



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de Gestión del Mantenimiento para mejorar la
disponibilidad de unidades de transporte de carga de la empresa

Grupo Garcés S.A.C. Lurigancho, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Gomez Vereau Daniel Guido (ORCID:0000-0002-5484-3017)

ASESOR:

Mg. Almonte Acuña, Hernán Gonzalo (ORCID: 0000-0002-5235-4797)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

El esfuerzo de este trabajo está dedicado en memoria de mis abuelos y mi padrino que partieron en lo que duro esta travesía académica, a mis padres y para toda mi familia en general.

Agradecimiento

Quiero agradecer a todos los profesores que tuve la suerte que me enseñaran a lo largo de los años de la carrera y a la universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad de formarme como ingeniero industrial.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos	vi
Resumen	1
Abstract	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	20
3.2 Variables y operacionalización.....	22
3.3 Población, muestra y muestreo.....	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos.....	25
3.6 Métodos de análisis de datos.....	50
3.7 Aspectos Éticos.....	51
IV. RESULTADOS.....	52
V. DISCUSIÓN	74
VI. CONCLUSIONES	76
VII. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS	79
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Lluvia de problemas.....	pág. 4
Tabla 2 Matriz de Vesler de problemas.....	pág. 6
Tabla 3 Evolución de las técnicas de mantenimiento	pág. 11
Tabla 4 Matriz de Operacionalización.....	pág. 22
Tabla 5 Promedio semanal antes de la implementación.....	pág. 25
Tabla 6 Registro del TMF antes de la Implementación.....	pág.26
Tabla 7 Registro del TMR antes de la implementación.....	pág.27
Tabla 8 Registro de la disponibilidad antes de la implementación.....	pág.28
Tabla 9 Falta de un sistema de mantenimiento planificado.....	pág.29
Tabla Falta de un sistema de mantenimiento autónomo	pág.31
Tabla 11 No hay stock de seguridad de los repuestos.....	pág.33
Tabla 12 Causa Raíz.....	pág.33
Tabla 13 Falta de un sistema de mantenimiento planificado.....	pág.35
Tabla 14 Mantenimiento preventivo diario	pág.38
Tabla 15 Mantenimiento preventivo semanal	pág.39
Tabla 16 Mantenimiento por KM	pág.41
Tabla 17 TMF después de la implementación.....	pág.42
Tabla 18 TMR después de la implementación	pág.43
Tabla 19 Disponibilidad después de la Implementación	pág.45
Tabla 20 Post Test	pág.46
Tabla 21 Lista de piezas de inventario	pág.48
Tabla 22 Cantidad de flota	pág.51

Tabla 23 Cantidad de fallas por maquinaria	pág.52
Tabla 24 Costo de reparación por maquina.....	pág.53
Tabla 25 Tiempo de paradas de unidades hasta mayo.....	pág.54
Tabla 26 Fases de Implementación	pág.55
Tabla 27 Después de la implementación.....	pág.57
Tabla 28 Tabla de prueba paramétrica.....	pág.58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de Ishikawa.....	pág.5
Gráfico 2. Valores de frecuencia	pág.7
Gráfico 3. Relación entre la disponibilidad y disposición	pág.17
Gráfico 4. Canal y/o plataforma de comunicación digital	pág.12
Gráfico 5 Cantidad de Reparaciones	pág.14
Gráfico 6. Costo de Reparación	pág.16
Gráfico 7 Disponibilidad Pre y Post Test	pág.19
Gráfico 8 Resumen de procesos de datos	pág.59
Gráfico 9. Prueba de Normalidad	pág.60
Gráfico 10 Estadística descriptiva	pág.60
Gráfico 11. Estadística de prueba	pág.61
Gráfico 12 Estadística descriptiva	pág.62
Gráfico 13. Prueba de Normalidad	pág.63
Gráfico 14 Estadística descriptiva	pág.64
Gráfico 15 Estadística de prueba	pág.64
Gráfico 16. Resumen	pág.65
Gráfico 17. Descriptivos	pág.66
Gráfico 18. Prueba de Normalidad	pág.67
Gráfico 19. Descriptivos	pág.68
Gráfico 20. Estadística de prueba	pág.68

ANEXOS

Ficha Técnica de las unidades	pág.76
Check List	pág.77
Orden de Trabajo	pág.78
Plan de Mantenimiento Preventivo	pág.79
Plan de Mantenimiento Preventivo – 36 000KM.....	pág.80
Plan de Mantenimiento Preventivo – 84 000KM	pág.81
Carta de Presentación	pág.83
Definiciones conceptuales	pág.84
Matriz de Operacionalización.....	pág.86
Certificado de Validez 1	pág.88
Certificado de Validez 2.....	pág.89
Certificado de Validez 3	pág.90
Carta N° 017	pág.92

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene el título de “Implementación de gestión del mantenimiento para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte de carga en la empresa Grupo Garcés S.A.C. el objetivo principal es lograr una mayor disponibilidad de sus unidades o flota de transporte lo que significa una mayor utilidad y oportunidades de atraer mayores ingresos para la empresa. Se utilizó el método descriptivo pre experimental de enfoque cuantitativo tipo aplicado teniendo el mantenimiento preventivo como herramienta de gestión y se utilizó datos registrados por la misma empresa y haciendo uso de diagramas de análisis como Ishikawa, se pudo obtener como resultado el incremento del 20% de disponibilidad de las unidades de transporte en la empresa, concluyendo que la aplicación de la gestión del mantenimiento preventivo permitió mejorar la disponibilidad de la flota vehicular.

Palabras Claves: Gestión del mantenimiento, Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenimiento Preventivo

ABSTRACT

The research work has the title of "Implementation of maintenance management to improve the availability of cargo transport units in the company Grupo Garcés S.A.C. The main objective is to achieve greater availability of its transport units or fleet, which means greater utility and opportunities to attract greater income for the company. The pre-experimental descriptive method of quantitative approach applied type was used, having preventive maintenance as a management tool and data registered by the same company was used and using analysis diagrams such as Ishikawa, it was possible to obtain as a result the increase of 20% of availability of transport units in the company, concluding that the application of preventive maintenance management allowed improving the availability of the vehicle fleet.

Keywords: Maintenance management, Availability, Reliability, Preventive Maintenance

I INTRODUCCIÓN

Actualmente en la mayoría de las organizaciones se envuelven en un reanudado esfuerzo por mantener sus equipos y maquinarias con un alto índice de disponibilidad. “Estas tareas de mantenimiento no se trata solo de intervención de avería rápida, sino también como verificación de rutina, mantenimiento periódico, mantenimiento preventivo, actividades de reingeniería y seguimiento del estado” (Yavuz et al. 2019, p.227). De igual manera, Garrido (2020), nos dice que: “Las grandes empresas, para mantener la grande inversión en equipos han creado departamentos que se encargan del mantenimiento y conservación de sus equipos y máquinas y de la planificación y ejecución de estas funciones” (pag.17)

Desde la perspectiva del panorama local, la empresa Grupo Garcés S.A.C., se viene dando varios inconvenientes el no contar con una adecuada gestión de mantenimiento en sus unidades y una carencia de compromiso por parte del recurso humano para realizar las labores de mantenimiento y así como también una mala optimización de los recursos como repuestos o componentes que son usados y descartados, trayendo pérdidas económicas en la organización.

Desde el panorama de nivel internacional, tenemos la disponibilidad como eje principal de las empresas esto llevo a investigadores en Turquía a realizar exhaustivamente un estudio a una maquina empaquetadora de alimentos como producto de la implementación, la disponibilidad de las instalaciones aumentó y así se acabaron los problemas ocurridos por motivos referentes a la calidad. Debido a las intervenciones indicadas con los procedimientos correctos, se ha evaluado un acelerado incremento de la EME (enfoque de máquinas de envasado). Se realizó un trabajo más efectivo con el grupo de trabajo que conocía las particularidades del equipo del producto y su equipamiento. Evaluamos los informes de la EME de este análisis de prueba en un intervalo de dos trimestres a partir de la fecha de la intervención inicial.

Desde una perspectiva nacional consideramos que hay una gran tasa de falta de disponibilidad en equipos y máquinas y otros activos en las empresas, (Samame,2020), nos menciona que: la Jefatura de Mantenimiento está reemplazando los antiguos valores por fundamentos de calidad de alto alcance. La ejecución de la herramienta de Confiabilidad, el manejo de activos, la evaluación de los indicadores y el manejo de la disponibilidad; además la disminución de los costos de conservación integra los objetivos importantes de la compañía dirigida a mantener la calidad de gestión del departamento de mantenimiento (p.5)

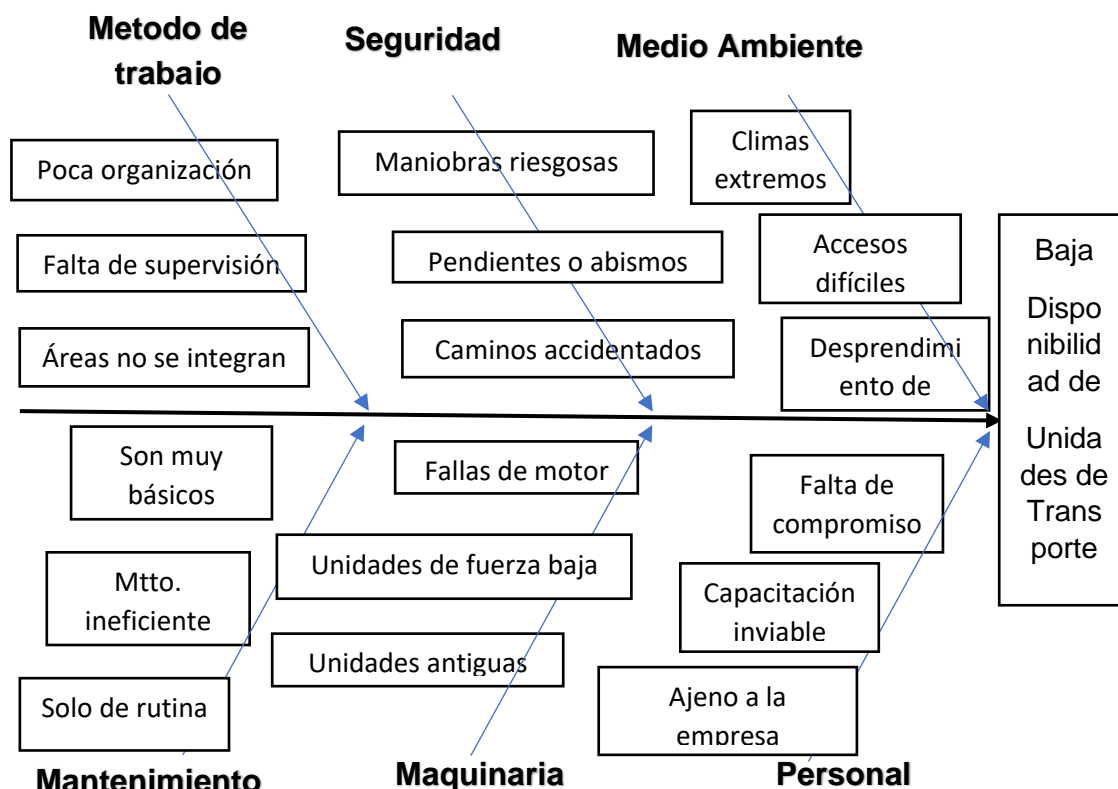
Es por ello que se realizó una lluvia de ideas de problemas en la empresa, la manera de la elaboración de la lluvia de ideas fue consultando y preguntando al encargado de la empresa Grupo Garcés. Por ello, se registraron los siguientes problemas:

Tabla 1: Lluvia de problemas

Problemas por falta de Gestión Mantenimiento
1. Desorden de requerimientos
2. Mantenimientos innecesarios fin de mes
3. Reemplazo de repuestos sin criterio
4. Tiempos prolongados de espera de repuestos
5. Falta de mantenimiento específico
6. No hay concordancia en formatos de cotización
7. No se optimizan los recursos (repuestos)
8. Operadores sin capacitación

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Diagrama de Ishikawa de causas de baja disponibilidad



Fuente: Elaboracion propia

En el Grafico 1. se puede visualizar el diagrama de Ishikawa, se muestra cuáles son las causas que propician una menor disponibilidad de unidades de transporte de carga, cada una de estas causas al sumarse con otras pueden generar la falta de disponibilidad, los cuales van desde los de menor frecuencia hasta los de mayor ocurrencia y genera más que pérdidas económicas a la empresa.

En la empresa Grupo Garcés S.A.C. se adquiere como base para justificar la investigación y darle la importancia del estudio de la variable de baja disponibilidad, con el registro de frecuencia con el que ocurre las causas que originan esta problemática con las unidades de transporte en el año 2021, desde enero hasta fines de marzo:

Tabla 2: Matriz de Vesler de problemas

N° Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	PUNTAJE
1	0	1	1	3	1	0	1	1	8
2	0	0	3	2	3	0	2	2	12
3	2	3	0	3	2	0	3	0	13
4	2	2	2	0	2	1	2	2	13
5	3	2	2	3	0	3	2	2	17
6	1	0	3	3	1	0	0	0	8
7	2	2	0	1	3	0	0	3	11
8	0	0	3	2	1	0	2	0	8
N° Problemas	11	12	17	21	18	10	19	18	

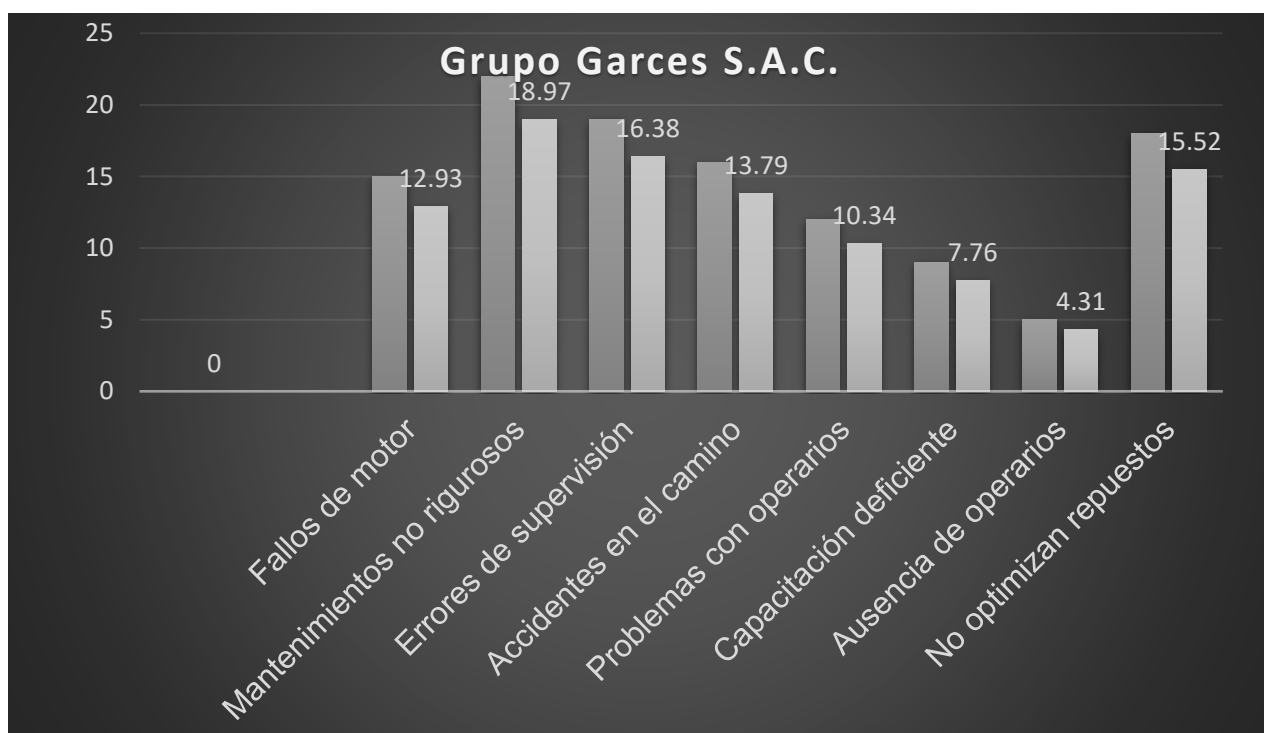
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la matriz anterior, se observan los problemas que existen por la carencia de un adecuado control del mantenimiento en la compañía Grupo Garcés S.A.C.- Lurigancho, se puede visualizar que destacan 3 y resaltan por su nivel que vienen a ser los problemas más frecuentes e importantes a estudiar.

De acuerdo a la tabla anterior, se visualiza que los 3 mayores factores que afectan a la disponibilidad y que ocurren con mayor frecuencia e incidencia son la falta de optimización de los recursos tales como repuestos o aceites, luego le sigue los errores de supervisión por parte del personal asignado y los mantenimientos no rigurosos que se vienen realizando en la empresa Grupo Garcés S.A.C. – Lurigancho.

Por ello, para su mejor explicación y entendimiento del problema general o variable dependiente se realiza la estructura del método de Ishikawa, donde se detalla cuáles son las causas que originan a que se tenga este inconveniente con las unidades móviles de carga y su baja disponibilidad.

Gráfico 2. Valores de frecuencia de causas que origina baja disponibilidad.



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 2. se puede observar cuáles son las causas que ocurren con una mayor frecuencia por una ausencia de un correcto control del mantenimiento en la compañía. Estas causas pueden ser reducen la disponibilidad de activos de la empresa es por eso que esta parte es importante ya que va a permitir que la empresa se ahorre dinero y no se vea afectada ante los clientes por su falta de calidad en los servicios.

Por ende, partiendo desde la primera visión general del contexto de la empresa GRUPO GARCES, se realiza la pregunta del problema de investigación que es la siguiente: ¿De qué manera la implementación de la gestión del mantenimiento va mejorar la disponibilidad de unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garcés – Lurigancho, 2021?

Seguidamente, se realizan los problemas específicos que son los siguientes: ¿De qué manera la implementación de gestión del mantenimiento va a mejorar el tiempo medio entre fallos de la disponibilidad de las unidades de carga en la empresa Grupo Garcés S.A.C.- Lurigancho, 2021? y ¿De qué manera la implementación de gestión del mantenimiento va a mejorar el tiempo medio entre reparaciones de la disponibilidad de las unidades de carga en la empresa Grupo Garcés S.A.C.- Lurigancho, 2021?

La justificación de la realización de este proyecto de investigación es del tipo practica y económica, esto en base a consecuencia de no contar con una adecuada gestión del mantenimiento los equipos y activos se pierden oportunidades de negocio al igual que la obsolescencia maquinarias por averías. Tomando como sustentación tanto el contexto problemático internacional, nacional y local, se muestran que la baja disponibilidad ocurre debido a la casi inexistente gestión o en otros casos por una incorrecta o baja valorización al tema del mantenimiento. Del mismo modo, para resaltar la importancia de realizar esta investigación se muestran las frecuencias de problemas con las que han venido dando los últimos tres meses del 2021, los cuales se visualizan en el (grafico 2).

Es por ello que al contar con la pregunta se procede a la elaboración del objetivo general el cual es: Explicar de qué manera mejorara la disponibilidad de las unidades de transporte de carga la implementación de la Gestión del Mantenimiento de la empresa Grupo Garcés S.A.C. – Lurigancho, 2021. Del mismo modo, se realizan los objetivos específicos, los cuales son: Explicar de qué manera mejorara el TMF de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga con la implementación de la Gestión del Mantenimiento de la empresa Grupo Garcés S.A.C. – Lurigancho, 2021. y explicar de qué manera mejorara el TMR de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga con la

implementación de la Gestión del Mantenimiento de la empresa Grupo Garcés S.A.C. – Lurigancho, 2021.

Por consiguiente, se elaboran las hipótesis que son posibles explicaciones o soluciones a los problemas mencionados, la hipótesis general es; la implementación de Gestión del mantenimiento mejorara la disponibilidad de unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garcés – Lurigancho; también las hipótesis específicas son las siguientes: la implementación de Gestión del mantenimiento mejorara el TMF de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garcés S.A.C. – Lurigancho y la implementación de Gestión del mantenimiento mejorara el TMR de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garcés – Lurigancho.

II. MARCO TEÓRICO

Teorías Relacionadas

Mantenimiento

García (2003) describe la definición del mantenimiento indicando que está conformado “por un grupo de actividades orientado a preservar activos e infraestructura en servicio durante el mayor periodo de tiempo exigible (procurando el nivel más alto de disponibilidad) y con el mejor desempeño”.

Dounce (2007) presenta una descripción más actual centrada en el servicio y la calidad que un equipo o dispositivo deba desarrollar: “Mantenimiento es la acción humana que garantiza la presencia de un servicio comprendido de una calidad que cumpla las expectativas. Cualquier tipo de labor realizado en redes, subredes, unidades, maquinarias, etc., de esta manera prevalezcan o vuelvan a ofrecer el servicio con la calidad deseada, son labores de mantenimiento, realizados de esta manera se desarrollan para dicho propósito”

Evolución histórica del mantenimiento

Entendemos que la actividad primordial del mantenimiento es conservar el ritmo de funcionamiento y operatividad de las maquinarias, equipos y vale mencionar que se desarrollan labores de mantenimiento desde el surgimiento de las primeras máquinas diseñadas por el ser humano. “Los antecedentes del mantenimiento, de manera de componente estructural de las organizaciones, empieza casi en el mismo instante de la creación de las máquinas para la fabricación de productos, obstante aun históricamente cuando el ser humano integra parte de la energía de aquellos equipos” (Mora, 2009, p. 2).

Según lo que nos menciona García (2003), desde el inicio de la Revolución Industrial las labores de mantenimiento estuvieron captando notable importancia y han pasado por diferentes ciclos.

A principios (1760 – 1860) los trabajadores en las máquinas se responsabilizaban de los cuidados respectivos; sin embargo, en el momento en que las maquinarias se volvieron más sofisticadas llevando a que las actividades de mantenimiento exigían mayor atención, se diseñaron las primeras unidades de mantenimiento con colaboradores diferentes a los de fabricación. Las labores de mantenimiento en estas dos fases eran mayormente correctivas, en pocas palabras se intervenía cuando se presentaba una avería en la maquinaria.

Al inicio de la Primera Guerra Mundial, las unidades de mantenimiento no únicamente se orientan a reparar las averías que se presentan en las maquinarias, sino a reducirlas buscando trabajar antes que se presenten. Posterior de la Segunda Guerra Mundial, las maquinarias y equipos se desarrollaron más complejos y los costos de mantenimiento continuaron elevándose; de esta forma se procura mejorar la productividad reduciendo los gastos por fallas y sus costos que las componen. Es así que se originan el Mantenimiento Proactivo, el Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Basado en Fiabilidad (RCM). y la Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador,

Para Dounce (2007), el mantenimiento industrial se integran cuatro fases que están establecidas por la vinculación de las técnicas de mantenimiento y cómo están proyectadas.

Tabla N° 3. Evolución de las técnicas de mantenimiento

Técnica Orientada al:			
Resguardo presencial de las maquinas		Resguardo del servicio que ofrece la maquinaria	
I	II	III	IV
¿? - 1814	1814 - 1960	1950 - 1970	1970 - ¿?
CORRECTIVO (MC)	PREVENTIVO (MP)	PRODUCTIVO (PM)	PRODUCTIVO TOTAL (TPM)
Centrado en la Maquinaria	Centrado en la Maquinaria	Orientado al servicio que brindan las maquinarias	Orientado al servicio que brindan las maquinarias
Solo se repara en situación de paro o avería importante	Definición de labores preventivas	Transcendencia de la fiabilidad para el envío del servicio al consumidor. Se procura la reducción económica en el formato de la fabrica	Conseguir mejoramiento de un sistema acorde y dinámico completo de los colaboradores de fabricación y planta.

Fuente: Dounce

Tipos de mantenimiento

Mantenimiento preventivo

Dounce (2007) lo describe que es una “labor humana realizada en los activos físicos de cualquier compañía, con el propósito de garantizar que la calidad de servicio que éstos entreguen, perdure dentro de los estándares creados”. Este modelo de mantenimiento es programable y su finalidad es impedir una avería o parada inoportuna de la máquina. Principalmente formando labores de inspección, ajuste, lubricación y limpieza. El autor señala dentro del mantenimiento preventivo todas las labores de mantenimiento que se ejecutan

antes de que se presente una avería tales como el predictivo, analítico, progresivo y técnico.

Mantenimiento predictivo

Además, conocido mantenimiento sobre condición, es el “procedimiento frecuente de análisis que facilita ubicar con anterioridad la posible reducción de calidad de servicio que esté desarrollando una maquina” (Dounce, 2007). En este formato de mantenimiento el grupo de trabajo se ejecuta labores de control de manera seguida o periodos cuando la unidad está en marcha; las labores de supervisión son tareas seguidas empleando herramientas como termógrafos, equipos de evaluación vibracional y otros transductores que ayudan a conocer una potencial avería antes que se desarrolle; centrándose en los resultados se programan o ejecutan labores de reparación tan rápido como sea factible (Amendola, 2012). Su aplicación es de elevado costo no obstante su ejecución es barata con un elevado nivel de fiabilidad.

Mantenimiento correctivo

Según Amendola (2012) el mantenimiento correctivo son reparos que se ejecutan paralizando la fase de fabricación y poseen dos fuentes: a) reparos identificados en el mantenimiento preventivo o predictivo, estas labores se consiguen gestionar según a la disponibilidad del departamento de fabricación. b) Reparaciones que se ejecutan como consecuencia de una avería no prevista; estos reparos usualmente se elaboran de emergencia puesto que originan interrupciones no planificadas en las etapas de la fabricación.

Mantenimiento en uso

García (2003) lo señala que es una forma de mantenimiento estándar que consigue ser ejecutado por trabajadores de mantenimiento o por los operarios de las maquinarias. Son labores generales como toma de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación y ajuste de tornillos. Para ejecutar estas actividades no es primordial una capacitación practica sino un resumido

asesoramiento. Este mantenimiento es la matriz del TPM (Mantenimiento productivo total)

Tácticas de Mantenimiento

Las tácticas se definen como las variadas formas en que las organizaciones manejan y aplican las labores de mantenimiento en sus plantas de una manera razonable, practica y sistemática; adoptar una técnica involucra la presencia de normas y reglas que conducen las tareas y actividades de mantenimiento (Mora; 2009). Entre las tácticas más mencionadas destacan tales como: TPM, RCM, TPM y RCM combinados, PMO, proactiva, reactiva, clase mundial, por objetivos, etc. No se consigue delimitar qué táctica es superior que otras conforme que cada una es valiosa de acuerdo las circunstancias de la organización donde se lleve la aplicación.

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Elaborado y diseñado en Japón luego de la Segunda Guerra Mundial cuando las compañías de ese país recomiendan que para batallar con los productos del mercado global se necesita superar la calidad de sus fabricaciones, es de esta manera que importan tácticas de producción y de administración y las adaptan para sus procedimientos industriales integrando otras terminaciones como mantenimiento productivo, prevención del mantenimiento, etc. Conocido como el mantenimiento productivo ejecutado por todos los trabajadores se enfoca en la misión que la mejora de las maquinarias debe integrar por completo a los participantes de una organización, iniciando con los operarios llegando hasta la alta dirección. La consigna primordial del TPM es conservar y hacer uso de los equipos manteniéndolos en su estado inicial o de referencia realizando mejora continua.

Los soportes del TPM son:

- Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación
- Mejoras enfocadas - Kobetsu Kaisen (aumentar la eficiencia en los procesos y equipos)
- Prevención del mantenimiento
- Mantenimiento en áreas administrativas
- Mantenimiento planificado o progresivo
- Mantenimiento de calidad
- Mantenimiento autónomo

El TPM utiliza mayormente labores correctivas, preventivas, modificativas y reducidas ocasiones las predictivas; es la fuente de otras herramientas tal así tenemos el RCM o el mantenimiento proactivo, aun así, puede aparecer desventajas cuando se posee máquinas de alta generación, en estas situaciones se procura integrarla con el RCM (Mora, 2009).

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

El RCM se describe como una “táctica de planificación de las labores y también de la dirección de mantenimiento para conseguir programas que se centran en la confiabilidad de las unidades en función de su dimensión y ensamblaje” (Mora, 2009). Esta herramienta fue diseñada por John Moubray en la década del 80 a inicio de un informe presentado para elaborar programas de mantenimiento para la industria aeronáutica y es determinado formalmente como la “actividad que se emplea para definir qué se debe realizar para reafirmar que un activo físico siga haciendo lo que sus operarios deseen que hagan en su contexto ocupacional vigente” (Moubray, 2004).

Los objetivos del RCM son:

- Reducir las fallas en las maquinarias o equipos.
- Reducir los costos de recursos humanos por reparaciones originado a la reducción de averías en las maquinarias
- Prever y organizar las carencias de mantenimiento
- Participación planificada de las áreas de fabricación y mantenimiento para coordinar y mantener la capacidad de fabricación de la planta.

Mantenimiento Proactivo

El mantenimiento proactivo es una estrategia enfocada a la ubicación y la reparación de las fuentes que originan el deterioro y originan la falla de los equipos. El ciclo de vida de las partes internas de una metodología es consecuencia de las características de fuente de las averías (desviaciones) sean ubicados dentro de los márgenes razonables empleando evaluaciones de detección y corrección. El incremento de la vida de las unidades y la reducción de las actividades de mantenimiento se consiguen con el manejo de diagnóstico y tecnologías predictivas. En esta herramienta de gestión los trabajadores de mantenimiento poseen estadísticas sobre las unidades que son supervisados para identificar la causa raíz de una avería que se entiende como degradación del material o disminución del rendimiento.

El primordial objetivo del mantenimiento proactivo es reconocer y descartar las causas primarias, repentinas y fuentes de las averías. El operador debe inspeccionar todas las características de la máquina para definir la conservación de la máquina y evaluar si existen oportunidades de avería, por consiguiente, exige que el operario posea un elevado grado de conocimiento y familiarización de la maquinaria. Además, el trabajador de mantenimiento debe conocer los principios de funcionamiento de las máquinas y debe ser capacitado para identificar condiciones defectuosas de funcionamiento y reconocer las causas básicas de una avería (Mora, 2009).

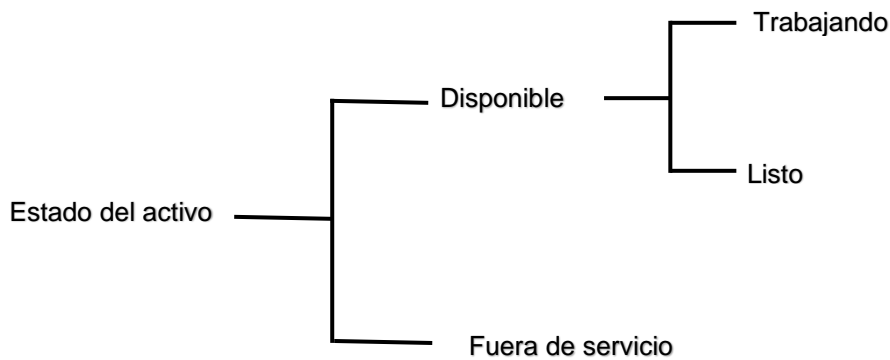
A continuación, se presentan los trabajos previos que mencionan sobre estudios que abordan la relevancia de la dirección del mantenimiento y como su aplicación mejora la disponibilidad en los equipos, máquinas y activos en las empresas.

Según Muñoz (2018) nos detalla que :La meta que tiene el mantenimiento es conseguir aumentar la confiabilidad de la metodología de la productividad al manejar tareas, así como el planeamiento, la organización, el control, y la ejecución de los de sistemas de mantenimiento de las unidades, producto de sus actividades suelen a dirigirse y abarcando más que las reparaciones teniendo la meta de estudiar el sistema del mantenimiento realizado en la disponibilidad de la línea de unidades de una empresa de volquetes en España, a través de la evaluación de los indicadores de fallas en los componentes de los unidades.

Los resultados obtenidos reflejaron que se pudo reducir las fallas inoportunas del 5.4%, mejorando la confiabilidad y confianza del consumidor con un 4.5%, resultando que se lograra un óptimo uso de recursos, de modo que continuamente se mantenga reduciendo los costos y aumentando a la validez completa de la compañía sin ningún motivo de pasar por alto el concepto exterior que debe tener la conservación del ecosistema.

Las conclusiones que se produjeron luego de aplicar la metodología del mantenimiento preventivo ya que en la actualidad las organizaciones de los diversos naciones de primer mundo consiguen una notoria cantidad a la unidad de mantenimiento de maquinarias y activos , que se hacen cargo de analizar la dificultad que resulta aparecer en intercambiarse entre estas mismas, el mantenimiento preventivo adecuado debe permitir todas las posibilidades de que los objetivos sean seguros para la disponibilidad de las líneas de unidades de carga para el servicio eficiente.

Gráfico 3. Relación entre la disponibilidad y disposición



Fuente: (revista técnicas agropecuarias)

Gran número de las compañías en todo Sudamérica inclinan por implementar un mantenimiento que resulta ser muy eficiente que apoya a obtener bajas desconformidades no de manera global en general, pero si los anticipan y esto es lo que conocemos como mantenimiento preventivo, que no solo está desarrollando una implementación primaria. Principalmente en el Perú las industrias u organizaciones soportan una problemática de un mínimo mantenimiento y de esta forma se evita que pueda existir un cumplimiento de la finalidad de obtener una disponibilidad de unidades de transporte de carga para la transportación de artículos en la fecha y hora señalada, eso quiere decir, a brindar un adecuado servicio y estar a disposición en porcentaje que los usuarios lo soliciten.

De forma que así se evita el cumplimiento de alcanzar a conseguir Cero fallas, Nulos desperfectos que agregan al disminuido desarrollo de los volquetes y Cero tiempos desperdiciados o muertos al otorgar un servicio, sin conseguir en elevado número de las ausencias de disponibilidad originado a que los trabajos no consiguen terminarse correctamente. De manera que cada vez que ocurra una mala o baja utilización de los suministros existirá una estimación de lo que podría ser el nivel satisfactorio de los consumidores consiguiendo como resultado la rentabilidad de la compañía. (Reyes,2017)

Tambien, Alberti (2020) en su articulo de investigacion "Como calcular la disponibilidad de una maquina" tuvo como objetivo analizar el desempeño de los componentes que realizaron una trabajo en particular, en un tiempo estipulado, durante un período acordado, en relacion de los parametros de confiabilidad, mantenibilidad y soporte para el mantenimiento sobre activos.

Actualmente, la gestión del mantenimiento Industrial es importante pues permite minimizar el impacto negativo de fallas que pudieran ocurrir en una empresa. Desafortunadamente, la mayoría de las compañías no poseen las estrategias básicas para realizar un adecuado mantenimiento industrial. Y es que la importancia del mantenimiento exige que debe ejecutarse periódicamente para asegurar el óptimo desenvolvimiento de las maquinarias e infraestructura. Sin embargo, siempre ocurren algunos problemas o inconvenientes que obstaculizan el momento de mostrar el mayor potencial en las etapas del mantenimiento en la industria. (Ludewig, 2020. pág.1)

Según Contreras (2020), nos señala que la priorización del trabajo de mantenimiento es muy importante porque identifica la "verdadera" urgencia de respuesta. Los trabajos realmente urgentes serán gestionados por el supervisor de mantenimiento y los que no requieren ser atendidos de manera instantánea serán encargados por un planificador. La delegación de la prioridad debe ser una decisión objetiva basada en criterios normalizados, que deben ser compartidos y respetados por todos los colaboradores de la empresa. (pág. 17)

Para Velasco(2020), define que mantenimiento es inevitablemente ligado como único responsable de la mantención de activos, es su tarea principal. Aunque la siguiente afirmación este en contra de varios pensamientos, son muchos los aspectos que determinan el mantenimiento de los activos y; no todas dependen de mantenimiento en sí. (pág. 6)

Los resultados que se consiguieron de la investigacion nos indicaron que es factible establecer una serie de prioridades, atención e historial de los activos, asi mismo rastreando su disponibilidad y confiabilidad se consiguio buscando aumentar el índice de disponibilidad. Esta acción también pudo aumentar la

productividad y, si está bien implementada, reduce los costos de mantenimiento. Las conclusiones obtenidas en este artículo de investigación nos dice que se consiguió demostrar lo primordial es entender las urgencias de sus activos, para implementar la metodología correcta y aumentar el nivel de disponibilidad en su organización.

A continuación se mencionan las teorías relacionadas a la gestión del mantenimiento y la disponibilidad

Para Smith A. y Hinchcliffe G. Piechnicki (2017), nos mencionan que: “El mantenimiento es nombrado como anticipado, proactivo y también como incluido ya que a manera siendo el plazo tiende a configurar integralmente con la información de estos mismos, en paralelo de las estadísticas o datos basados en las averías más repetitivas en las maquinarias, es por ello el concepto “proyectado” es fuente esencial de la definición del preventivo”. (p.1137)

Según Águila (2017) “la mantenibilidad es una característica fascinante en aquellos activos que se repara cuando presenta averías y con tiempos de reparación señalados”

La relación inseparable entre el mantenimiento, la energética, y la eficiencia económica informa la elevada importancia que necesita otorgarse al examen de la economía energética y en esto desempeña un protagonismo fundamental otorgar una metodología de auditoría de mantenimiento que ofrezca reflejar el panorama presente en la generación, conversión, uso, economía e impacto ecológico de la energía, así mismo ubicar pérdidas, ineficiencias y puntos frágiles y exponer programas de mantenimiento que alcancen a brindar soluciones disponibles técnico y económicamente a los escenarios de confiabilidad de los activos que manejan la energía utilizando eficientemente en la mayoría posible los recursos que existen. (Martínez et al. 2020,p.24)

La disponibilidad y confiabilidad de un sistema de fabricación son los indicadores más recurrentes en el área de ingeniería de confiabilidad para evaluar la calidad y las entregas a tiempo de los productos que producen. Para

elevar la confiabilidad de la capacidad de fabricación, se utiliza una política de mantenimiento correctivo. (Yaghoubi et al. 2021 p.)

La disponibilidad Operacional refleja el porcentaje de tiempo que la maquinaria quedo a disponibilidad del lugar de trabajo para desarrollar su actividad en un periodo de evaluación. Tomando en consideración el tiempo que el activo queda fuera de operatividad por detenciones programados y no programados. El propósito de este indicador es evaluar el rendimiento de los activos y la eficiencia en el trabajo de mantenimiento, de modo conjunto, midiéndolos contra los objetivos y metas de la compañía, con la finalidad que operación tenga cada vez más tiempo el activo disponible y que este pueda desarrollar la función para la que fue desarrollado.(Fuenmayor 2018, p.18)

III METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicado, esto es por la razón de que se implementara una gestión del mantenimiento para ver el efecto que causa a la variable dependiente o problema.

Diseño de Investigación

De la misma manera, el diseño de esta investigación es de tipo pre - experimental ya que existirá un antes de la aplicación de la variable independiente y un después, se observarán nuevos resultados.

Según Rodríguez (2020), nos menciona que: En este tipo de trabajo de investigación el enfoque del estudio está en la resolución práctica de desperfectos. Se enfatiza específicamente en de que manera se podría aplicarlo a la práctica las teorías principales. Su propósito se orienta en la corrección de los problemas que se originan en un momento inesperado. La investigación aplicada mantiene una muy cercana vinculación con la

investigación básica, de forma que depende de los descubrimientos de esta última investigación el cual se integra con los mencionados descubrimientos.

Según Quispe (2017) nos dice que: Al desarrollar la aplicación de mejoras tales así denominadas estas como verificaciones en campo y los aprovechamientos de parada, así también el entrenamiento del personal y las campañas durante los mantenimientos programados, se pudo ejecutar una eficiente evaluación, consiguiendo así que el DZ001 se comprobara una mejora resaltante en la cantidad total de horas programadas.

3.2 Variables y operacionalización

Tabla .4 Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
Variable Independiente:	Para Velasco (2020), define que mantenimiento es inevitablemente ligado como único responsable de la mantención de activos, es su tarea principal. Aunque la siguiente afirmación este en contra de varios pensamientos, son muchos los aspectos que determinan el mantenimiento de los activos y; no todas dependen de mantenimiento en sí. (pág. 6)	El mantenimiento es un aglomerado de actividades planificadas centradas hacia la eficiencia y la ejecución de los mantenimientos programados para asegurar que las unidades continúen trabajando	Mantenimiento Autónomo (M.A)	N° actividades mantenimiento realizadas / Total de actividades mantenimiento programadas X 100	RAZÓN
Gestión del mantenimiento			Mantenimiento Planificado (M.P.)	Horas dedicadas al M.P. / Horas totales programas al M.P. X 100	RAZON
Variable Dependiente:	Para Gonzales (2016), nos dice: "Probabilidad de un sistema de estar en modo operativo o listo para trabajar en el momento que sea solicitado"	La disponibilidad se presenta de manera que el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio entre reparación faciliten la prestación de las unidades	Tiempo Medio entre Fallas	TMF = Horas totales recorridas / Numero de Fallas	RAZON
Disponibilidad			Tiempo medio entre reparaciones	TMR = Horas totales de reparación / Numero de fallas	RAZON

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones o agrupación de la totalidad de los sucesos que integran con algunos requerimientos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2017, p. 174).

La población está delimitada por la toma de 42 días en recolección de datos de la flota de transporte de carga, agrupadas y divididas en 42 días.

Muestra

“La muestra es la agrupación de personas al que se señala en la pregunta de prospección o conforme al cual se planea finalizar algo y la representación es algún sub grupo de una villa”, (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.207).

La muestra resultará equivalente a la cantidad de la población, el cual será 42 días laborales.

Muestreo

El muestreo es no probabilístico por conveniencia.

Se delimita en 42 días laborales antes, el cual abarca desde el 19 de mayo del 2021 hasta el 30 junio del 2021 y 42 días después que abarca desde el 04 de agosto del 2021 hasta el 20 de setiembre del 2021. El método de muestreo es probabilístico por conveniencia.

Unidad de análisis: Uno de cada día de la medición de los indicadores.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Los Instrumentos Según Hernández et al. (2018), una herramienta para la evaluación adecuada es sobre algo que es analizar los datos resaltantes y dinámicos que dan aporte satisfactoriamente a las descripciones o las variables que el investigador tiene en inteligencia” (p. 199).

Validez

La validez se obtendrá mediante del juicio de Experto.

Según Valderrama (2016), define que alcanzaremos emplear la investigación resultante, puesto que acostumbra a ser utilizados con los sucesos observables. De manera que el diagnóstico contiene la revalidación de textos, exposición y otras situaciones que aseguran la correlación con la industria contemporánea. (p. 194).

Confiabilidad

La confiabilidad para esta investigación se tomó de los datos a través de la observación de la fuente primaria que es la empresa.

Según Hernández et al. (2017), teniendo la confiabilidad como una primordial metodología que se menciona al mínimo en que su definición duplicada del mismo cualquier variable da unos resultados iguales (p. 200).

Según Bernal (2012), define que fuentes primarias es donde se desarrolla los datos, las cuales se obtuvieron de forma directa. Así también mencionada como información de primera fuente o desde el punto de los acontecimientos. Estas fuentes resultan ser instituciones, el área natural, las personas, entre otros.

Los datos conseguidos de la fuente primaria es información proveniente del mismo sitio donde ocurren los hechos (espectar una movilización, analizar visualmente el centro de labores), en situaciones donde se entrevista de manera directa a las personas que tienen trato o vínculo con la situación de la materia en estudio. (p. 191 – 192).

- La Ficha Técnica de los camiones

Se logro confirmar los datos de la información técnica, se llevará a conocer las características del motor, cual es la nacionalidad, el número de chasis, también del sistema de combustión, el año de fabricación, así como del tiempo de vida útil ya sea actualizado o de defectuosa procedencia, además los tamaños de la unidad de transporte sea así salir a acaecer positivamente de cuenta a la documentación para elaborar el sustento requerido.

Confiabilidad: De manera tal que los datos son actuales de la compañía, los recursos que se otorgarán para gestionar serán puntuales y discretos, esto nos posibilita que los datos integrados de la recolección y la gestión se mantengan centrados al análisis de las variabilidades de prospección.

3.5 Procedimientos

La empresa Grupo Garces S.A.C. cuenta con una flota vehicular conformada por 08 unidades de transporte de carga en la marca Volvo.

Tabla N°5 Promedio Semanal antes de la Implementación

Pre Test				
TMF = (horas totales recorridos) / (Numero de fallas) x 100				
Tiempo Medio entre Reparaciones				
Meses	TMR = (horas totales de reparación) / (Numero de fallas) x 100			
Mes	Semana	Indicador		
		TMF	TMR	Disponibilidad
Mayo	1	3.45	2.01	2.01%
	2	3.45	1.97	1.97%
Junio	3	3.45	2.00	2.00%
	4	3.45	1.99	1.99%
	5	3.45	2.01	2.01%
	6	3.45	1.96	1.96%
	7	3.44	1.96	1.96%
Promedio Total		3.44	1.99	86.5%

Fuente: Elaboración propia

Descripción: el resultado obtenido al aplicar las fórmulas de los indicadores nos permite observar que la disponibilidad antes de la fase de aplicación de gestión de mantenimiento en los meses correspondientes entre mayo y junio dio como resultado el promedio de TMF = 2293 y el promedio del TMR = 1156.

Tabla N° 6. Registro de tiempo entre fallas antes de la implementación

N° Datos	Días	Horas de trabajo 10h * 8 unid.	Horas totales recorridos	Numero de fallas	Tiempo medio entre fallas (TMF)
1	lunes	80	61	19	3.21
2	martes	80	62	18	3.44
3	miércoles	80	63	17	3.71
4	jueves	80	61	19	3.21
5	viernes	80	62	18	3.44
6	sábado	80	63	17	3.71
7	lunes	80	61	19	3.21
8	martes	80	62	18	3.44
9	miércoles	80	63	17	3.71
10	jueves	80	61	19	3.21
11	viernes	80	62	18	3.44
12	sábado	80	63	17	3.71
13	lunes	80	61	19	3.21
14	martes	80	62	18	3.44
15	miércoles	80	63	17	3.71
16	jueves	80	61	19	3.21
17	viernes	80	62	18	3.44
18	sábado	80	63	17	3.71
19	lunes	80	61	19	3.21
20	martes	80	62	18	3.44
21	miércoles	80	63	17	3.71
22	jueves	80	61	19	3.21
23	viernes	80	62	18	3.44
24	sábado	80	63	17	3.71
25	lunes	80	61	19	3.21
26	martes	80	62	18	3.44
27	miércoles	80	63	17	3.71
28	jueves	80	61	19	3.21
29	viernes	80	62	18	3.44
30	sábado	80	63	17	3.71
31	lunes	80	63	17	3.71
32	martes	80	61	19	3.21
33	miércoles	80	61	19	3.21
34	jueves	80	63	17	3.71
35	viernes	80	62	18	3.44
36	sábado	80	61	19	3.21
37	lunes	80	61	19	3.21
38	martes	80	62	18	3.44
39	miércoles	80	63	17	3.71
40	jueves	80	61	19	3.21
41	viernes	80	62	18	3.44
42	sábado	80	63	17	3.71

Total	3360	2603	757	3.44
-------	------	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

Promedio General del tiempo medio entre fallas antes de la implementación según la formula del indicador (TMF)

$$\text{TMF} = \frac{\text{horas totales de recorridos}}{\text{Numero de fallas}} = \frac{2603}{757} = 3.44 \text{ horas}$$

Tabla N° 7. Registro de TMR antes de la implementación

N° Datos	Días	Horas totales de reparación	Numero de fallas	Tiempo medio entre reparaciones (TMR)
1	Lunes	56	28	2.00
2	Martes	55	26	2.15
3	Miércoles	54	27	2.07
4	Jueves	53	29	1.93
5	Viernes	55	28	2.00
6	Sábado	56	26	2.15
7	Lunes	54	27	2.07
8	Martes	56	29	1.93
9	Miércoles	55	28	2.00
10	Jueves	54	26	2.15
11	Viernes	53	27	2.07
12	Sábado	55	29	1.93
13	Lunes	56	28	2.00
14	Martes	54	26	2.15
15	Miércoles	56	27	2.07
16	Jueves	55	29	1.93
17	Viernes	54	28	2.00
18	Sábado	53	26	2.15
19	Lunes	55	27	2.07
20	Martes	56	29	1.93
21	Miércoles	54	28	2.00
22	Jueves	56	26	2.15
23	Viernes	55	27	2.07
24	Sábado	54	29	1.93
25	Lunes	53	28	2.00
26	Martes	55	26	2.15
27	Miércoles	56	27	2.07
28	Jueves	54	29	1.93
29	Viernes	56	28	2.00

30	Sábado	55	26	2.15
31	Lunes	54	27	2.07
32	Martes	53	29	1.93
33	Miércoles	55	28	2.00
34	Jueves	56	26	2.15
35	Viernes	54	27	2.07
36	Sábado	53	29	1.93
37	Lunes	54	27	2.07
38	Martes	53	29	1.93
39	Miércoles	55	28	2.00
40	Jueves	56	26	2.15
41	Viernes	54	27	2.07
42	Sábado	53	29	1.93
Total		1968	990	1.99

Fuente: Elaboración propia

Promedio General del tiempo medio entre reparaciones según fórmula del indicador:

$$\text{TMR} = \frac{\text{horas totales de reparación}}{\text{Numero de fallas}} = 1968/990 = 1.99$$

TMR = 1.99 horas

Tabla N° 8 Registro de la Disponibilidad antes de la implementación

N° Datos	Días	Tiempo medio entre fallas	Tiempo medio entre reparación	Disponibilidad
1	Lunes	3.21	2.00	4.64%
2	Martes	3.44	2.15	3.15%
3	Miércoles	3.71	2.07	3.07%
4	Jueves	3.21	1.93	2.93%
5	Viernes	3.44	2.00	3.00%
6	sábado	3.71	2.15	3.15%
7	Lunes	3.21	2.07	3.07%
8	Martes	3.44	1.93	2.93%
9	Miércoles	3.71	2.00	3.00%
10	Jueves	3.21	2.15	3.15%
11	Viernes	3.44	2.07	3.07%
12	sábado	3.71	1.93	2.93%
13	Lunes	3.21	2.00	3.00%
14	Martes	3.44	2.15	3.15%
15	Miércoles	3.71	2.07	3.07%
16	Jueves	3.21	1.93	2.93%
17	Viernes	3.44	2.00	3.00%
18	sábado	3.71	2.15	3.15%
19	Lunes	3.21	2.07	3.07%
20	Martes	3.44	1.93	2.93%
21	Miércoles	3.71	2.00	3.00%

22	Jueves	3.21	2.15	3.15%
23	Viernes	3.44	2.07	3.07%
24	sábado	3.71	1.93	2.93%
25	Lunes	3.21	2.00	3.00%
26	Martes	3.44	2.15	3.15%
27	Miércoles	3.71	2.07	3.07%
28	Jueves	3.21	1.93	2.93%
29	Viernes	3.44	2.00	3.00%
30	sábado	3.71	2.15	3.15%
31	Lunes	3.71	2.07	3.07%
32	Martes	3.21	1.93	2.93%
33	Miércoles	3.21	2.00	3.00%
34	Jueves	3.71	2.15	3.15%
35	Viernes	3.44	2.07	3.07%
36	sábado	3.21	1.93	2.93%
37	Lunes	3.21	2.07	3.07%
38	Martes	3.44	1.93	2.93%
39	Miércoles	3.71	2.00	3.00%
40	Jueves	3.21	2.15	3.15%
41	Viernes	3.44	2.07	3.07%
42	sábado	3.71	1.93	2.93%
Total		144.81	85.5	86.50%

Fuente: Elaboración propia

Promedio General de la disponibilidad según fórmula del indicador:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{TMF}}{\text{TMF} + \text{TMR}} = \frac{144.81}{144.81 + 85.5} = 86.50\%$$

Disponibilidad = 86.50%

Propuesta

Tabla N° 9: Falta de un sistema de mantenimiento planificado

Causa principal: la falta de un sistema de mantenimiento planificado				
¿1 por qué?	¿2 por qué?	¿3 por qué?	¿4 por qué?	¿5 por qué?
¿Por qué sucede una deficiente planificación en la gestión del mantenimiento?	¿por qué las áreas de mantenimiento no trabajan en conjunto?	¿Por qué solo salen de Flota de transporte	¿Por qué no tiene una planificación?	¿Por qué falta de coordinación entre las áreas?

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 Causa Raíz

Causa Raíz: Falta de un sistema de mantenimiento planificado					FECHAS			
Objetivo	Área	Causa	Responsables	Plan de acción	09/07/2021-12/07/2021	14/07/2021-19/07/2021	21/07/2021-26/07/2021	28/07/2020-02/08/2021
Obtener un sistema de mantenimiento planificado	Centro de estación de la empresa de transportes.	No hay modelo de mantenimiento o preventivo, correctivo y predictivo	Gerente	1. Elaborar un sistema de programación de los diferentes mantenimientos que se requiere.				
				2. Realizar un control estadístico de todas las ocurrencias en mantenimiento y fallas.				
		Falta de programación	Mecánico	1. Realizar la programación de mantenimiento en prioridades y en consecutivas.				
				2. Elaborar registro de alerta de mantenimiento para tener el control preventivo y predictivo.				
		Falta de registros	Conductor	1. Verificar el estado del tracto mediante un chekc list.				
				2. Dar conocimiento mediante un registro de las ocurrencias que tuvo el tracto en su recorrido.				

Fuente: Elaboración propia

La ausencia de una gestión adecuada del mantenimiento planificado exige se incorpore un mantenimiento preventivo programado, se tendrá que considerar

cuales son las fallas más comunes y constantes para su mejoramiento, se tomara en cuenta cuales son las unidades de transporte que presenten mayor número de fallas para que sean medidas con la dimensión de mantenimiento planificado.

Los pasos realizados para el estudio son los siguientes:

Se acordó con el representante de la compañía llegar a concretar dos fases cuales describiremos a continuación:

1. Desarrollar un sistema programado para atender los diferentes tipos de mantenimiento que se necesite.
2. Ejecutar un control acerca de las ocurrencias y fallos que se den en mantenimiento.

Se trabajo conjuntamente con el técnico en mecánica las siguientes labores:

1. Elaborar el programa para el mantenimiento según la prioridad y de forma continua.
2. Crear el registro de acuerdo a las urgencias en mantenimiento y así tener un mejor control preventivo así también predictivo.

En los que respecta a los choferes se alinearon las siguientes actividades:

1. Realizar un check list para conocer el estado de las unidades.
2. Entregar información sobre el registro de las ocurrencias que tuvo cada unidad de transporte de carga en su recorrido.

Tabla N° 11: Falta de un sistema de mantenimiento autónomo

Causa: Falta de un sistema de mantenimiento autónomo				
¿1 por qué?	¿2 por qué?	¿3 por qué?	¿4 por qué?	¿5 por qué?
¿Por qué hay una falta sistema de gestión de mantenimiento?	por qué no cuenta con un sistema de gestión de mantenimiento	Por qué no lleva el seguimiento correcto de mantenimiento autónomo	porqué que no existen formatos de verificación	¿Por qué falta guardar el historial de las paradas no programadas

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12 Causa Raíz

Causa Raíz: Falta de un sistema de mantenimiento autónomo					FECHAS			
Objetivo	Área	Causa	Responsables	Plan de acción	09/07/2021-12/07/2021	14/07/2021-19/07/2021	21/07/2021-26/07/2021	28/07/2020-02/08/2021
Obtener un sistema de mantenimiento autónomo	Centro de estación de la empresa de transportes.	No hay modelo de mantenimiento autónomo	Gerente	1. Elaborar un modelo de mantenimiento autónomo para el mecánico y el conductor.				
				2. Realizar un sistema de data para recaudar y tener el control del registro de la información obtenida de los responsables directos del mantenimiento autónomo.				
		Falta de programación	Mecánico	1. Supervisar el registro de cumplimiento de reparaciones.				
				2. Controlar la fiabilidad de la unidad de transporte según el tipo de mantenimiento que se programó.				
		Falta de registros	Conductor	1. El conductor tendrá que verificar el estado de las unidades.				
				2. Tendrá que verificar el estado de la unidad y realizar su reporte a los encargados para su evaluación.				

Fuente: Elaboración propia

La carencia de un sistema de gestión del mantenimiento autónomo se desarrollará con una ficha de CHECK LIST donde se corroborará que sean ejecutadas las evaluaciones iniciales, revisiones a las unidades de transportes previo a cualquier tarea y esto apoyará a que esa inspección se lleve a cabo de

manera regular de forma diaria. Para realizar la medición con su dimensión correspondiente del mantenimiento autónomo.

En cooperación y aceptación del representante de la organización se desarrollarán dichas actividades las cuales serán:

1. Desarrollar una estructura de mantenimiento autónomo el cual será para el mecánico y el conductor.
2. Elaborar un sistema de datos para acumular y poseer el control de la data de la información conseguida de los gestores directos del mantenimiento autónomo.

Con ayuda del técnico mecánico se elaboró lo siguiente:

1. Supervisar el registro de ejecución de los mejoramientos.
2. Verificar el nivel de fiabilidad de las unidades de acuerdo al mantenimiento asignado.

Con apoyo de los conductores se les capacito para realizar las funciones tales como:

1. El chofer encargado de la unidad tendrá que analizar el estado de las unidades.
2. Tiene que inspeccionar la conformidad de las unidades en todas sus dimensiones y posteriormente dar informe a los encargados para su evaluación.

Tabla N° 11: No hay stock de seguridad de los repuestos

Causa: No hay stock de seguridad de los repuestos				
¿1 por qué?	¿2 por qué?	¿3 por qué?	¿4 por qué?	¿5 por qué?
¿Por qué no hay stock de seguridad de los repuestos?	porqué los mecánicos no informan a su debido momento	Por qué no hay un registro de requerimiento de repuesto	porqué la administración no cuenta con un sistema directo con las áreas involucradas	¿Por falta de un sistema de planificación

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12

Causa Raíz

Causa Raíz: Falta de un sistema de mantenimiento autónomo					FECHAS				
Objetivo	Área	Causa	Responsables	Plan de acción	09/07/2021-12/07/2021	14/07/2021-19/07/2021	21/07/2021-26/07/2021	28/07/2020-02/08/2021	
Obtener un stock de seguridad de los repuestos	Centro de estación de la empresa de transportes.	No hay Stock de repuestos disponibles para el mantenimiento	Gerente	1. Realizar una programación de adquisición de los materiales para el repuesto.	■	■			
				2. Buscar nuevos proveedores de repuesto de calidad y entrega oportuna.			■	■	
		Incumplimiento de programación de mantenimiento	Mecánico	1. Llevar un control de tiempo de paradas no programadas por falta de repuestos.				■	
				2. Generar un reporte de stock de seguridad de los repuestos que más requieren para evitar paradas en las reparaciones.			■		
		Incumplimiento en las salidas de las unidades	Conductor	1. Verificar los suministros necesarios antes de las partidas.				■	
				2. Coordinar con el mecánico la operatividad de las unidades.			■	■	

Fuente: Elaboración propia

Se elaborará un listado de todos los repuestos que se cambian o utilizan de los cuales se dará una mayor prioridad al momento de realizar las compras de repuestos y así evitar el desabastecimiento la cual ocasiona una baja disponibilidad de las unidades de transporte de carga.

En trabajo conjunto con el representante de la compañía se trabajaron las medidas que son nombradas a continuación:

1. Elaborar un planeamiento de la compra de los materiales o repuestos.
2. Seleccionar diferentes proveedores de suministros de calidad y disposición de entrega inmediata.

Se elaboraron formatos de trabajo para el registro de los datos los cuales se explicó previamente al personal técnico encargado como se menciona los pasos siguientes:

1. Realizar un control de todos los tiempos de paradas no programadas por escasez de repuestos.
2. Redactar un registro de stock de seguridad sobre todo los repuestos con mayor incidencia a ser solicitados.

Finalizando se le dio información técnica a los conductores para que puedan aplicarlos los respectivos pasos que mencionamos a continuación:

1. Revisar la cantidad de repuestos antes de las partidas de ruta.
2. Confirmar con el técnico encargado la conformidad de las unidades.

Implementación

Ausencia de un sistema de gestión del mantenimiento planificado

La realización del sistema de gestión del mantenimiento planificado tuvo como primera actividad la codificación de los tipos de fallas para que resulte más fácil su ubicación evitando así pérdidas de tiempo al momento de darle solución de esta manera no se pone en riesgo la producción o la calidad del servicio de la empresa.

Tabla N° 13: Falta de un sistema de mantenimiento planificado

REGISTRO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
MAQUINA					FECHA	
TECNICO					TURNO	
H/Inicio					H/Fin	
CÓDIGO	FALLAS	UNIDADES	TIPO DE FALLAS	TIEMPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
		CO - 01	Problemas con luces delanteras	4 horas	2 meses	Mecánico

MTP 01	SISTEMA ELÉCTRICO	CO- 02	Problema con tablero	5 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con luces neblineras	2 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con luces de cabina	6 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con circulina	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con luces neblineras	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con luces delanteras	4 horas	4 meses	Mecánico
MTP 02	SISTEMA DE FRENO	CO - 01	Problemas por liquido de freno	1 hora	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas por freno pastillas	4 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas por regular freno	1 hora	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas por freno fondo	6 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas por freno fondo	6 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas por regular freno	1 hora	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas por regular freno	1 hora	4 meses	Mecánico
MTP 03	EMBRIAGUE	CO - 01	Problemas con embrague duro	5 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas con embrague duro	3 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con embrague duro	4 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con embrague duro	5 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con embrague duro	3 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con embrague duro	3 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con embrague duro	5 horas	4 meses	Mecánico
MTP 04	BATERÍAS	CO - 01	Problemas con batería por kW	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas con batería por kW	1 hora	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con batería por kW	2 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con batería por kW	1 hora	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con batería por kW	1 hora	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con batería por kW	1 hora	2 meses	Mecánico

		CO - 07	Problemas con batería por kW	2 horas	4 meses	Mecánico
MTP 05	ARRANCADOR	CO - 01	Problemas con arrancador	4 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas con arrancador	3 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con arrancador	0 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con arrancador	3 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con arrancador	3 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con arrancador	0 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con arrancador	4 horas	4 meses	Mecánico
		MTP 06	CAJA (MOTOR)	CO - 01	Problemas con engranajes	16 horas
CO - 02	Problemas con cambios			10 horas	3 meses	Mecánico
CO - 03	Problemas con aceite de motor			6 horas	1 meses	Mecánico
CO - 04	Problemas con cambios			10 horas	2 meses	Mecánico
CO - 05	Problemas con engranajes			16 horas	3 meses	Mecánico
CO - 06	Problemas con aceite de motor			6 horas	2 meses	Mecánico
CO - 07	Problemas con cambios			10 horas	4 meses	Mecánico
MTP 07	ACEITE			CO - 01	Problemas con aceites	3 horas
		CO - 02	Problemas con aceites	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con aceites	3 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con aceites	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con aceites	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con aceites	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con aceites	3 horas	4 meses	Mecánico
				CO - 01	Problemas por llanta volada	2 horas

MTP 08	NEUMÁTICOS	CO - 02	Problemas por cocada de llanta	4 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas por cocada de llanta	4 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas por llanta volada	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas por llanta volada	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas por cocada de llanta	4 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas por cocada de llanta	4 horas	4 meses	Mecánico
MTP 09	MANGUERAS DE AIRE	CO - 01	Problemas con sistema de aire	3 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas con manguera	1 hora	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con manguera	1 hora	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con Switch de aire	4 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con Switch de aire	4 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con manguera	1 hora	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con sistema de aire	3 horas	4 meses	Mecánico
MTP 10	MANGUERAS DE ACEITE	CO - 01	Problemas con manguera de aceite	3 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 02	Problemas con manguera de aceite	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 03	Problemas con manguera de aceite	3 horas	1 meses	Mecánico
		CO - 04	Problemas con manguera de aceite	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 05	Problemas con manguera de aceite	2 horas	3 meses	Mecánico
		CO - 06	Problemas con manguera de aceite	2 horas	2 meses	Mecánico
		CO - 07	Problemas con manguera de aceite	3 horas	4 meses	Mecánico

Fuente: Elaboración propia

Mantenimiento preventivo diario

Debido a la ausencia de un trabajo autónomo se vio en la necesidad de elaborar un registro diario de cada unidad de transporte donde se de a informar de forma

diaria si la unidad presenta algún desperfecto o inconveniente de igual manera de revisa el estado de los componentes de la unidad para evitar problemas en el camino y así retrasen el trabajo. Como se muestra en la tabla 10. No existe un sistema de mantenimiento autónomo

Tabla N° 14: Mantenimiento preventivo diario


TIPO DE MANTENIMIENTO : Preventivo diario		
		Unidad
		CO - 01
		CO - 02
		CO - 03
		CO - 04
		CO - 05
		CO - 06
		CO - 07
		CO - 08
Código del vehículo:		
Técnico a cargo:		Fecha:
Jefe de taller:		Hora de inicio:
Analista:	Cristian Pintado Sequeiros	Hora de finalización:
N°	Descripción de los mantenimientos a inspeccionar	Revisado
1	Limpeza y lavado de la unidad (según es la necesidad)	
2	Verificar Nivel del aceite de motor	
3	Verificar Nivel del líquido refrigerante	
4	Verificar Nivel de agua en el sistema de limpia parabrisa	
5	Verificar Nivel de líquido de embrague	
6	Verificar Nivel de aceite hidráulico de la dirección	
7	Inspeccionar fugas del lubricante de motor	
8	Inspeccionar fugas en el sistema de dirección	
9	Inspeccionar fugas en el sistema de frenos	
10	Inspeccionar fugas en el sistema de transmisión	
11	Inspeccionar fugas en el sistema de combustible	
12	Inspeccionar fugas en el sistema de refrigeración	
13	Estado de carga de las baterías 28 Voltios	
14	Comprobar estado de luces interiores (Fluorecentes)	
15	Comprobar estado de luces exteriores (luces de posición delanteros)	
16	Comprobar estado de luces exteriores (luces intermitentes laterales)	
17	Comprobar estado de luces exteriores (faros delanteros)	
18	Comprobar estado de luces exteriores (luces de posición posteriores)	
19	Comprobar estado de luces exteriores (luces intermitentes posteriores)	
20	Verificar estabilidad del motor 650 rpm	
21	Verificar Temperatura del motor 90°C	
22	Verificar Sonidos extraños	
OBSERVACIONES:		

Fuente: Elaboración propia

Mantenimiento preventivo semanal

De manera que se pueda implementar el mantenimiento preventivo semanal, se procede a recolectar datos de los registros diarios de la misma forma las inspecciones semanales para corroborar que los datos coincidan y el registro de la información resulte ser veraz. Así también el técnico encargado se hará cargo de la revisión de la transmisión, suspensión, frenos, etc. Teniendo el propósito de encontrar e identificar los componentes desgastados y que estén en estado de reemplazo. A continuación, se observa la tabla N° 11

Tabla N° 15: Mantenimiento preventivo semanal

INSPECCION: Semanal		
	Unidad	
	CO - 01	
	CO - 02	
	CO - 03	
	CO - 04	
	CO - 05	
	CO - 06	
	CO - 07	
	CO - 08	
	Código del vehículo:	
Técnico a cargo:	Fecha:	
Jefe de taller:	Hora de inicio:	
Analista: Cristian Pintado Sequeiros	Hora de finalización:	
MOTOR	SISTEMA DE ADMISION	
Limpieza y lavado del motor	Revisar estado de filtro de aire secundario	
Verificar Nivel del aceite de motor	Revisar soportes del filtro de aire	
Verificar Nivel del liquido refrigerante	Revisar estado del intercooler	
Verificar estabilidad del motor 650 rpm	Revisar soportes del intercooler	
	Revisar estado de paletas del turbo	
SUSPENSION		
Revisar amortiguadores delanteros	Revisar mangueras de entrada de aire al motor	
Revisar amortiguadores posteriores	Revisar manguera de entrada de aire de la compresora	
Revisar bolsas de aire delanteras	SISTEMA DE ESCAPE	
Revisar bolsas de aire posteriores	Revisar catalizador	
Revisar fuga de aire de válvula de suspensión delantera	Revisar soporte de tubo de escape	
Revisar fuga de aire de válvulas de suspensión posterior	SISTEMA DE DIRECCION	
Revisar barra de torción delantera	Revisión de caja de dirección	
Revisar barra de torción posterior	Revisión de servo dirección	
Revisar barra estabilizadora delantera	Revisión de depósito de aceite de dirección	
Revisar barra estabilizadora posterior	Revisar fugas de aceite de dirección	
FRENOS	SISTEMA DE AIRE	
Revisar estado de raches delanteros	Verificar estado de compresora	
Revisar estado de raches posteriores	Verificar estado de secador de aire	


Revisar estado de zapatas delanteras	Revisar estado de pedal de freno	
Revisar estado de zapatas posteriores	Revisar fugas de aire en el sistema	
Revisar fuga de aire por pulmones de freno delanteros	Revisar presión de aire 9 bar	
Revisar fuga de aire por pulmones de freno posteriores	Purgado de tanques de aire	
TRANSMISION	CORREAS	
Revisar estado de cardán	Revisar estado de correa del ventilador	
Revisar estado de cruzetas	Revisar correa del alternador	
Revisar puente posterior	SISTEMA DE GAS	
CAJA DE TRANSMISION	Revisar estado de tanques de gas	
Revisar niveles	Revisar soportes de los tanques	
Revisar fugas de aceite de caja	Revisar estado de reductor de gas	
Revisar estado de disco de embrague	Revisar fugas de gas	
DIFERENCIAL	Revisar fugas de refrigerante en el reductor de gas	
Revisar niveles	Revisar estado de cañerías de gas	
Revisar fugas de aceite de diferencial	SISTEMA ELECTRICO	
SISTEMA DE REFRIGERACION	Revisar estado de baterías	
Revisar estado de radiador	Controlar carga de batería 28 voltios	
Revisar estado de mangueras de agua entrada al motor	Revisar estado de alternador	
Revisar estado de mangueras de agua salida del motor	Revisar estado de arrancador	
Revisar soportes del radiador	Limpieza de contactos en el transformador	
Revisar bomba de agua	Comprobar estado de luces interiores (fluorescentes)	
CARRICAJA	Comprobar estado de luces exteriores (luces de	
Revisar estado de puertas de ingreso de público	Comprobar estado de luces exteriores (luces	
Revisar estado de pasamanos	Comprobar estado de luces exteriores (faros	
Revisar estado de asiento del conductor	Comprobar estado de luces exteriores (luces de	
Revisar estado de cinturones de seguridad	Comprobar estado de luces exteriores (luces	
	Comprobar estado de funcionamiento de claxon	
OBSERVACIONES:		

Fuente: Elaboración propia

Mantenimiento por KM.

Se señala al mantenimiento por kilometraje cuando lo vamos a realizar cada 15000 kilómetros, puesto que el desgaste que se origina por el mismo uso de las unidades de transporte desarrolla en su día a día de igual forma se realiza la inspección del chasis, las luces laterales, los espejos, los neumáticos y cualquier otro tipo de desperfecto que pueda poner en riesgo la productividad y evitar paradas no programadas. A continuación, se observa la tabla N° 13

Tabla N° 16: Mantenimiento por KM.

MANTENIMIENTO 24 000 KILOMETROS					
					Unidad
					CO - 01
					CO - 02
					CO - 03
					CO - 04
					CO - 05
					CO - 06
CO - 07					
Técnico a cargo:			Fecha:		
Jefe de taller:			Hora de inicio:		
Analista: Ronal Pintado Sequeiros			Hora de finalización:		
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A REALIZAR					
N°	Item	Descripción	Tiempo /H	Repuesto	Observación
1	Lubricante y filtro motor	Cambio de aceite SAE 15W-40, norma GEO	3		
		Cambio de filtro.	3		
2	Filtro de aire primario y secundario	Controlar indicador	2		
		Verificar estado de filtros y sellos	2		
3	Lubricación del chasis	Aplicación de lubricante en todos los puntos de engrase, grasa base de litio.	4		
			6		
4	Control de niveles	Diferencial, caja, dirección hidráulica, refrigerante.	4		
		Limpieza de respiraderos.	5		
5	Sistema de Enfriamiento	Limpieza de radiador, intercooler	5		
		Control de estado y funcionamiento.	1		
		Control de terminales de dirección	2		
6	Sistema de Dirección	Control de pin y bocinas.	2		
		Reapretar todos los componentes.	3		
		Ajuste de muelles. (delantero y trasero)	2		
		Ajuste de tensores y soportes.	2		
		Revisión de todos los bujes de goma en soportes	5		
7	Sistema de suspensión	barras estabilizadoras.	2		
		Revisar amortiguadores, bolsas y valvulas de nivel.	2		
8	Chasis	Control de estado general. Reapretar componentes	3		
		Revisar cardan, cruceas, bridas, rodamientos	5		
9	Transmisión	punto, salida de caja y diferencial.	4		
		Control de estado y fijación de: poleas, husillos,	3		
		tensores, correas, soportes de radiadores de agua.	3		
10	Periféricos de motor	Junta de culata	8		
11	Control fallas motor y caja	Controlar estado: escanear	4		
1	Sistema de gas	Verificar perdidas y fijación de	3		

2		soportes			
1 3	Filtro recuperacion de gases	Reemplazo y limpieza	4		
1 4	Sistema de freno	Control de estado y funcionamiento. Reapretar	4		
		componentes. Ajustar, de ser necesario.	8		
1 5	Sistema eléctrico	Control de luces, estado de baterías, limpieza de	5		
		contactos y arnés.	1		
		Cambio de carbones de alternador, inspección de	4		
1 6	Carrocería	rodajes y control de carga.	15		
		Control de pasamanos, asientos, mamparas,	4		
		puertas.	2		
1 7	Mando Angular	Cambio de aceite. Aceite	5		
		transmision 75/140	3		
1 8	Sistema neumático	Verificar estado de fijación de tanque de aire,	5		
		controlar pérdidas y purgar tanques	3		
1 9	Liquido refrigerante	Controlar concentración	5		
2 0	Soportes Motor	Verificar estado	5		
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

N° Datos	Días	Horas de trabajo 10h x 8 unid.	Horas totales recorridos	Numero de fallas	Tiempo medio entre fallas (TMF)
1	lunes	80	68	12	4.64
2	martes	80	69	11	4.57
3	miércoles	80	67	13	5.15
4	jueves	80	66	14	4.40
5	viernes	80	68	12	5.42
6	sábado	80	69	11	4.92
7	lunes	80	67	13	5.15
8	martes	80	66	14	4.71
9	miércoles	80	68	12	5.91
10	jueves	80	69	11	5.33
11	viernes	80	67	13	5.15
12	sábado	80	66	14	4.71
13	lunes	80	68	12	5.91

14	martes	80	69	11	5.33
15	miércoles	80	67	13	5.15
16	jueves	80	66	14	4.71
17	viernes	80	68	12	5.91
18	sábado	80	69	11	5.33
19	lunes	80	67	13	5.15
20	martes	80	66	14	4.71
21	miércoles	80	68	12	5.91
22	jueves	80	69	11	5.33
23	viernes	80	67	13	5.15
24	sábado	80	66	14	4.71
25	lunes	80	68	12	5.91
26	martes	80	69	11	5.33
27	Miércoles	80	67	13	5.15
28	Jueves	80	66	14	4.71
29	viernes	80	68	12	5.91
30	sábado	80	69	11	5.33
31	lunes	80	67	13	5.15
32	martes	80	66	14	4.71
33	miércoles	80	68	12	5.91
34	jueves	80	69	11	5.33
35	viernes	80	67	13	5.15
36	sábado	80	66	14	4.71
37	lunes	80	68	12	5.00
38	martes	80	69	11	4.57
39	miércoles	80	67	13	6.09
40	jueves	80	66	14	5.50
41	viernes	80	68	12	4.92
42	sábado	80	69	11	4.64
Total		3360	2837	483	4.42

Fuente: Elaboración propia

Promedio General del tiempo medio entre fallas después de la implementación según la fórmula del indicador

$$\text{TMF} = \frac{\text{horas totales de recorridos}}{\text{Numero de fallas}} = \frac{2749}{535} = 4.42 \text{ horas}$$

Tabla N° 18 Registro de Tiempo medio entre reparaciones después de la implementación

N° Datos	Días	Horas totales de reparación	N° de Fallas	Tiempo medio entre reparaciones (TMR)
----------	------	-----------------------------	--------------	---------------------------------------

1	lunes	42	19	2.21
2	martes	41	18	2.28
3	miércoles	43	16	2.69
4	jueves	44	17	2.59
5	viernes	42	17	2.47
6	sábado	41	19	2.16
7	lunes	43	18	2.39
8	martes	44	16	2.75
9	miércoles	42	19	2.21
10	jueves	41	18	2.28
11	viernes	43	16	2.69
12	sábado	44	17	2.59
13	lunes	42	17	2.47
14	martes	41	19	2.16
15	miércoles	43	18	2.39
16	jueves	44	16	2.75
17	viernes	42	19	2.21
18	sábado	41	18	2.28
19	lunes	43	16	2.69
20	martes	44	17	2.59
21	miércoles	42	17	2.47
22	jueves	41	19	2.16
23	viernes	43	18	2.39
24	sábado	44	16	2.75
25	lunes	42	19	2.21
26	martes	41	18	2.28
27	miércoles	43	16	2.69
28	jueves	44	17	2.59
29	viernes	42	17	2.47
30	sábado	41	19	2.16
31	lunes	43	18	2.39
32	martes	44	16	2.75
33	miércoles	42	19	2.21
34	jueves	41	18	2.28
35	viernes	43	16	2.69
36	sábado	44	17	2.59
37	lunes	42	17	2.47
38	martes	41	19	2.16
39	miércoles	43	18	2.39
40	jueves	44	16	2.75
41	viernes	42	19	2.21
42	sábado	41	18	2.28
Total		1783	737	2.42

Fuente: Elaboración propia

Promedio General del TMR según fórmula del indicador:

$$\text{TMR} = \frac{\text{horas totales de reparación}}{\text{Numero de fallas}} = \frac{1783}{737} = 2.42$$

TMR = 1.99 horas

Tabla N°19 Registro de la Disponibilidad después de la Implementación

N° Datos	Días	Tiempo medio entre fallos	Tiempo medio entre reparación	Disponibilidad
1	lunes	4.64	2.21	3.21%
2	martes	4.57	2.28	3.28%
3	miércoles	5.15	2.69	3.69%
4	jueves	4.40	2.59	3.59%
5	viernes	5.42	2.47	3.47%
6	sábado	4.92	2.16	3.16%
7	lunes	5.15	2.39	3.39%
8	martes	4.71	2.75	3.75%
9	miércoles	5.91	2.21	3.24%
10	jueves	5.33	2.28	3.28%
11	viernes	5.15	2.69	3.69%
12	sábado	4.71	2.59	3.59%
13	lunes	5.91	2.47	3.47%
14	martes	5.33	2.16	3.16%
15	miércoles	5.15	2.39	3.39%
16	jueves	4.71	2.75	3.75%
17	viernes	5.91	2.21	3.21%
18	sábado	5.33	2.28	3.28%
19	lunes	5.15	2.69	3.69%
20	martes	4.71	2.59	3.59%
21	miércoles	5.91	2.47	3.47%
22	jueves	5.33	2.16	3.16%
23	viernes	5.15	2.39	3.39%
24	sábado	4.71	2.75	3.75%
25	lunes	5.91	2.21	3.21%
26	martes	5.33	2.28	3.28%
27	miércoles	5.15	2.69	3.69%
28	jueves	4.71	2.59	3.59%
29	viernes	5.91	2.47	3.47%
30	sábado	5.33	2.16	3.16%
31	lunes	5.15	2.39	3.39%
32	martes	4.71	2.75	3.75%
33	miércoles	5.91	2.21	3.21%
34	jueves	5.33	2.28	3.28%
35	viernes	5.15	2.69	3.69%
36	sábado	4.71	2.59	3.59%

37	lunes	5.00	2.47	3.47%
38	martes	4.57	2.16	3.16%
39	miércoles	6.09	2.39	3.39%
40	jueves	5.50	2.75	3.75%
41	viernes	4.92	2.21	3.21%
42	sábado	4.64	2.28	3.28%
Total		124.71	90.02	91.02%

Fuente: Elaboración propia

Promedio General de la disponibilidad después de la implementación según fórmula del indicador:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{TMF}}{\text{TMF} + \text{TMR}} = \frac{124.71}{124.71 + 90.02} = 91.02\%$$

Disponibilidad = 91.02%

Tabla N° 20

Post Test

Post Test				
TMF = (horas totales recorridos) / (Numero de fallas) x 100				
Tiempo Medio entre Reparaciones				
Meses	TMR = (horas totales de reparación) / (Numero de fallas) x 100			
Mes	Semana	Indicador		
		TMF	TMR	Disponibilidad
	1	4.85	2.40	3.40%
	2	5.16	2.49	3.49%
	3	5.39	2.38	3.38%
	4	5.16	2.51	3.51%
	5	5.39	2.40	3.40%
	6	5.16	2.49	3.49%
	7	5.12	2.38	3.38%
Promedio Total		2.42	4.42	91.02%

Fuente: Elaboración Propia

Mantenimiento preventivo

En función a la información conseguida se realiza el siguiente plan de mantenimiento preventivo para las unidades de transporte de carga operativas de empresa Grupo Garcés S.A.C.

1. Evaluación de la flota de unidades operativas

Será necesario analizar el número de unidades en funcionamiento para lo cual se definió en un modelo el cual incluye placa, descripción del vehículo, área operativa, marca, edición, color, N° chasis/código, N° motor, fecha de producción, año de modelo y tipo de alimentación.

2. Cronograma de mantenimiento

El calendario de mantenimiento será establecido según el número de técnicos mecánicos y disponibilidad de los insumos y o suministros de los diferentes repuestos.

3. Gestión de recursos humanos

El responsable de mantenimiento, así también al responsable de almacén y los técnicos tienen que laborar en equipo para sostener un correcto mantenimiento de la flota de transporte de carga.

4. Listado de repuestos

El inventario de repuesto nos facilita realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo el cronograma. De igual manera que con esto beneficiamos al especialista en la adecuada preparación de la labor, reduciendo los ciclos vacíos de la ocupación y corresponder a un mantenimiento preventivamente más eficaz.

Tabla 21. Lista de piezas del inventario

Unidades	Repuestos	N° Parte
20	Aceite del motor	00125
1	Filtro de aceite	00126
1	Filtro del aire	00127
1	Filtro de aire principal	00128
1	Filtro de recuperación	00129
1	Hidrolina	00130
20Lts	FLUIDE XLD	00131
15Lts	Aceite para diferencial	00132
1	Faja ventilador	00133
1	Grasa para chasis	00134
3kg	Grasa de rodamiento	00135

Fuente: Elaboración propia

3.6 Métodos Estadísticos de Análisis de Datos

Para el siguiente estudio de investigación se utilizó el software IBM SBSS de la empresa americana IBM el cual nos pudo resolver la parte Estadística y la congruencia de datos cuantitativos el cual pudimos recolectar por los medios ya anteriormente mencionados, para realizar este trabajo con la ayuda del software se tuvo que hacer la descarga correspondiente desde su propio sitio oficial y se tomó la opción de descarga gratuita que ofrece un periodo de prueba por un periodo de 20 días.

Así se pudo utilizar los valores registrados del pre y post test de la implementación de del mantenimiento preventivo y las variables las cuales son las que el programa de estadísticas solicita para las pruebas estadísticas.

3.7 Aspectos Éticos:

De acuerdo con la carta de ética en estudio de la Universidad Cesar Vallejo se requiere cumplir con todas las existencias estipulados en el decreto de consejo diplomado N°0126- 2017/UCV. De tal manera que se pudo ofrecer una documentación que respete las normas establecidas para el cambio y cumplimiento de este análisis con fuentes citadas pertinentemente y con información que los autores puedan ocuparse para seguir mejorando las indagaciones, sometiéndose a las sanciones necesarias si no se logra acatar con lo convenido. Por lo tanto, existe una estipulación de legitimar los resultados y asegurar el realismo de los datos proporcionados por la empresa Grupo Garcés S.A.C.

Actualmente en el artículo 14° está estipulado de las publicaciones de los Investigadores, menciona que la emanación de los resultados debe realizarse una vez concluida el análisis, es por tal juicio que se evidenció y cumplió esta legislatura con el remate del artículo comprobado siguiendo las pautas mencionadas por la comedia de la UCV.

De tratado con el artículo 15°. De la política antiplagio, los investigadores se someten al proyecto Turnitin que detecta el grado de similitudes de las fuentes investigadas, es así que se aplicó a este recurso de observación, por lo bazu, la facultad César Vallejo a través de este artículo promovió la innovación de las indagaciones.

Adecuado a los derechos de piso, el artículo 16°, explica que los coautores tienen derecho a la padrea y emisión partidista o ecuménico del pacto de estudio, sometiéndose a sanciones graves si se comete algún fallo fuera de los parámetros éticos de la observación, por lo facción, se recalca que los tasa inscritos en esta legislatura tienen condición ético y patrimonial estipulados en el estatuto de la UCV.

Según el artículo 17°. Del detective presidente y personal podenco, acota que los coautores se organizan de manera responsable y estarán liderados por un enseñante que planifica, dirige y ejecuta la exploración, asimismo, si se recibe financiamiento se debe conquistar cuentas de las expensas al Vicerrectorado de observación y ralea.

Por este seso, esta indagación profunda se sometió a lo acordado en este artículo para poder respetar los acuerdos y eludir las sanciones respectivas, de esta suerte se evidenció la originalidad del proyecto investigativo.

IV. RESULTADOS

4.1 Generales

SITUACIÓN INICIAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE FLOTA EN LA EMPRESA GRUPO GARCES S.A.C.

En el área de mantenimiento de la empresa Garces S.A.C. no tenía un adecuado plan de gestión del mantenimiento que pueda garantizar o mejorar la disponibilidad de la flota, nos referimos a los tipos de formas en que trataban su mantenimiento, que era más de una manera solo rutinaria y fuera del objetivo que es garantizar la disponibilidad.

La primera actividad que se realizado al iniciar en la empresa se caracteriza por que se describe principalmente el estado actual de las unidades de transporte de carga, después se elaboró un estudio sobre las averías de los volquetes conforme a las actividades que se desarrollan con el soporte del encargado de verificación del área, los datos de cantidad de averías que se analizaron en el periodo junio del 2021 a agosto del 2021. Con el objetivo de conocer cuáles son los problemas presentados en los transportes de carga de la organización.

El resultado de mantenimiento preventivo en el presente se elaboró según algunas variables, se logró conseguir una organización pequeña de funciones

reducidas para los trabajadores. La responsabilidad se enfoca a estado de supervisión, no se tiene determinado una organización integral de mantenimiento, no hay presencia de metas ni objetivos de mayor conocimiento por el personal. Únicamente recurren al mantenimiento preventivo básico y poca relevancia para el equipo tal como un reemplazo de lubricantes y filtros, se enfocan principalmente en la implementación del mantenimiento correctivo, no presenta una estadística de reparación de la maquinaria y tiempo de parada, no existen estudios que confirmen la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

Maquinaria

Se registra una frecuencia de presencia de averías en las unidades de transporte de tal manera que exige al trabajador a paralizar el trabajo por alguna cantidad de horas, puede resultar algunos días o incluso algunas semanas, lo que origina pérdidas monetarias y productivas, a continuación, se muestra una tabla con los registros de las unidades de transporte con la que opera la empresa.

Tabla 22. Cantidad de la Flota

Ítem	Cód.	Descripción del bien	Marca
1	CO – 01	Volquete	Volvo
2	CO – 02	Volquete	Volvo
3	CO – 03	Volquete	Volvo
4	CO – 04	Volquete	Volvo
5	CO – 05	Volquete	Volvo
6	CO – 06	Volquete	Volvo
7	CO – 07	Volquete	Volvo
8	CO - 08	Volquete	Volvo

Fuente: Elaboración Propia

b. Identificación e implementación de herramientas de inspección de averías principales de la maquinaria

Para desarrollar el segundo objetivo, para iniciar se elaboró una evaluación de la cantidad de averías ocasionadas durante la etapa de productividad, las

cuales produjeron paradas, perjudicando a la empresa en tiempo muertos y altos costos.

Se elaboro un registro de averías empezando desde junio de 2021 a Setiembre de 2021. Los equipos inspeccionados son las unidades de transporte mencionados anteriormente.

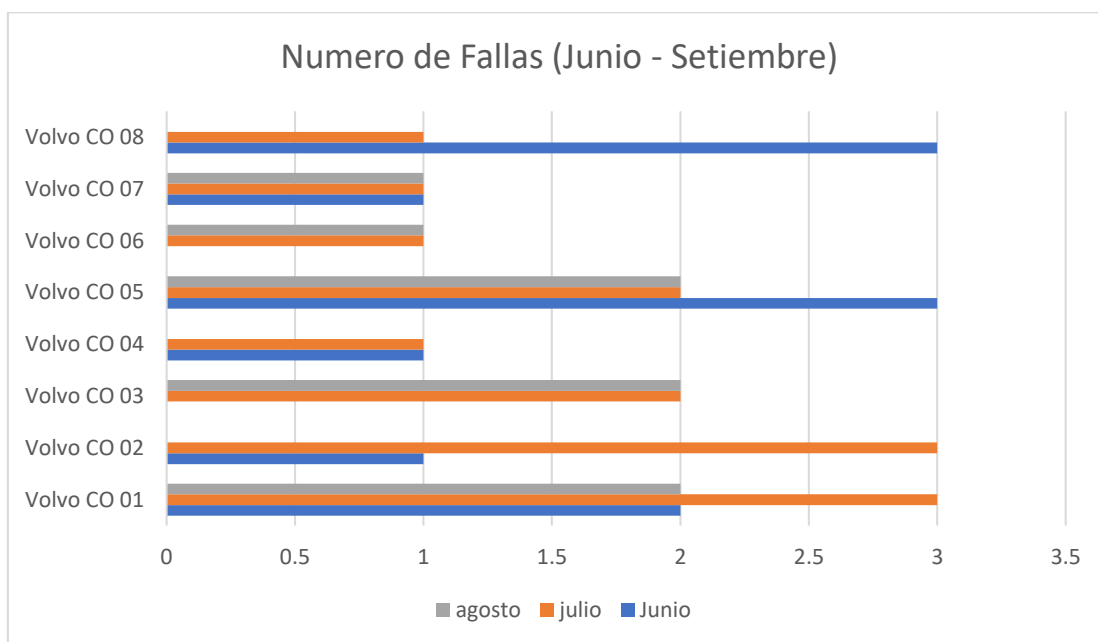
Tabla 23. Cantidad de fallas por maquinaria

NUMERO DE FALLAS DE JUNIO A SETIEMBRE 2021				
Unidad	Junio	julio	agosto	Total
Volvo CO 01	2	3	2	7
Volvo CO 02	1	3	0	4
Volvo CO 03	0	2	2	4
Volvo CO 04	1	1	0	2
Volvo CO 05	3	2	2	7
Volvo CO 06	0	1	1	2
Volvo CO 07	1	1	1	3
Volvo CO 08	3	1	0	4

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9. Se observa las cantidades de servicio de reparación durante los tres meses que duro el estudio en la empresa Grupo Garces S.A.C. siendo la unidad CO 01 que tuvo más repetición de reparaciones.

Gráfico 5. Cantidad de reparaciones



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 5. se visualiza que en el mes de junio la unidad de transporte con el código CO 05 obtuvo su mayor número de reparaciones de la unidad a diferencia de las demás unidades, esto también representa un mayor incremento del gasto de reparación y mayor tiempo que la unidad estuvo paralizada por mantenerse bajo mantenimiento.

Tabla 24. Costo de reparación por máquina

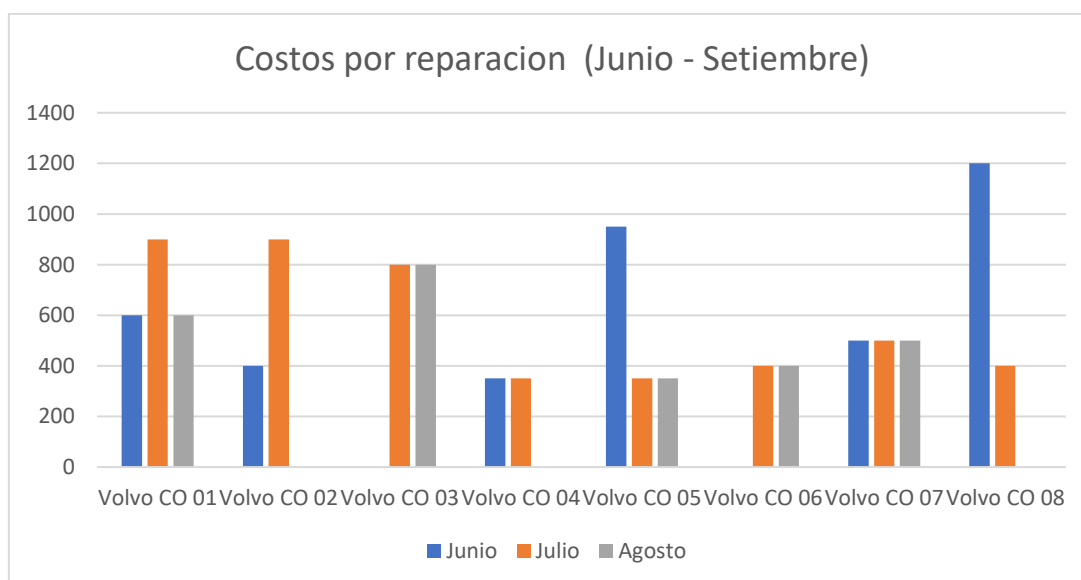
COSTOS POR REPARACIÓN JUNIO - SETIEMBRE				
Maquinas	Junio (S/.)	Julio (S/.)	Agosto (S/.)	TOTAL (S/.)
Volvo CO 01	600	900	600	2100
Volvo CO 02	400	900	0	1300
Volvo CO 03	0	800	800	1600
Volvo CO 04	350	350	0	700
Volvo CO 05	950	350	350	1650
Volvo CO 06	0	400	400	800
Volvo CO 07	500	500	500	1500
Volvo CO 08	1200	400	0	1600

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9. Nos informa sobre los diferentes montos monetarios que representa cada reparación de acuerdo al tipo, naturaleza y complejidad del caso, es así que nos indica que las reparaciones de la unidad CO 01 ha significado un gasto por reparación de S/. 2100.00 en el periodo de tiempo de 3 meses que van del mes de junio a agosto.

Seguidamente esta la unidad CO 05 el cual represento un gasto de reparación de S/. 1650.00 resultante de 5 intervenciones de mantenimiento o reparación siendo estas asistidas 3 veces en junio, 2 veces en julio y 2 veces en agosto.

Gráfico 6. Costos de Reparación.



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el grafico 5. los diferentes costos de reparación por unidad de transporte en los tres meses de estudio y según fuentes de información directa las cuales fueron proporcionadas por el personal que opera, nos indica que el volquete CO 08 ha tenido el valor más alto de costo de reparación durante los meses, el cual asciende a un valor de s/. 1200.00, seguido del volquete C0 05 que alcanzo un gasto por este mismo periodo de tiempo

Tabla 25. Tiempo de parada de las unidades hasta mayo 2021

Unidades	Tiempo de operación programada (H)	Tiempo para reparación por maquina (H)	Tiempo total de operación (H)
CO – 01	2160	168	1992
CO – 02	2160	72	2088
CO – 03	2160	60	2100
CO – 04	2160	60	2100
CO – 05	2160	96	2064
CO – 06	2160	84	2076
CO – 07	2160	72	2064
CO - 08	2160	60	2088

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10. se visualiza que cada unidad mientras más fallas o reparaciones tiene en un determinado periodo de tiempo esto tiene a su vez como resultado que los volquetes que son las unidades de transporte de carga no tenga la disponibilidad requerida al momento de ser solicitada para las diferentes actividades para las cuales son alquiladas o contratadas por los clientes que en su mayoría de las veces son para los rubros de construcción o sector industrial.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Para comenzar con la etapa de implementación se tuvo que reunir a todo el equipo de trabajo involucrado de la empresa porque son la parte vital para que todo esto puede realizarse de la mejor manera y pueda darle resultados positivos a la organización para que esta pueda prevalecer y mantenerse estable frente a la competencia.

Tabla N° 26. Fases de Implementación

N°	Actividades	Observación
1	ORGANIZACIÓN	Para poder tener todo en orden y fácil de ubicar cuando se es requerido es necesario otorgar un

		lugar para cada equipo y o bien dentro de la empresa, de esta manera se puede realizar una mejor ubicación y así evitar demoras innecesarias.
2	LIMPIEZA	La limpieza del taller del mantenimiento y de las unidades ayuda a que se conserve mejor las coas y protegerlas del polvo, la corrosión y todos otros tipos de factores medio ambientales tales como el sol o la humedad
3	CAPACITACIÓN	Para poder llegar a la gente con el mensaje o idea de mejora y puedan comprometerse con el cambio se vio necesarias reuniones de enseñanzas de manera breve y puntual en los horarios pre acordados.
4	REGISTRO	Llevar un buen registro de todas las actividades que se realizan lograra un mejor manejo y poder tomar ideas planificadas de elementos como repuestos y sus respectivas compras con el fin de manejar una correcta optimización de los recursos.

Fuente: Elaboración propia

SITUACIÓN FINAL DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

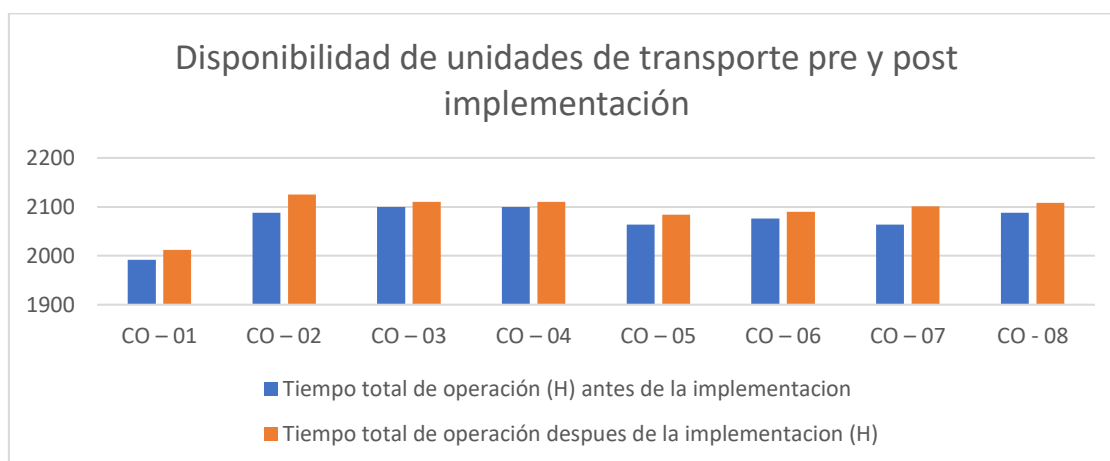
Al finalizar la implementación hubo una mejora en el tiempo que estaban disponible las unidades de transporte de carga, así también como se pudo reducir en gastos innecesarios por el tema del mantenimiento, a continuación, se muestra el grafico N° 13 donde muestra el tiempo de disponibilidad de las unidades de transporte de carga antes y después de la implementación.

Algunas de las unidades se tuvieron que llevar a realizar un mantenimiento más agudo debido a que presentaban problemas mucho tiempo antes de la implementación y para poder entrar a una serie de modificaciones. El compromiso por parte del personal era considerablemente más notable desde que se inició con etapa de la implementación.

Ahora la situación se tiene que mantener con los mismos principios desde que se inició la etapa de la implementación para que de esta manera se puede mejorar continuamente logrando los objetivos señalados para todo el equipo de trabajo que en principio viene q ser el mismo recurso humano quien se ve involucrado en todo momento de la implementación.

A continuación, se presenta el Grafico 7. Para observar el incremento de la disponibilidad posterior de haber sido ejecutado la implementación de la gestión del mantenimiento.

Gráfico 7. Disponibilidad pre y post test



Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Después de la Implementación

Unidades	Tiempo total de operación (H) antes de la implementación	Tiempo total de operación después de la implementación (H)	Resultado(H)
CO-01	1992	2012	20
CO-02	2088	2125	37
CO-03	2100	2110	10
CO-04	2100	2110	10

CO – 05	2064	2084	20
CO – 06	2076	2090	14
CO – 07	2064	2101	37
CO - 08	2088	2108	20

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observan los datos estadísticos que se tomaron en cuenta para la implementación y desarrollo del trabajo de investigación

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS GENERAL

DISPONIBILIDAD

Ha: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces SAC.

Al iniciar será importante emplear la prueba de normalidad entre la disponibilidad antes y disponibilidad después de ejecutada la implementación de la gestión de mantenimiento, de igual manera contrastar la hipótesis general para conseguir identificar si esta muestra un comportamiento paramétrico. Se empleará el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov por la razón de que los datos que empleamos son mayores de 30.

Regla de decisión:

Tabla 28. Tabla de prueba paramétrica

	ANT	DESP	CONCLUSION		
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO		
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO		
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO		
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8. Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Disponibilidad_antes	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%
Disponibilidad_despues	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
Disponibilidad_antes	Media	3,0624	,04023	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,9811	
		Límite superior	3,1436	
	Media recortada al 5%	3,0254		
	Mediana	3,0000		
	Varianza	,068		
	Desv. Desviación	,26070		
	Mínimo	2,93		
	Máximo	4,64		
	Rango	1,71		
	Rango intercuartil	,14		
	Asimetría	5,641	,365	
	Curtosis	34,658	,717	
	Disponibilidad_despues	Media	3,4400	,03257
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3,3742	
		Límite superior	3,5058	
Media recortada al 5%		3,4383		
Mediana		3,4300		
Varianza		,045		
Desv. Desviación		,21105		
Mínimo		3,16		
Máximo		3,75		
Rango		,59		
Rango intercuartil		,38		
Asimetría		,158	,365	
Curtosis		-1,463	,717	

Fuente: IBM SPSS

PRUEBA DE NORMALIDAD A LA HIPÓTESIS GENERAL

Pre y Post TEST de Disponibilidad

Gráfico 9.

Pruebas de normalidad			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
TMR_antes	,167	42	,005
TMR_desp	,173	42	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Podemos visualizar que el valor de Sig. de la disponibilidad antes es de 0,167 y el valor de la Sig. de la disponibilidad después es de 0,173 por este motivo se demuestra que la hipótesis general es no paramétrico ya que el antes de menor que 0.05 y por lo cual se empleara el estadígrafo de Wilcoxon.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Ho: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento no mejora la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Ha: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{\text{DisponibilidadAntes}} \leq \mu_{\text{DisponibilidadDespues}}$

Ha: $\mu_{\text{DisponibilidadAntes}} < \mu_{\text{DisponibilidadDespues}}$

Gráfico N° 10 Estadísticos Descriptivos

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	dispo_antes	3,1048	42	,29349	,04529
	dispo_desp	3,4338	42	,20783	,03207

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: como se observa en la media de la disponibilidad antes fue de (3,1048) resultando menor que la media de la disponibilidad después (3,4338) por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Posteriormente del análisis y luego de haber aceptado la hipótesis alterna, se procederá a efectuar el análisis usando el pvalor (Sig.)

Regla de decisión:

Si Sig. ≤ 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Si Sig. > 0.05 se acepta la hipótesis nula

Estadísticos de prueba^a

Gráfico N° 11	dispo_desp - dispo_antes
Z	-4,712 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Se confirma que el valor de Sig. con la fórmula de wilcoxon la cual fue empleada para la disponibilidad antes y después es de 0.000 que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y queda aceptada la hipótesis alterna.

ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS

Ha: La implementación de la gestión del mantenimiento mejora el tiempo medio entre fallas de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Se realizará la contrastación de la hipótesis específica 1, para la cual será necesario realizar la prueba de la normalidad entre los resultados del TMF antes y el TMF después de la aplicación de la gestión de mantenimiento, de forma que nos permita analizar si se trata de un comportamiento paramétrico. Se empleará la fórmula de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si la Sig. resulta ≤ 0.05 , si los datos tienen un comportamiento no paramétrico se usará wilcoxon.

Si la Sig. > 0.05 , si lo datos poseen una serie con un comportamiento paramétrico se usará la fórmula de T Student.

Gráfico N° 12

Estadísticos Descriptivos

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TMF_antes	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
TMF_antes	Media	3,4479	,03243	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,3824	
		Límite superior	3,5134	
	Media recortada al 5%	3,4465		
	Mediana	3,4400		
	Varianza	,044		
	Desv. Desviación	,21020		
	Mínimo	3,21		
	Máximo	3,71		
	Rango	,50		
	Rango intercuartil	,50		
	Asimetría	,139	,365	
	Curtosis	-1,582	,717	
	TMF_desp	Media	5,1757	,07130
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5,0317	
		Límite superior	5,3197	
Media recortada al 5%		5,1683		
Mediana		5,1500		
Varianza		,214		
Desv. Desviación		,46207		
Mínimo		4,40		
Máximo		6,09		
Rango		1,69		
Rango intercuartil		,64		
Asimetría		,401	,365	
Curtosis		-,796	,717	

Fuente: IBM SPSS

Gráfico N° 13

Pruebas de normalidad			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
TMF_antes	,228	42	,000
TMF_desp	,153	42	,015

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Se visualiza que el Sig. del TMF resulta de 0.000 y el resultado del después es 0.000, se corrobora que los datos para validar la hipótesis específica 1 son

No Paramétricos, ya que se confirma que ambos valores son menores que 0.05, y para tal caso se utilizara la regla de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica (1):

Ho: La implementación de la gestión del mantenimiento no mejora el tiempo medio entre fallas de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Ha: La implementación de la gestión del mantenimiento mejora el tiempo medio entre fallas de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Regla de decisión:

Ha: μ Tiempo medio entre fallas Antes \geq μ Tiempo medio entre fallas Después

Ha: μ Tiempo medio entre fallas Antes $<$ μ Tiempo medio entre fallas Después

Gráfico N°14

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
TMF_antes	42	3,4479	,21020	3,21	3,71
TMF_desp	42	5,1757	,48207	4,40	6,09

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Podemos visualizar en el cuadro que la media del TMF antes es (3,4479) resultando menor que el TMF después (5,1757), por lo tanto, se confirma la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Luego de analizar y aceptar la hipótesis alterna, se continuará a elaborar el análisis por medio del P valor (Sig.)

Gráfico N°15

Estadísticos de prueba^a

	TMF_desp - TMF_antes
Z	-5,648 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Se logra confirmar que el valor de Sig. de la fórmula de Wilcoxon que se ejecutó al TMF antes y después es de 0.000 entonces de esta manera queda rechazada la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alterna.

ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS ESPECIFICA (02)

TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIONES

Ha: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora el tiempo medio entre reparaciones de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Se comprobará la autenticación de la hipótesis específica 2, se procederá a emplear la prueba de normalidad para analizar el tiempo medio entre reparaciones después de la implementación de la gestión del mantenimiento, de esta forma conseguiremos identificar si muestra un comportamiento paramétrico. Se empleará la fórmula de Kolmogorov Smirnov, resulta consecuente ya que los datos de información son mayores que 30.

Regla de decisión:

Si el resultado de la Sig. ≤ 0.05 , la información de los datos de la serie refleja un comportamiento no paramétrico y se empleara el estadígrafo de Wilcoxon.

Si el resultado de la Sig. > 0.05, la información de los datos de la serie refleja un comportamiento paramétrico y se empleara el estadígrafo de T Student.

Gráfico N° 16: Resumen

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TMR_antes	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%
TMR_desp	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%

Fuente: IBM SPSS

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
TMR_antes	Media	2,0357	,01273	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,0100	
		Límite superior	2,0614	
	Media recortada al 5%	2,0352		
	Mediana	2,0350		
	Varianza	,007		
	Desv. Desviación	,08253		
	Mínimo	1,93		
	Máximo	2,15		
	Rango	,22		
	Rango intercuartil	,16		
	Asimetría	,087	,365	
	Curtosis	-1,339	,717	
	TMR_desp	Media	2,4331	,03218
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	2,3681	
		Límite superior	2,4981	
Media recortada al 5%		2,4307		
Mediana		2,3900		
Varianza		,043		
Desv. Desviación		,20857		
Mínimo		2,16		
Máximo		2,75		
Rango		,59		
Rango intercuartil		,40		
Asimetría		,206	,365	
Curtosis		-1,424	,717	

Fuente: IBM SPSS

Gráfico N° 18

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
TMR_antes	,167	42	,005
TMR_desp	,173	42	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Se observa que el Sig. del tiempo medio entre reparaciones antes de obtuvo un valor de **0.005** y el valor del tiempo medio entre reparaciones fue de **0.003**, de esta manera estos resultados corroboran la hipótesis específica el cual es No Paramétrico dada que ambas son menores que 0.05 podemos decir que la regla de decisión para este caso será empleada la regla de Wilcoxon.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA (02)

H₀: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento no mejora el Tiempo medio entre reparaciones de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

H_a: La aplicación de la Gestión del Mantenimiento mejora el Tiempo medio entre reparaciones de la disponibilidad de las unidades de transporte de carga de la empresa Grupo Garces S.A.C.

Regla de decisión:

H₀: μ Tiempo medio entre reparaciones Antes \leq μ Tiempo medio entre reparaciones Después

H_a: μ Tiempo medio entre reparaciones Antes $<$ μ Tiempo medio entre reparaciones Después

Gráfico 19. Estadísticos descriptivos

Estadísticas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
TMR_antes	2,0357	42	,08253	,01273
TMR_desp	2,4331	42	,20857	,03218

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Se logra visualizar que el resultado de la media de tiempo entre reparaciones antes es de (2,0357) es menor que el Tiempo medio entre reparaciones después que es de (2,4331), por lo tanto, se puede aceptar la hipótesis alterna y queda rechazada totalmente la hipótesis nula.

Posteriormente el análisis ha sido completado se continuará a realizar el análisis con ayuda del P valor (Sig.)

Regla de decisión:

Si Sig. \leq 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Si Sig. $>$ 0.05 se acepta la hipótesis nula

Gráfico N° 20

Estadísticos de prueba ^a	
TMR_desp - TMR_antes	
Z	-5,652 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS

Interpretación: Podemos visualizar que el valor de la Sig. en la fórmula de Wilcoxon la cual ejecutamos al TMR antes y después, obtuvo un valor de 0.000,

el cual nos indica según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN

En función a los resultados conseguidos por la implementación sobre gestión del mantenimiento se pudo afirmar que hubo un incremento en las horas que a flota de la transporte de la empresa se encontrada con disponibilidad para trabajar pasando de un promedio de 86.50% a 91.02% este resultado corrobora lo explicado por Cárcel (2016), en su artículo de investigación "Disponibilidad, Incertidumbre y cadena de fallo en mantenimiento" tuvo como objetivo el de obtener de forma óptima los valores necesarios de disponibilidad, fue sugerible reevaluar acerca del término de disponibilidad, las particularidades vitales que influyen de esta y de qué manera se representa en la realidad su entendimiento. Los resultados conseguidos de la investigación se evidencio que las causas primarias propician o favorecen otras causas intermedias hasta alcanzar a las continuas a la avería, que regularmente son evaluables de manera directa.

También, Rodríguez y Calvache, (2020), en su investigación titulada "Modelamiento de la disponibilidad de una estructura en serie reparable con dos unidades", tuvieron como objetivo el modelamiento de la disponibilidad en equipo mecánicamente separable. En este artículo fue analizado la falta de integración a las estrategias de transformación de un procedimiento que integre el análisis de los que corresponde a Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad no solo a través la fase exploratoria, sino durante la explotación de la instalación, ofrecerá la rehabilitación continua de la disponibilidad de la industria con fines de reingeniería o para subir el nivel de su productividad.

Los resultados obtenidos se dieron con las especificaciones para la estructura en serie con dos unidades, se puede deducir lo siguiente: las probabilidades bajas señalan como menos posible que el periodo acumulado de la instalación funcione menos de t2 horas; la posibilidad de que el tiempo resultante de funcionamiento del proceso sea inferior a 92 horas, es de 0:1087; la probabilidad de que el tiempo resultante operatividad del proceso sea menor a 108 horas, es de 0:5269.

Igualmente, la mejora de la fiabilidad la cual nos indica la certeza de que una unidad de transporte se encuentre en buenas condiciones para realizar las

actividades propias de este vehículo pueda trabajar con normalidad sin presentar algún problema durante la jornada laboral específica, estos datos fueron probados obteniendo una diferencia entre el Tiempo Medio entre Fallas de antes y después de la implementación de la gestión de transporte, pudiéndose comprobar un aumento en la media que es de 3.44 hrs. a 4.42 hrs el cual se puede corroborar con la información que muestra los autores Del Castillo y Cabrera (2020), en su artículo de investigación "Formulación de un nuevo concepto de confiabilidad operacional" tuvieron como objetivo el formular y diseñar un termino de confiabilidad operacional. Esta definición propone agrupar de manera efectiva los conceptos integrantes de la confiabilidad operacional: equipamiento, el valor humano y el procedimiento tecnológico. Los resultados basados en la investigación bibliográfica que se realizaron, el termino de confiabilidad operativa queda determinado de la manera siguiente: La confiabilidad operacional es la actividad integral del equipamiento, el recurso humano y el procedimiento tecnológico, para conseguir que una herramienta técnica de gestión sofisticado ejecute las actividades requeridas en un momento y contexto operacional pertinentes. Resulte ser proyectada por medio de un indicador.

Finalmente, los resultados que se produjeron de la implementación de la gestión de mantenimiento si favorece al TMR de la flota vehicular tal como podemos registrar que antes tenía una media de 2.42 hrs. y después de la implementación mantenibilidad tiene como resultado una media 1.99 hrs. de mismo nos dice Velasco (2020), define que mantenimiento es inevitablemente ligado como único responsable de la mantención de activos, es su tarea principal. Aunque la siguiente afirmación este en contra de varios pensamientos, son muchos los aspectos que determinan el mantenimiento de los activos y; no todas dependen de mantenimiento en sí. (pág. 6) Los resultados que se consiguieron de la investigación nos indicaron que es factible establecer una serie de prioridades, atención e historial de los activos, así mismo rastreando su disponibilidad y confiabilidad se consiguió buscando aumentar el índice de disponibilidad. Esta acción también pudo aumentar la productividad y, si está bien implementada, reduce los costos de mantenimiento.

VI. CONCLUSIONES

En la implementación del plan de gestión del mantenimiento presentado se elaboró el inventario y codificación de los activos, estudio de criticidad, definición sobre las averías de las maquinarias, sus motivos y repercusiones; tomando en cuenta los resultados se delimitaron labores y actividades para reducir la frecuencia respecto a las averías. La evaluación del nivel de criticidad de las unidades de transporte de la empresa estableció que los activos críticos se deben a los siguientes sistemas: el objetivo del plan presentado es superar su disponibilidad. Inicialmente y de forma primordial se adecuará el plan de mantenimiento a la maquinaria que se encuentren en estado crítico; seguidamente se delimitarán las labores y actividades para los equipos que de acuerdo a la inspección de criticidad son relevantes.

- Se concluye que la implementación de la gestión del mantenimiento mejora la disponibilidad de la flota de transporte de carga ya que los resultados del antes (86.50%) y después (91.02%) de la aplicación refleja un incremento que favorece a la empresa Grupo Garces S.A.C.
- Se concluye que la implementación de gestión del mantenimiento mejora el TMF de la disponibilidad ya que los resultados del antes (3.44 hrs.) y después (4.42 hrs.) de la implementación refleja una mejora del TMF en la empresa Grupo Garces S.A.C.
- Se concluye que la implementación de la gestión del mantenimiento mejora el TMR de la disponibilidad ya que según resultados conseguidos del antes (2.42 hrs.) y después (1.99 hrs.) de la implementación de la gestión del mantenimiento confirmando que hay una mejora en la media lo que favorece a la empresa Grupo Garces S.A.C.

VII. RECOMENDACIONES

En el desarrollo del trabajo de investigación se consideró aspectos fundamentales que una organización debe de manejar para la gestión del mantenimiento de sus maquinarias y equipos ya que están pueden dar pie al desarrollo de nuevas metodologías para su mejor aplicación y mayor aprovechamiento de los recursos de las empresas ya que una cultura del mantenimiento por parte integral de los colaboradores puede conseguir grandes beneficios y una mayor ventaja frente a la competencia y en temas operativos.

- Así también no necesariamente es factible ejecutar al 100% una herramienta de gestión de mantenimiento debido a que esta podría ser diferente de la realidad de una organización, además se puede utilizar dos metodologías o manejar las acciones de mayor beneficio de una de estas. Existe una definición que señala que “más vale una metodología incompleta pero mejor implementada que una excelente metodología que no se puede aplicar”.
- Además, corresponde delimitar los indicadores correctos que faciliten identificar el funcionamiento de los equipos tomando en cuenta los puntos clave que se necesitan evaluar y el grado de dificultad de los equipos. Los indicadores necesitan información para realizar sus cálculos, se tiene que definir los registros principales y consignarlos adecuadamente de manera que los indicadores demuestren el estado verdadero de las maquinas o procesos.
- Por ultimo los resultados obtenidos de este estudio nos mencionan que el aprendizaje del funcionamiento del proceso y la cadena de fallas forman partes primordiales en el mejoramiento de los métodos que integran el mismo funcionamiento de la organización. La incertidumbre va conjunta íntegramente hacia los mismos procedimientos (recurso

físico y humano) de esta manera la cuantificación e información permiten su alineación internamente en ambientes manejables.

REFERENCIAS

- BAENA, Paz Guillermina (2017). Metodología de investigación. Grupo Editorial Patria. Ciudad de México, México, pag.43
- CONTRERAS, José. Priorización del trabajo En: *Revista mantenimiento en Latinoamérica*. 2020 no 05, ISSN 23576340
- CÁRCEL, F., Disponibilidad, Incertidumbre y cadena de fallo en mantenimiento. *3C Tecnología*, vol. 18, pp. 65-80. 2016.
Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n2e18.65-80>
- DE LOURDES, M., NÁPOLES, M. y MORALES, Y.,. Procedimiento basado en el modelo conceptual del mantenimiento centrado en la fiabilidad para la reconversión de la industria azucarera en el contexto cubano. *Sistema de Información Científica Redalyc*, vol. 37, no. 1. 2017
- ESTUPIÑAN, E. y CORDERO, O., Uso de la metodología FMECA - RCM, para la optimización De la estrategia de mantenimiento en una planta de tostación de cobre. :*Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 2019
- GARCÍA, Santiago. Gestión del mantenimiento y la industria 4.0. En: *Revista de Ingeniería Innovativa*. 2020 no.15, ISSN 2523-6873
- GUERRA, E. y MONTES DE OCA, A.,. Relación entre la productividad, el mantenimiento y la reposición en la gran minería. *BOLETIN DE CIENCIAS DE LA TIERRA*, vol. 0, pp. 14-21. 2018
Disponible: <http://mantenimiento.renovetec.com/plan-demantenimiento>
- ESTUPIÑAN, E. y CORDERO, O., Uso de la metodología FMECA - RCM, para la optimización De la estrategia de mantenimiento en una planta de tostación de cobre. :*Revista de la Facultad de Ciencias*

Básicas. 2019. ISSN: 1900- 4699

Disponible en:

http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/BISTUA/article/view/3148

- FUENMAYOR, E., ANALISIS DE CONFIABILIDAD, DISPONIBILIDAD Y MANTENIBILIDAD DE UN SISTEMA DE BOMBEO. *lubricacion y mantenimiento industrial*, vol. 5. 2018. ISSN: 2500-4573

Disponible en:

<https://engage.aiche.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.aspx?DocumentFileKey=351639ff-56a2-2ad3-be26-d9b60a6ce76c&ssopc=1>

- GUERRA, E. y MONTES DE OCA, A., gest. *boletín de ciencias de la tierra*, vol. 0, pp. 14-21. 2018.

Disponible en: [DOI: 10.15446/rbct](https://doi.org/10.15446/rbct)

- MICHAEL, H. G., Yoenia, D. A., & Armando, A. D. (enero-junio de 2014). Sistema Automatizado para la Gestión. *Revista Facultades de Ingeniería*, vol. 4(8), págs. 48-54.

- SEXTO, Luis. Porque el costo de mantenimiento puede considerarse perdida. En: *Revista Mantenimiento en Latinoamérica*. 2020 no. 5, ISSN: 23576340

- MARTÍNEZ, E., PAZ, J., BERMÚDEZ, R. y ACOSTA, I., Contribución del mantenimiento centrado en la confiabilidad para el estudio de fallos a equipos consumidores de energía eléctrica. *centro azucar*, 2020. ISSN : 2223- 4861.

- PENABAD, L., IZNAGA, A. y RODRÍGUEZ, P., Disposición y disponibilidad como indicadores para el transporte. *Ciencias Técnicas*

Agropecuarias, vol. 25, no. 4, pp. 64-73. 2016.

- RODRÍGUEZ, L. y CALVACHE, Á., Modelamiento de la disponibilidad de una estructura en serie reparable con dos unidades. En: buen contenido hay formulaa de ecuaciones integrales, Ingeniería y Ciencia, vol. 16, pp. 53-76. 2020
- YAGHOUBI, A., RAHIMI, S., R., S. y S.T.A., N., Análisis de disponibilidad de una línea de producción de aceite de cocina. En: ISSN22519904, Journal of Optimization in Industrial Engineering, vol. 14, pp. 1-9. 2021
- SACRISTAN, F. R. (diciembre de 2014). Elaboración y optimización de un plan de mantenimiento preventivo. Técnica Industrial (308), págs. 30-41.
- YACTAYO S., D. A. (2017). Implementación de TPM (mantenimiento productivo total).
- STRUVE, C. (2016). Evolución de la gestión de mantenimiento. Obtenido de <https://www.fractal.com/2016/05/28/evolucion-de-la-gestion-de-mantenimiento/>

ANEXOS

Tabla .8 Ficha técnica de las 8 unidades de la flota

N° 1	Grupo Garcés S.A.C.	FICHA TÉCNICA DE FLOTA VEHICULAR		Datos de la Unidad
DATOS DEL VEHÍCULO			Código	CD-01
INFORMACIÓN BÁSICA				
Marca	MITSUBISHI	MODELO	XMQ6123GFUSO	
Tipo	CAMIÓN	Año de Fabricación	2011	
Color	Blanco Amarillo	Cilindrada	8.3	
Peso/Tonelaje	9600 kg.	Sistema/ Combustible	Petrolero	
Procedencia	China	Motor	CUMMINS	
IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ			INFORMACIÓN TÉCNICA	
Nro. de Placa		DIC - 931	Estado general	NUEVO
Nro. de Motor		6D15374307	Tipo de transmisión	AUTOMÁTICA
Nro. de Chasis		FK416K53755	Nro. Ejes	2
INFORMACIÓN ESPECIAL			Nro. Ruedas	6
Departamento Asignado		Operaciones	Tipo de Neumático	275/70R22.5
Catalogo Disponible		Si	Potencia	280HP – 2400rpm
Observaciones:		Torque		1152 NM a 1400 RPM
		Largo		7.5 metros
		Ancho		2.1 metros

Fuente: Elaboración propia

Tabla .9 Check List de Inspección Diaria – Formato

Código de Vehículo	Inspección Diaria
	Fecha: Hora de Inicio:
	Encargado: Hora de Fin: Día:
	Tipo de mantenimiento: Preventivo
	Prioridad: Media Cant. Tec. 1 turno: M/T/N

Descripción de los trabajos de mantenimiento a inspeccionar

N°	Item	Revisado
1	Limpieza y lavado de la unidad (según es la necesidad)	
2	Verificar nivel de aceite del motor	
3	Verificar nivel del líquido refrigerante	
4	Verificar nivel de agua en el Sistema de limpia parabrisas	
5	Verificar nivel de líquido del embrague	
6	Verificar nivel de aceite hidráulico de la dirección	
7	Inspeccionar fugas del lubricante del motor	
8	Inspeccionar fugas en el Sistema de dirección	
9	Inspeccionar fugas en el Sistema de frenos	
10	Inspeccionar fugas en el Sistema de transmisión	
11	Inspeccionar fugas en el Sistema de combustible (gas)	
12	Inspeccionar fugas en el Sistema de refrigeración	
13	Estado de carga de las baterías 28 voltios	
14	Comprobar estado de luces interiores (fluorescentes)	
15	Comprobar estado de luces exteriores (luces de posición delanteros)	
16	Comprobar estado de luces exteriores (luces intermitentes laterales)	
17	Comprobar estado de luces exteriores (faros delanteros)	
18	Comprobar estado de luces exteriores (luces de posición posteriores)	
19	Comprobar estado de luces exteriores (luces intermitentes posteriores)	
20	Verificar estabilidad del motor 650 rpm	
21	Verificar temperatura del motor 90° C	
22	Verificar Sonidos extraños	
Observaciones:		
Supervisor de turno	Jefe de taller	

Tabla .10 Orden de Trabajo – Inspección Semanal – Formato

Inspección Semanal			
Código de Vehículo:		Fecha:	
		Hora de Inicio:	
		Hora de Finalización:	
Tiempo Estimado:	60Min	Técnico a Cargo:	
Mantenimiento: Preventivo		Prioridad: Media:	
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A INSPECCIONAR			
ÍTEM		ÍTEM	
MOTOR		SISTEMA DE ADMISIÓN	
Limpieza y lavado de motor		Revisar estado de filtro secundario	
Verificar nivel de aceite de motor		Revisar soportes de filtro de aire	
Verificar nivel de líquido refrigerante		Revisar el estado intercooler	
Verificar estabilidad del motor 650rpm		Revisar el enfriador intercooler	
SUSPENSIÓN		Revisar estado de paletas de turbo	
Revisar amortiguadores delanteros		Rev. mangueras de entra. de aire al motor	
Revisar amortiguadores posteriores		Rev. mangueras de entradas de aire de la compresora	
Revisar bolsas de aire delanteras		Sistema de escape	
Revisar bolsas de aire posteriores		Revisar Catalizador	
Revisar fuga de aire de válvula de suspensión delantera		Revisar soporte de tubo de escape	
Revisar fuga de aire de válvula de suspensión posterior		Sistema de Dirección	
Revisar barra de torsión delantera		Revisión de caja de dirección	
Revisar barra de torsión posterior		Revisión de servo de dirección	
Revisar barra estabilizadora delantera		Revisión de depósito de aceite de dirección	
Revisar barra estabilizadora posterior		Revisar fugas de aceite de dirección	
FRENOS		Sistema de Aire	
Revisar estado de raches delanteros		Revisar estado de compresora	
Revisar estado de raches posteriores		Verificar estado de secador de aire	
Revisar estado de zapatas posteriores		Revisar estado de pedal de freno	
Revisar estado de zapatas delanteros		Revisar fugas de aire en el sistema	
Revisar fuga de aire de frenos delanteros		Revisar presión de aire 9 bar	
Revisar fuga de aire de frenos posteriores		Purgado de tanques de aire	
TRANSMISIÓN		CORREAS	
Revisar estado de cardan		Revisar estado de correa del ventilador	
Revisar estado de crucetas		Revisar correo del alternador	

Revisar Puente posterior		SISTEMA DE GAS	
CAJA DE TRASMISIÓN		Revisar estado de tanques de gas	
Tabla 10.1 Orden de Trabajo – Inspección Semanal (continuación)			
Revisar niveles		Revisar soporte de los tanques	
Revisar fugas de aceite de caja		Revisar estado de reductor de gas	
Revisar estado de disco de embrague		Revisar fuga de gas	
DIFERENCIAL		Revisar fugas de refrigerante en el reductor de gas	
Revisar estado de disco de embrague		Revisar fugas de gas	
DIFERENCIAL		Revisar fugas de refrigerante en el reductor de gas	
Regresar niveles		Revisar estado de cañerías de gas	
Revisar fugas de aceite de diferencial		SISTEMA ELÉCTRICO	
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		Revisar estado de baterías	
Revisar estado de radiador		Controlar carga de batería 28 v.	
Revisar estado de manguera de agua entrada al motor		Revisar estado del alternador	
Revisar estado de manguera de agua de salida al motor		Revisar estado del arrancador	
Revisar soportes del radiador		Limpieza de contactos en el transformador	
Revisar bomba de agua		Comprobar estado de luces interiores (fluorescentes)	
Observaciones:			
Autorización para mantenimiento:		Supervisor de turno:	

Tabla .11 Plan de Mantenimiento Preventivo

INSPECCIÓN MENSUAL			
12000 KM			
N°	Las actividades efectuadas de mantenimiento	Concepto	A Cargo
1	Lubricante y filtro de motor	Cambio de aceite SAE 15W – 40, norma GEO	Mecánico
		Cambiar el filtro	Mecánico
2	Filtrado de aire primario y sec.	Controlar eficazmente el indicador	Mecánico
		Verificar estado de filtros y sellos	
3	Lubricante de chasis	Aplicar el lubricante en todos los puntos de engrase, grasa base de litio.	Mecánico
4	Control de niveles	Diferencial, caja, dirección hidráulica, refrigerante. Limpieza de respiraderos.	Mecánico
5	Sistema de enfriamiento	Limpiar la correa de radiador, intercooler	Mecánico
6	Sistema de dirección	Control de estado y funcionamiento	Mecánico
		Controles de terminales de dirección	Mecánico
		Controlar el pin y las bocinas.	Mecánico
		Reajustar todos los componentes	Mecánico
7	Sistema de suspensión	Ajustar los muelles. (delantero y trasero)	Mecánico
		Ajustar los tensores y los soportes.	Mecánico
		Revisión de todos los bujes de goma en soportes y barras estabilizadora	Mecánico
		Revisar correctamente los amortiguadores, las bolsas y las válvulas de nivel.	Mecánico
8	Chasis	Controlar el estado general Reapretar componentes	Mecánico

Fuente: Elaboración propia

Tabla .12

Plan de Mantenimiento Preventivo – 36000 km

36000 KM			
Ni	Actividades de Mantenimiento	Descripción	Encargado
1	Motor	La regulación de las válvulas	Mecánico
2	Turbo alimentador	Llegar a controlar el juego del eje, el estado de los alabes, la presión de su labor, perdida de aceite, ajuste	Mecánico
3	Filtro de gas de baja presión	Reemplazo de los filtros	Mecánico
4	Filtro de gas de baja presión	Desarmar las masas del control en los rodamientos de engrase	Mecánico
5	Eje delantero	Desarmar las masas del control en los rodamientos de engrase	Mecánico
6	Bujías de encendido	Tener que cambiarlo eventualmente según lo requerido	Mecánico
7	Filtro de gas	Desarmarlo y hacerle una profunda limpieza	Mecánico

Tabla .13 Plan de Mantenimiento Preventivo – 84000 km

84 000 KM			
N°	Actividades de mantenimiento	Descripción	Encargado
1	La diferencial	Reemplazar el aceite sintético 80w 140	Mecánico
2	El Sistema neumático	Reemplazar el filtro secador, además hacerle una limpieza de válvulas gobernadora	Mecánico
3	El Sistema eléctrico	Reemplazar la electroválvula y limpieza del zócalo (GAS) Cambio de fusibles (3unid) 100 A(1unid) 150A	Electricista
4	La caja automática	Tener que reemplazar los filtros de lubricación principal	Mecánico
5	El Sistema de refrigeración	Todas las mangueras de refrigeración tienen que ser reemplazadas	Mecánico

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Gómez Vereau, Daniel

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de ATE, promoción 2021, aula ..., requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Implementación de la gestión del mantenimiento en la empresa Grupo Garcés S.A.C. y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Apellidos y nombre:
Gomes Vereau Daniel Guido
D.N.I: 42811533

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Gestión del Mantenimiento

Según Contreras (2020), nos señala que la priorización del trabajo de mantenimiento es muy importante porque identifica la “verdadera” urgencia de respuesta. Los trabajos realmente urgentes serán manejados por el supervisor de mantenimiento y los que no requieren ser atendidos de manera inmediata serán manejados por un planificador. La asignación de la prioridad debe ser una decisión objetiva basada en criterios estandarizados, que deben ser compartidos y respetados por todos los miembros de la organización. (pág. 17)

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Mantenimiento Autónomo (M.A.)

Según Muñoz (2021), nos comenta que el tiempo de mantenimiento con tasa de fallos aproximadamente repetitivo, es la parte de mayor duración en la que suelen analizar los sistemas que se supone que se reemplazan antes de que lleguen la zona de envejecimiento.

Dimensión 2: Mantenimiento Planificado (M.P.)

Nos menciona Santiago (2003), “por escasos de tiempo en la búsqueda y averiguación de los desperfectos en cada equipo, es primordial realizar un plan de mantenimiento con rapidez. Para tal se elabora primero un plan de mantenimiento inicial como contención hasta que sea elaborado el plan de mantenimiento basado en el análisis al equipo. Para estos casos se realiza un plan de mantenimiento basado en series genéricas, como se detallará a continuación” (p. 67).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente: Disponibilidad

Para Mora, A. (2019) “La disponibilidad es la probabilidad de que el equipo funcione sin inconvenientes en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables. (p. 67).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Tiempo Medio entre Fallos

Para Pistarelli, (2010) “Nos da a conocer cada que cierto tiempo se presentan fallas, donde nos permite establecer cada cierto periodo entre fallas de un elemento en cada proceso” (p. 27).

Dimensión 2: Tiempo Medio entre Reparaciones

Según Knezebic, J (2015) menciona que: es la característica inherente de un elemento asociado a su capacidad de ser recuperado para servicio cuando se realiza la tarea de mantenimiento necesario según se especifica. (p. 47)

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Dimensiones	Indicadores	Escala
Mantenimiento Autónomo (M.A.)	N° de Actividades de Mantenimiento Realizada/ N° de Actividades de Mantenimiento Programada x 100	RAZÓN
Mantenimiento Planificado (M.P.)	Horas Dedicadas al M.P. / Horas Totales Programadas al M.P. x 100	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: Disponibilidad

Dimensiones	Indicadores	Escala
Tiempo Medio entre Fallas	TMF = Horas Totales Recorridas / Numero de Fallas	RAZÓN
Tiempo Medio entre Reparaciones	TMR = Horas Totales de Reparación / Numero de Fallas	RAZÓN

Fuente: Elaboración Propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y DISPONIBILIDAD

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO							
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (M.A.)	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2.	Si	No	Si	No	Si	No	
2	MANTENIMIENTO PLANIFICADO (M.P.)	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE: DISPONIBILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIONES	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **SOLÍS TIPIAN MARTIN ALBINO**

DNI: **07423431**

Especialidad del validador: **Dr. Ing.**

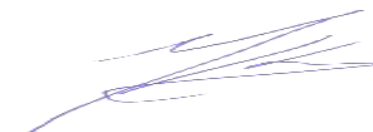
Lima 26 de junio del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y
DISPONIBILIDAD**

N.º	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO							
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (M.A.)	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2.	Si	No	Si	No	Si	No	
2	MANTENIMIENTO PLANIFICADO (M.P.)	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE: DISPONIBILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIONES	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Marco Antonio Florián Rodríguez **DNI:** 18093024

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Lima 26 de junio del 2021



Mg. Marco Antonio Florián Rodríguez
Coordinador de la EP. Ing. Industrial Sede Ate Vitarte

Firma del Experto Informante.



DISPONIBILIDAD

Nº	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO							
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (M.A.)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2.	Si	No	Si	No	Si	No	
2	MANTENIMIENTO PLANIFICADO (M.P.)	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: DISPONIBILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
		X		X		X		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIONES	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: QUIROZ CALLE, JOSÉ SALOMÓN DNI: 06262489

Lima, 26 de junio del 2021

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Lima, 02 de mayo del 2021.

CARTA N° 019 - 2021 - GRUPO GARCES S.A.C.

Señor:

Mg. Marco Antonio Florián Rodríguez

Coordinador de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Cesar Vallejo – ATE

Asunto : Aceptación del Practicante

Referencia : Carta N° 019 – 2021 UCV sede ATE, LIMA

De mi consideración:

Por medio del presente, expreso mi saludo cordial y a la vez en relación al documento de la referencia comunico a usted la aceptación del estudiante DANIEL GUIDO GÓMEZ VERAU, con código N° 7001163790 del IX ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Industrial, para que desarrolle su PRACTICA PRE PROFESIONAL, en mi representada. Para tal efecto se le asigna al Sr. Nick Garcés Zúñiga, como responsable en la supervisión y monitoreo del desempeño del practicante, con quien deberá hacer las coordinaciones pertinentes, al celular 977385596

Finalmente expresarle que la dirección del centro donde se desarrollara la practica pre profesional del estudiante aceptado es en el área de mantenimiento en la empresa del Grupo Garcés Sociedad Anónima Cerrada, ubicado en la Av. Los Cisnes Mz. J2 Lote 10 Urbanización Santa María de Huachipa – Lurigancho.

Sin otro en particular quedo de usted.

Atentamente.

GRUPO GARCES S.A.C.

Ing. Edwin Romero Garces
GERENTE GENERAL
