios indicar las observaciones
		Importancia y congruencia del ítem.					Ítem adecuado en forma y fondo.					Relación del ítem con el indicador, sub categoría y categoría					Importancia y solidez del ítem.					
		1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	
Sub categoría 1: Mantenimiento																						
Indicador 1 Mantenimiento programado / Mantenimiento ejecutado																						
1	Realiza mantenimiento preventivo al minicargador	El ítem no es suficiente para medir la sub categoría o indicador					La redacción del ítem no es clara/redundante					No existe coherencia entre la categoría, sub categoría, indicador e					La eliminación del ítem no afecta al indicador, subcategoría y					
2	Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento	No existe relación entre el ítem, sub categoría e indicador					El ítem requiere modificaciones en base al marco conceptual					Existe escasa relación entre la categoría, sub categoría, indicador e					El ítem no mide de manera relevante el indicador, subcategoría y					
3	Cuando informan una avería la atención es inmediata	Es necesario incrementar los ítems					Es necesaria la modificación del ítem					Existe regular relación entre la categoría, sub categoría, indicador e					El ítem requiere aún modificaciones para ser relevante					
4	Se encuentran conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinaria y equipos.	Es suficiente el número de ítems, son congruentes con las					El ítem es claro, tiene semántica y es adecuado					Existe relación alta y exigida entre la categoría, sub categoría					El ítem es relevante y debe ser incluido en el instrumento					
5	Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador	4					4					4					4					

6.	¿Los mantenimientos programados son ejecutados en las fechas programadas?	4	4	4	4
Sub categoría 2: Registro de Mantenimientos					
Indicador 2: Orden de trabajo cerrado / orden de trabajo programado					
7	¿Verifica en la orden de trabajo (OT) los mantenimientos que realizo en el minicargador?	4	4	4	4
8.	¿Firma la orden de trabajo (OT)?	4	4		
9	¿Registran en la orden de trabajo (OT) las averías que tiene el equipo?	4	4	4	4
10	¿Registran en la orden de trabajo (OT) las conclusiones del mantenimiento ejecutado?	4	4	4	4
11	¿Los mecánicos les explica cómo debe ser llenado una orden de trabajo (OT)?	4	4	4	4
Sub categoría 3: Disponibilidad Operativa					
Indicador 3:					
12.	¿El minicargador tiene paradas innecesarias?	4	4	4	4
13	¿El minicargador llega a cumplir las 8 horas de trabajo diario?	4	4	4	4

Validado por:

Apellidos	ORTIZ VARELA	
Nombres	Nicolas Fedorov	
Profesión	Ing. QUÍMICO.	
Máximo grado obtenido	Mtro. Doc. Universitaria.	
Especialidad	Docencia Universitaria.	
Años de experiencia	21	
Cargo que desempeña actualmente	Docencia Univer. Nonbent Wicun.	DNI:
		Sello y firma: 
Fecha	30/xt./2019.	CIP: 37633.



Ficha de validez del cuestionario para medir

Nro	Items	Suficiencia					Claridad					Coherencia					Relevancia					Observaciones Si el ítem no cumple con los criterios indicar las observaciones
		Importancia y congruencia del ítem.					Ítem adecuado en forma y fondo.					Relación del ítem con el indicador, sub categoría y categoría					Importancia y solidez del ítem.					
		1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	1	2	3	4	Pje	
Sub categoría 1: Mantenimiento																						
Indicador 1 Mantenimiento programado / Mantenimiento ejecutado																						
1	Realiza mantenimiento preventivo al minicargador	El ítem no es suficiente para medir la sub categoría o indicador					La redacción del ítem no es clara/redundante					No existe coherencia entre la categoría, sub categoría, indicador e					La eliminación del ítem no afecta al indicador, subcategoría y					
2	Realizan pruebas al minicargador cuando realizan mantenimiento	No existe relación entre el ítem, sub categoría e indicador					El ítem requiere modificaciones en base al marco conceptual					Existe escasa relación entre la categoría, sub categoría, indicador e					El ítem no mide de manera relevante el indicador, subcategoría y					
3	Cuando informan una avería la atención es inmediata	Es necesario incrementar los ítems					Es necesaria la modificación del ítem					Existe regular relación entre la categoría, sub categoría, indicador e					El ítem requiere aún modificaciones para ser relevante					
4	Se encuentran conforme con los mantenimientos que realiza el área de maquinaria y equipos.	Es suficiente el número de ítems, son congruentes con las					El ítem es claro, tiene semántica y es adecuado					Existe relación alta y exigida entre la categoría, sub categoría					El ítem es relevante y debe ser incluido en el instrumento					
5	Los mecánicos realizan inspección del buen uso del minicargador	4					4					4					4					

Validado por:

Apellidos	Chavez Alvarado	
Nombres	Walter Armador	
Profesión	Ing. de Sistemas	
Máximo grado obtenido	Magister	
Especialidad	Profesor y Proyectos de TI	
Años de experiencia		
Cargo que desempeña actualmente	Docente tiempo parcial	DNI: 09731774
		Sello y firma: 
Fecha	30/09/2019.	

Anexo 11: Evidencia de la visita a la empresa



Figura22. Evidencia de la visita a la empresa
Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Matrices de trabajo

1. Matriz - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problema de investigación a nivel internacional	Informe mundial #1	Esencia del problema	Consolidación del problema
	Desconocimiento de identificación de falla en los equipos	<p>El análisis de identificación de la falla, efecto y criticidad (AMFEC) en el proceso de mantenimiento. Desconocimiento en la planeación del mantenimiento. Identificación de fallas que presenta riesgo mayor o menor.</p>	Internacional
	Título del informe		<p>El desconocimiento de una planeación de mantenimiento (procedimientos, plan de mantenimiento preventivo, ordenes de trabajo e historial de mantenimiento de equipo) no se podrá identificar ni analizar las fallas, las causas y la criticidad que se presenta en el equipo, las fallas que se obtendrán pueden representar riesgos menores o mayores que afectaran a la disponibilidad del equipo para el área de producción</p> <p>El incumplimiento del mantenimiento preventivo programado, si el equipo sigue funcionando excesivamente y si el equipo se esfuerza al máximo en el área de producción, los riesgos que se obtienen son paradas no programadas por mantenimiento correctivo, incumplimiento de las metas de producción, aminora el mantenimiento preventivo programado y aminora la vida útil del equipo</p> <p>Al no tener conocimiento de que es un mantenimiento predictivo (predecir las fallas que ocurrirían al futuro), se genera mantenimiento correctivo, para poder realizar esta clase de mantenimiento predictivo se debe tener un historial de los mantenimientos que se realizaron dentro del ciclo de vida que tiene el equipo, sin esa información no se podrá realizar mantenimiento predictivo.</p>
	Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad		
	Referencia		
	<p>Aguilar, J. R., Torres, R., y Magaña, D. (2010). Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad. <i>Tecnología, Ciencia, Educación</i>, 25(1), 15-26.</p>		
	Informe mundial #2	Esencia del problema	
	Los trabajos excesivos aminora el mantenimiento preventivo	Al esforzar los equipos o realizar trabajos excesivos, aminora los plazo de mantenimiento preventivo (reprogramar los mantenimientos)	
	Título del informe		
	Optimización del		

	mantenimiento preventivo utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Fundamento teórico-práctico		
	Referencia		
	Hernández, P. L., Carro, M., de Oca, J. M., & Fernández, S. J. (2008). Optimización del mantenimiento preventivo utilizando las técnicas de diagnóstico integral. Fundamento teórico-práctico. <i>Ingeniería Energética</i> , 29(2), 14-25.		
	Informe mundial #3	Esencia del problema	
	Como realizar un mantenimiento predictivo		
	Título del informe		
	ANÁLISIS DE VIBRACIONES: UNA HERRAMIENTA CLAVE EN EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO	No tener informe técnico, historial de mantenimiento, no se puede llegar a realizar un mantenimiento predictivo	
	Referencia		
	Olarte, W., Botero, M., & CAÑON, B. A. (2010). Análisis de vibraciones: una herramienta clave en el mantenimiento predictivo. <i>Scientia et Technica</i> , 16(45), 219-222.		
investigación a	Informe nacional #1	Esencia del problema	Consolidación del problema
	El desconocimiento de gestión de mantenimiento hace	Los mantenimientos de equipos y maquinarias en la empresa medianas y	Nacional
			Al realizar solo mantenimiento preventivo simple que es cambio de aceite, filtro de

que los equipos y maquinarias solo realice mantenimiento preventivo simple.	pequeñas de construcción solo se dedican a realizar mantenimiento preventivo simple, este mantenimiento solo realiza cambio de aceite, cambio de filtros primario y secundario, cambio de filtro de combustible.	combustible, filtro primario y secundario no garantiza que se ha realizado un buen mantenimiento, se debe profundizar el mantenimiento preventivo que compone de revisar el equipo en general, verificar si el equipo tiene problemas en operación después de realizar el mantenimiento preventivo.
Título del informe	Seis Sigma para la mejora continúa en el mantenimiento de equipos pesados en empresas constructoras medianas.	El desconocimiento de una planeación de mantenimiento (procedimientos, plan de mantenimiento preventivo, ordenes de trabajo e historial de mantenimiento de equipo) personal técnico inadecuado o inexperto que no realiza de forma correcta el mantenimiento del equipo y no cumpla con el mantenimiento preventivo programado va a generar paradas inesperadas que se transformarían en mantenimiento correctivo, este mantenimiento generaría costos en repuestos para el equipo y costos en producción.
Referencia	No profundiza la gestión de proceso del mantenimiento y el impacto que se tendrá al gestionar el proceso Con del método Seis Sixma nos ayudara a profundizar la gestión de mantenimiento y el impacto positivo que se obtendrá.	Al realizar solo mantenimiento correctivo cuando se origina la avería se genera paradas innecesarias teniendo como resultado costos en repuestos y costo en producción; esto se genera porque no existe un plan de mantenimiento preventivo que está compuesta por procesos y formatos que ayuden a aminorar los mantenimientos correctivos.
	Zegarra, M. (2014). Seis Sigma para la mejora continúa en el mantenimiento de equipos pesados en empresas constructoras medianas.	
Informe nacional #2	Esencia del problema	
La mala ejecución del mantenimiento preventivo produce que los equipos tengan paradas inesperadas.	El mantenimiento preventivo de la flota de camiones no se está realizando de forma correcta, por tal motivo se tiene paradas inesperadas de los equipos y esto genera costos a la empresa en equipos y en la producción.	
Título del informe		
Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la		

flota de camiones 730e Komatsu-2013		
Referencia		
Alavedra E., Gastelu P., Méndez O., Minaya L., Pineda O., Prieto G., Ríos M., & Moreno R, (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. <i>Ingeniería Industrial</i> , 0(034), 11-26		
Informe nacional #3	Esencia del problema	
Falta de creación de un plan de mantenimiento preventivo	Solo existe plan de mantenimiento correctivo que se encarga de la reparación de la maquina o instrumento cuando se genera la avería.	
Título del informe	No existe un plan de mantenimiento preventivo ni historial o registro de reparación que ayude a evitar los mantenimientos correctivos.	
Diseño de plan de mantenimiento preventivo basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad y confiabilidad en las maquinas circulares de la empresa textil wg sac - lima.	No tiene personal técnico capacitado para los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo.	
Referencia		
Cruz, L. (2016). Diseño de plan de mantenimiento preventivo basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad y confiabilidad en las maquinas circulares de la empresa textil wg sac - lima. Tesis para obtener titulo		

Causa	Sub causa	¿Por qué?	Consolidación parcial del problema	Consolidación del problema Local
C1. Personal	1. Falta de experiencia	1. La empresa no invierte en gente con experiencia para el área de mantenimiento.	El bajo costo de pagar a un mecánico con experiencia, implica contratar personal sin experiencia esto retrasa los cumplimientos de los mantenimientos preventivos y correctivo. La empresa no realiza pagos por trabajar horas extras, las capacitaciones del personal no son gratuitas	El área de maquinaria tiene 4 sub áreas (área de máquinas eléctricas, área de máquinas liviana, área de maquina pesada y área de soldadura). Al no contar con personal con experiencia, al no reconocer la empresa sus horas extras de trabajo y no capacitarlos; los mecánicos no podrán realizar un buen trabajo en realizar los mantenimientos. Al no contar con un plan de mantenimiento, no contar con formatos (orden de trabajo), no contar con los repuestos apropiados o que los repuestos lleguen fuera de fecha los equipos se malogran constantemente y se aminora la vida útil.
		2. Contratan personal con un costo bajo		
	2. Incentivo	3. No paga horas extras		
		4. No da ningún bono por producción		
	3. Capacitación	5. la empresa no da capacitación gratuita		
		6. No hay horas flexibles para capacitación.		
C2. Equipos	4. Herramientas de trabajo	7. No se cuenta con toda las herramientas para realizar mantenimiento	El área de maquinaria tiene 4 sub áreas (área de máquinas eléctricas, área de máquinas liviana, área de maquina pesada y área de soldadura). Al tener 3 juegos de herramientas y 2 movilidades y teniendo proyectos asignados que se encuentran disperso y se juntan los mantenimientos preventivo y correctivos no se podrá cumplir con los mantenimientos programados.	Al tener 3 juegos de herramientas y 2 movilidades para el área de equipos no se abastece para cumplir con los mantenimientos en campo ya que la empresa cuenta 5 grupos de externas y 6 grupos de acero disperso en diferentes distritos de lima. Teniendo como resultado incumplimiento de mantenimiento programado.
		8. Se cuenta con 3 juegos de herramientas para las áreas de maquinaria pesada y maquinaria liviana		
	5. Espacio de trabajo	9. Contamos con espacio reducido para realizar mantenimiento		
		10. Se comparte el área de mantenimiento con otra área		
	6. Movilidad	11. Se cuenta con dos movilidades para realizar para realizar mantenimiento		

		12. Los proyectos asignados están dispersos, se juntan mantenimientos programados y correctivos.		
C3. Procesos	7. Plan de mantenimiento	13. No se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo.	El área de equipos no tiene un plan de mantenimiento programado (mantenimiento preventivo), no tiene un historial o antecedentes de las reparaciones que se realizaron a los equipos (mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo).	
		14. No se ejecuta el plan de mantenimiento preventivo al 100%		
	8. Historial de los mantenimientos	15. No se tiene un historial de los mantenimientos preventivos y correctivos.		
		16. No se puede tomar decisiones para la reparación de los equipos.		
	9. Proceso de mantenimiento	17. No se tiene procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo		
		18. No se tiene formatos de mantenimientos preventivo y correctivo.		
C4. Material	10. Falta de repuestos	19. No se tiene repuestos para realizar el mantenimiento preventivo y	Al no contar con repuestos para realizar los mantenimientos programados, contar con repuestos	

		correctivo	alternativos y entrega de repuestos fuera de fecha aminora la vida útil de los equipos que tiene la empresa.
		20. Se aminora la vida útil del equipo	
11. Repuestos alternativos		21. Compra de repuestos alternativos por reducir costo	
		22. Los repuestos alternativo no tienen las mismas especificaciones técnicas que el original, la vida útil del repuesto es a corto plazo y eso hace que la vida útil del equipos sea más corto,	
12. Entrega de repuestos fuera de fecha.		23. No realizan las entregas de repuestos en sus las fechas indicadas por el área de compras	
		24. No se cumple con los mantenimientos programados	

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora – 300	Metodología	
Autor	Garcia, C.	Tipo	
Año	2019	Enfoque	mixto
Objetivo	Realización y aplicación de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la Confiabilidad para aumentar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la maquinaria pesada de la Empresa CONSORCIO ALVAC – JOHESA.	Diseño	Pre experimental
Resultados	Se evaluó el número de intervenciones,	Método	
		Población	20

	<p>tiempo de mantenimiento para la reparación de maquinaria pesada.</p> <p>Evaluación de tiempo útil de operación en el año 2017.</p> <p>Evaluación de tiempo promedio y falla para la reaparición actual de la maquinaria pesada.</p> <p>Evaluación de disponibilidad de la maquinaria pesada para llegar a la confiabilidad.</p> <p>Identificación de indicadores.</p>	Muestra	12
		Técnicas	<p>Encuesta.</p> <p>Análisis documental.</p> <p>Observaciones.</p>
		Instrumentos	<p>Cuestionario.</p> <p>Ficha de registro.</p> <p>Ficha de observación.</p>
Conclusiones	<p>Con los datos obtenidos del año 2016 se realizaron indicadores, teniendo como resultado lo que la disponibilidad del equipo se encuentra entre 79.16% a 92.83%; la confiabilidad del 78.33% y mantenibilidad 12.94%.</p> <p>Al realizar un análisis de criticidad a 6 máquinas pesadas con los indicadores ya establecidos se tuvo como resultado que representa pérdida en los costos de</p>	Método de análisis de datos	

	operación.		
Redacción final al estilo Tesis (10 líneas)	<p>García (2019) realizó la tesis titulada <i>Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora – 300</i>, la investigación lo realizó mediante un enfoque mixto, aplicando el diseño Pre experimental (cambio de variables actuales a variables mejoradas), con una muestra de 12 maquinarias pesadas de un total de 20, se utilizó encuestas, análisis documental y observaciones para la recopilación de datos, dando como resultado la evaluación de paradas, tiempo en el mantenimiento, tiempo útil, promedio y disponibilidad de la maquinaria pesada y la identificación de indicadores. El objetivo es la realización y aplicación de un sistema de gestión basado en la confiabilidad para aumentar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la maquinaria pesada.</p> <p>Al realizar un análisis de criticidad a 6 máquinas pesadas con los indicadores ya establecidos y se tuvo como resultado que representa perdida en los costos de operación se sugiere que la empresa realice la baja de los equipos y proceder a realizar una compra de equipos nuevos para que no afecte la producción.</p>		
Referencia (tesis)	<p>García, F. (2017). <i>Mantenimiento basado en la confiabilidad para la excavadora - 300</i>. (Tesis de titulo) Peru: Universidad nacional de Trujillo.</p>		

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno	Metodología	
Autor	Lugar: Mamani Mamani, Luis.	Tipo	Exploratorio
Año	2016	Enfoque	Mixto
Objetivo	Implementar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para el sistema hidráulico del PC-350LC-8 de la excavadora hidráulica.	Diseño	

Resultados	<p>Con la recopilación de datos se muestra las constantes paradas de equipos por mantenimiento originando una pérdida de S/. 182,956.00 en costos.</p> <p>Al realizar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad se eliminó paradas inesperadas de la maquina teniendo un mejoramiento de 95% en costo.</p>	Método	Descriptivo y Aplicativo
		Población	6
		Muestra	1
		Técnicas	Conceptos y criterios
		Instrumentos	Fuentes
Conclusiones	<p>Al realizar el plan de mantenimiento se incrementa del 73% a 95% la confiabilidad, disponibilidad en un periodo de tres meses; se eliminó los mantenimientos no programado, se eliminó las paradas inesperadas se eliminó mantenimientos incorrectos del aceite, combustible y temperatura en el circuito hidráulico.</p>	Método de análisis de datos	Criticidad

<p>Redacción final al estilo Tesis (10 líneas)</p>	<p>Mamani (2016) realizo la tesis titulada <i>Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno</i>, la investigación lo realizo mediante un enfoque mixto, aplicando el método descriptivo y aplicativo, con una muestra de 1 equipo de un total de 6 máquinas pesadas, utilizo conceptos y criterios para la recopilación de datos, dando como resultado que las constantes paradas de equipos por mantenimiento genera un gasto de S/.182,956.00 por falta de conocimiento de implementar un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad; el objetivo es implementar un plan de mantenimiento cendrado en la confiabilidad para reducir las paradas inesperadas de las máquinas pesadas, mantenimientos incorrectos del aceite, combustible y temperatura en el circuito hidráulico.</p> <p>Se anula el mantenimiento preventivo y correctivo y se obtiene un mantenimiento llamado mantenimiento centrado en fiabilidad y confiabilidad el RCM.</p>
<p>Referencia (tesis)</p>	<p>Mamani, L. (2016). <i>Implementación de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para el sistema hidráulico en la excavadora hidráulica PC – 350LC-8 del gobierno regional Puno</i>. (tesis de título) Perú: Universidad Nacional del Antilano</p>

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Implementación de un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad para el proceso de baños galvánicos de la planta de producción de joyas en la empresa Yobel SCM Costume Jewelry	Metodología	
Autor	Nanfuñay Moreno, Nick	Tipo	Descriptivo
Año	2017	Enfoque	Mixto
Objetivo	Desarrollar e implementar un nuevo Plan de Mantenimiento basado en la Confiabilidad para el Proceso de Baños Galvánicos de la Planta de producción de joyas en la Empresa Yobel SCM Costume Jewelry.	Diseño	No experimental –Transicionales o transversales - Descriptivo

Resultados	Al realizar el análisis de modo efecto de Falla Potencial y el desarrollo de los instructivos de mantenimiento, observamos que las fallas críticas se pueden minorizar únicamente realizando las actividades del instructivo, logrando extender la frecuencia del mantenimiento preventivo.	Método	Hipotético - Deductivo
		Población	1
		Muestra	1
		Técnicas	Método de Pareto, diagrama de Ishikawa.
		Instrumentos	Recolección de datos y lluvia de ideas
Conclusiones	Se modificó el plan de mantenimiento, aplicando la metodología de mantenimiento basado en la confiabilidad en la planta de producción, teniendo como resultado un ahorro en gasto de mantenimiento de \$ 74,150.80, se logró reducir el tiempo total de falla de los equipos en el proceso de bañado galvánicos.	Método de análisis de datos	

<p>Redacción final al estilo Tesis (10 líneas)</p>	<p>Nanfuñay (2017) realizo la tesis <i>Implementación de un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad para el proceso de baños galvánicos de la planta de producción de joyas en la empresa Yobel SCM Costume Jewelry</i>, la investigación lo realizo mediante un enfoque mixto, aplicando el método Hipotético – Deductivo, con una muestra 1 de un proceso del equipo de baño galvánico de un total de 1, utilizo Método de aplicación de Pareto y el diagrama de Ishikawa, dando como resultado que las fallas criticas del proceso de baños galvánico se puede disminuir únicamente realizando las actividades del instructivo, para extender la frecuencia de mantenimiento preventivo, el objetivo es el desarrollo de implementar un nuevo plan de mantenimiento basado en la confiabilidad, teniendo como resultado minorar las fallas de los equipos y el costo de mantenimiento.</p>		
<p>Referencia (tesis)</p>	<p>Nanfuñay, N (2017). <i>Implementación de un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad para el proceso de baños galvánicos de la planta de producción de joyas en la empresa yoel SCM Costume Jewelry</i>. (tesis de bachiller) Perú: Universidad Tecnológica del Perú.</p>		

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los Volquetes Faw en GYM S.A.	Metodología	
Autor	Soto Baltazar, J	Tipo	Descriptivo
Año	2016	Enfoque	Mixto
Objetivo	Identificar el problema de falla aplicando el mantenimiento basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW CA3256 en la empresa GYM S.A, mediante el RCM.	Diseño	Descriptivo simple
Resultados	La disponibilidad mecánica de los volquetes FAW antes de realizar el RCM era de 90.14 %, con la aplicación del RCM la disponibilidad mecánica llego a	Método	Deductivo
		Población	25

	92.03 %. Mejoro la disponibilidad de los volquetes FAW.	Muestra	25
		Técnicas	Documental y empírica
		Instrumentos	Reporte diario del operador. Registro de inspecciones y acciones correctivas. Horometro Instrumento de medición de tiempo
Conclusiones	<p>El índice de la disponibilidad mecánica anterior y la disponibilidad mecánica actual tiene una diferencia de 1.89%.</p> <p>Aplicando el RCM, se identificó que uno de los principales problemas era el regulador de corriente del alternador, realizando el mantenimiento diario lograron mantener en buenas condiciones el vehículo y también se puede anticipar las falla mecánicas.</p>	Método de análisis de datos	
Redacción final al estilo Tesis (10 líneas)	<p>Soto (2016) realizo la tesis titulada <i>Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW en GYM S.A.</i> la investigación se realizo mediante el enfoque mixto, aplicando el método deductivo, con una muestra de 25 camiones marca FAW de un total de 25, utilizo documentos para le recopilación de datos, dando como resultado la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW antes de realizar el RCM era de 90.14 %, con la aplicación del RCM la disponibilidad mecánica llego a</p>		

	<p>92.03 %. Mejoro la disponibilidad de los volquetes FAW, el objetivo Identificar el problema de falla aplicando el mantenimiento basado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de los volquetes FAW CA3256 en la empresa GYM S.A, mediante el RCM, El índice de la disponibilidad mecánica anterior y la disponibilidad mecánica actual tiene una diferencia de 1.89%.</p> <p>Aplicando el RCM, se identificó que uno de los principales problemas era el regulador de corriente del alternador, realizando el mantenimiento diario lograron mantener en buenas condiciones el vehículo y también se puede anticipar las falla mecánicas.</p>
Referencia (tesis)	<p>Soto, J (2016) <i>Mantenimiento basado en la confiabilidad para el mejoramiento de la disponibilidad mecánica de los Volquetes Faw en GYM S.A.</i> (tesis de título) Perú: Universidad Nacional Centro del Perú.</p>

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C.	Metodología	
Autor	Rosales Velásquez, R	Tipo	Descriptivo
Año	2017	Enfoque	Mixto
Objetivo	Establecer el Procedimiento para la programación y ejecución del Mantenimiento Preventivo de los equipos del área Lavadero Salinas, con la finalidad de que los equipos se conserven en condiciones óptimas de funcionamiento, previniendo las posibles averías y fallas, y consiguiendo así que el trabajo se realice con los mayores niveles de calidad y seguridad.	Diseño	No experimental
Resultados	Se detectó irregularidades en los mantenimientos teniendo como consecuencias paradas innecesarias en los equipos. Se realizó un programa de mantenimiento preventivo para no tener paradas inesperadas y se actualizo capacitaciones al personal técnico y administrativo.	Método	Analítico
		Población	16
		Muestra	16
		Técnicas	Documental
		Instrumentos	Matriz de Foda Diagrama Ishikawa
Conclusiones	Se identificó el mantenimiento correctivo por las frecuentes	Método de análisis de datos	

	<p>paradas imprevistas de los equipos por mal manejo de operatividad y por la antigüedad de los equipos, con la información obtenida se estructuro el programa de mantenimiento preventivo.</p>		
<p>Redacción final al estilo Tesis (10 líneas)</p>	<p>Rosales (2017) <i>Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C.</i> la investigación lo realizo en un enfoqué mixto, aplicando el método analítico, con una muestra de 16 equipos de un total de 16, utilizo documentos y observaciones para la recopilación de dato y así realizar el análisis de foda, dando como resultado que no hay un plan de mantenimiento el personal técnico y administrativo no cuentan con el conocimiento necesario para poder implementar un plan de mantenimiento, el objetivo es establecer un procedimiento para la programación y ejecución del Mantenimiento Preventivo de los equipos del área Lavadero Salinas, con la finalidad de que los equipos se conserven en condiciones óptimas reduciendo las averías y fallas, capacitación al personal administrativo y el personal técnico para controlar los mantenimientos preventivos y analizar los estados de cada equipo nuevo o antiguo.</p>		
<p>Referencia (tesis)</p>	<p>Rosales, R (2017) <i>Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos del área Lavadero Salinas de la empresa DELISHELL S.A.C.</i> (tesis de título) Perú: Universidad Sampedro.</p>		

Datos del antecedente 1: Internacional

Título	Modelo de toma de decisiones de mantenimiento basado en la predicción de vida útil para componentes de sistemas eólicos en Costa Rica	Metodología
Autor	Loria Garcia, A Villalobos Granados, E	Tipo
Año	2017	Enfoque
Objetivo	Contar con un modelo de gestión de mantenimiento que considere el deterioro de los aerogeneradores, con el fin de lograr una significativa reducción en los costos de operación y de mantenimiento.	Diseño
Resultados	Al tener perdida de \$2.1 millones por bajos niveles de producción y otro parque que detuvo operaciones en 2013 por falta de rentabilidad, se evidencian que se debe tener una estrategia de gestión permitiendo reducir los costos de operaciones y mantenimiento.	Método
		Población
		Muestra
		Técnicas
		Instrumentos
Conclusiones	Generar estrategias cuyo enfoque se la optimización de los costos de operación y de mantenimiento para aumentar la competitividad de la energía eólica.	Método de análisis de datos
Redacción final al estilo artículo (5 líneas)	Loria Garcia, A - Villalobos Granados, E (2017) evidencia que la falta de tener una estrategia de gestión en mantenimiento genera perdida en costos y paradas en operaciones, generar estrategias ayuda optimizar los costos de operaciones y de mantenimiento para aumentar la competitividad de la energía eólica.	
Referencia (tesis)	Loria Garcia, A - Villalobos Granados, E (2017) <i>Modelo de toma de decisiones de mantenimiento basado en la predicción de vida útil para componentes de sistemas eólicos en Costa Rica</i> . Costa Rica	

Datos del antecedente 1: Internacional			
Título	Sistema para Evaluar la Confiabilidad de Equipos Críticos en el Sector Industrial	Metodología	
Autor	Gasca, Maira; Camargo, Luis; Medina, B.	Tipo	
Año	2017	Enfoque	
Objetivo	El objetivo es crear un sistema que permita evaluar la confiabilidad de los equipos críticos en la industria, aportando criterios para mejorar la toma de decisiones en el mantenimiento, acorde a los patrones de falla del equipo.	Diseño	
Resultados	Para identificar los equipos críticos se realiza el análisis de criticidad, evaluando la frecuencia de la falla por su consecuencia. Después de reunir los datos se realizó un sistema de forma ágil, fácil y económica, solo utilizando hojas de cálculos en una industria transformadora de plástico Llamado elaboración del catálogo de fallas a partir del AMEF	Método	
		Población	
		Muestra	
		Técnicas	
		Instrumentos	
Conclusiones	Al tener un historial de fallas, se realizó indicadores para la optimización de las actividades de mantenimiento preventivo. El MTBF del equipo crítico (Extrusora Ghioldi 1130), fue de 406,8 horas la primera vez que se ejecutó la aplicación, esto implica diseñar un plan de mantenimiento planificado, con el propósito de mejorar la confiabilidad del equipo	Método de análisis de datos	

<p>Redacción final al estilo artículo (5 líneas)</p>	<p>Gasca, Maira; Camargo, Luis; Medina, B. (2017) Al tener un historial de fallas, se realizó indicadores para la optimización de las actividades de mantenimiento preventivo. El MTBF del equipo crítico (Extrusora Ghioldi 1130), fue de 406,8 horas la primera vez que se ejecutó la aplicación, esto implica diseñar un plan de mantenimiento planificado, con el propósito de mejorar la confiabilidad del equipo</p>
<p>Referencia (tesis)</p>	<p>Gasca, Maira; Camargo, Luis; Medina, B. (2017). <i>Sistema para Evaluar la Confiabilidad de Equipos Críticos en el Sector Industrial</i>. Colombia.</p>

Teoría 1: TEORIA DEL MANTENIMIENTO

Autor de la teoría	Año	Cita	Parfraseo (1)	Aplicación en su tesis (2)	Redacción final (1+2+3+4)
Francisco González	2005	González (2005), indico que “Conjunto de actividades técnicas y administrativa cuya finalidad es conservar o restituir un ítem en/a las condiciones que le permitan desarrollar su función. Se divide en solo dos tipos: correctivo y preventivo”. (p. 507)	González (2005), señaló que la teoría del mantenimiento, tiene un conjunto de actividades técnicas y administrativas que busca como objetivo principal conservar o sustituir un ítem, el mantenimiento se divide en dos clases mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.	Esta teoría será aplicada, realizando un plan de mantenimiento que está compuesta por u control administrativo y por actividades técnicas que ejecutara el plan de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo.	La teoría del mantenimiento avalada por González, García y Cárcel sustenta la importancia de tener un plan de mantenimiento programado que está compuesta por controles (procesos, instructivo y formatos), La teoría del mantenimiento ayudara a tener un informe de cada equipo que se realizó mantenimientos preventivo y correctivo, ayudara tomar decisiones de realizar compras de equipos nuevos por reposición de equipos que ya tienen un historial de mantenimientos ejecutados en su ciclo de vida.
Referencia:	González, F (2005). <i>Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado</i> .				

	Editorial Fundación Confemetal, Madrid España				
Autor/es	Año	Cita	Parfraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Francisco González	2004	González (2004), indico que “El nacimiento de los mantenimientos por diagnóstico, mantenimientos condicionales o, finalmente, mantenimientos predictivos, fue fundamental para ir sustituyendo las históricas revisiones periódicas preventivas”. (p. 21)	González (2004), indico que la teoría del mantenimiento tiene varias etapas que sustituyen las históricas revisiones periódicas preventivas, basándose en los diagnósticos o historial, para poder llegar a un mantenimiento preventivo que significa prever las paradas innecesarias.	Esta teoría será aplicada, buscando la manera de que el mantenimiento de los equipos sean anticipadas utilizando información o historial para poder tener un diagnostico principal de porque el equipo realiza para innecesarias y realizar mantenimiento correctivo.	
Referencia:	González, F (2004). <i>Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión</i> . Editorial Fundación Confemetal, Madrid España				
Autor/es	Año	Cita	Parfraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Santiago García	2003	García (2003), indico que “Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas	García (2003), indico que la teoría del mantenimiento, que para obtener la	Esta teoría será aplicada, buscando la manera de que todas las técnicas adecuadas en la parte operativa y	

		destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento”. (p. 1)	disponibilidad de un equipo con el máximo rendimiento se debe tener un conjunto de técnicas que planifique la conservación de los equipos	administrativa sean destinadas para conservar los equipos buscando la confiabilidad y el máximo rendimiento.	
Referencia:	García, S (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento. Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid España				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Javier Cárcel	2014	Cárcel (2014) indico que “El mantenimiento tiene confiado un aspecto estratégico fundamental dado que afecta directamente a la fiabilidad de los procesos de producción o servicio prestado”. (p. 119)	Cárcel (2014), Indico en la teoría del mantenimiento, que para llegar a la fiabilidad de los procesos de producción se debe tener un plan estratégico (plan de mantenimiento)	Esta teoría será aplicada, en el proceso del plan de mantenimiento preventivo que ayudara a llegar a la fiabilidad de los equipos que se encuentran en el área de producción.	
Referencia:	Cárcel, J (2014). <i>La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial</i> . Edición Omnia Publisher SL, Valencia, España				

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Santiago García	2010	García (2010) indico que “Se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento”. (p. 3)	García (2010); Indico en la teoría de mantenimiento se define como el conjunto de técnicas destinadas para realizar la conservación de un equipo por un cierto tiempo durante producción o n servicio, se debe obtener la disponibilidad con el máximo rendimiento.	Esta teoría será aplicada, como el conjunto de técnicas como plan de mantenimiento. Formatos y procesos que ayudara a cumplir los mantenimientos y esto llegara que el equipo pueda obtener la disponibilidad con un máximo rendimiento en los trabajos de producción.	
Referencia:	García, S (2010). <i>La contratación del mantenimiento industrial</i> . Edición Díaz de Santos Albasanz), Madrid, España				

Teoría 1: TEORIA DE DECISION

Autor de la teoría	Año	Cita	Parafraseo (1)	Aplicación en su tesis (2)	Redacción final (1+2+3+4)
Barry Render; Ralph Stair; Michael Hanna	2006	Render, Stair, Hanna (2006) indico que “La teoría de la decisión es un método sistemático para estudiar la toma de decisiones” (p. 68)	Render, Stair, Hanna (2006) indico en La teoría de la decisión es un proceso que relaciona con hechos histórico para formular una teoría que unifica el dato.	Esta teoría será aplicada, en almacenar datos históricos de los equipos que ayudaran a tomar decisiones en los equipos para su renovación o reparación del equipo que se encuentra en mal estado.	La teoría de decisión avalada por Render, Stair, Hanna, Vélez, Johanse, Amaya y Gil sustenta la importancia de la toma de decisiones en un proceso que contiene hechos, información necesaria para poder formular preguntas, ideas básicas sobre los criterios y las posibles consecuencias que puede tener al momento de tomar una decisión. La teoría de decisión debe de estar plasmada en herramientas y técnicas correctas que pueden incrementar las posibilidades de tomar una decisión correcta.
Referencia:	Render, B; Stair, R; Hanna, M (2006). Métodos cuantitativos para los negocios. Edición Pearson educación, México				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Ignacio Vélez	2003	Vélez (2003) Indico que “El propósito de presentar primero la toma de decisiones bajo certeza es	Vélez (2003) Indico en la teoría de decisión que antes de tomar una decisión se debe tener	Esta teoría será aplicada, en tener varios criterios en tomar una decisión en la compra de un equipo, dar de	

		introducir algunas ideas básicas sobre criterios de decisión”. (p. 33)	unas ideas básicas sobre el criterio, esto ayudara a tener otra perspectiva de cómo se puede manejar una decisión positiva.	baja o realizar una reparación total sin afectar la producción y los costos.	
Referencia:	Vélez, I (2003). <i>Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre</i> . Grupo Editorial Norma, Bogotá, Colombia				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Oscar Johansen	2004	Johansen (2004) Indico que “Se basa en el examen de un gran número de situaciones y sus posibles consecuencias, determinando así (por procedimiento estadístico, fundamentalmente basado en la toma de las probabilidades), una decisión que optimice el resultado”. (p. 30).	Johansen (2004) Indico que la teoría de decisión se basa a una gran base de datos con probabilidades que generan posibles causas, esto determina u optimiza el resultado de tomar una buena decisión.	Esta teoría será aplicada, en la base de datos de cada equipo (procesos y formatos de mantenimiento) que determinara si los equipos son confiable o no para realizar trabajo en operaciones.	
Referencia:	Johansen, O. <i>Introduccion a la teoría general de sistemas</i> . Editorial Limusa, S.A de C.V; México.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Jairo Amaya	2004	Amaya (2004) Indico que “Es prácticamente imposible tomar siempre la decisión correcta. No	Amaya (2004) Indico que la teoría de decisión se debe tener procesos, formatos y herramientas	Esta teoría será aplicada, en todos los equipos que maneja la empresa, se debe tener un historial	

		obstante el uso de procesos técnicas y herramientas correctos pueden incrementar las posibilidades de elegir bien". (p. 12).	adecuadas para poder tener una información consolidada para poder incrementar la posibilidades de elegir bien una decisión.	(mantenimiento preventivo y correctivo) procesos y formatos que ayuden a tomar una buena decisión en los equipos que tiene la empresa.	
Referencia:	Amaya, J. <i>Toma de Decisiones Gerenciales primera edición</i> . Editorial Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
María Gil	2007	Gil (2007) Indico que "Se define como decisión a aquella elección consciente y racional, esto es, orientada a alcanzar un objetivo que se realiza entre varias posibilidades de actuación" (p. 91).	Gil (2007) Indico que tomar una decisión orientada en base de datos o historial alcanzara el objetivo de tener varias posibilidades de tomar una decisión	Esta teoría será aplicada, en la toma de decisiones de los equipos que se encuentran en mal e estado; teniendo datos de los mantenimiento realizados se puede tener un concepto racional para la toma de decisiones para la compra de un equipo por renovación o por aumento de trabajo.	
Referencia:	Gil, M. <i>Cómo crear y hacer funcionar una empresa</i> . Séptima edición. Esic Editorial. Madrid, España.				

Teoría 1: TEORIA DE LA INFORMACIÓN

Autor de la teoría	Año	Cita	Parafraseo (1)	Aplicación en su tesis (2)	Redacción final (1+2+3+4)
Antonio Castro; Ruben Jorge	2006	Castro, Jorge (2006) indico que “Es un conjunto de datos que nos permite aclarar algo sobre aquello que nos es desconocido”. (p. 264).	Castro; Jorge (2006) indico que la teoría de la información es un conjunto de datos que permite aclarar algunas preguntas que se generan o que son desconocidos.	Esta teoría será aplicada; en recopilar datos o información de los equipos que tiene la empresa, esto ayudara a saber que equipos tiene la empresa y como están catalogados (maquinaria eléctrica, maquinaria liviana y maquinaria pesada).	La teoría de la información avalada por Castro, Jorge, Monsalve, Faúndez y Aladro sustenta la importancia de que la información es un conjunto de datos que nos permitirá tener un informe de algo que se desconoce con el objetivo de orientar el conocimiento de la información requerida para poder tener en claro que es lo que se tiene y que se debe de hacer. La teoría de la información ayuda en la recopilación de datos de todos los equipos que se tiene y de cómo se encuentra distribuido, si se tiene procesos, formatos que ayuden para la recopilación de información.
Referencia:	Castro, A; Jorge, Rubén (2006). <i>Teleinformática para Ingenieros en Sistemas de Información</i> . Editorial reverté, S.A, Barcelona, España.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Alfonso Monsalve	2003	Monsalve (2003) indico que “La teoría	Monsalve (2003) indico que; la teoría de información	Esta teoría será aplicada; en los informes técnicos de los mecánicos	

		de la información es aplicable únicamente a la solución de problemas técnicos de la comunicación”. (p. 14)	se aplica en la solución de problemas o preguntas que se generan por la falta de comunicación	cuando realicen mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que tiene la empresa, con la finalidad de saber qué clase de mantenimientos se realizan mensualmente.	
Referencia:	Monsalve Alfonso (2003). <i>Teoría de la Información y Comunicación Social</i> . Ediciones Abya-Yala. Quito, Ecuador.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Marco Faúndez	2001	Faúndez (2001) Indica que “La información está relacionada con el número de estados distintos que puede presentar un sistema”. (p. 246)	Faúndez (2001) indica que la teoría de la información tiene varios datos distintos que se relaciona con un solo objetivo	Esta teoría será aplicada; al conjunto de información que se obtiene de un equipo (horas trabajadas, plan de mantenimiento preventivo,	

				mantenimiento correctivo paradas inadecuadas dentro de los trabajos de producción) para medir su disponibilidad y su operatividad para la producción.	
Referencia:	Faúndez, M(2001). <i>Sistemas de Comunicaciones</i> . Editorial Marcombo, S.A, Barcelona España. C.V; México.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo (3)	Aplicación en su tesis (4)	
Eva Aladro	2011	Aladro (2011) Indico que “Su objetivo fundamental es orientar y situar el conocimiento en torno a la comunicación, con una dirección	Aladro (2011) Indica que la teoría de la información está orientada al conocimiento de información	Esta teoría será aplicada; en la base de información (historia, proceso y formatos) de cada equipo que se realiza	

		concreta específica para investigar la información. (p. 83).	en un entorno que es concreta basándose en el conocimiento.	mantenimiento general que tiene la empresa, esta información también se aplicara en la toma de decisiones de venta de equipos, renovación o compra de equipos.	
Referencia:	Valbuena, F. La teoría de la información. Editorial Noesis. Madrid, España.				

Variable o categoría 1: CONTROL DE REPUESTO

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Jorge Acuña	(2003)	Acuña, J (2003). Es de gran relevancia desarrollar una adecuada administración de repuestos tal que no solo se tenga un control de inventarios que diga qué comprar, cuando y cuanto comprar, sino también un adecuado control de existencias que permita conocer la exacta ubicación de los repuestos en bodega y que lleve un control sobre el desempeño de éstos y de sus proveedores. (p. 285)	Indica la importancia de cómo se debe controlar los repuestos por intermedio de inventario y de saber dónde se encuentra los repuestos con exactitud.	Sera aplicada realizando un control de inventarios de repuestos que se le entregue a cada técnico para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos de la empresa por intermedio de órdenes de trabajo y entrega de repuestos usados al almacén de equipos.	El control de repuestos se realiza mediante un inventario mensual, el almacén principal envía la información de entrega de repuesto que solicito el área de equipos dentro del mes.
Referencia:	Acuña, J (2003). <i>Ingeniería de confiabilidad</i> . Editorial Tecnológica Costa Rica, Costa rica.				
Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Marcos, Moya	(1990)	Moya, M (1990) Estas clasificados todo los materiales de mucha importancia para el proceso, pues si estos materiales faltaran, se detiene todo el proceso de producción, o bien un grupo de operaciones. (p. 33)	Indica la importancia de la clasificación de materiales para los trabajos de producción, si estos materiales no se encontraran o no se cambiaran afectaría los trabajos de producción	Se aplica realizando un control de cambio de repuestos en los equipos de producción por intermedio de Orden de Trabajo que debe de estar firmada por el operador, el supervisor, el técnico y el coordinador de equipos.	Este control de repuestos debe de estar cruzado con la información de las órdenes de trabajo (OT) que se le entrega a cada técnico para que realice el mantenimiento preventivo y

					<p>correctivo, también se debe de entregar los repuestos que fueron cambiados.</p> <p>Al final se cruzara con la información entregada por almacén principal.</p> <p>De esta manera se podrá controlar los repuestos.</p> <p>(Acuña, 2003; Moya, 1990; García, 2003; Meano, 2017; Céspedes, 1981.)</p>
Referencia:	Moya, M (1990). <i>Investigación de operaciones</i> . Editorial universidad estatal a distancia. Costa Rica.				

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis
Santiago, García	(2003)	García, S (2003) La ventaja de situar el repuesto en el almacén central es que se tiene un control más estricto sobre la entrada y salida de materiales. (p.126)	Indica la importancia de controlar los repuestos por el almacén principal, ya que se debe controlar por medio nota de entrada por el proveedor y una nota de salida por el técnico mecánico.	Se aplica realizando un control en el stock de repuestos que se encuentran en el almacén principal por intermedio de notas de entrada del proveedor y notas de salida por el técnico mecánico.
Referencia:	García, S (2003). <i>Organización y gestión integral de mantenimiento</i> . Ediciones Díaz Santos, S:A. Madrid, España.			
Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis
Pedro, Meano	(2017)	Meano, P (2017) El control y recuento de stocks en una empresa es una actividad fundamental dentro del control de los inventarios, generalmente se realiza para ajustar los stocks después de haber realizado el recuento del almacén. (p. 10)	Es fundamental realizar el control y el recuento de los stocks, esto se realiza con la finalidad de saber qué es lo que se tiene físicamente.	Se aplica realizando un inventario de repuestos utilizados en los manteamientos preventivos y correctivos, se cruzara el stock la con las Ordenes de Trabajo
Referencia:	Meano, P (2017). <i>Gestión de inventarios</i> . Ediciones Paraninfo, S.A. España.			

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis
Arturo, Céspedes	(1981)	Céspedes, A (1981) Un control adecuado de inventarios requiere de métodos, registros y organización eficiente que permitan llevar datos actualizados de todas las existencias en bodega. (p. 87).	Para realizar un buen control es fundamental tener métodos (registros de salida) para realizar un buen inventario. Los métodos deben ser eficientes.	Se aplicará realizando inventarios programados teniendo como control los registros de salida y se cruzara con las Ordenes de Trabajo y con los repuestos usados.
Referencia:	Céspedes, A (1981). <i>Principios de administración de mantenimiento</i> . Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa rica.			

Variable o categoría 1: CODIFICACION DE EQUIPOS

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Arturo, Céspedes	1981	Céspedes, A (1981) La codificación que es aplicada a los equipos y maquinaria de planta, se establece en base a la información registrada por medio de los tres criterios de clasificación anotados. (p. 45).	La codificación se realiza a los equipos y maquinaria en base a la información registrada del equipo por modelo, serie y familia.	Se aplicara realizando placas que identifique los equipos y máquinas de la empresa, en la placa debe de ir el modelo, serie, código de activo fijo.	<p>La codificación de equipos es importante para el área de equipos, esto ayudara a controlar que equipos se tiene y como se encuentran distribuidas ya sea por nombre del equipo o por familia.</p> <p>La codificación ayuda a identificar los equipos por modelo, serie y por el activo fijo.</p> <p>La codificación ayuda a poder realizar un buen inventario ya que la codificación nos informa de que equipos se tiene y como está relacionado.</p> <p>(Cespedes, 1981; González, 2005; García, 2003; Bardin, 2002; Trinidad, Carrero, Soriano, 2006.</p>
Referencia:	Céspedes, A (1981). Principios de administración de mantenimiento. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa rica.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	
Francisco González	2005	González (2005), Esta codificación previa es absolutamente imprescindible para	La codificación es necesaria para identificar los equipos para que el inventario sea completo	Se aplicara la codificación como un control de los equipos para los inventarios	

		que el inventario y el dossier de cada máquina sean riguroso y completo. (p.377).		anuales.	
Referencia:	González, F (2005). <i>Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado</i> . Editorial Fundación Confemetal, Madrid España.				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	
Santiago García	2003	García (2003), Una vez elaborada la lista de equipos es muy importante identificar cada uno de los equipos con un código único.	Al realizar un inventario de los equipos se debe recolectar la información (modelo, serie y activo fijo) para proceder a generar un código para poder identificarlo	Se aplicara códigos nuevos en el ingreso de nuevos equipos que adquiriera la empresa.	
Referencia:	García, S (2003). <i>Organización y gestión integral de mantenimiento</i> . Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid España				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	
Laurenc	2002		La codificación	Se aplicara en	

e Bardin		Bardin (2002), La codificación es el proceso por el que los datos brutos son transformados sistemáticamente y agregados en unidades que permiten una descripción precisa de las características pertinentes del contenido, (p. 78)	es un proceso de recaudar datos de un equipo para describir las características que tiene el equipo.	los equipos antiguos que no tienen codificación.	
Referencia:	Bardin, L. (2002). El análisis del contenido. Ediciones Akal, S.A., Madrid España				
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	
Antonio Trinidad. Virginia Carrero. Rosa Soriano	2006	La codificación abierta se inicia cuando el investigador comienza a fragmentar los datos, en tantos modos como sea posible, con el objetivo de generar un conjunto emergente de categorías y sus	La codificación abierta comienza con los datos obtenidos de los equipos para crear categoría por modelo o por familia	Se aplicara en la creación de un formato de cómo se debe crear los códigos y datos se deben de tomar para poder realizar una buena codificación.	

		propiedades, que se ajusten, funcionen y sean relevantes en la integración de la teoría. (p. 47).			
Referencia:	Trinidad, A. Carrero, V. Soriano, Rosa. <i>Teoría Fundamentada</i> . Centro de investigaciones sociológicas. Madrid. España.				

Enfoque: MIXTO

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis
Roberto Hernández; Carlos, Fernández; María Baptista	2010	Hernández, Fernández y Baptista (2010). La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. (p. 545).	El enfoque mixto está conformado por el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo dándole un rango de más alto grado en todo el proceso de investigación.	El enfoque mixto está compuesta por 2 técnicas cualitativa y cuantitativa que nos ayudara a recopilar información necesaria para el proceso de investigación
Referencia:	Hernández, Fernández y Baptista (2010). <i>Metodología de la investigacion</i> . México: Mc Graw Hill.			

Tipo: PROYECTIVA

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis
Jacqueline Hurtado	2000	Hurtado (2000). Tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. (p. 49).	El objetivo es diseñar o crear propuestas para resolver determinadas situaciones.	La investigación proyectiva tiene como objetivo diseñar o crear un planeamiento estratégico (procedimiento, formatos e indicadores) que mejoraran la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.
Referencia:	Hurtado (2000). <i>Metodología de la Investigación Holística</i> . Editado Fundación Sypal. Caracas. Venezuela.			

Nivel: COMPRENSIVO

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis
Denis Goulet	1995	Goulet (1995). Es conseguir una síntesis evaluativa permanente de los perfiles dinámico de los valores y captar el significado de la evolución de estos perfiles. (p. 48).	El método comprensivo es conseguir datos permanentes de los perfiles para captar el significado de la evaluación de la misma.	El nivel que se emplea en este trabajo es de tipo comprensivo, al recopilar información nos permitirá dar una adecuada explicación de cómo se encuentra y a través de ello se podrá plantear propuestas para solucionar el problema.
Referencia:	Goulet (1995). <i>Ética del desarrollo</i> . Editorial The Apex Press. United Nations.			

Método: DEDUCTIVO

Autor/es	Año	Cita	Parfraseo	Aplicación en su tesis
José Cegarra	2012	Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos posibles si estos están de acuerdo con aquellas. (p. 82)	El método consiste de unas observaciones o informaciones en calidad de hipótesis acerca de las posibles soluciones de los problemas deduciendo conclusiones que deben confrontarse con los hechos.	La investigación se basa por medio del método deductivo, parte de la observación de un problema específico por ello se investiga se crean hipótesis acerca de las soluciones al problema planteado.
Referencia:	Cegarra (2012). <i>Los Métodos de la Investigación</i> . Edición Díaz de Santos. Madrid. España.			

Población					
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Benjmín Hernández	2001	Población o universo se puede definir como un conjunto de unidades o ítems que comparten algunas notas o peculiaridades que se desean estudiar. (p. 127).	La población es el conjunto común de todas las características determinadas o especificaciones de un objeto que se desea estudiar.	La población está conformada por 35 minicargadores marca case que posee la empresa, dentro de ello se determinara la muestra que representara toda la población de los que se obtendrá datos necesario para la investigación.	La población es un conjunto de unidades comunes de un ismo objeto, para la investigación son 35 minicargadores que tiene la empresa, se tomara una muestra que representa el sub grupo de la población que son 5 minicargadores marca case para analizar con más detalle las causa que afectan al equipo.
Número de colaboradores:		35			
Referencia:	Hernández (2001). <i>Técnicas Estadísticas de Investigación Social</i> . Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, España.				
Muestra					
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación de la técnica de muestreo	
Ernesto Rodríguez	2005	Cuando no es posible medir a cada uno de los individuos de una población se toma una muestra representativa de la misma. (p.82).	Al no poder medir todo un conjunto de individuo se toma una muestra denominada subgrupo que es útil para poder analizar	Se toma una muestra del conjunto de minicargadores marca case para poder analizar las causas que afecta el estado actual del equipo.	

Número de colaboradores:	5
Referencia:	Rodríguez (2005). <i>Metodología de la Investigación</i> . Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México.

Unidades informantes

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Descripción de cada unidad informante	Redacción final
Margarita borreguero. Octavio de Toledo	2004	Borreguero; De Toledo (2004). Informativa textual es el de la distribución informativa, el conjunto de mecanismo de que dispone un hablante para ir combinando la información nueva con información ya introducida. (p. 79)	Las unidades informantes son importantes para la investigación, ya que al ser partes de la muestra se distribuye información nueva y se cruza con la información que se adquirió al principio que brindara una información exacta y confiable.	a) Jefe de Logística b) Jefe de redes externas c) Mecánico de maquinaria pesada.	Las unidades informantes están conformadas por el jefe de logística, jefe de redes externas y el mecánico de maquinaria pesada son importantes ya que nos ayudara a recaudar datos de la muestra obtenida, esta información es necesaria ya que se podrá cruzar con la información inicial para obtener una exacta y confiable información que ayudara a planificar el planeamiento de mantenimiento.
Número de informante:	3				
Referencia:	Borreguero; De Toledo (2004). <i>La Organización Informativa en los Textos Periodísticos del Siglo XVIII</i> . Diario Pinciano. Madrid. España.				

Técnica: Encuesta

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Ángel Fernández	2004	Es la metodología cuantitativa más utilizada para la obtención de información primaria. (p.99).	Es el método cuantitativo que se utilizara para recaudar u obtener información real.	En la investigación la técnica de encuestas se utilizara para poder obtener información real de los equipos que se seleccionaron para su estudio.	La investigación al ser un enfoque mixto se aplicaran técnicas adecuadas al conjunto de cuestionarios, teniendo el resultado se podrá dar propuesta de solución al problema.
Referencia:	Fernández (2004). <i>Investigación y técnicas de mercado</i> . Esic Editorial. Madrid. España.				

Instrumento: Cuestionario

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Ernesto Rodríguez	2005	Es de gran utilidad en la investigación científica, ya que constituye una forma concreta de la técnica de observación, logrando que el investigador fije su atención	Es de gran importancia en la investigación científica utilizando técnicas de observación logrando que el investigador pueda generarse preguntas de los aspectos que	El instrumento de cuestionario se aplica en la tesis para recaudar información, la técnica de observación ayuda al investigador a formular preguntas adecuadas para obtener información real que permitirá medir las variables en el campo de investigación.	Para utilizar el instrumento de cuestionario se debe realizar la técnica de observación en los equipos que se seleccionaron para la investigación con la finalidad de crear preguntas adecuadas que ayudara a resolver las problemáticas que se tiene en la investigación.

	en ciertos aspectos y se sujeten a determinadas condiciones. (p. 98).	sujeten determinadas condiciones.		
--	---	-----------------------------------	--	--

Referencia:	Rodríguez (2005). <i>Metodología de la Investigación</i> . Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México.
--------------------	--

Técnica: Entrevista

Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Ernesto Rodríguez	2005	Podemos decir que la entrevista es la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos y grupos con el fin de obtener testimonios orales. (p. 98)	La entrevista es la relación entre el investigador y los individuos con el fin de obtener datos o testimonios que afecte el objeto de estudio del investigador.	La técnica de la entrevista es un enfoque cualitativo, permite interactuar al investigador con el entrevistado para la recolección de información que permitirá conocer al detalle las problemáticas de la investigación.	La técnica de la entrevista que se utilizará en la investigación es cualitativa que permitirá al investigador obtener datos exactos de los entrevistados de las áreas que interactúan con la investigación.

Referencia:	Rodríguez (2005). <i>Metodología de la Investigación</i> . Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México.
--------------------	--

Instrumento: Guía de entrevista					
Autor/es	Año	Cita	Parafraseo	Aplicación en su tesis	Redacción final
Jacqueline Hurtado	2000	Debe contener los datos generales de identificación del entrevistado; datos censales o sociológicos; y datos concernientes al tema de investigación. (p. 463).	Contiene los datos generados del entrevistado que concierne al tema de la investigación	Se aplica en cómo se debe de llenar los datos de cada entrevistado que tiene un rol importantes en la investigación	La guía de entrevista es importante porque se tiene los datos del entrevistado que concierne en la investigación, no se puede entrevistar a cualquier persona
Referencia:	Hurtado (2000). <i>Metodología de la Investigación Holística</i> . Editado Fundación Sypal. Caracas. Venezuela				

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Justificación	Categoría 1 (Problema):	
			Sub categorías	Indicadores
¿Cómo mejorar el mantenimiento y la confiabilidad de los equipos?	Formular estrategias para mejorar los mantenimientos y la confiabilidad de los equipos que tiene la empresa.	Las teoría de mantenimiento, de decisión y de información aportan adecuadamente en la planificación del mantenimiento preventivo, para la toma de decisiones de cómo se debe manejar los		1.
				2.
				3.
				4.
				5.
				6.
Problemas específicos	Objetivos específicos		Categoría 2 (Solución):	

			Sub categorías	Indicadores
¿Cómo diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos?	Diagnosticar el estado de los equipos para realizar un plan de mantenimiento, crear indicadores para analizar la confiabilidad de los equipos.	mantenimientos preventivos y correctivos, para tomar la decisiones adecuadas para poder realizar un buen mantenimiento para orientar la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos para la ejecución y asignación de equipos para los proyectos asignados.		1.
¿Cómo generar indicadores de mantenimiento?	Determinar Cuál es el impacto que se tendrá al realizar los mantenimiento e identificar los indicadores que se utilizaran para poder controlar los mantenimientos.	La ejecución del mantenimiento preventivo se da por a la planificación (plan de mantenimiento preventivo, procedimientos y formatos) que controlara el cumplimiento de los mantenimientos con la finalidad de mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos.		2.
				3.
¿Cómo realizar análisis de confiabilidad para la reducción de costos en los mantenimientos?	Predecir que los mantenimiento correctivos para que no genere paradas innecesarias en el área de producción	La investigación es holística y mixta, permitirá controlar y resolver las paradas innecesarias de los equipos, permitirá tomar decisiones adecuadas para la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.		4.
				5.
				6.

Tipo, nivel y método	Población, muestra y unidad informante	Técnicas e instrumentos	Procedimiento y análisis de datos
Sintagma: Tipo: Proyectivo Nivel: Comprensivo Método: Deductivo	Población:35 Muestra: 5 Unidad informante: Jefe de Logística, Jefe de redes Externas, Mecánico	Técnicas: Encuesta, Entrevista Instrumentos: Cuestionario, guía de entrevista	Procedimiento: Análisis de datos: