



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Gestión de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir los
tiempos muertos en las unidades de transporte mat-pel de la Empresa
Multitrac S.A.”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br .Edgar Huatay Mosquera (ORCID: 0000-0002-5802-633X)

ASESOR:

Mgtr. Hugo Daniel García Juárez (ORCID: 0000-0002-4862-1397)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Abastecimiento

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Doy gracias Dios por guiarme e iluminarme en todo momento de mi vida por darme la salud para poder alcanzar mis metas. A mis queridos padres Eleuterio Huatay Limay y Encarnaciona Mosquera Tanta a ellos por haberme inculcado buenos valores y enseñanzas, quienes lucharon día a día para sacar a su familia adelante, lo cual es motivo de mi admiración, a mi hermano Cesar Huatay Mosquera y mi hermana Anahí Jimena Huatay Mosquera los cuales estuvieron apoyándome en todo momento quien yo estoy muy agradecido.

Edgar Huatay Mosquera

AGRADECIMIENTO

A gradezco a mis compañeros de la universidad cesar vallejo los cuales compartí gran parte de mi tiempo durante toda la carrera de Ing. Industrial.

A la prestigiosa universidad Cesar Vallejo–Perú de la carrera de Ing. industrial.

A mis queridos docentes por enseñarme sus conocimientos y experiencias que contribuyeron para mi formación profesional.

Por siempre agradezco a Dios, a mi familia en general y que dios los bendiga eternamente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y diseño de investigación	15
3.2 Variables y operacionalización	15
3.3 Población, muestra, muestreo	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimientos.....	18
3.6 Métodos de análisis de datos	18
3.7 Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Desarrollo del TPM.....	13
Tabla 2. Cuadro operacional	16
Tabla 3. Análisis de la percepción actual de la empresa	18
Tabla 4. Plan de mantenimiento eficiente para las unidades de transporte	21
Tabla 5. Detención de la unidad de transporte por falla mecánica.....	22
Tabla 6. Capacitación constante en el tema de manejo y cuidado de los vehículos	23
Tabla 7. Acciones correctivas ante fallas mecánicas	24
Tabla 8. Efectividad de los trabajos operacionales de mantenimiento	25
Tabla 9. Foda de la empresa multitrac.....	28
Tabla 10. Lista de servicios que brinda empresa Multitransportes	30
Tabla 11. Lista de vehículos de la empresa Multitransportes	31
Tabla 12. Características de las unidades (Volvos) ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 13. Unidades Fuera de Servicio de la Empresa ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 14. Unidades operativas de la empresa multitrac S.A ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 15. Motivos por los cuales tenemos altos tiempos muertos	35
Tabla 16. Pérdidas económicas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 17. Número de fallas, gastos y tiempo muerto en horas por falla	39
Tabla 18. Resumen de gastos realizados por tipo de unidad	42
Tabla 19. Identificación de la unidad que represente el mayor gasto	42
Tabla 20. Selección de causas	46
Tabla 21. Causas factibles de mejorar	47
Tabla 22. Matriz de planificación	47
Tabla 23. Cronogramas de Actividades	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 24. Formatos para un buen control de Plan Mantenimiento	52
Tabla 25. Ficha de Indicador de Confiabilidad	54
Tabla 26. Ficha de Indicador de Disponibilidad.....	55
Tabla 27. Formato para requerimiento de repuestos:	58

Tabla 28. Consumo de repuestos por mes	60
Tabla 29. Clasificación de productos	61
Tabla 30. Cálculo de stock de seguridad y orden de pedido.....	63
Tabla 31. Orden de pedido de anillos de reten para evitar ruptura de stock	64
Tabla 32. Numero de fallas costos y horas muertas actuales.....	65
Tabla 33. Numero de fallas costos y horas muertas estimadas con el 40 % de reducción:.....	65
Tabla 34. Reducción de fallas, costo y tiempo muerto.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta al plan actual de mantenimiento de las unidades.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Respuesta a la detención de la unidad de transporte	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Resultado de las capacitaciones brindadas al personal	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Respuesta a la toma de acciones ante fallas	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Respuesta a la disponibilidad de vehículos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Organigrama de MULTITRAC S.A.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Diagrama de Pareto de la Empresa Multitransportes Cajamarca S.A36	
Figura 8. Numero de fallas por mes año 2018	40
Figura 9. Gastos mensuales realizados por reparaciones año 2018.....	40
Figura 10. Tiempo muerto mensual en horas por fallas año 2018	41
Figura 11. Gastos Realizados por Falla de Unidades de Transporte	44
Figura 12. Análisis de causa efecto.....	46
Figura 13. Flujograma del plan de mantenimiento	51
Figura 14. Tendencia de consumo de repuestos	61

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue proponer una gestión de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir los tiempos muertos de las unidades que transportan MAT-PEL de la empresa multitrac S.A. Para el análisis correspondiente se aplicó encuestas que se realizó al jefe de mantenimiento y entrevistas a quien fue dirigido a todo el personal que se está involucrado en el área de mantenimiento, se empleó un diseño de investigación no experimental transversal, que en conclusión da a conocer que existe una gran pérdida de tiempo que genera el no gestionar un plan de mantenimiento, y que no existe capacitación constante a los técnicos mecánicos, etc. También se implementó la herramienta de mejora de las 5s que mediante un análisis se analizó que existe desorden ocasionando a los técnicos un retraso en la búsqueda de herramientas y equipos y lo cual esto conlleva a un retaso en el servicio de mantenimiento. También se implementó el Mantenimiento productivo total (TPM) lo cual presupone que el aumento de la productividad de las empresas, es obtenida a través del mantenimiento que coordina grupos de trabajo en diversos niveles de supervisión buscando mayor eficiencia y disponibilidad de los equipos. Llegando a la conclusión que entre las principales causas que estarían generando el problema principal son los tiempos muertos y por consecuencia demora en la entrega de la carga a la contrata que vendría ser minera yanacocha.

Palabras claves: desorden, tiempos muertos, gestión, eficiencia.

ABSTRACT

The aim of this investigation was to propose a model of preventive maintenance and corrective to reduce the times died of the units that transport MAT-PEL of the company multitrac S.A. For the corresponding analysis applied surveys that made to the boss of maintenance and glimpsed to the one who was headed to all the personnel involved in the area of maintenance, employed a design of investigation no experimental transversal, that in conclusion gives to know that it exists a big loss of time that generates the no g. Also it implemented the tool of improvement of the 5s that by means of an analysis analysed that it exists disorder occasioned o to the technicians a delay in the research of tools and teams and which this comports to a retest in the service of maintenance. . Arriving to the conclusion that between the main causes that would be generating the main problem are the dead times and by consequence demure in the delivery of the load to hires it that it would come to be mining yanacocha.

Keywords: Disorder, dead times, management, efficienc

I. INTRODUCCIÓN

El aumento masivo de la producción de bienes y/o servicios en el ámbito internacional, para Flores y Pacheco (2017), actualmente está requiriendo una mayor y variada graduación de materiales peligrosos (MAT-PEL) que hoy en día ha llegado a posicionarse en un último lugar por su mayor cantidad y diversidad de aplicaciones en el afán de cumplir con las responsabilidades y tomar decisiones oportunas sobre la gestión de como transportan dichos materiales peligrosos.

Para el transporte seguro de mercancías peligrosas, según Ortega (2017) se debe considerar obligatoriamente a los envases y sistemas de embalajes utilizados en el proceso. Si bien a nivel de autoridades se está trabajando para atender este asunto; Chile aún tiene pendientes con respecto a la regulación internacional.

En el Perú, de acuerdo con Villasante (2017) el transporte de materiales peligrosos (MATPEL) no se ha desarrollado muy favorablemente. Existe un manejo inadecuado de las municipalidades en servicio de transporte de materiales peligrosos. El 7.8 % de (23) empresas estarían contando con un buen servicio de transporte mientras que el resto transporta pero de manera inadecuada.

Multitrac S.A. formó una empresa dedicada al rubro de transporte en convenio con la empresa MINERA YANACOCHA, Pérez y Ramos (2018) señalan que debido a la necesidad y gran demanda que presentó el transporte de materiales peligrosos (MAT-PEL) en los últimos años.

Para Cornejo (2020) los materiales peligrosos (MAT-PEL) tenían que ser transportados en cisternas y debidamente certificados por el (MTC). Debido a esto se tiene que determinar los siguientes pasos al momento de transportarlos: es muy importante tener en cuenta que para un buen desempeño de nuestras unidades se debe tener un mantenimiento específico para cada una de las unidades que transportan dicho material, con buenos técnicos y con un buen plan automatizado para saber cuándo toca su mantenimiento de cada unidad y reducir tiempos muertos

La formulación del problema fue, ¿Cómo gestionar un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para las unidades de transporte MAT-PEL para la empresa Multitrac S.A. que permita reducir los tiempos muertos?

Peralta (2019) indica que debido a la gran cantidad de demanda que tenía el transporte de MAT-PEL en la ciudad de Cajamarca y más aún en el sector minero por ello era relevante garantizar el buen funcionamiento y buena operatividad constante de las unidades de transporte, para poder garantizar el buen desempeño de la empresa y evitar malas interferencias o paradas forzadas de las unidades en el proceso de producción de la empresa Multitrac S.A.

Flores (2017) menciona que la etapa del modelo de mantenimiento preventivo y correctivo fue la más importante en todo el proceso y conociendo que no existen vías alternativas para preservar dicho mantenimiento de las unidades de transporte, es necesario crear un modelo de mantenimiento, para así evitar retrasos en el mantenimiento preventivo de las unidades que conlleven al incumplimiento de la programación de mantenimiento de cada unidad de transporte y de entrega de los clientes.

Con el presente estudio se pretendió realizar un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades, empezando por establecer todo lo crítico de las unidades principales de la operación de la empresa, seguidamente levantar y tabular la información de especificaciones técnicas, recurrentes al mantenimiento preventivo, recomendaciones técnicas, etc.

Establecidas por el fabricante ya que las unidades no son de una misma marca, para que podan conocer los mecanismos de mantenimiento o las características de todas las unidades de transporte, todo esto se complementa con toda la información proporcionada por todo el personal técnico de la empresa, por lo tanto ase se obtiene un mejor control y preservación de las unidades. Garantize la continuidad en los procesos productivos de bienes y servicios.

El objetivo general (principal) del presente estudio consistió en gestionar un buen modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir tiempos muertos de las unidades que transportan MAT-PEL de la

empresa Multitrac S.A. En cuanto a los objetivos específicos se definieron los siguientes: diagnosticar la situación actual de la empresa Multitrac S.A en función a los tiempos muertos de las unidades de transporte, determinar el índice de fallas y los tiempos muertos en las unidades de transporte, diseñar y proponer el sistema de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo para la empresa que permita reducir los tiempos muertos, y finalmente, determinar el beneficio costo de la propuesta

II. MARCO TEÓRICO

Villacrés(2016), Tesis de maestría titulada “desarrollo de un buen plan de mantenimiento aplicando la metodología de mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM) para el vehículo hidrocleaner vactor m654 de la empresa etapa EP” que como objetivo tiene: desarrollar un buen plan de mantenimiento que el autor está poniendo en marcha la metodología de un buen mantenimiento basado en la confianza (rcm) para todos los equipos deficientes de un vehículo de flota de hidrocleaners de la empresa etapa ep, también se pretende reducir fallas. Qué tiene como resultados que en los dos periodos de estudio, se observa que en el año 2014 se ha duplicado en número de fallos del vehículo a los que se presentaron en el año 2015; esto da a conocer una reducción en el 50% del número de fallos en el vehículo m654 lo que en conclusión dice el autor una vez aplicado el plan de mantenimiento desde el año 2015 y de haberse solucionado todas las actividades por corregir , se pudo ver que las fallas se redujeron de 11 a 6 fallas por cada año ; esto simboliza una enorme reducción del 45% de las fallas en el nuevo año analizado.

Viscaino (2016), Tesis de maestría titulada “Desarrollo de una plan modelo de mantenimiento para el optimo funcionamiento de todos los equipos eléctricos y mecánicos de un edificio de oficinas en la Ciudad de Cuenca” quien tiene como objetivo: se pretende desarrollar el modelo de mantenimiento aplicado a equipos dieléctricos y también mecánicos de un gran edificio de oficinas en la ciudad de cuenca para un buen funcionamiento; quien tiene como resultados la propuesta del modelo para la planificación, pretende que a través de su aplicación ,contribuya a mejorar la evaluación, de manera continua.

Mejía (2019), Tesis titulada “Plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a las maquinas de producción de pre cocidos del Oriente S.A”, que tuvo como finalidad principal llevar una programación para la reducción de los tiempos muertos ocasionados por daños o correcciones a la maquinaria durante el tiempo de producción. Se empleó como metodología de mantenimiento centrado en la confiabilidad para, también se hizo la identificación de las líneas de producción recogiendo cuantiosa

información operativa, de estructura y mecánica de las máquinas con la intención de elaborar fichas técnicas. Se realizó el diagnóstico de fallos y consecuencias. Los resultados indican que de las máquinas analizadas se identificó un 79% de desgaste en correas, 46% filtros de aire tapados, 60% mala viscosidad del aceite, mal sellado en un 55% y un 39% atascamiento en el sistema de llenado y vaciado. El autor concluyó que todos los equipos analizados de la planta requerían de un plan de mantenimiento, además se constituyó una hoja de vida para cada máquina para controlar la clase de mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo que se realizó en cada una de ellas.

Trejo (2017), tesis titulada “Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para el montacargas hyster 02 y el tractocamion kenworth t800 de la comercializadora el forraje S.A”, el objetivo central de la investigación fue desarrollar el plan para reducir los tiempos muertos en la empresa con ayuda del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Se hizo una valoración en relación a los 8 pilares de la metodología que se usó con la finalidad de observar la familiarización de la empresa con dicha herramienta. Se identificaron hallazgos negativos, por lo que se decidió diseñar una intervención preventiva y correctiva para el restablecimiento de las condiciones operativas y mantenimiento de las máquinas. Se identificó que el sistema hidráulico es en el que se presentan mayor número de fallos en un 35% y posteriormente se posicionó el sistema eléctrico en un 28%. Entre las principales causas se debe a problemáticas con aceite, como fugas, contaminación, viscosidad, entre los más importantes. A manera de conclusión el autor señaló que para hacer dinámico el despliegue del plan de mantenimiento preventivo y correctivo se requería de implantar y conservar indicadores como disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

Carhumaca (2018), tesis titulada “Reducción de tiempos muertos en el mantenimiento de los cargadores frontales de la empresa Transa Huancayo”, la finalidad principal del estudio fue establecer la forma en la que inciden la disminución de tiempos muertos en mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria estudiada. Se realizó un análisis de modos y

efectos de fallos que potencialmente podrían presentarse, de esa forma se eliminan o podrían minimizarse. A través del análisis de mantenimiento se pudieron detectar 6 componentes críticos: turbo, alternador, arrancador, baterías, inyectores y bombas de inyec; que se caracterizaron por alta frecuencia de fallos y baja disponibilidad. A manera de conclusión el autor señaló que; la existencia de tiempos muertos tienen una incidencia directamente sobre los costos y la prevalencia de una inadecuada logística llevada a cabo por el área de mantenimiento. También, se concluyó que los tiempos muertos disminuyen a través de comprar anticipadamente los componentes críticos identificados.

Durand (2018), tesis titulada “Propuesta de mejora para poder disminuir los tiempos muertos que no estan programados en los buses de una empresa de transporte servicio público a través del metodo RCM y un mantenimiento único”, tuvo como finalidad reducir los tiempos muertos que se generan por paros nos programados, los cuales fueron ocasionados por fallos mecánicos. Se llevó a cabo la aplicación de una herramienta de mantenimiento, por otro lado se hizo un análisis de causas raíces ocasionando una disponibilidad de 97% anual. También el 68% de la totalidad de paros no programados se provocaron por fallos mecánicos de las autobuses. Y en cuanto, al aspecto económico representó un costo de oportunidad de 998, 403 soles. El estudio económico del programa permite concluir que es factible dado que cuenta con una TIR del 86% y el VAN de S/. 44, 089, cifras que permiten visualizar la viabilidad de la propuesta.

Arce (2019) tesis titulada “Elaboración de un protocolo de servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de dirección y suspensión de tractocamiones para su aplicación en los talleres de la Empresa Krenco Services EIRL - Callao”, tuvo como objetivo la creación de normativa de mantenimiento para reducir los tiempos muertos. Se hizo protocolo con los parámetros de fábrica que están determinados en los manuales. Se logró elaborar un protocolo de mantenimiento de sistema de dirección y suspensión de tracto camiones cumpliendo con los estándares de los fabricantes establecidos en sus manuales. A partir del protocolo se logró una disminución de los tiempos muertos en los sistemas de dirección y

suspensión de 24 a 11 horas. También, incrementó la disponibilidad de los espacios del área de los talleres, lo cual no generó costos adicionales para la adquisición de componentes que se requieren para el mantenimiento preventivo y correctivo.

Rodríguez y Vásquez (2019), tesis titulada “Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa – Cajamarca 2018”, se plantearon como objetivo constituir un programa de mantenimiento para reducir los tiempos muertos de las máquinas de la empresa. Se elaboraron diagramas de causa y efecto, además de una gráfica de Pareto, para lograr la identificación de la problemática, en las que se evidenciaron la ausencia de mantenimiento preventivo y/o correctivo para toda las maquinas. De acuerdo a los resultados la reducción de tiempos muertos asociados al mantenimiento pasó de 58% a 39%. Se pudo establecer que entre las causas más importantes que generan fallos en equipos y tiempos muertos es la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo. A través de la propuesta e implementación del sistema de gestión de mantenimiento dio paso a un aumento del 65% de la disponibilidad de las máquinas.

Aliaga y Lobato (2020), tesis titulada “Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para poder aumentar la disponibilidad de los equipos médicos en el área de servicios del Centro Médico María Belén S.R.L. – Cajamarca”, se planteó como propósito hacer el diseño de un sistema de gestión para reducir los tiempos muertos e incrementar la disponibilidad de la maquinaria. Se realizó un análisis de Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, y se recurrió al uso de herramientas como diagrama de Pareto, causa y efecto. Se obtuvo como resultado que el existía un 60% de tiempos muertos y un 89% de disponibilidad en los equipos. Finalmente, se concluyó que a partir del diseño y aplicación del sistema la disponibilidad incremento a 95% y se redujo los tiempos muerto en un 23%.

Para Fernández (2018) el mantenimiento es toda acción que tiene como único objetivo preservar o mantener un artículo o restaurarlo a un estado al cual pueda llevar a cabo una función requerida sanchez.

Cruzado y Heredia (2019) tanto el mantenimiento preventivo como correctivo son de vital importancia porque nos ayuda a mantener los equipos y maquinas en buenas condiciones, lo más importante de un buen mantenimiento en una industria y/o taller es dar proporción a que las maquinas estén 100% operativas. De tal modo, que en el área de operaciones y producción de una empresa pueda cumplir con todas las ordenes asignadas y se pueda cumplir al 100% con los objetivos trazados.

Entre los factores de la importancia del mantenimiento se encuentran, según Albán y Lara (2017); 1. Tecnológicos: este factor de mantenimiento se da de manera automática debido a que en los talleres existen maquinas que se automatizan mediante comandos numéricos, 2. económicos, está relacionado en reducir lo más mínimo los gastos de producción y 3. Humanos: está enfocado a las actividades por parte del personal quienes realizan las actividades de mantenimiento, y estos deben estar relacionados con los objetivos de toda la empresa.

De acuerdo con Vargas y Díaz (2017) una buena gestión de mantenimiento se puede definir como la efectiva y/o eficiente utilización de todos los recursos materiales, económicos y humanos principalmente del tiempo para que la empresa pueda alcanzar sus objetivos. La estipulación del sostenimiento igualmente se puede especificar como un conjunto de herramientas para tener la llave de la despensa la tecnología de los sistemas de fabricación alo espacioso de todo su ciclo de dinamismo, llegando a ser utilizados con la máxima disponibilidad y siempre al pequeño canavis, garantizar, entre otras razones y/o cuestiones una protección técnica atinado a travez de una buena estudios y acuerdo de competencia en el uso de mantenimiento de todos los sistemas asegurando la gran disponibilidad planeada internamente de las recomendaciones de respaldo y uso de todos los fabricantes de los equipos e instalaciones.

Para Del Cstillo, Díaz y Villar (2017), en una buena y gran gestión de mantenimiento, planificar y/o programar puede representar el punto de inicio, es decir son sus etapas. Esta conlleva ser involucrada la necesidad de imaginar o relacionar las actividades probables que puedan cumplirse para lograr los objetivos y resultados que uno espera.

La planificación, de acuerdo con Ortíz y Salazar (2020) es un proceso que consiste en la definición de rutinas o procedimientos y en la elaboración de planes bien detallados para horizontes largos, usualmente trimestrales y/o anuales, esto implica la determinación de todas las operaciones necesarias, mano de obra, materiales, equipos y duración de las actividades.

En la planificación del mantenimiento, como explica Zela (2017) se debe considerar los siguientes aspectos: a) se debe tener establecidos los objetivos y metas en cuanto a los objetos a mantener, b) se debe garantizar la disponibilidad de los equipos o sistemas, c) establecer un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento, d) inventario técnico, e) procedimientos y rutinas de mantenimiento y e) estadísticas de tiempos de parada y tiempo de reparación.

Por otro lado, Marrero, Vilalta y Martínez (2019), el proceso de programación consiste en establecer las frecuencias para las asignaciones del mantenimiento preventivo como correctivo, las fechas programadas son esenciales para que exista una continua disponibilidad de equipos e instalaciones. Se inicia con una solicitud y envío de la orden de trabajo.

Entre los tipos de mantenimiento, Sexto (2018) señala que se encuentran; mantenimiento correctivo que consiste en una colectividad de acciones y/o actividades con la intención de reformar un cuadrilla o instalación con fallas o averías y reintegrar su disponibilidad en el último sesión potencial. El mantenimiento se puede realizar luego que ocurra una rotura o destrucción en los regimientos que por su género no puede ser planificado en la asamblea, presenta costos por perfeccionamiento y repuestos no presupuestadas.

Para Salas, Rodríguez y Díaz (2018), otro tipo de mantenimiento es el preventivo puede ser destinado para la conservación de equipos y instalaciones por medio de la realización de una revisión o reparación que garantice el buen funcionamiento y fiabilidad. Este mantenimiento puede resultar de las inspecciones periódicas que dan a conocer las condiciones de falla y su objetivo es reducir paradas de planta.

Según Herrera (2020), consiste en un buen programa programado a posibles riesgos que pueda ocurrir en cualquier operación que realice la maquinaria. Asimismo, requiere que la organización se pueda comprometer a cumplir todas las actividades de parada planificada sin poder interrumpir el plan de producción.

Los tiempos muertos para Garcés y Castrillón (2017) se relacionan con que en muchas ocasiones las empresas generan tiempos libres o muertos, de ocio en donde los empleados no pueden continuar su trabajo por razones que pueden ser tanto ajenas a ellos como causadas por ellos. Un tiempo muerto suele ser una dificultad para cualquier operador de máquina y empresa, el tiempo muerto evita que un conductor no llegue a su destino con su carga de MAT-PEL, a la vez cada minuto desperdiciado innecesariamente le cuesta a la empresa.

Álvarez y Crespo (2019) señalan que las principales causas de los tiempos muertos son; a) línea de producción mal diseñada, b) fallo frecuente en las máquinas, c) lento transporte de las unidades, d) unidades que fallan con frecuencia, e) tiempos que tarda en dejar el equipo operativo, f) pérdida de velocidad por avería de la unidad de transporte, g) Materia prima insuficiente, h) mal material, i) errores en la orden de trabajo o administración inadecuada, j) conductores mal capacitados y k) decisión equivocada del conductor.

Las consecuencias de los tiempos muertos (para los conductores de las unidades), para Romero y Campos (2018) son; que los conductores no cumplen su tarea diaria. Por lo que no pueden salir temprano. Mayor estrés para el conductor, pues la carga de trabajo aumenta. Descontento del conductor por no poder acabar su trabajo cuando puede no ser su culpa.

Para prevenir o eliminar los tiempos muertos, según Pinilla (2019) se deben de actualizar o revisar las maquinas con frecuencia, darle un buen servicio de mantenimiento a las unidades de transporte, medir los tiempos que toman las tareas en ser realizadas para crear métodos de trabajo, mejor planeación en las líneas de producción, contar con trabajadores versátiles y capacitados, diagnosticar por adelanto el mal funcionamiento, antes que

ocurra un paro y que todos los conductores participen en el mantenimiento preventivo, que estén capacitados en el funcionamiento interno de la unidad.

Trujillo (2021) describe un conjunto de herramientas de mejora de procesos como; 1) Las 5s (separar innecesarios, situar necesarios, suprimir suciedad, señalar anomalías, seguir mejorando). Es una gran técnica que se utiliza en todo el balón con buenos resultados por su llaneza ingenuidad por lo que es una primera herramienta a implantar a toda la mounstro que aborde el edepto manufacturing. Produce los resultados tangibles o cuantificables para todos, con gran ingrediente visual y de procer ocurrencia en un corto decenio de tiempo.

Martínez (2017), Dice que al implementar las 5s el objetivo es poder evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en una empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma: desorden en la planta: maquinas, instalaciones, técnicas, etc., desorden: lugares ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc., elementos destrozados como: mobiliario, cristales, señales, indicadores.

Hirano (2018) define a las 5s de la siguiente manera: **Seiri**: clasificar y elimina todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. **Seiton**: Incluyendo La organización de los elementos categorizados necesarios para que sean fáciles de encontrar, e identificando los elementos para determinar su ubicación o para facilitar la búsqueda y regreso a su ubicación original. **Seiso**: limpiar, revisar el ambiente para identificar y eliminar defectos, es decir prevenir defectos. **Seiketsu**: Una vez determinan las 3 primeras “s”, fusionar los objetivos, porque pueden sistematizar los objetivos logrados y garantizar resultados duraderos. **Shitsuke**: Adquiera el hábito de utilizar métodos estandarizados y aceptar soluciones estandarizadas.

Los beneficios de ls 5s, como señalan Quintero y Pérez (2017) durante la aplicación de las 5s en la empresa, sea de producción y/o de servicios logra proporcionar grandes beneficios y de diferente tipo entre estos son: la implantación de las 5s se basa en un trabajo en equipo, permite que los trabajadores participen en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo, al mantener y mejorar incansablemente

el nivel de las 5s, hemos logrado una mayor productividad lo que se traduce en: menos productos defectuosos, menos fallas, menor inventario o niveles de inventario, menos accidentes y menos movimientos inútiles y transferencia, menos tiempo para cambiar de herramienta.

Guillen y Herrera (2018), indican que a través de la organización, el orden y la limpieza hemos logrado un mejor lugar de trabajo para todos, porque hemos logrado: más espacio, orgullo en el lugar de trabajo, mejor imagen frente a los clientes, mayor cooperación, y trabajo en equipo, mayor compromiso y responsabilidad en las tareas, saber más del puesto.

Por otro lado, Jinlong y Tao (2020) explican que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) es el sistema japonés de mantenimiento industrial, orientado a lograr cero accidentes, cero defectos y cero averías. Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae solo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa, donde el buen funcionamiento de los equipos o instalaciones depende y es responsabilidad de todos.

Del TPM, Adesta y Prabowo (2018) argumentan que es una filosofía de mantenimiento industrial que combina los conceptos de calidad total en las técnicas de mantenimiento y el involucramiento de todo el personal de las empresas, que a través de su aplicación se logra maximizar el valor de indicador efectividad total de los sistemas, la relación continua y directa del mantenedor-operador. Sus características son; centrar la gestión en la eficacia general del sistema, dar gran importancia al desarrollo de habilidades de las personas, mantener un ambiente de trabajo altamente positivo e involucrar a todas las personas y a todos los niveles de la organización, pequeños grupos autónomos pueden completar la ejecución de las actividades, es sistematizado, la causa principal del tiempo de inactividad del equipo son las personas involucradas en el proceso, establece una figura de operador-mantenedor y no acepta el apagado no planificado del sistema.

Filscha y Meilily (2019) indican que existen diversos beneficios para la aplicación(TPM); a) mayor productividad laboral, b) menos actos inseguros de las personas, c) mejor ambiente de trabajo, d) mas creatividad y

generación de ideas, e) logra el trabajo en equipo, f) mas disponibilidad de todos los sistemas, g) reduce las paradas no planificadas, h) menos defectos en los procesos, i) mantiene la calidad del buen servicio, j) mas satisfacción del cliente, k) optimiza los costos de mantenimiento, l) reduce los inventarios y m) asegura la protección integral del ambiente y de los sistemas.

Las etapas que se han identificado, de acuerdo con Kanti y Cudney (2018) para el buen desarrollo del TPM se pueden observar en la tabla 1. Esta tabla es una gran guía básica que ayuda a lograr la aplicación de los conceptos de TPM en las actividades de mantenimiento de las organizaciones.

Tabla 1

Desarrollo del TPM

FASE	PASO	DETALLES
<i>PREPARACIÓN</i>	1. La alta dirección anuncia la introducción al TPM.	Conferencia sobre TPM en la compañía, artículos en todos periódicos.
	2. Programas de educación y campañas para introducir el TPM.	Directores: seminarios y / reuniones según niveles. General: presentación (video).
	3. Crear y organizaciones para promover el TPM.	Formar reuniones especiales en cada nivel para promover TPM; establecer oficina y asignar staff.
	4. Establecer políticas básicas TPM y metas.	Analizar todas las condiciones existentes; establecer metas; dar los mejores resultados.
	5. Formular plan maestro para desarrollo TPM.	Preparar planes bien detallados para implementar las cinco actividades fundamentales principales).
<i>INTRODUCCIÓN</i>	6. Organizar un acto de iniciación TPM.	Invitar a todos los clientes, afiliadas y compañías cooperadoras.
<i>IMPLANTACIÓN</i>	7. Cada pieza del equipo.	Seleccionar un gran modelo; formar un equipo de proyecto.
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo.	Recurrir a los siete pasos; fabricar útiles de diagnóstico y/o establecer procedimientos de certificación de los trabajadores.

	9. Desarrollar un programa de mantenimiento para el departamento de mantenimiento.	Incluye mantenimiento periódico y predictivo y gestión de repuestos, herramientas, dibujos y programas.
	10. Dirigir entrenamiento para mejorar operación y capacidades de mantenimiento.	Entrenar a los líderes, que comunican información con los miembros del grupo.
	10. Dirigir entrenamiento para mejorar operación y capacidades de mantenimiento.	Entrenar a los líderes, que comunican información con los miembros del grupo.
	Continuación 11. Desarrollar programa gestión equipos fases iniciales.	Diseño de prevención del mantenimiento, control de encargos, análisis LCC.
<i>ESTABILIZACIÓN</i>	12. Implantación perfecta y elevación niveles del TPM.	Plantear objetivos más elevados.

Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación será no experimental, según Alan y Cortez (2018) porque el investigador (Tesisista) no controlará, no manipulará o alterará ninguna de las variables; así mismo, será transversal, ya que la toma de datos se realizará en un mismo momento, en tiempo único.

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente (X)

X: Gestión de mantenimiento preventivo y correctivo

Variable Dependiente (Y)

Y: Reducir los tiempos muertos

Tabla 2

Cuadro operacional

variable	Definición conceptual	Dimensión	indicadores	Técnicas e instrumentos
Independiente: Gestión de mantenimiento preventivo y correctivo	El mantenimiento preventivo y correctivo es importante para mantener la seguridad y la confiabilidad de los equipos, también a eliminar los riesgos laborales.	Gestión de mantenimiento, Procedimiento de compras. Stock de seguridad Procedimiento ABC Costos por fallas	N° unidades programadas por semanas Nª de paradas de unidades de transporte Costos Mano de obra	-Observación -Encuesta -Entrevista
Dependiente: Tiempos muertos de las unidades de transporte	Un tiempo muerto suele ser una gran dificultad para cualquier operador de maquinaria y empresa, el tiempo muerto evita que un conductor no llegue a su destino con su carga de MAT-PEL	Mantenimiento productivo total(TPM)	Horas hombre trabajados. Tiempo total por cada mantenimiento Equipos en espera Disponibilidad fiabilidad	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra, muestreo

Población

La población estuvo compuesta por todos los trabajadores directamente relacionados con las unidades de transporte de MA-PEL.

Muestra

Se tomó como muestra a toda la población por ser esta reducida.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para conocer todos los datos que fueron relevantes para este proyecto se tomaron en consideración los siguientes instrumentos:

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas y métodos de recolección de datos son:

1) La entrevista:

Se realizó al Jefe de mantenimiento, que consto de 12 preguntas abiertas con el fin de obtener información relevante sobre la actual gestión de mantenimiento que se brinda a las unidades de transporte en la empresa Multitrac S.A y su incidencia en la generación de tiempos muertos durante el proceso operativo

2) La encuesta:

Esta encuesta logra ser uno de los métodos más utilizados porque se puede obtener variada información de las principales fuentes.

Por ello se pudo aplicar la encuesta a todos los trabajadores de la muestra que trabajan en proceso transporte de las unidades de transporte MAT-PEL de la empresa Multitrac s.a. Con el fin de un análisis de la

percepción actual de los trabajadores en cuanto al mantenimiento que se le brindan a las unidades

Tabla 3

Análisis de la percepción actual de la empresa

Fuente de información	Método	Instrumento Aplicado	Resultado
Jefe de Mantenimiento	Entrevista	Formato de entrevista (Anexo N° XX)	Recolectar la información relevante para que pueda permitir determinar el sistema actual en el mantenimiento de las unidades de transporte
Clientes internos de las diferentes áreas	Encuestas	Cuestionario con preguntas cerradas (Anexo N° XX)	Medir el nivel de percepción actual de los trabajadores en cuanto al mantenimiento que se le brindan a las unidades de la empresa Multitrac S.A.

Fuente: elaboración propia

3.5 Procedimientos

Se estableció un proceso para elaborar y estructurar en mayor o menor grado los: objetivos, hechos, conductas y fenómenos

El problema para poder acercarse a una situación social es un gran problema de cómo pensamos o sentimos esa situación y de cómo nuestra propia visión de las cosas afecta el análisis de datos se empleará, software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

3.6 Métodos de análisis de datos

La información se ordenó y para posteriormente poder ingresar los datos de la encuesta al software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Después de haberse aplicado la técnica de esta encuesta se pudo lograr tabular los datos, y finalmente lograr analizar y/o interpretar los datos mediante cuadros estadísticos.

3.7 Aspectos éticos

Confidencialidad: Toda la información obtenida en esta investigación es de carácter académico, quedando terminantemente prohibido otros fines ajenos.

Derechos de autor: El presente documento no se publica y los derechos de autor siempre se respetan. Del mismo modo se requieren permisos relevantes para transcribir los datos reflejados en esta investigación.

Respeto: Los datos han sido tratados adecuadamente y se ha cumplido con la autorización obtenida.

IV .RESULTADOS

3.1 Diagnosticar la situación actual de la empresa Multitrac S.A en función a los tiempos muertos de las unidades de transporte

a) Análisis de la entrevista aplicada a Jefe de Mantenimiento:

Al realizar la entrevista al jefe de mantenimiento se llegó a la conclusión que la compañía no cuenta con un plan de mantenimiento para sus unidades de transporte lo que ocasiona desorganización en el área, asociados con pérdidas de producción. Asimismo manifestó que la empresa sí cuenta con un plan de distribución de la demanda para la asignación de las unidades de transporte pero que en ocasiones esta se ve afectada cuando tienen alguna unidad que demora en salir de mantenimiento correctivo, maximizando costos directos de mantenimiento. No considera que al realizar mantenimientos correctivos se utiliza el tiempo adecuado y que este debe ser menor si se fortalece la planificación de las actividades. A su vez indico que el personal debe de contar con programas de capacitación, ya que actualmente la empresa no invierte en capacitar a sus trabajadores.

b) Resultado de la aplicación de las encuestas:

Para diagnosticar el estado de la producción actual en la empresa MULTITRAC S.A. se pudo aplicar una encuesta que constó de 10 preguntas cerradas a las 16 personas involucradas directamente en la operatividad de las unidades de transporte de MAT-PEL.

Para lograr medir la fiabilidad resulto un Alfa de Cronbach de un valor de 0,852 resultado que garantiza ser fiable la escala.

**Estadísticas de
fiabilidad**

Alfa de Cronbach
,852

N de elementos
10

Las estadísticas del total de elementos en cuanto al cambio si se elimina una pregunta:

Al formular a todos trabajadores la siguiente pregunta: **¿Considera que el plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte que lleva la empresa es eficiente?** Se obtuvo como respuesta.

Tabla 4

Plan de mantenimiento eficiente para las unidades de transporte

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	18,8	18,8	18,8
	NO	13	81,3	81,3	100,0
	Tota	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

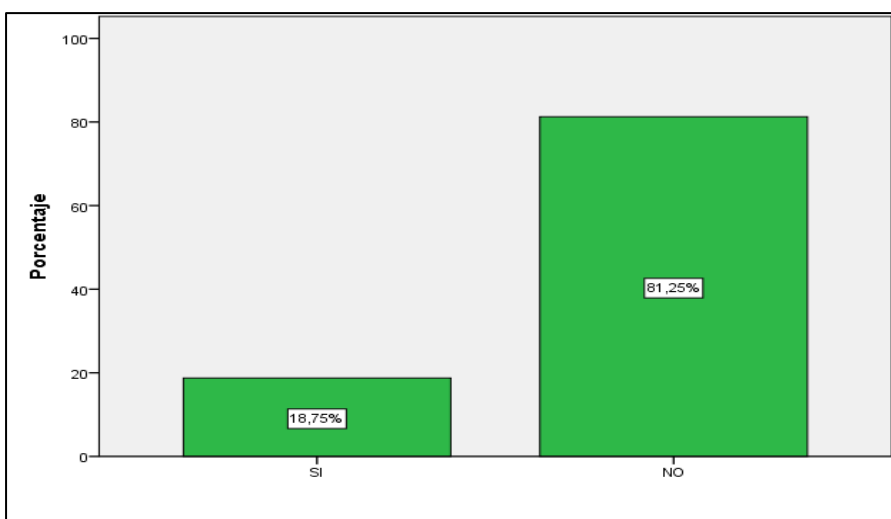


Figura 1 Respuesta al plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte

Fuente: Elaboración propia

Como se logra ver en la figura 1, se logro como respuesta que el 81.25% de las personas encuestadas consideran que el plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte que gestiona la empresa Multitrac S.A no es eficiente por lo que genera tiempos muertos en su proceso operativo.

¿Se ha visto obligado a detener la unidad por alguna falla mecánica mientras realizaba un transporte?

Tabla 5

Detención de la unidad de transporte por falla mecánica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	10	62,5	62,5	62,5
	NO	6	37,5	37,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

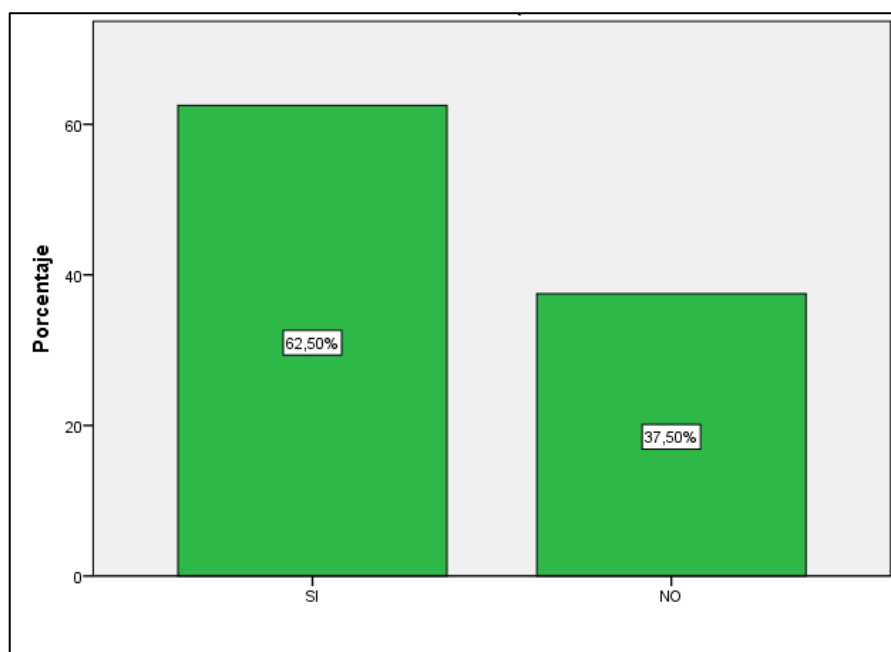


Figura 2 Respuesta de la detención de la unidad de transporte ocasionado falla mecánica

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 2, del total de personas encuestadas el 62.50% afirma "SI" se ha visto en la obligación de detener las unidades de transporte a causa de las fallas mecánicas ocurridas mientras se realizaba el transporte (falla de zapatas, falla de sensor de presión de aceite, falla de planetarios de diferencial, entre otras fallas registradas), ocasionando demoras y pérdidas de tiempo en cumplir con las entregas.

Consecuentemente se les pregunto si: **¿Se les brinda capacitación constante para el adecuado cuidado y manejo de los vehículos?**

Tabla 6

Capacitación constante en el tema de manejo y cuidado de los vehículos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	18,8	18,8	18,8
	NO	13	81,3	81,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

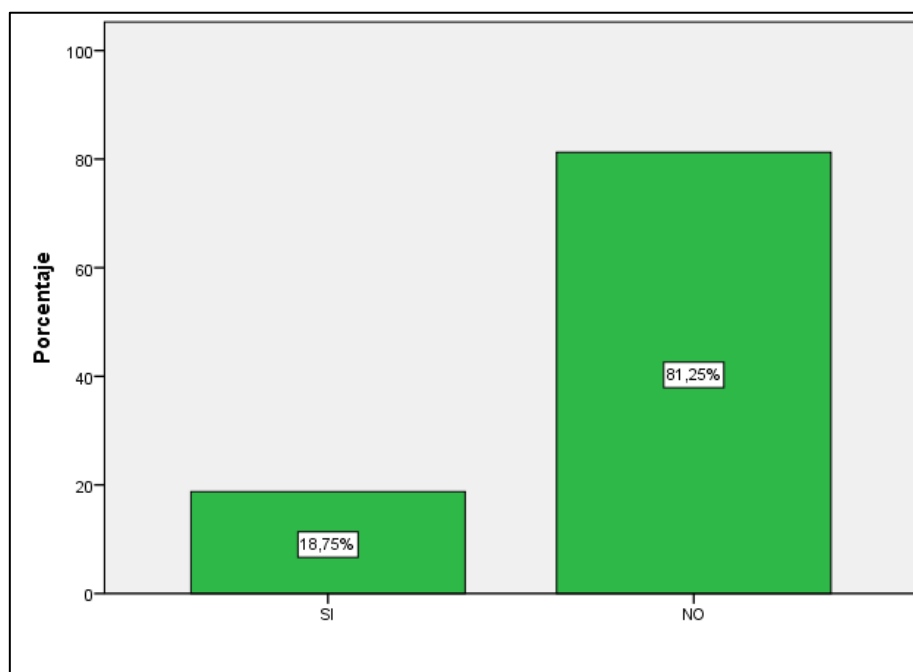


Figura 3 Resultado de las capacitaciones brindadas al personal

Fuente: Elaboración propia

Al preguntar al trabajador si la empresa Multitrac S.A les brindaba capacitaciones constantes para el cuidado y manejo de los vehículos, el 81.25% respondieron que NO se les brindaba una constante capacitación. Figura 3.

Al preguntarles ¿Cuándo reporta las fallas se toman acciones correctivas de manera inmediata?

Tabla 7

Acciones correctivas ante fallas mecánicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	2	12,5	12,5	12,5
	No; la falla se magnifica para tomar acciones	14	87,5	87,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

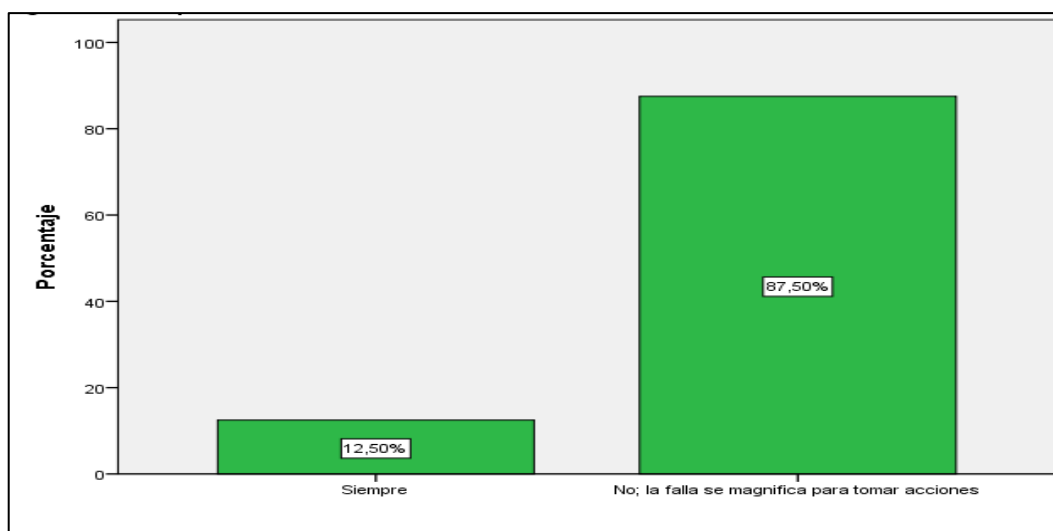


Figura 4 Respuesta a la toma de acciones ante fallas

Fuente: Elaboración propia

Como respuesta de las encuestas aplicadas a los trabajadores, se obtuvo como resultado que el 87,50% respondió que la empresa Multitrac S.A no toma de manera inmediata acciones correctivas ante el reporte inicial presentado por fallas, magnificando la problemática de las fallas mecánicas en muchos casos por las acciones correctivas tardías.

Finalmente se les pregunto sí: ¿Considera que la efectividad con que realiza los trabajos operacionales de mantenimiento cumple con el tiempo requerido para la disponibilidad de la unidad?

Tabla 8

Efectividad de los trabajos operacionales de mantenimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No, cuando ingresa un vehículo en mantenimiento demora mucho en salir	11	68,8	68,8	68,8
	Sí, las reparaciones están dentro del tiempo aceptable	5	31,3	31,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

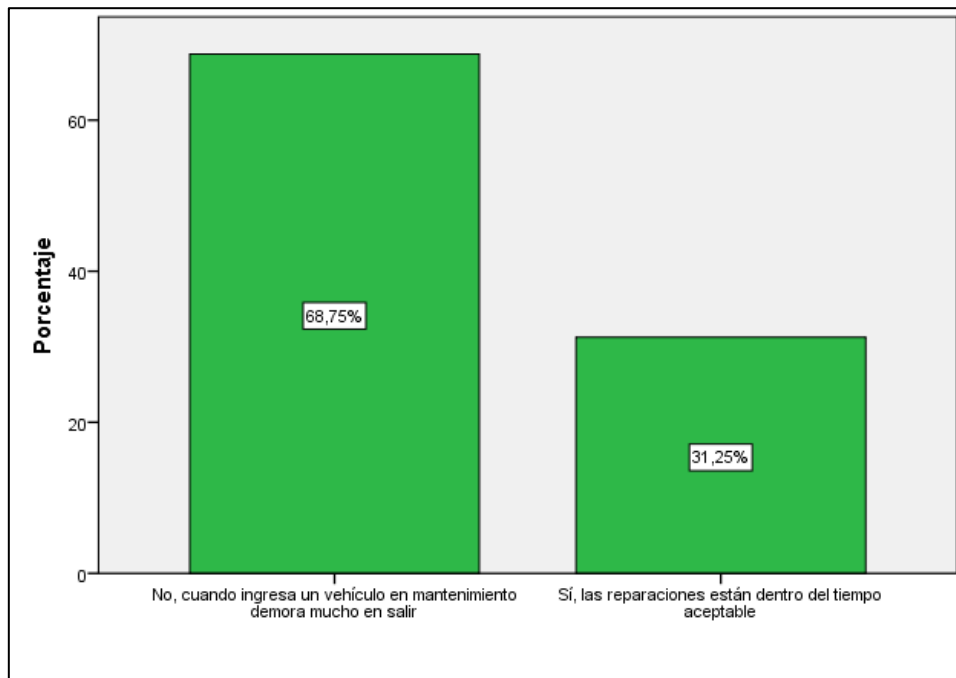


Figura 5 Respuesta a la disponibilidad de vehículos que ingresan a mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Según la figura 5, se obtuvo como respuesta que la efectividad con la que se realizan los trabajos de mantenimiento NO cumple con el tiempo requerido para disponibilidad del vehículo de la unidad, ya que se manifestó que cuando ingresa un vehículo a mantenimiento este demora mucho en salir.

3.2 Diagnostico la situación actual de la empresa Multitrac S.A

a) Empresa

Empresa que brinda el servicio de transporte de carga pesada por carretera, brinda a sus clientes el mejor trato y uno servicio integral de transporte en sus diferentes unidades especialmente diseñadas para todo tipo de carga bajo los requerimientos que el cliente necesita por las principales compañías mineras e industrias del país.

Inicio sus operaciones el 20 de enero del año 2002 con RANSA para minera yanacocha.

En 2004 inicio operaciones de transporte de explosivos con las compañías: EXSA, FAMESA y ORICA Mining Service Perú S.A. En el mismo año empezamos a transportar Cal con Cementos Norte Pacasmayo.

MULTITRAC tiene por objetivo brindar a sus clientes precios competitivos, cumpliendo las normas y reglamentos vigentes, con la seguridad de que toda la mercadería llegue a su destino final con conformidad y en la fecha prevista.

Misión:

Brindar un servicios integrales de transporte de carga mediante servicios especializados y sobre todo seguros, con precios bajos que ayuden a lograr la eficiencia de nuestro cliente atreves del uso de nuestra flota especializada y personal calificado, así como las políticas o procedimientos de seguridad, salud y medio ambiente.

Visión:

Ser una compañía reconocida con certificación nacional e internacional, líder en transporte seguro de materiales peligrosos y carga regular en todo el país.

b) FODA:

Tabla 9

Foda de la empresa multitrac

	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Análisis interno</i>	<ul style="list-style-type: none">- Buena atención a los clientes- Buena aceptación en el transporte a nivel nacional.- Amplia cartera de clientes.- Solvencia económica.	<ul style="list-style-type: none">- Falta de plan de mantenimiento preventivo.- Débil de incentivo al trabajador.- Falta de repuestos en stock.
	<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
<i>Análisis externo</i>	<ul style="list-style-type: none">- Débil competencia.- Tasas preferenciales en el sistema financiero.- Tecnología moderna	<ul style="list-style-type: none">- Incremento de precio en la flota de transporte.- Competencia de empresas en el sector de transporte- Problemas económicos en el sector minero.

Fuente: Elaboración propia

c) Organigrama de la empresa

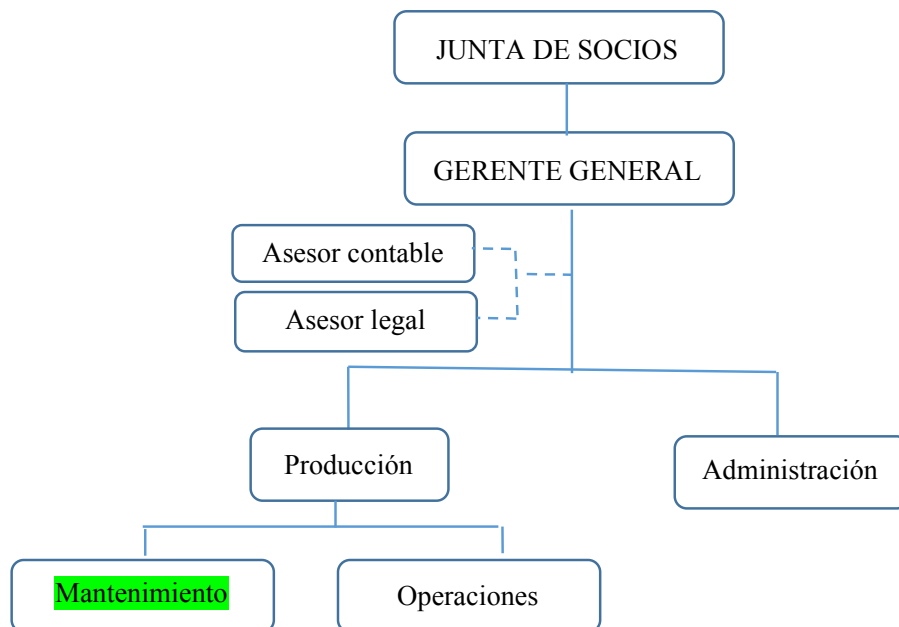


Figura 6 Organigrama de MULTITRAC S.A.

Fuente: Elaboración propia

Servicios que brinda la empresa

Tabla 10

Lista de servicios que brinda empresa Multitransportes Cajamarca S.A

ITEM	SERVICIO/ DESCRIPCIÓN	
1	TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS	
	<p>Transporte de Nitrato de Amonio Grado Anfo, Nitrato de Amonio Grado Técnico, Emulsión Matriz de Nitrato, Emulsión Gasificante de Nitrato, Oxido de Calcio, Cemento, Productos Empacados (Lubricantes y Aceites en Cilindros), entre otros; Cumpliendo las normas, reglamentos y los más exigentes estándares de seguridad en el transporte de estos productos.</p>	
2	TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE	
	<p>Esta operación está dirigida a brindar un sistema de Transporte de Combustible para abastecer principalmente operaciones del sector minero e industrial, bajo las normas y estándares de seguridad cumpliendo con los Reglamentos y Normas vigentes</p>	
3	TRANSPORTE DE EQUIPO PESADO.	
	<p>Esta operación está dirigida al sector minero, industrial, construcción, entre otros; para lo cual contamos con todos los equipos, accesorios de trinca y personal altamente calificado para la seguridad en el traslado logrando que los componentes no sufran ningún daño o alteración durante su transporte.</p>	
4	TRANSPORTE DE CARGA SOBREDIMENSIONADA	
	<p>Para este servicio se cuenta con unidades plataforma, camaltas y camabajas, y la logística necesaria para el cumplimiento de los más exigentes estándares de seguridad, normas y legislación vigente para este tipo de operación. Con unidades de gran capacidad de tonelaje lo cual permite trasladar maquinaria para el sector minero, industrial, construcción, agricultura, entre otros; se cuenta con gran experiencia en este tipo de operación.</p>	
5	TRANSPORTE DE CARGA DIVERSA	
	<p>Este servicio está dirigido para clientes particulares en general. Transporte de diversa conformación: estructuras, madera, paja de arroz, gaseosas, cerveza, frutas, comestibles, etc.</p>	
6	PLOTEO	
	<p>Esta operación está dirigida a brindar un sistema de Transporte en Convoy seguro, cumpliendo con los estándares y con los Reglamentos y Normas vigentes, para lo cual contamos con modernas camionetas Hilux 4X4, Turbo Intercooler y Supervisores altamente calificados con reconocida experiencia en la operación.</p>	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Determinar el índice de fallas y los tiempos muertos en las unidades de transporte.

Lista de unidades de transporte

La compañía cuenta con 22 unidades que les permiten brindar los diversos servicios de transporte de carga.

Tabla 11

Lista de vehículos de la empresa Multitransportes Cajamarca S.A

Ítem	Placa	AÑO	Kilómetros Recorridos	marca
1	78X-890	2014	145,054 km	volvo
2	ANZ-752	2016	89,078 km	Volvo
3	D3R-772	2015	110,100 km	Volvo
4	D6U-739	2017	59.064 km	Volvo
5	M2I-852	2014	138,123 km	Volvo
6	F8M-875	2014	140,345 km	Volvo
7	D8O-944	2015	112, 897 km	volvo
8	M2J-702	2017	63,452 km	Volvo
9	AMD-903	2015	115,638 km	Volvo
10	FGN-976	2016	93,904 km	Volvo
11	A7L-905	2015	110,382 km	Volvo
12	B3V-973	2015	111,235 km	volvo
13	C4Z-157	2014	152,726 km	volvo
14	APQ-944	2013	165,619 km	volvo
15	T8H-920	2016	92,820 km	volvo
16	D4F-877	2015	109,126 km	volvo
17	78K-449	2014	142,846 km	volvo
18	T6X-890	2016	90,781 km	volvo
19	M3X-701	2017	61,673 km	volvo
20	MZQ-736	2016	87,732 km	volvo
21	AHF-844	2015	110,738 km	volvo
22	APN-773	2017	62,826 km	volvo

Fuente: Empresa

Características de las unidades (Volvos) con que cuenta la empresa Multitransportes Cajamarca S.A

Tabla 12

Características de las unidades (Volvos) con que cuenta la empresa Multitransportes Cajamarca S.A

Nº	TIPO	MARCA	MODELO	ANTIGÜEDAD	COLOR	PLACA	Kilómetros Recorridos	MOTOR NUMERO	CHASIS NUMERO (SERIE)	SEDE	VIGENCIA	ESTADO
1		Volvo	F94HB4X2NZ	4	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	78X-890	145,054 km	512633	9BSF4X2BDW3502491	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
2		Volvo	K124IB8X2NB400	2	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	ANZ-752	89,078 km	DC1202B028108549	9BSK8X2B063580892	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
3		Volvo	O-400RSD	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	D3R-772	110,100 km	457925107 73094	9BM6642384B367194	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
4		Volvo	K380 BD8X2	1	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	D6U-739	59,064 km	DC1217B028163392	9BSK8X200B3680058	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
5		Volvo	A/SPACE	4	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	M2I-852	138,123 km	D6AB7133862	KMJRJ18BP7C500068	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
6		Volvo	OF 173D/59	4	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	F8M-875	140,345 km	926932U0991359	9BM384063CB846899	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
7		Volvo	K124 IB6X2NB380	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	D8O-944	112,897 km	8093486	9BSK6X2B073612338	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
8		Volvo	K124 IB6X2NB380	1	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	M2J-702	63,452 km	DC1216B028103444	9BSK6X2B083622347	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
9		Volvo	OF 173D/59	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	AMD-903	115,638 km	926932U0973010	9BM384063CB825521	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
10		Volvo	0.400 RSD	2	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	FGN-976	93,904 km	4579251081 3296	9BM6642385B427727	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
11		Volvo	K113	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	A7L-905	110,382 km	8083150	9BSKC4X2BW3468439	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
12		Volvo	K380 B 6X2	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	B3V-973	111,235 km	DC1217B028148742	9BSK6X200A3666124	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
13		Volvo	K124IB6X2NB380	4	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	C4Z-157	152,726 km	8089229	9BSK6X2B073608126	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
14		Volvo	K124IB6X2NB380	5	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	APQ-944	165,619 km	8088742	9BSK6X2B073607623	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
15		Volvo	K380 B 6X2	2	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	T8H-920	92,820 km	DC1217B028148764	9BSK6X200A3666146	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
16		Volvo	113E INTERCOOLER	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	D4F-877	109,126 km	26L11798G	9BSKT6X2BR3463335	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION
17		Volvo	K113	4	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	78K-449	142,846 km	8022739	9BSKC4X2BT3465413	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
18		Volvo	K113	2	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	T6X-890	90,781 km	8014924	9BSKC4X2BT3465459	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
19		Volvo	B7-61 4X2	1	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	M3X-701	61,673 km	TD71G92658175	YV37B7G11PG021071	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
20		Volvo	OF 173D/59	2	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	MZQ-736	87,732 km	926932U0991545	9BM384063CB846947	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
21		Volvo	K380 B8X2	3	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	AHF-844	110,738 km	DC1217B028144869	9BSK8X200A3662377	Cajamarca	25/02/2020	PARADO
22		Volvo	K124IK8X2NB400	1	ROJ.BLAC.ANAR J.NEGRO	APN-773	62,826 km	8061681	9BSK8X2B063580903	Cajamarca	25/02/2020	EN CIRCULACION

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Unidades operativas de la empresa

No.	M A RCA	ANTIGÜEDAD	P LA CA	Kilómetros Recorridos	MOTOR Número	CHASIS Número (SERIE)	SEDE
1	Volvo	4	78X-890	145,054 km	512633	9BSF4X2BDW3502491	Cajamarca
2	Volvo	2	D3R-772	110,100 km	457925107 73094	9BM6642384B367194	Cajamarca
3	Volvo	1	D6U-739	59.064 km	DC1217B028163392	9BSK8X200B3680058	Cajamarca
4	Volvo	3	D8O-944	112, 897 km	8093486	9BSK6X2B073612338	Cajamarca
5	Volvo	1	M2J-702	63,452 km	DC1216BO28103444	9BSK6X2B083622347	Cajamarca
6	Volvo	3	A7L-905	110,382 km	8083150	9BSKC4X2BW3468439	Cajamarca
7	Volvo	3	B3V-973	111,235 km	DC1217B028148742	9BSK6X200A3666124	Cajamarca
8	Volvo	4	C4Z-157	152,726 km	8089229	9BSK6X2B073608126	Cajamarca
9	Volvo	5	APQ-944	165,619 km	8088742	9BSK6X2B073607623	Cajamarca
10	Volvo	2	T8H-920	92,820 km	DC1217B028148764	9BSK6X200A3666146	Cajamarca
11	Volvo	3	D4F-877	109,126 km	26L11798G	9BSKT6X2BR3463335	Cajamarca
12	Volvo	1	APN-773	62,826 km	8061681	9BSK8X2B063580903	Cajamarca

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14

Unidades fuera de servicio de la empresa

No .	M A RCA	ANTIGÜEDAD	P LA CA	Kilómetros Recorridos	MOTOR Número	CHASIS Número (SERIE)	SEDE
1	Volvo	2	ANZ-752	89,078 km	DC1202B028108549	9BSK8X2B063580892	Cajamarca
2	Volvo	4	M2I-852	138,123 km	D6AB7133862	KMJRJ18BP7C500068	Cajamarca
3	Volvo	4	F8M-875	140,345 km	926932U0991359	9BM384063CB846899	Cajamarca
4	Volvo	3	AMD-903	115,638 km	926932U0973010	9BM384063CB825521	Cajamarca
5	Volvo	2	FGN-976	93,904 km	4579251081 3296	9BM6642385B427727	Cajamarca
6	Volvo	4	78K-449	142,846 km	8022739	9BSKC4X2BT3465413	Cajamarca
7	Volvo	2	T6X-890	90,781 km	8014924	9BSKC4X2BT3465459	Cajamarca
8	Volvo	1	M3X-701	61,673 km	TD71G92658175	YV37B7G11PG021071	Cajamarca
9	Volvo	2	MZQ-736	87,732 km	926932U0991545	9BM384063CB846947	Cajamarca
10	Volvo	3	AHF-844	110,738 km	DC1217B028144869	9BSK8X200A3662377	Cajamarca

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que en la Tabla N° 14 detallamos las unidades que están fuera de servicio por falta de un buen mantenimiento lo cual está generando pérdidas económicas, tiempo muertos, baja productividad, y utilización de las mismas, en la Tabla N° 13 detallamos las unidades que se encuentran operativas, en total suman 10 inoperativas y 12 operativas que en porcentaje significa 45.45 % inoperativas y 54.54 % operativas, es un alto porcentaje en relación al estado inoperativo por lo cual tenemos que atacar a nuestra posibles causas, implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo y correctivo, para la Empresa Multitransportes Cajamarca S.A.

Para averiguar por qué las unidades están en estado inoperativo se realizó un estudio en relación a las causas principales motivo de la inoperatividad de las unidades y el resultado se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 12

Motivos por los cuales tenemos altos tiempos muertos en la empresa Multitransportes Cajamarca S.A.

Ítem	Causa	F	%	% Acumulado
1	Falla de Máquina	28	28.28%	28.28%
2	Demora en el servicio de Mantenimiento	23	23.23%	51.52%
3	Perdida y Deterioro de Repuestos	16	16.16%	67.68%
4	Demora de Compras	14	14.14%	81.82%
6	Accidentes mala maniobra	6	6.06%	87.88%
7	El trato fue pésimo	4	4.04%	91.92%
8	Accidentes Temporales	3	3.03%	94.95%
9	Personal Incapitados	2	2.02%	96.97%
11	Pésima Infraestructura	2	2.02%	98.99%
12	Otros	1	1.01%	100.00%

99

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la tabla N°15; los motivos por los cuales en la empresa se evidencia la inoperatividad de las unidades son generalmente por falla de las unidades, demora en el servicio de mantenimiento, perdida y deterioro de repuestos y demora en las compras de repuestos. Por lo que concluimos que debemos tener un plan de Mantenimiento Preventivo y correctivo en la empresa.

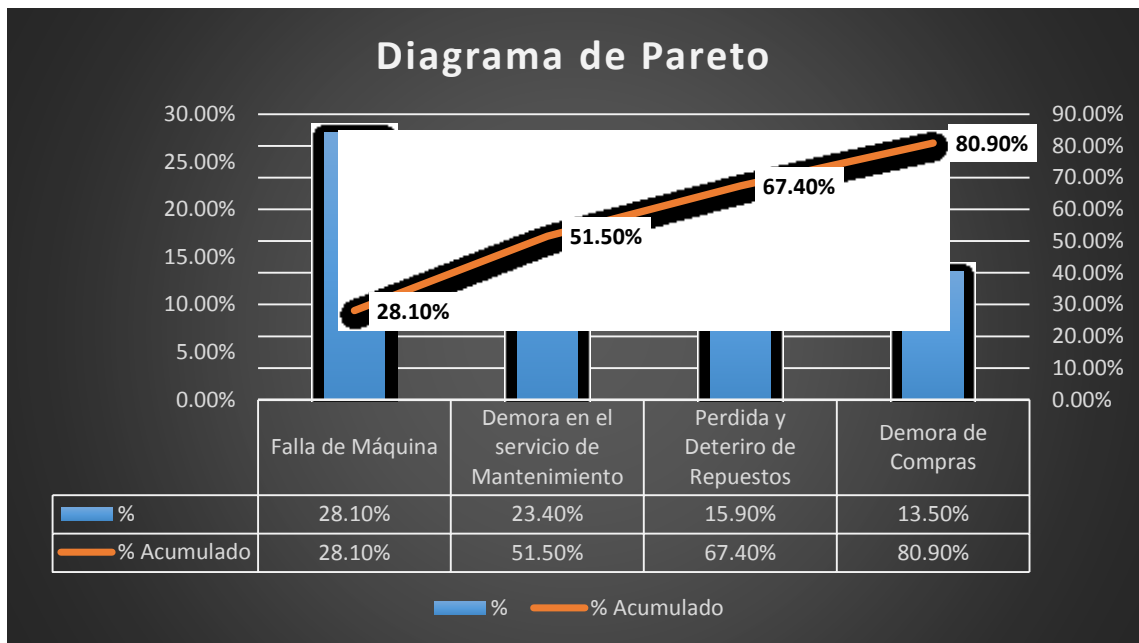


Figura 1 Diagrama de Pareto de la Empresa Multitransportes Cajamarca S.A

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la figura N° 7 la fundamental causa que estaría afectando nuestra operatividad de las unidades es por la falta de mantenimiento, por lo cual estaría afectando la programación de mantenimiento, por lo tanto:

a. La eliminación de todos estos factores reducirá la gravedad del problema.

b. Se observó que el mayor tiempo de PARA del trabajo se da a la falta de mantenimiento, siendo un 28.28% atribuible a esta causa, lo que estaría afectando la falla de máquina, con un 23.23% corresponde a la demora de servicio de mantenimiento.

c. Si se logra elaborar un plan de mantenimiento se eliminará el 81.82% de los tiempos muertos que estaría afectando a la organización.

Tiempos muertos y pérdidas económicas por fallas de máquinas y demora en mantenimiento Durante el mes de febrero se realizó un estudio en cuanto a tiempos de parada o tiempos muertos así como los gastos realizados por el mantenimiento y los resultados se muestran en la siguiente tabla 16.

Tabla 16

Pérdidas económicas por fallas en las máquinas y demora de mantenimiento

PLACA	N° Falla	FECHA	TIPO DE SERVICIO	ACCESORIOS / REPUESTOS	Costo de Servicio	TOTAL	Costo Total	Tiempo Muertos (Hr)	Tiempo Muertos Total	
78X-890	1	06/02/2018	Mantenimiento	turbo para revisar y cambiar empaquetaduras		S/. 90.00	S/. 812.00	5.00	27.00	
			Desmontaje	tubo de succión de aire al turbo para parchar						
	2	10/02/2018	Mantenimiento	torreta longitudinal	150	S/. 340.00		S/. 312.00		4.00
			Mantenimiento	torreta cilindro lateral						
			Mantenimiento	ramal electrico de bloque de electrovalvula-sensores-interruptor de caja	60					
			Cambio	cañerías de aire del bloque válvulas-reordenar	80					
	3	12/02/2018	Reparación	cortocircuito de ramal de palanca electronica confort shift	50	S/. 312.00		S/. 312.00		10.00
			Revisión	cortocircuito de luz de bodega	20					
			Mantenimiento	torreta longitudinal y lateral C.S	170					
			Cambio	válvula reguladora de presión de aire	30					
			Cambio	interruptores tablero electrico	60					
			Revisión	conexiones electricoos modulos						
			Repuestos	amarres plasticos	20					
Repuestos			lamparas 24v 21w	9						
Repuestos	terminal ojo 1/4	1.5								
Repuestos	fibra	1								
Repuestos	contacto	0.5								
4	17/02/2018	Revision	faro delantero y posterior izquierdo	70	70		8.00			
D3R-772	5	08/02/2018	Cambio	filtros de petroleo	S/. 30.00	S/. 50.00	S/. 300.00	3.00		
			Cambio	soportes de radiador						
			Mantenimiento	eliminar fuga de aire	S/. 20.00					
			Cambio	bolsa de suspensión lado izquierda de tracción						
			Mantenimiento	regulación de frenos						
	Revisión	zapatas								
	6	13/02/2018	Reparación	alternadores		180		S/. 180.00	10.00	
repuestos			rodamientos							
repuestos			regulador de voltaje							
repuestos	bocina plastica									
D6U-739	7	02/02/2018	Mantenimiento	rellenar aceite retardador	S/. 15.00	S/. 15.00	S/. 185.00	2.00		
	8	05/02/2018	Cambio	aceite de corona	S/. 20.00	S/. 20.00		4.00		
	9	11/02/2018	Mantenimiento	ajusta manguera de acumulador		S/. 30.00		S/. 30.00	6.00	
			Mantenimiento	rellenar hidrolina retardador						
	10	15/02/2018	Desmontaje	servo de dirección por fuga de aceite		S/. 70.00		S/. 70.00	11.00	
			Cambio	orring						
11	21/02/2018	Mantenimiento	purgada							
Cambio	aceite de motor	S/. 35.00	S/. 50.00	2.00						
Cambio	refrigerante	S/. 15.00								
D8O-944	12	04/02/2018	Mantenimiento	escanear sistema EDC inyección electronica del motor	100	130	S/. 770.00	15.00		
			Montaje	faros delanteros auxiliares de parachoque y conexiones	30					
	13	11/02/2018	Cambio	manguera de embargue	S/. 140.00	S/. 140.00		3.00		
			Cambio	niple de aire	S/. 40.00	S/. 40.00		1.00		
	14	19/02/2018	Desmontaje	ruedas tracción		S/. 60.00		S/. 80.00	6.00	
			Cambio	zapatas lado derecho						
			Revisión	zapatas lado izquierdo						
			Mantenimiento	regulación de frenos	S/. 20.00					
	15	26/02/2018	Revisión	fuga de aire por valvula selenoide de caja de cambios	60	60		5.00		
			Mantenimiento	electrovalvula de aire						
			Revisión	pinos de dirección		S/. 40.00		13.00		
	16	31/02/2018	Mantenimiento	eliminación de fuga de aire				S/. 280.00	21.00	
Reparación			retardador							
Cambio			rodaje grande	S/. 180.00						
Cambio			empaquetaduras							
Mantenimiento	calibración de balancines									
Mantenimiento	inyectores bomba	S/. 100.00								

M2I-702	17	14/02/2018	Reparación	motor	S/. 300.00	S/. 400.00	S/. 480.00	24.00	31.00	
			Cambio	accesorios de culata (original)						
			Cambio	anillos de motor (original)						
			Cambio	metales de biela y bancada (malle) STD						
			Cambio	rodajes de distribución						
			Cambio	bomba de aceite de motor						
			Cambio	retenes de cigüeñal						
			Cambio	filtro de aire						
			Desmontaje	caja de cambios						
			Cambio	rodillos de horquilla, rodaje volante, collarin y bombin de embargue						
			Desmontaje	selector						
			Cambio	frenos, corona y sincronizador de alta						
			Cambio	crucetas de cardán						
			Cambio	pernos de cardán						
Cambio	zapatas y tambor									
18	16/02/2018	Desmontaje	radiadores para enviar a sondear	S/. 80.00			7.00			
		Cambio	soportes de radiador							
A7L-905	19	15/02/2018	Desmontaje	servo de dirección y montaje	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 290.00	8.00	21.00	
			Cambio	filtro de petroleo	S/. 20.00	S/. 20.00		3.00		
	15/02/2018	Reparación	alternadores 28v 100A (1 alternador quemado)	S/. 180.00				4.00		
		Cambio	alternador nuevo 28v 100A							
	20	29/02/2018	Cambio	instalar faro luz de placa	S/. 40.00					6.00
			Cambio	lampara de faro delantero						
Cambio			lampara de faro neblinero							
Cambio			corneta neumatica (usada)							
B3V-973	21	12/02/2018	Reparación	compresor	S/. 60.00	S/. 175.00		3.00		
			Cambio	compresor	S/. 80.00					
			Mantenimiento	motor	S/. 40.00					
	22	17/02/2018	Cambio	compresor de aire	S/. 90.00	S/. 150.00	S/. 445.00	4.00		
			Desmontaje	tapas laterales de motor por fuga de aceite	S/. 60.00					
			Cambio	empaques						
	23	19/02/2018	Reparación	alternador scania 100 Amp 28v	S/. 90.00			3.00		
			Cambio	plancha porta diodos						
	24	19/02/2018	Desmontaje	base filtro de aceite	S/. 30.00			2.50		
			Cambio	orring						
C4Z-157	25	02/02/2018	Mantenimiento	rueda posterior tracción	S/. 50.00	S/. 115.00		5.50		
			Cambio	aceite de motor	S/. 35.00					
			Mantenimiento	rellenar aceite retardador	S/. 10.00					
			Cambio	refrigerante	S/. 20.00					
	26	24/02/2018	Mantenimiento	instalación de separador de liquidos	S/. 60.00	S/. 70.00		4.00		
			Cambio	aceite de corona	S/. 10.00					
			Cambio	filtro						
		24/02/2018	Mantenimiento	palanca electronica confort shift	100	340	S/. 595.00		14.00	
			Mantenimiento	torreta longitudinal y transversal	120					
	Desmontaje		bloqueo de válvulas	120						
	Cambio	electrovalvulas								
Cambio	ramal de caja de cambios									
27	29/02/2018	Cambio	manguera de liquido de embargue	S/. 50.00	S/. 70.00		2.00			
		Cambio	liquido							
Mantenimiento	regulación de frenos	S/. 20.00								
APQ-944	28	16/02/2018	Cambio	compresor de aire	S/. 80.00	S/. 465.00	S/. 635.00	10.00		
			Mantenimiento	secador de aire	S/. 60.00					
			Cambio	gobernador						
			Cambio	filtro secador						
			Desmontaje	radiadores para sondear					S/. 80.00	
			Mantenimiento	separador de liquidos					S/. 60.00	
			Desmontaje	enfriador de retardo para lavar					S/. 80.00	
			Desmontaje	tubos de agua por fuga de agua para soldar					S/. 30.00	
			Desmontaje	cañerías de aire de compresor para cambiar descarbonizador					S/. 40.00	
			Cambio	hidrolina de retardador					S/. 35.00	
			Cambio	aceite de motor (aceite FUJI)						
			Cambio	filtros						
			29	28/02/2018					Reparación	torreta longitudinal
	Reparación	torreta transversal								
Revisión	conexiones electricas de ramal electrico caja									

T8H-920	30	02/02/2018	Mantenimiento	motor	S/. 35.00	S/. 35.00	S/. 315.00	8.00	22.50
	31	24/02/2018	Reparación	culata de compresor	S/. 60.00	S/. 60.00		2.00	
	32	24/02/2018	Cambio	instalar luz led de estacionamiento		S/. 45.00		3.50	
			Cambio	instalar luz led con accionamiento de freno					
	33	26/02/2018	Mantenimiento	torreta lateral - torreta longitudinal		S/. 20.00		4.00	
			Mantenimiento	sistema electrico					
34	26/02/2018	Desmontaje	radiadores por fuga	S/. 80.00	S/. 155.00	5.00			
		Reparación	acumulador	S/. 60.00					
		Cambio	hidrolina						
		Cambio	filtro de retardador	S/. 15.00					
D4F-877	35	14/02/2018	Desmontaje	enfriador de aceite de motor por fuga-montaje	S/. 30.00	S/. 90.00	2.00		
			Mantenimiento	calibración de balancines de motor	S/. 60.00				
	36	20/02/2018	Cambio	tapa posterior de alternador		S/. 90.00	5.00		
			Servicio	tornear colector de rotor					
			Mantenimiento	engrase de rodamiento					
	37	30/02/2018	Desmontaje	cardán y cambio de cruceta	S/. 50.00	S/. 100.00	4.50		
Desmontaje			rueda posterior derecha de tracción para revisar zapatas	S/. 30.00					
			Mantenimiento	regulación de frenos	S/. 20.00				
APN-773	38	02/02/2018	Desmontaje	bomba hidraulica de ventilador	S/. 80.00	S/. 200.00	8.00		
			Desmontaje	cañerías de enfriador de aceite de caja para cambiar orrines	S/. 30.00				
			Mantenimiento	regulación de presión de bomba de ventilador	S/. 30.00				
			Cambio	manguera de aire	S/. 20.00				
			Cambio	hidrolina de retardo y filtro	S/. 20.00				
			Mantenimiento	eliminar fuga de aceite de enfriador de aceite de ventilador	S/. 20.00				
	39	09/02/2018	Mantenimiento	conectores y electroválvula del retardador	40	S/. 80.00	7.00		
			Cambio	válvula proporcional nueva	40				
	40	19/02/2018	Reparación	cables de conexiones de batería	90	S/. 116.00	9.00		
			Cambio	portafusibles de 80 amperios					
			Repuestos	fusible 20A	1				
			Repuestos	terminal ojo 1/4 S/A	15				
			Repuestos	perno SM C/T	2.5				
			Repuestos	amarres plasticos cv200	2				
Repuestos			terminal ojo 5/8	4.5					
Repuestos			tuerca 6M	0.5					
			Repuestos	perno 6M C/T	0.5				
					S/. 5,503.00		300.00		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 16 podemos observar detalladamente que durante el mes de febrero se registraron 40 fallas acumulando un total de 300 horas de tiempo muerto y 5503 soles por gastos en mantenimiento realizados.

Resumen de gastos realizados durante los meses de febrero a mayo del 2018 por mantenimiento y horas de parada:

Tabla 13

Número de fallas, gastos y tiempo muerto en horas por falla y mantenimiento de unidades

Meses	Nro de fallas	Soles	Horas
Febrero	40	5503	300
Marzo	35	6367.2	227.5
Abril	36	4310.5	142.3
Mayo	28	8309.8	267

Total **139** 24490.5 936.8

Fuente: Elaboración Propia

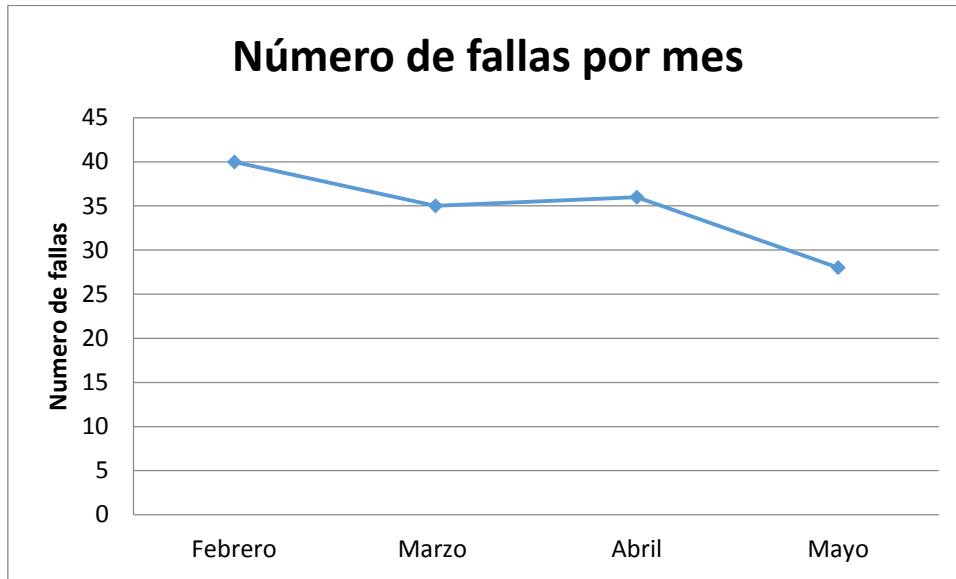


Figura 2. Número de fallas por mes año 2018

Fuente: Elaboración Propia

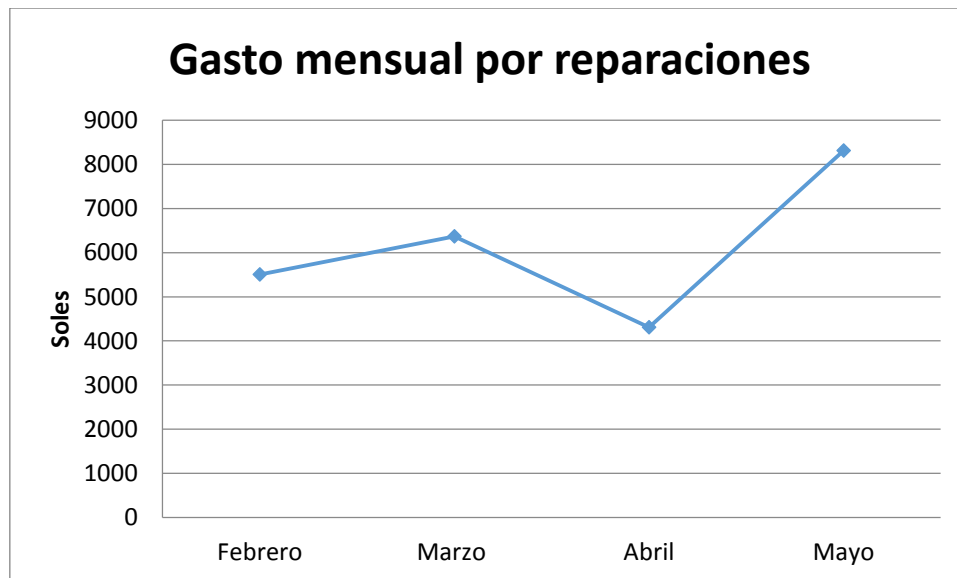


Figura 3. Gastos mensuales realizados por reparaciones año 2018

Fuente: Elaboración Propia

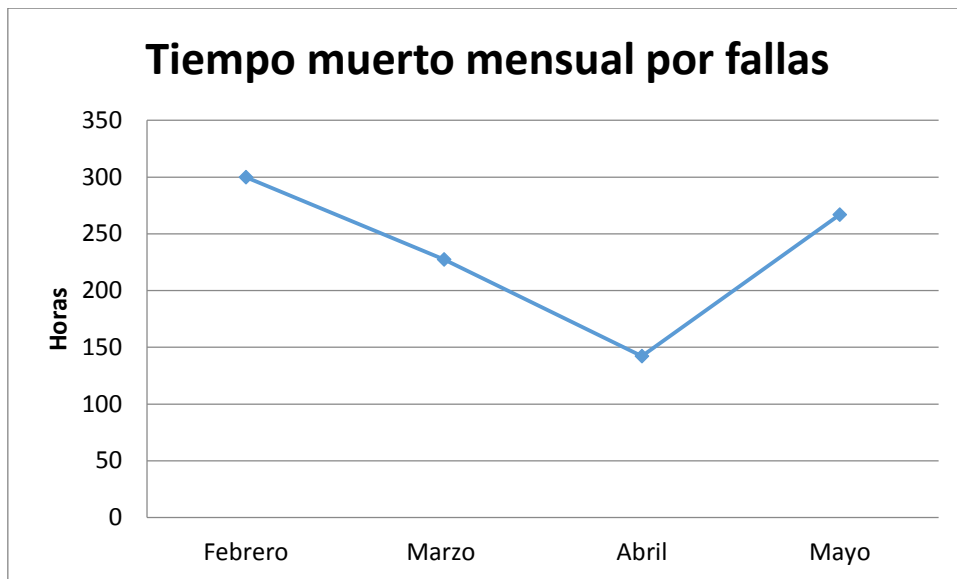


Figura 4. Tiempo muerto mensual en horas por fallas año 2018

Fuente: Elaboración Propia

De los resultados obtenidos en la tabla 17 y figuras 2, 3 y 4 se puede concluir que si bien es cierto que las fallas en los últimos meses demuestran que son

Menores los gastos en cuanto a reparaciones aumentadas y en cuanto a las horas muertas está en aumento.

Resumen de gastos y tiempos muertos por tipo de unidad:

Con la información de la tabla 16 se consolidó los gastos realizada durante el mes de febrero y se logró determinar cuál es la unidad que ha representado el mayor gasto en cuanto a reparaciones y mantenimiento se refiere, los resultados se observan en las tablas 18 y 19:

Tabla 14

Resumen de gastos realizados por tipo de unidad durante los meses febrero - mayo:

N°	MARCA	UNIDAD	Gastos Febrero - Mayo	Tiempo Muertos (Hr)
1	Volvo	78X-890	S/. 1,853.60	83.00
2	Volvo	D3R-772	S/. 2,271.00	69.50
3	Volvo	D6U-739	S/. 964.50	60.00
4	Volvo	D8O-944	S/. 3,590.60	134.00
5	Volvo	M2J-702	S/. 1,560.00	82.50
6	Volvo	A7L-905	S/. 1,570.00	57.00
7	Volvo	B3V-973	S/. 1,941.00	62.00
8	Volvo	C4Z-157	S/. 2,399.60	81.30
9	Volvo	APQ-944	S/. 1,575.00	63.00
10	Volvo	T8H-920	S/. 1,625.00	71.50
11	Volvo	D4F-877	S/. 3,273.20	89.00
12	Volvo	APN-773	S/. 1,867.00	84.00
			S/. 24,490.50	936.80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15

Identificación de la unidad que represente el mayor gasto por mantenimiento en las unidades de febrero - Mayo

N°	UNIDAD	Gastos Febrero - Mayo	Tiempo Muertos (Hr)	%	% Acumulado
1	D8O-944	S/. 3,590.60	134.00	14.30%	14.30%
2	D4F-877	S/. 3,273.20	89.00	9.50%	23.80%
3	C4Z-157	S/. 2,399.60	81.30	8.68%	32.48%
4	D3R-772	S/. 2,271.00	69.50	7.42%	39.90%
5	B3V-973	S/. 1,941.00	62.00	6.62%	46.52%
6	APN-773	S/. 1,867.00	84.00	8.97%	55.49%
7	78X-890	S/. 1,853.60	83.00	8.86%	64.35%
8	T8H-920	S/. 1,625.00	71.50	7.63%	71.98%
9	APQ-944	S/. 1,575.00	63.00	6.73%	78.70%
10	A7L-905	S/. 1,570.00	57.00	6.08%	84.79%
11	M2J-702	S/. 1,560.00	82.50	8.81%	93.60%
12	D6U-739	S/. 964.50	60.00	6.40%	100.00%
		S/. 24,490.50	936.80	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

- La unidad D80-944, tenemos un total de 14.3% de tiempos muertos por falla, ya sea por cambio de filtros, cambio de zapatas, válvulas, aceite y mantenimiento al motor generando un costo total de S/. 3,590.60 y un tiempo muerto mayor de 134 horas en los meses de Febrero y Mayo.

- En la siguientes unidades D4F-877 hasta la unidad APQ-944 tenemos un costo total S/.16,805.40 generando un total acumulativo de 78.70% de tiempo por fallas, acumulado en total 603.30 horas muertas.

- Este análisis es importante para identificar que unidades son las que están representando un mayor gasto a la empresa en cuanto a mantenimiento y proponer medidas correctivas que permitan optimizar el funcionamiento de las mismas y reducir gastos.

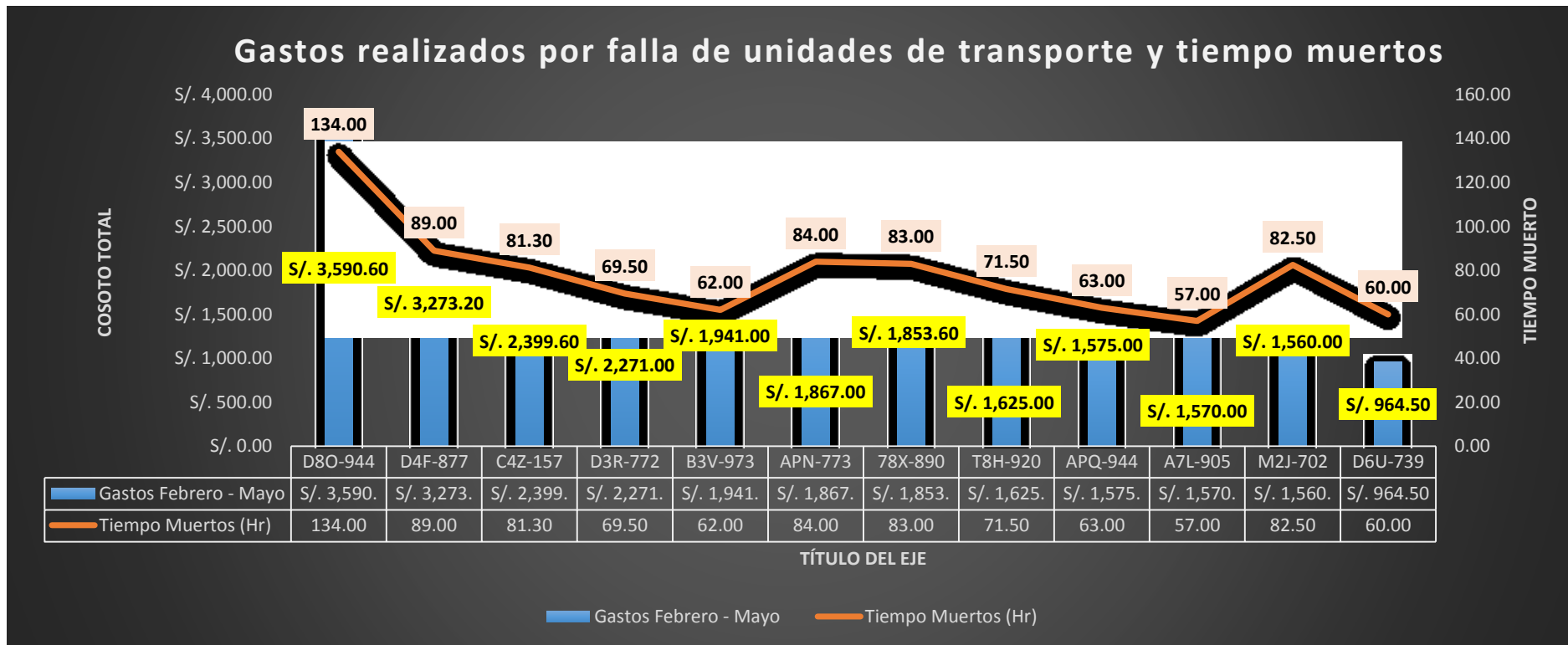


Figura 5 Gastos Realizados por Falla de Unidades de Transporte y Tiempo Muertos, de la empresa Multitransportes Cajamarca S.A meses de Febrero – Mayo.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede logra observar en la figura N°11: más tiempo muerto en los meses de febrero – mayo, fue de 134 horas por la Unidad de Transporte placa D80-944 generando un gran costo de S/. 3,590.60 Soles, seguido por la Unidad de placa D4F-877, por lo cual genero una paralización de tiempo de 89 horas generando costo por reparación de S/.3,273.20 Soles. Lo cual tenemos un costo total generalizado de S/. **24,490.50** Soles, por lo que decidimos tener un plan de mantenimiento para toda la empresa reducirá costos elevados y paradas de máquinas.

Cálculo de indicadores de control según resultados:

Con los resultados obtenidos se puede obtener los siguientes promedios:

Resultados:

Tiempo de análisis	4	meses
Número de fallas registradas	139	fallas
Gatos total realizado	24490.5	soles
Total de horas muertas	936.8	horas

Promedios:

Número de fallas por mes	34.75	fallas / mes
Gasto promedio por mes	6122.63	soles / mes
Horas muertas por mes	234.20	horas / mes
Gasto promedio por falla	176.19	soles / falla
Horas muertas por falla	6.74	horas / falla

Análisis de las causas que estarían originando los tiempos muertos de la empresa Multitransportes Cajamarca S.A

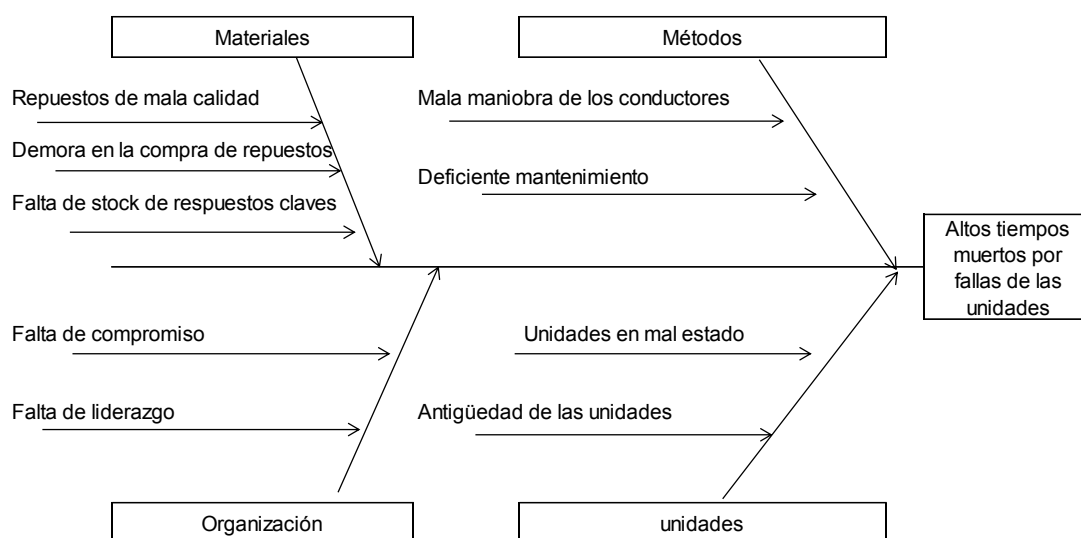


Figura 6 Análisis de causa efecto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16

Selección de causas

Categoría	Causa principal	Peso			Total Ponderado
		0.3	0.2	0.5	
		Factible de solución	Requiere poca inversión	Impacto en el resultado	
Métodos	Deficiente mantenimiento	5	5	5	5.0
	Mala maniobra de los conductores	5	5	3	4.0
Unidades	Unidades en mal estado	1	1	3	2.0
	Antigüedad de las unidades	1	1	3	2.0
Materiales	Repuesto de mala calidad	5	3	5	4.6
	Demora en la compra de repuestos	3	5	5	4.4
	Falta de stock de repuestos	5	1	5	4.2
Organización	Falta de compromiso	3	5	1	2.4
	Falta de liderazgo	3	5	1	2.4

Fuente: elaboración propia.

El análisis de la tabla 20 nos permitió centrar nuestro esfuerzo en las causas que tienen más impacto en relación al problema, el más factible de solucionar y el que requiere menor inversión y según los resultados obtenidos nuestras propuestas de solución estarían en función a las siguientes causas principales:

Tabla 17

Causas factibles de mejorar

Categoría	Causa principal
Métodos	Deficiente mantenimiento
Materiales	Repuesto de mala calidad
	Demora en la compra de repuestos
	Falta de stock de repuestos

Fuente: elaboración propia.

Propuesta de herramientas a disfrutar según la determinación de las causas en lista al problema inicial.

Después de haberse logrado identificar lo antes mencionado, decidimos proponer la aplicación todas las herramientas que nos podrían ayudar a mejorar gestión de mantenimiento en las unidades de transportes de la organización:

Tabla 18

Matriz de planificación

Problema principal	Altos tiempos muertos por fallas de las unidades								
Objetivo General:	Disminuir los tiempos muertos de las unidades de transporte de la empresa año 2018								
Meta:	40%	Indicador:	(Tiempo muerto después de la mejora - tiempo muerto antes de la mejora) / tiempo muertos antes de la mejora						
Eje principal	Causa primaria	Causa secundaria	Propuesta de mejora	Responsable	Presupuesto	SEP	OCT	NOV	DIC
Métodos	Deficiente mantenimiento	Falta de un plan y programa de mantenimiento	Plan de mantenimiento	Investigador	2500				
Materiales	Repuesto de mala calidad	Proveedores inadecuados y falta de un procedimiento de compras	Procedimiento de compras	Administrador e investigador	1500				
	Demora en la compra de repuestos								
	Falta de stock de repuestos	ABC de repuestos críticos y stock de seguridad	Clasificación ABC de repuestos y calculo de stock de seguridad	Administrador e investigador	2500				
Total					6500				

Fuente: elaboración propia

3.4 Diseñar y proponer la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo para la empresa que permita reducir los tiempos muertos.

A) Plan de mantenimiento

La propuesta de mejora

En cuanto a los problemas expuestos por la compañía Multitransportes Cajamarca, se enfoca en la implementación de planes de mantenimiento preventivo y correctivo, cronogramas de servicio, uso de registros y planes de capacitación basados en los resultados del análisis causal.

Objetivo: Reducir el tiempo de inactividad de las máquinas debido a fallas.

Meta: reducir en 40 % los tiempos muertos

Alcance: todo el personal encargado del mantenimiento de las unidades

Plan de Mantenimiento:

El objetivo del plan de mantenimiento preventivo es reducir el alto tiempo de inactividad de las unidades de transporte; la siguiente tabla monitorea el cumplimiento de un buen plan de mantenimiento preventivo semanalmente:

Como se muestra en la tabla N° 19, donde se detallan las actividades principales en cuanto mantenimiento de las unidades el mismo formato será para todas las unidades identificándose por el número de la placa:

Tabla 23

Cronograma de actividades de la empresa para un plan de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte

CUADRO RESUMEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DESCRIPCION	TIPO/KM DE		M1	M1	M1	M2	M1	M1	M1	M3	M1	M1	M1	M2	M1	M1	M1	M4
	CTD.	UNID.	15000	30000	45000	60000	75000	90000	105000	120000	135000	150000	165000	180000	195000	210000	225000	240000
MANO DE OBRA DEL SERVICIO	X	hrs.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
FILTRO DE ACEITE	1.00	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
FILTRO DE COMBIUSTIBLE	1.00	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
FILTRO SEPAR 30MICR.ROJO	1.00	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
FILTRO AIRE M2	1.00	unid.				x				x				x				x
FILTRO ACEITE CORONA	1.00	unid.				x				x				x				x
FILTRO DE DIRECCION M2	1.00	unid.								x								x
ELEMENT.FILTRO SECAD.AIRE	1.00	unid.								x								x
ANILLO TAPON CARTER MOTOR	1.00	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ACEITE MOTOR SAE 15W 40	43.50	L	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ACEITE DE CAJA CAMBIOS	13.50	L				x				x				x				x
ACEITE DIFERENCIAL 85W 140	38.00	L				x				x				x				x
ACEITE DIRECCION ATF	4.00	L								x								x
GRASA PARA CHASIS	1.00	KG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ANTICONGELANTE ALLIANCE	8.00	GAL												x				
MATERIALES E INSUMOS	x	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CAMBIO DE LLANTAS	1	unid.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SEMIREMOLQUES																		
ENGRASE DE RODAJES	1	unid	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CAMBIO DE ZAPATAS	1	unid		x		x		x		x		x		x		x		x
VALVULA PULPO	1	unid		x		x		x		x		x		x		x		x

Fuente: Elaboración Propia

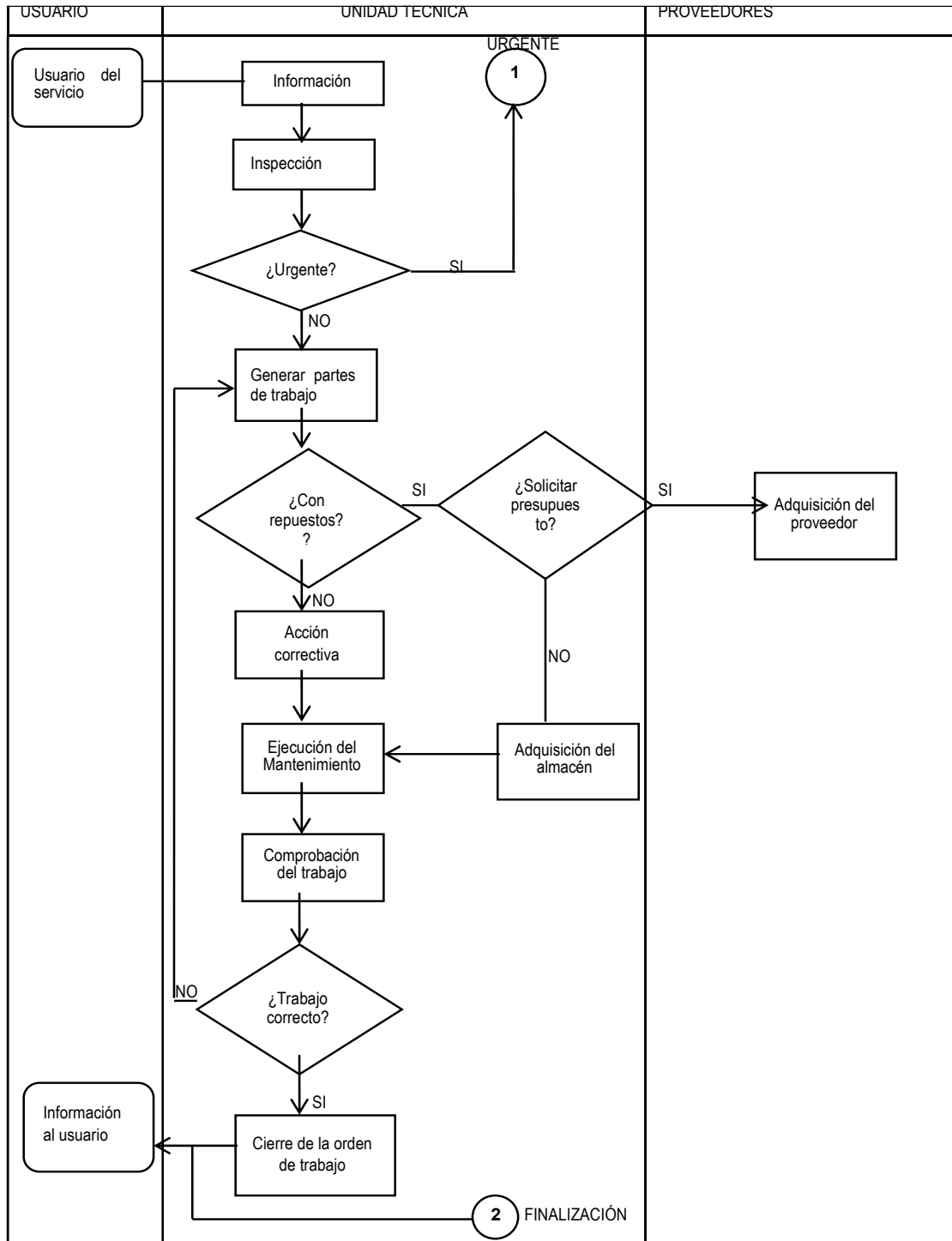


Figura 7 Flujograma del plan de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Formatos para un buen control de Plan Mantenimiento

Informe de Mantenimiento

N°: _____				
FECHA: _____				
SECCIÓN: _____				
Unidad _____				
DESCRIPCION DEL PROBLEMA : Mantenimiento Preventivo				
POSIBLE CAUSA DE FALLA :				
NOMBRE REPORTANTE : _____ FIRMA REPORTANTE : _____				
TRABAJOS DE MANTENIMIENTO				
TIPO DE MANTENIMIENTO: <input type="checkbox"/> CORRECTIVO <input checked="" type="checkbox"/> PREVENTIVO				
FECHA INICIO:			FECHA FIN:	
OBSERVACIONES DE JMTO				
ACCIONES A TOMAR				
SERVICIO POR TERCEROS				
PROVEEDOR	DESCRIPCION DEL TRABAJO O COMPRA REALIZADO	TELEFONO	COSTO UNID.	COSTO TOTAL
Total Soles				
COMPRA DE REPUESTOS UTILIZADOS				
CANT.	PRECIO UNIT. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	Descripción del Repuesto	
TOTAL				
Costo Total Invertido				
PERSONAL ASIGNADO				
NOMBRE	FIRMA	FECHA INICIO	FECHA FIN	N° HORAS

Fuente: Elaboración propia

Caracterización del proceso de mantenimiento:

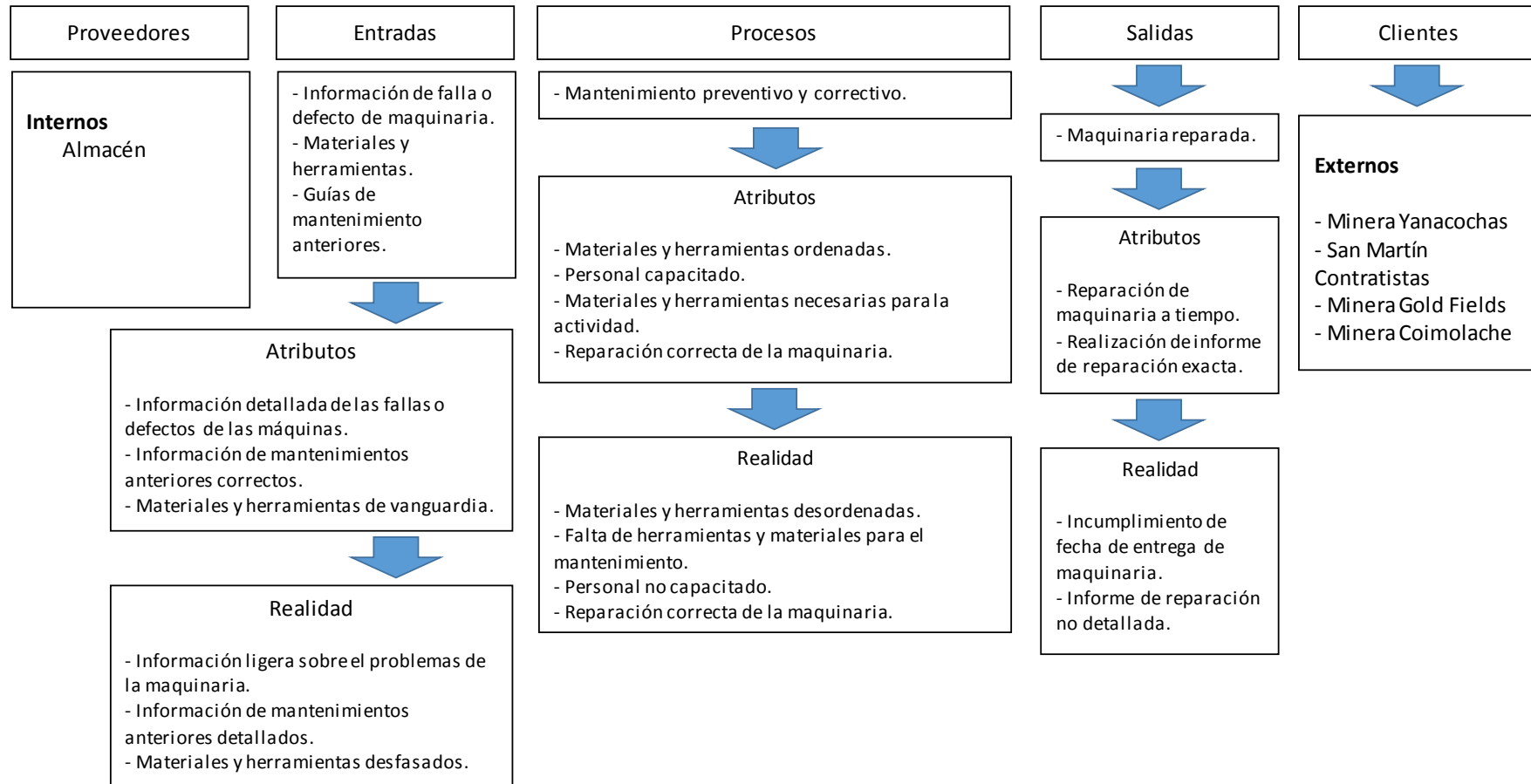


Tabla 20

Ficha de Indicador de Confiabilidad

Nombre de la institución: Multitrac SA	
Carácter.	Descrip.
indicador	Disponible
Código de Indicador	Disp.
Finalidad	Esta es la posibilidad de que el sistema o equipo se pueda operar cuando sea necesario.
Resp.	Asist. de la dirección
Fuente (información)	Los datos a ser utilizados para el cálculo se tomarán de: informe de ruta toda las ordenes de trabajo
Ecuación de cálculo	$Disp. = 1 - \left(\frac{TM}{TF}\right) * 100$
Numerador	duracion de mantenimiento
Denominador	duración de funcionamiento
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que todos los buses estuvieron disponibles durante el tiempo determinado
	80% = Indicador < 100% significa que todavía hay un cierto porcentaje de autobuses en el taller. Y se debe analizar las razones para no lograr el objetivo.
	Es imposible alcanzar un nivel aceptable de disponibilidad para indicadores < 80% y los resultados no cumplen con las expectativas. Se debe revisar los factores clave para mejorar los resultados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Ficha de Indicador de Disponibilidad

Nombre de la institución: Multitrac SA	
Carácter.	Descrip.
indicador	Fiabilidad
Código del Indicador	Conf.
Finalidad	Confiabilidad se refiere a la probabilidad de que un dispositivo funcione sin fallas durante un cierto periodo de tiempo en determinadas condiciones de funcionamiento.
Responsable	Asistente de Dirección
Fuente de información	Los datos para el cálculo serán tomados de: informe de ruta Ordenes de trabajo
Ecuación de cálculo	$\text{Conf.} = \frac{TMEF}{TMEF+TMPR}$
Numerador	Tiempo Medio Entre Fallas
Denominador	TMEF + Tiempo Medio
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que todos los autobuses están disponibles dentro del tiempo especificado.
	80% = Indicador < 100% significa que todavía hay un cierto porcentaje de autobuses en el taller. Y se debe analizar las razones para no lograr el objetivo.
	Es imposible alcanzar un nivel aceptable de disponibilidad para indicadores < 80% y los resultados no cumplen con las expectativas. Se debe revisar los factores clave para mejorar los resultados.

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del procedimiento de compra

Con la finalidad de que el plan de mantenimiento se desarrolle sin problemas es necesario asegurar el abastecimiento de los repuestos para lo cual se propone la implementación de un nuevo procedimiento de compra que a continuación se detalla:

MULTITRAC S.A	P-LOG-01	Revisión	: 00
	PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	Aprobación	: Jefe Ope
		Elaborado	: E. Huatay
		Revisado	: Gerente
		Fecha	: 14/07/2018

**PROCEDIMIENTO
DE COMPRAS**

	Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Elaborado por	Edgar Huatay Mosquera	Tesista	
Aprobado por	Julio Sánchez Díaz	Gerente General	

Este Documento es propiedad de MULTITRAC S.A
Prohibida su reproducción total o parcial

MULTITRAC S.A	P-LOG-01	Revisión	: 00
	PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	Aprobación	: Jefe Ope
		Elaborado	: E. Huatay
		Revisado	: Gerente
		Fecha	: 14/07/2018

1. OBJETIVO:

Asegurar que todos los productos o servicios se proporcionen de forma regular y asegurar que cumplan con todos los requisitos en términos de calidad, coordinación con medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.

2. ALCANCE:

Este trámite está dirigido a todas las personas del área logística con el fin de recibir todos los productos requeridos dentro de la fecha prevista.

3. RESPONSABILIDADES:

Corresponde al Jefe de Logística

Identificar proveedores potenciales y evaluar proveedores locales.

Tenga una lista de todos los proveedores de productos y/o servicios.

Categorice los estándares y asegurarse de que se evalúen de acuerdo con los estándares del formulario del proveedor.

Según el riesgo de la tarea a realizar, verificar que el EPP comprado cumple con las especificaciones técnicas.

4. REQUERIMIENTO:

- Solo el personal con autorización por logística podrá realizar todas las actividades descritas en el procedimiento.

5. PROCEDIMIENTOS:

5.1 Evaluación de Requerimientos:

- El gerente de logística evalúa las necesidades de cada campo según su prioridad.

MULTITRAC S.A	P-LOG-01	Revisión	: 00
	PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	Aprobación	: Jefe Ope
		Elaborado	: E. Huatay
		Revisado	: Gerente
		Fecha	: 14/07/2018

5.2 Solicitud de Cotización :

a. Después de recibir solicitudes de varias áreas, el gerente de logística prepara una solicitud para enviar la cotización en el formato de cotización o por correo electrónico.

5.3 Evaluación del Proveedor:

a. El gerente de logística envía una solicitud de cotización a todos los proveedores por teléfono, correo electrónico, fax según sea necesario.

b. De acuerdo a la respuesta a la cotización, al seleccionar un proveedor se considerará que cuente con los productos y/o servicios requeridos,

cumpliendo con los estándares de calidad, medio ambiente, seguridad, salud ocupacional y método de pago.

MULTITRAC S.A	P-LOG-01	Revisión	: 00
	PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	Aprobación	: Jefe Ope
		Elaborado	: E. Huatay
		Revisado	: Gerente
		Fecha	: 14/07/2018

- a. Los bienes que se logran adquirir bajo este formulario incluyen: Repuestos, materiales, etc
- b. El comprador accede la factura a la persona a cargo de la caja chica (almacén) para apoyar la salida de fondos.
- c. Una vez finalizada la compra, ellos se encargarán de liquidar los gastos al final del día y entregar todos los documentos al área de contabilidad.
- d. El gerente general puede autorizar la compra de repuestos, materiales y/o servicios.
- e. El encargado de la caja chica pedirá el reembolso al encargado de finanzas y brindará soporte para los documentos que no se utilizaron ese día y cualquier otro trámite que se ha propiedad de la unidad.

6. REGISTRO:

F-LOG-01 Listado de Proveedores.

Este Documento es propiedad de MULTITRAC S.A.
Prohibida su reproducción total o parcial

Formato para requerimiento de repuestos:

REQUERIMIENTO DE REPUESTOS

Líder de almacén, por este formato requiro los repuestos que se describen a continuación para ser utilizados en la unidad siguiente.

Unidad N°:

Fecha: / /2021

Trabajo a realizar.

Correct.	Preven.	Program.
----------	---------	----------

Tipo de Sistema.

S. Mot.	S. Caja y Corona.	S. Frenos.	S. Rodam.
S. Susp.	S. Direc.	S. Embrague	S. Elect.
S. Eléct.	S. Chas.	S. Aire Acond.	

Repuesto(s) a utilizar:

N°	Descrip.	cantidad	Unid.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. ABC de repuesto y cálculo de stock de seguridad de los repuestos

más consumidos:

ABC de repuestos:

Es importante identificar que repuestos son los que más se consumen en la empresa, para lo cual se ha realizado un análisis de consumo mensual e identificado que repuestos son consumidos con la finalidad de tenerlos mejor controlados y planificar las compras con anticipación:

Tabla 23

Consumo de repuestos por mes

COD. PROD.	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA	Feb	Mar	Abr	May	Promedio
VO	3192615	ANILLO RETEN	UN	25	23	27	28	26
MK	20483426	ANILLO RETÉN	UN	4	1	4	7	4
VO	21510072	CYLINDER HEAD	UN	4	0	3	6	3
VO	383972	DIAFRAGMA	UN	5	4	0	6	4
PE2	85108490	DIAFRAGMA	UN	4	2	9	8	6
VO	20551273	EMBLEMA	UN	2	2	4	5	3
VO	21341644	EMBLEMA	UN	5	2	4	8	5
VO	270950	JUEGO DE JUNTAS	UN	6	1	10	3	5
VO	3095043	JUEGO DE RETÉN	UN	3	4	5	2	4
VO	8171137	JUNTA	UN	4	5	4	8	5
MK	20712545	JUNTA	UN	8	9	7	11	9
VO	21679835	JUNTA	UN	2	4	0	4	3
VO	20405902	JUNTA DE CULATA	UN	2	6	6	5	5
VO	22194927	MANGUERA	MT	10	6	11	13	10
VO	990536	MANGUERA	MT	5	2	1	4	3
VO	21162862	MANOJO CABLES	UN	2	0	5	1	2
VO	20541940	MOLDURA RETEN	UN	2	7	2	6	4
VO	22608061	PLACA DE FONDO	UN	5	8	7	8	7
MK	22438968	PLACA RETÉN	UN	5	4	3	6	5
PE2	20379349	RESORTE A GAS	UN	2	5	5	2	4
VO	3192069	RETEN	UN	5	0	7	10	6
VO	85108352	RETEN CIGUENAL	UN	2	2	3	4	3
VO	21347087	RETEN CIGUENAL	UN	2	5	4	4	4
MK	20441697	RETÉN CIGÜEÑAL	UN	10	10	9	11	10
VO	22194741	SENSOR	UN	10	12	9	7	10
VO	21483789	TAPON	UN	15	13	14	18	15
VO	21687074	TUBO	UN	4	3	2	7	4
			Total	153	140	165	202	165

Fuente: elaboración propia

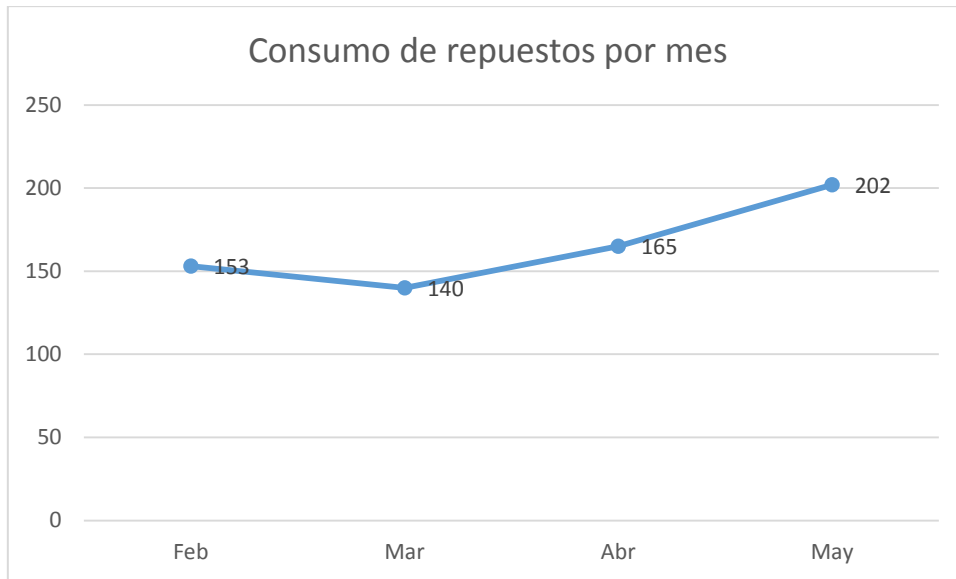


Figura 8. Tendencia de consumo de repuestos

Fuente: elaboración propia

Como podemos apreciar en los últimos meses se evidencia un aumento en el consumo de repuestos en la empresa producto de los incrementos de las fallas. Con los datos de la tabla 24 se identificó que repuesto son los más se consumen en la empresa arrojando que el repuesto de mayor consumo es el anillo reten

Tabla 24

Clasificación de productos

COD. PROD.	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA	Feb	Mar	Abr	May	Prom edio	%	% Acumulado	CLASE
VO	3192615	ANILLO RETEN	UN	25	23	27	28	26	15.61%	15.61%	A
VO	21483789	TAPON	UN	15	13	14	18	15	9.09%	24.70%	A
VO	22194927	MANGUERA	MT	10	6	11	13	10	6.06%	30.76%	A
MK	20441697	RETÉN CIGÜEÑAL	UN	10	10	9	11	10	6.06%	36.82%	A
VO	22194741	SENSOR	UN	10	12	9	7	10	5.76%	42.58%	A
MK	20712545	JUNTA	UN	8	9	7	11	9	5.30%	47.88%	A
VO	22608061	PLACA DE FONDO	UN	5	8	7	8	7	4.24%	52.12%	A
PE2	85108490	DIAFRAGMA	UN	4	2	9	8	6	3.48%	55.61%	A
VO	3192069	RETEN	UN	5	0	7	10	6	3.33%	58.94%	A
VO	8171137	JUNTA	UN	4	5	4	8	5	3.18%	62.12%	A
VO	270950	JUEGO DE JUNTAS	UN	6	1	10	3	5	3.03%	65.15%	A
VO	21341644	EMBLEMA	UN	5	2	4	8	5	2.88%	68.03%	A
VO	20405902	JUNTA DE CULATA	UN	2	6	6	5	5	2.88%	70.91%	A
MK	22438968	PLACA RETÉN	UN	5	4	3	6	5	2.73%	73.64%	A
VO	20541940	MOLDURA RETEN	UN	2	7	2	6	4	2.58%	76.21%	A
MK	20483426	ANILLO RETÉN	UN	4	1	4	7	4	2.42%	78.64%	A
VO	21687074	TUBO	UN	4	3	2	7	4	2.42%	81.06%	A
VO	383972	DIAFRAGMA	UN	5	4	0	6	4	2.27%	83.33%	B
VO	21347087	RETEN CIGUENAL	UN	2	5	4	4	4	2.27%	85.61%	B
VO	3095043	JUEGO DE RETÉN	UN	3	4	5	2	4	2.12%	87.73%	B
PE2	20379349	RESORTE A GAS	UN	2	5	5	2	4	2.12%	89.85%	B
VO	21510072	CYLINDER HEAD	UN	4	0	3	6	3	1.97%	91.82%	B
VO	20551273	EMBLEMA	UN	2	2	4	5	3	1.97%	93.79%	B
VO	990536	MANGUERA	MT	5	2	1	4	3	1.82%	95.61%	B
VO	85108352	RETEN CIGUENAL	UN	2	2	3	4	3	1.67%	97.27%	C
VO	21679835	JUNTA	UN	2	4	0	4	3	1.52%	98.79%	C
VO	21162862	MANOJO CABLES	UN	2	0	5	1	2	1.21%	100.00%	C
Total				153	140	165	202	165			

Fuente: elaboración propia

Stock de seguridad y orden de pedido

Es importante asegurar el mantenimiento y que las unidades no pierdan tiempo por la espera de repuesto, para lograr dicho objetivo se propuso la compra de repuestos incluyendo un stock de seguridad. De esa manera siempre tendremos repuestos que nos garantizará el mantenimiento y reduciremos tiempos muertos.

Tabla 25

Cálculo de stock de seguridad y orden de pedido

COD. PROD.	Nº PARTE	DESCRIPCIÓN	MEDIDA	Feb	Mar	Abr	May	Prom edio	CLASE	Desv. Est	SS	Orden de pedido
VO	3192615	ANILLO RETEN	UN	25	23	27	28	26	A	2.217	7	33
VO	21483789	TAPON	UN	15	13	14	18	15	A	2.160	7	22
VO	22194927	MANGUERA	MT	10	6	11	13	10	A	2.944	10	20
MK	20441697	RETÉN CIGÜEÑAL	UN	10	10	9	11	10	A	0.816	3	13
VO	22194741	SENSOR	UN	10	12	9	7	10	A	2.082	7	17
MK	20712545	JUNTA	UN	8	9	7	11	9	A	1.708	6	15
VO	22608061	PLACA DE FONDO	UN	5	8	7	8	7	A	1.414	5	12
PE2	85108490	DIAFRAGMA	UN	4	2	9	8	6	A	3.304	11	17
VO	3192069	RETEN	UN	5	0	7	10	6	A	4.203	14	20
VO	8171137	JUNTA	UN	4	5	4	8	5	A	1.893	6	12
VO	270950	JUEGO DE JUNTAS	UN	6	1	10	3	5	A	3.916	13	18
VO	21341644	EMBLEMA	UN	5	2	4	8	5	A	2.500	8	13
VO	20405902	JUNTA DE CULATA	UN	2	6	6	5	5	A	1.893	6	11
MK	22438968	PLACA RETÉN	UN	5	4	3	6	5	A	1.291	4	9
VO	20541940	MOLDURA RETEN	UN	2	7	2	6	4	A	2.630	9	13
MK	20483426	ANILLO RETÉN	UN	4	1	4	7	4	A	2.449	8	12
VO	21687074	TUBO	UN	4	3	2	7	4	A	2.160	7	11
Total				124	112	135	164	133.8				

Fuente: elaboración propia

El stock de seguridad se determinó con la siguiente formula:

$$SS = \text{Desv. Dem.} * K * \text{Raiz (TE)}$$

Dónde:

Desv. Dem. Es la desviación de la demanda.

K = 1.95 para un nivel de confianza del 95 %

TE = 3 días es el tiempo promedio de entrega.

Simulación de la compra de mayor consumo con stock de seguridad:

En la siguiente tabla podemos ver que si consideramos el stock de seguridad y si tomamos como referencia el consumo real de repuesto de los meses de febrero a mayo nuestro orden de pedido variarían y siempre mantendremos un stock entre 7 y 8 unidades para atender necesidades urgentes.

Repuesto: Anillo de reten:

Tabla 26

Orden de pedido de anillos de reten para evitar ruptura de stock

Mes	Compra	Consumo	Saldo
Primer mes	33	25	8
Segundo mes	22	23	7
Tercer mes	28	27	8
Cuarto mes	28	28	8

Fuente: elaboración propia

3.5 Determinación del costo beneficio de la propuesta.

En el planeamiento de las actividades de mejora se propuso la reducción del tiempo muerto en un 40 % si tomamos como base ese porcentaje podemos estimas la reducción en tiempos muertos en fallas y en consumo de repuestos y de esta manera poder obtener el beneficio esperado.

Tabla 27

Número de fallas costos y horas muertas actuales

Meses	Nro de fallas actuales	Soles	Horas
Febrero	40	5503	300
Marzo	35	6367.2	227.5
Abril	36	4310.5	142.3
Mayo	28	8309.8	267
Total	139	24490.5	936.8

Fuente: elaboración propia

Tabla 28

Número de fallas costos y horas muertas estimadas con el 40 % de reducción:

Meses	Nro de fallas estimadas	Soles	Horas
Mes 1	24	3302	180
Mes 2	21	3820	137
Mes 3	21.6	2586	85
Mes 4	16.8	4986	160
Total	83	14694	562

Fuente: elaboración propia

Tabla 29

Reducción de fallas, costo y tiempo muerto

Meses	Reducción de fallas	Reducción económica	Reducción de tiempo muerto
Febrero	16	2201	120
Marzo	14	2547	91
Abril	14.4	1724	57
Mayo	11.2	3324	107
Total	56	9796	375

Fuente: elaboración propia

Cálculo del beneficio costo:

Con los datos de la tabla 30 se logró estimar el resultado del benéfico costo el cual fue de:

Beneficio = 9796 soles

Costo = 6500 soles

$B / C = 1.51$

Por cada sol que se invierte en la mejora se obtiene un benéfico económico de 0.15 centavos de sol.

Es importante comentar que este resultado se lograría con la implementación del plan de mantenimiento, el nuevo procedimiento de compra y el manejo del stock de seguridad.

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en la presente investigación, encontramos que se logró reducir el tiempo muerto de todas las máquinas por ocurrencia de fallas en un 40% de eficiencia con un ahorro de S/.9796 soles. Muy similar a la investigación Durand (2018), quien llegó a reducir el 58% de desperdicio de tiempo. También se logra una reducción del tiempo y del número de fallas de 936.8 a 562 y de 139 a 83 horas muertas y número de fallas respectivamente. El análisis económico da la siguiente conclusión que el proyecto es viable por que los resultados del valor económico nominal: S/. 9796 y un beneficio costo de 1.51 lo que implica que por 1 Nuevo Sol invertido solo se recupera con ganancias de 0.51. De los resultados obtenidos de la presente investigación por Trejo (2020), nos hace conocimiento que el programa de mantenimiento es la herramienta clave que se la debe seguir estrictamente todos los procedimientos y/o recomendaciones descritos por cada máquina, logrando reducir las fallas en un 60% de su eficiencia por cada máquina y lograr aprovechar al máximo la vida útil de la misma. Las fichas técnicas y las fichas de inspección consta de ítems que conduce a la revisión rápida de los diferentes elementos y sistema de la máquina, permitiendo un buen control diario de las horas de trabajo, capacitación del personal y la reubicación de repuestos dentro del mismo espacio físico del taller permite tener una mejor organización y control de los elementos de insumos y repuestos necesario para el trabajo de mantenimiento, y con la implementación de las 5s lograra una mayor adquisición y control y entrega de repuestos para las máquinas por parte del personal de bodega ser más eficiente en su entrega. Se puede decir con la implementación de un buen Plan de Implementación de Mantenimiento Preventivo, logrará un beneficio a la empresa \$73, 000 dólares al año, logrando un mantenimiento de 200 horas pro cada máquina.

VI. CONCLUSIONES

- 1) Pudimos ver el diagnóstico de la empresa Multitransportes Cajamarca S.A. El cual era deficiente en el área de mantenimiento, en la cual se encontró muchas fallas y altos índice de tiempos muertos generando en las unidades de transportes de la organización. Multitransportes Cajamarca S.A.
- 2) Se logró determinar el índice de fallas y el tiempo muertos que se generaba por las fallas constantes y deficiencia en el mantenimiento de las unidades, 34.75 fallas por mes y 234.2 horas muertas por mes fueron los resultados. Así como también que el costo promedio mensual por las fallas ocurridas fue de 6122.63 soles por mes.
- 3) La propuesta de mejora se centró en la implantación de un plan de mantenimiento así como un nuevo procedimiento de compra clasificación ABC de productos y compras incluyendo un stock de seguridad para evitar la paralización del mantenimiento por falta de repuestos.
- 4) El beneficio económico esperado fue de 1.51 soles, 9796 soles de ahorro en un periodo de 4 meses y reducción de horas muertas de 936.8 a 562 horas.

VII. RECOMENDACIONES

1) En cuanto a la Implementación de Mantenimiento Preventivo, es una buena herramienta estratégica que hace análisis, mide, establece objetivos de un buen rendimiento, logra oportunidades de mejora, identifica las fallas que ocurre en la unidades de transportes. Que puede alcanzar un nivel de rendimiento reducción tiempos muertos para la empresa y lograra una satisfacción al cliente y una reducción de costos para la organización.

2) El programa de Plan de Mantenimiento es una buena herramienta clave que se debe seguir estrictamente, realizando todos los procedimientos y/o recomendaciones por cada unidad de transporte, logrando mantenerla operativa y aprovechar su vida útil al máximo.

3) Capacitar a todos los trabajadores con el objetivo de conservar el buen estado y obtener el máximo de rendimiento de las unidades.

REFERENCIAS

- Adesta, A., & Prabowo, H. (2018). Evaluating 8 pillars of Total Productive Maintenance (TPM) implementation and their contribution to manufacturing performance. *IOP Conference Series* (págs. 1-8). Materials Science and Engineering Paper.
- Alan, D., & Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Ecuador : Universidad Técnica de Machala.
- Albán, L., & Lara, E. (2017). Propuesta de metodología para gestión de mantenimiento de equipos y sistemas de uso médico. *Instituto Tecnológico Superior de Irapuato* , 4 (10), 143-153.
- Aliaga, J., & Lobato, J. (2020). *Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de los equipos médicos en el área de servicios del Centro Médico María Belén S.R.L. – Cajamarca* . Perú: Universidad Privada del Norte .
- Álvarez, R., & Crespo, C. (2019). Diseño de un plan de mejoramiento para minimizar los tiempos muertos en el proceso de cargue de una empresa de carpintería metálica . *Ingeniare* (26), 99-108.
- Arce, J. (2019). *Elaboración de un protocolo de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de dirección y suspensión de tractocamiones para su aplicación en los talleres de la Empresa Krenco Services EIRL - Callao*. Perú: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Carhuamaca, D. (2018). *Reducción de tiempos muertos en el mantenimiento de los cargadores frontales de la empresa Transa Huancayo* . Huancayo : Universidad Continental .
- Cornejo, C. (2020). *Diseño de un plan de contingencia para el transporte de residuos en el área de operaciones de la empresa Laimam SAC basado en la Ley N° 28256*. Perú : Universidad Privada del Norte .
- Cruzado, G., & Heredia, J. (2019). *Mejoramiento del mantenimiento preventivo, correctivo de motores electrónicos diésel en el área de maquinaria pesada en el distrito de Tarapoto – 2019*. Perú : Universidad Cesar Vallejo .

- Del Castillo, A., Díaz, A., & Villar, L. (2017). Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento en plantas de bioproductos: Un caso de estudio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* , 25 (2), 306-313.
- Durand, H. (2018). *Propuesta de mejora para disminuir los tiempos de paradas no programadas de los buses en una empresa de transporte público a través de la metodología RCM y un mantenimiento autónomo*. Perú : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas .
- Fernández, E. (2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*. España : Universidad de Oviedo .
- Filscha, N., & Meilily, A. (2019). Total productive maintenance policy to increase effectiveness and maintenance performance using overall equipment effectiveness. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering* , 6 (3), 184-199.
- Flores, H. (2017). *Implementar la gestión en el diseño de un plan de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en el sistema de transporte terrestre para el proyecto minero La Zanja*. Perú : Universidad Privada del Norte .
- Flores, D., & Pacheco, R. (2017). *Manejo de materiales peligrosos en la reducción de riesgos de seguridad. Caso: Embalajes L&J*. Perú : Universidad San Ignacion de Loyola .
- Garcés, D., & Castrillón, O. (2017). Diseño de una Técnica Inteligente para Identificar y Reducir los Tiempos Muertos en un Sistema de Producción. *Información Tecnológica* , 28 (3), 157-170.
- Guillen, L., & Herrea, A. (2018). Las herramientas tecnológicas TIC's como elemento alternativa para el desarrollo del componente físico. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (34), 222-229.
- Herrera, M. (2020). *Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo en la flota de transportes de constructora ferretera San Antonio S.R.L*. Perú : Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo .
- Hirano, H. (2018). *5S para todos: 5 pilares de la fabrica visual*. USA: Shingo Prize.

- Jinlong, P., & Tao, W. (2020). TPM: Multiple object tracking with tracklet-plane matching. *Pattern Recognition* , 107, 235-246.
- Kanti, T., & Cudney, E. (2018). Total productive maintenance. *otal Quality Management & Business Excellence* , 36-52.
- Marrero, R., Vilalta, J., & Martínez, E. (2019). Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. *Ingeniería Industrial* , 40 (2), 148-160.
- Martínez, J. (2017). *Estudio de tiempos muertos/demoras en quebradora DP-1* . México : Instituto Tecnológico de Colima .
- Mejía, D. (2019). *Plan de mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a las maquinas de producción de precocidos del Oriente S.A.* Colombia : Universidad Pontificia Bolivariana .
- Ortega, C. (2017). Exposición potencial en el transporte de materiales peligrosos. Caso de estudio San Luis Potosí, SLP. *Congreso Nacional AMICA* (págs. 1-5). México: AIDIS .
- Ortíz, C., & Salazar, G. (2020). Metodología para la Planificación y Control de la Ejecución de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Líneas de Subtransmisión. *Revista Técnica "energía"* , 16 (2), 135-147.
- Peralta, M. (2019). *Implementacion del plan de contingencia en el transporte de concentrado de cobre – empresa contratista Esergenh S.A. – CIA. Minera Antapaccay.* Perú : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa .
- Pérez, J., & Ramos, C. (2018). *Implementación de un plan de contingencia para el transporte de concentrado de cobre en la ruta Minera Yanacocha - Lima, 2017.* Perú : Universidad Privada del Norte .
- Pinilla, R. (2019). *Metodología para la mitigación de tiempos muertos en procesos de outsourcing.* Colombia : UNiversidad Militar Nueva Granada.
- Quintero, L., & Pérez, V. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas* , 25 (38), 411-423.

- Rodríguez, E., & Vásquez, S. (2019). *Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa – Cajamarca 2018*. Perú : Universidad Cesar Vallejo .
- Romero, E., & Campos, J. (2018). Control estadístico de tiempos muertos de maquinaria en la empresa aeroespacial de ambientes aridos. *Número Especial de la Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada* , 6 (12), 263-269.
- Salas, J., Rodríguez, N., & Díaz, A. (2018). Auditoría de mantenimiento: la unión de dos herramientas esenciales para beneficio de la producción industrial moderna. *Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales* , 15 (1), 1-33.
- Sexto, L. (2018). Tipos de mantenimiento: ¿cuántos y cuáles son? *Electromagazine* , 40-46.
- Trejo, M. (2017). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para el montacargas hyster 02 y el tractocamion kenworth t800 de la comercializadora el forraje S.A* . Colombia : Universidad Autónoma de Occidente .
- Trujillo, T. (2021). *Plan de mejoramiento de la empresa Transborder S.A.S*. Colombia : Universidad Santo Tomas .
- Vargas, I., & Díaz, A. (2017). Actualidad mundial de los sistemas de gestión del mantenimiento ICIDCA. *Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar* , 51 (2), 10-16.
- Villacrés, S. (2016). *Desarrollo de un plan de mantenimiento aplicando la metodología de mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM) para el vehículo Hidrocleaner Vactor M654 de la empresa Etapa EP*. Ecuador : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- Villasante, J. (2017). *Plan de seguridad y salud en el trabajo para transporte de material peligroso de la Empresa Manu Maquinarias SAC. 2017*. Perú: Universidad Andina del Cusco.
- Viscaíno, M. (2016). *Desarrollo de un plan modelo de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos de un edificio de oficinas en la Ciudad de Cuenca*. Ecuador : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .

Zela, A. (2017). *Planificación y programación del mantenimiento de instrumentación de la planta de chancado primario Compañía Antapaccay*. Perú : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa .

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta aplicada

ENCUESTA

El siguiente instrumento se aplica para desarrollar el análisis de la percepción actual de los trabajadores en cuanto al mantenimiento que se le brindan a las unidades de la empresa Multitrac S.A.

La información será anónima por lo que se pide total sinceridad en sus respuestas

1. **¿Considera que el plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte que lleva la empresa es eficiente?**
a) Sí b) No
2. **¿Se jerarquizan las necesidades funcionales de los equipos mediante el Análisis de Criticidad?**
a) Sí b) No
c) Desconoce que es un análisis de criticidad
3. **¿Se ha visto obligado a detener la unidad por alguna falla mecánica mientras realizaba un transporte?**
a) Sí b) No
4. **¿Posee conocimientos básicos de mecánica?**
a) Sí b) No
5. **¿Se les brinda capacitación constante para el adecuado cuidado y manejo de los vehículos?**
a) Sí b) No
6. **¿Reporta las fallas que presenta su unidad mediante algún formato?**
a) Sí b) No
7. **¿Cuándo reporta las fallas se toman acciones correctivas de manera inmediata?**
a) Siempre b) No; la falla se magnifica para tomar acción

8. ¿Ha intentado en alguna oportunidad reparar usted la unidad de transporte para poder cumplir con la entrega?

- a) Sí b) No

9. ¿Dónde radican con mayor frecuencia las fallas?

- a) Motor
b) Caja de transmisión
c) Frenos
d) Sistema eléctrico
e) Suspensión
f) Otro.....

10. ¿Considera que la efectividad con que realiza los trabajos operacionales de mantenimiento cumple con el tiempo requerido para la disponibilidad de la unidad?

- a) No, cuando ingresa un vehículo en mantenimiento demora mucho en salir
b) Sí, las reparaciones están dentro del tiempo aceptable

ANEXO 2: Entrevista aplicada

Entrevista

La siguiente herramienta se aplica para obtener información relevante sobre la actual gestión de mantenimiento que se brinda a las unidades de transporte en la empresa Multitrac S.A y su incidencia en la generación de tiempos muertos durante el proceso operativo.

1. ¿La empresa cuenta con un plan de mantenimiento para sus unidades de transporte? ¿Por qué?

No; porque la planificación es deficiente y el desorden y descoordinación en el taller al momento de realizar el mantenimiento a las unidades de transporte es resaltante.

2. ¿Con cuantas unidades de transporte cuenta la empresa?

La empresa Multitrac S.A cuenta con 22 unidades de transporte de MAT-PEL (Materiales Peligrosos).

3. ¿Existe un plan adecuado de distribución de la demanda para la asignación de las unidades de Transporte?

Sí, los clientes son generalmente estables y existe un plan de distribución de sus demandas.

4. ¿Considera que se cubren todos los servicios solicitados por sus clientes ¿Por qué?

Sí, se cumplen pero a causa de sobrecostos operacionales.

5. ¿Qué metodología se aplica actualmente en la empresa para establecer las estrategias de mantenimiento?

Actualmente no se aplica ninguna metodología. En el taller ingresan las unidades a reparar y existen demoras hasta en la compra de repuestos.

6. ¿Cada máquina / equipo cuenta con un programa de inspecciones, así como el control de la ejecución del mismo? ¿Por qué?

No: porque no existe ningún tipo de gestión de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

7. ¿Considera que los costos indirectos de mantenimiento están relacionados con pérdidas de producción?

Definitivamente sí; el mantenimiento de los equipos permitirá mejorar los procesos, alargar la vida útil de los equipos, minimizar las falla y reducir

tiempos improductivos que perjudican la atención a las demandas planificadas por ejemplo, al transportar las unidades algunas sufren desperfecto en el traslado, recurriendo a otras alternativas para evitar pérdidas de producción.

8. ¿Considera que al realizar mantenimientos correctivos se utiliza el tiempo adecuado?

No; llegar a un mantenimiento correctivo de por sí es perjudicial para la empresa y los tiempos en reparar las unidades debe ser el mínimo.

9. ¿Cuenta con una amplia cartera de proveedores que cubran las solicitudes de repuestos en el momento oportuno?

No; porque los proveedores no cubren con las necesidades inmediatas de la empresa, generando que los mantenimientos correctivos sean uno de los factores importantes en la caída de la producción.

10. ¿Considera que sus unidades de transporte funcionan satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecido ¿Por qué?

No; los mantenimientos preventivos permitirán alargar la vida útil de las unidades de transporte. Pero al no existir un mantenimiento preventivo para las unidades no se llegan a cumplir los límites de desempeño establecido.

11. ¿Considera que cuenta con personal capacitado para realizar las tareas de mantenimiento?

No existe un plan de capacitación para los mecánicos.

12. ¿Considera adecuadas las instalaciones donde se realizan los mantenimientos a la flota de unidades que transportan de MAT-PEL?

Sí, considero adecuadas las instalaciones donde se realizan los mantenimientos a la flota de unidades que transportan de MAT-PEL, si cumplen con los requisitos adecuados para realizar las tareas y actividades.

ANEXO 3: Validación de los instrumentos



Escuela de Ingeniería Industrial

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Considera que el plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte que lleva la empresa es eficiente?	15,5625	16,129	,646	,837
¿Se jerarquizan las necesidades funcionales de los equipos mediante el Análisis de Criticidad?	15,0000	14,933	,828	,821
¿Se ha visto obligado a detener la unidad por alguna falla mecánica mientras realizaba un transporte?	16,0000	14,933	,828	,821
¿Posee conocimientos básicos de mecánica?	16,1875	16,163	,635	,838
¿Se le brinda capacitación constante para el adecuado cuidado y manejo de los vehículos?	15,5625	16,129	,646	,837
¿Reporta las fallas que presenta su unidad mediante algún formato?	16,3750	18,383	,000	,862
¿Cuándo reporta las fallas se toman acciones correctivas de manera inmediata?	15,5000	16,800	,524	,845
Ha intentado en alguna oportunidad reparar usted la unidad de transporte para poder cumplir con la entrega?	15,9375	14,863	,825	,820
¿Dónde radican con mayor frecuencia las fallas?	14,1875	7,763	,866	,894

```

RELIABILITY
/VARIABLES=Pregunta1 Pregunta2 Pregunta3 Pregunta4 Pregunta5 Pregunta6
Pregunta7 Pregunta8
Pregunta9 Pregunta10
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/SUMMARY=TOTAL.

```

Fiabilidad

Notas

Salida creada		02-JUN-2018 07:07:32
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Yeni\\Desktop\TESIS CESAR VALLEJOS 30-05-18\TESISTAS\INSTRUMENTOS FINALES + SPSS\INSTRUMENTOS SPSS\1ER GRUPO\HUATAY.MANTNIMIENTO.DATOSsav.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	16
	Entrada de matriz	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.

Sintaxis		RELIABILITY /VARIABLES=Pregunta1 Pregunta2 Pregunta3 Pregunta4 Pregunta5 Pregunta6 Pregunta7 Pregunta8 Pregunta9 Pregunta10 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /SUMMARY=TOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.03
	Tiempo transcurrido	00:00:00.02

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	16	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	16	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,852	10

Estadísticas de total de elemento

Entrevista

La siguiente herramienta se aplica para obtener información relevante sobre la actual gestión de mantenimiento que se brinda a las unidades de transporte en la empresa Multitrac S.A y su incidencia en la generación de tiempos muertos durante el proceso operativo.

1. ¿La empresa cuenta con un plan de mantenimiento para sus unidades de transporte? ¿Por qué?

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

2. ¿Con cuantas unidades de transporte cuenta la empresa?

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

3. ¿Existe un plan adecuado de distribución de la demanda para la asignación de las unidades de Transporte?

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

4. ¿Considera que se cubren todos los servicios solicitados por sus clientes ¿Por qué?

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

5. ¿Qué metodología se aplica actualmente en la empresa para establecer las estrategias de mantenimiento?

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

6. ¿Cada máquina / equipo cuenta con un programa de inspecciones, así como el control de la ejecución del mismo? ¿Por qué?

.....

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo proponer un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir tiempos muertos de las unidades que transportan MAT-PEL de la empresa Multitrac S.A. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....



EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP. 174586

FECHA: 18 MAYO 2018



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo proponer un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir tiempos muertos de las unidades que transportan MAT-PEL de la empresa Multitrac S.A. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....


 JOSÉ RAMMANNI ROMERO YEP
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP. N° 156494

CH: 19/05/2018



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO GUÍA DE LA ENTREVISTA

La investigación tiene como objetivo proponer un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir tiempos muertos de las unidades que transportan MAT-PEL de la empresa Multitrac S.A. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

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


.....
Dr. Ricardo Rodríguez Paredes
Ing. Mecánico Electricista
Lic. Educación

CH: 19/05/2018

ANEXO 4: Matriz de consistencia

PROYECTISTA:	Edgar Huatay Mosquera						
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Sistema de abastecimiento						
TÍTULO DEL PROYECTO:	“GESTION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA REDUCIR LOS TIEMPOS MUERTOS EN LAS UNIDADES DE TRANSPORTE MAT-PEL DE LA EMPRESA MULTITRAC S.A”						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	UNIDADES DE ANÁLISIS	INSTRUMENTOS	FUENTES
¿Cómo proponer un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para las unidades de transporte mat-pel de la empresa multitrac S.A?	General: Proponer un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir tiempos muertos de las unidades que transportan mat-pel de la empresa multitrac S.A. Específicos: 1. Identificar los factores involucrados para poder	El modelo de mantenimiento preventivo y correctivo permite la mejora de los procesos para lograr la reducción de los tiempos muertos de las unidades que	Variable Independiente(X): Crear un modelo de mantenimiento preventivo y correctivo.	-número de personas que utilizan adecuadamente las herramientas y equipos. -señalizaciones establecidas.	Trabajadores Procesos	Análisis documental Encuesta Observación	Trabajadores Informes Registros Resoluciones
			Variable dependiente (y): Reducir los tiempos muertos en el mantenimiento de	-cantidad de retrasos. - cantidad de unidades inoperativas. - reprocesos			

	<p>desarrollar un buen mantenimiento.</p> <p>2. Capacitación constante a los técnicos mecánicos de la empresa.</p> <p>3. Mejor atención a los servicios de mantenimiento a las unidades.</p>	<p>transportan mat-pel de la empresa multitrac S.A.</p>	<p>las unidades de transporte.</p>				
--	--	---	------------------------------------	--	--	--	--

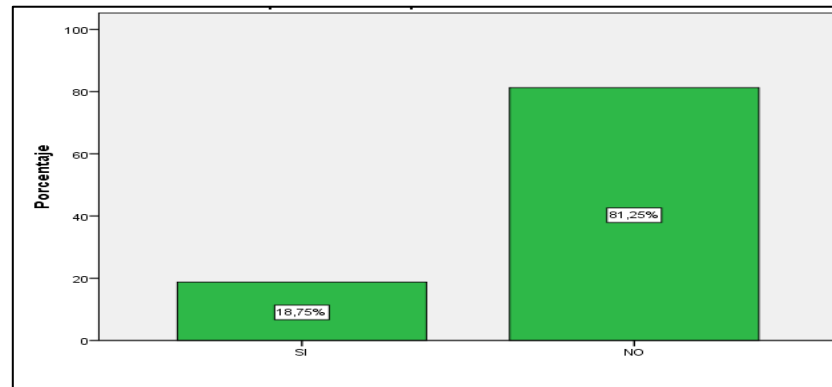
ANEXO 5: Tabulación de encuesta aplicada a choferes

1.- ¿Considera que el plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte que lleva la empresa es eficiente?

Tabla 1. Plan actual de mantenimiento eficiente para las unidades de transporte.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	18,8	18,8	18,8
	NO	13	81,3	81,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa



2.- Se jerarquizan las unidades de transporte mediante el Análisis de las unidades funcionales de los

Figura 1. Respuesta al plan actual de mantenimiento de las unidades de transporte

Elaboración: Propia

Tabla 2. Jerarquización de necesidades mediante el Análisis de Criticidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	10	62,5	62,5	62,5
	Desconoce que es un análisis de criticidad	6	37,5	37,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

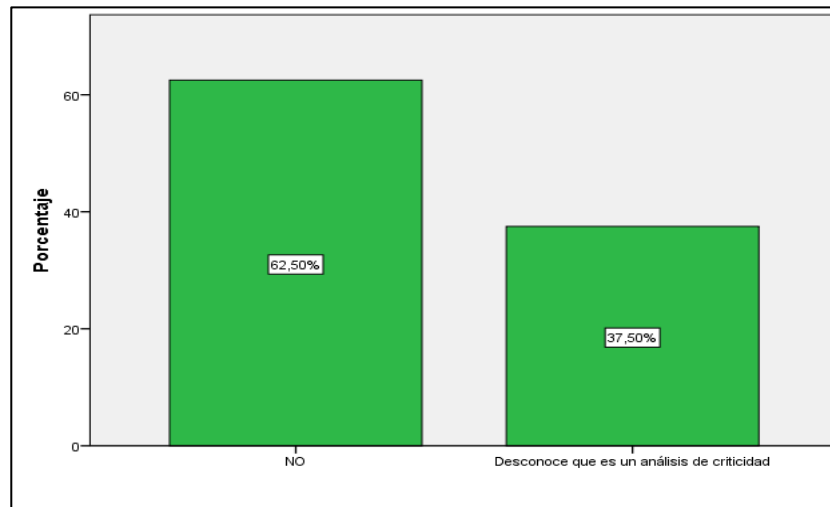


Figura 2. Respuesta a la jerarquización de las necesidades funcionales.
Elaboración: Propia

3.- ¿Se ha visto obligado a detener la unidad por alguna falla mecánica mientras realizaba un transporte?

Tabla 3. Detención de la unidad de transporte por falla mecánica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	10	62,5	62,5	62,5
	NO	6	37,5	37,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

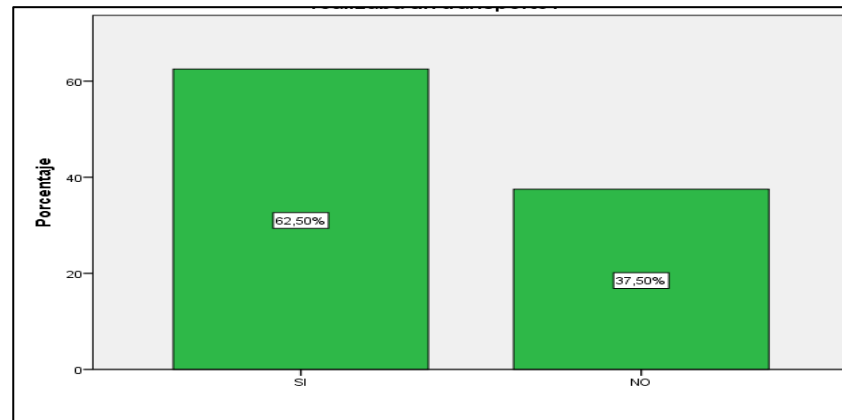


Figura 3. Respuesta a la detención de la unidad de transporte ocasionado falla mecánica.

Elaboración: Propia

4. ¿Posee conocimientos básicos de mecánica?

Tabla 4. Conocimientos básicos de mecánica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	13	81,3	81,3	81,3
	NO	3	18,8	18,8	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

5.- ¿Se les brinda capacitación constante para el adecuado cuidado y manejo de los vehículos?

Tabla 5. Capacitación constante en el tema de manejo y cuidado de los vehículos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	18,8	18,8	18,8
	NO	13	81,3	81,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

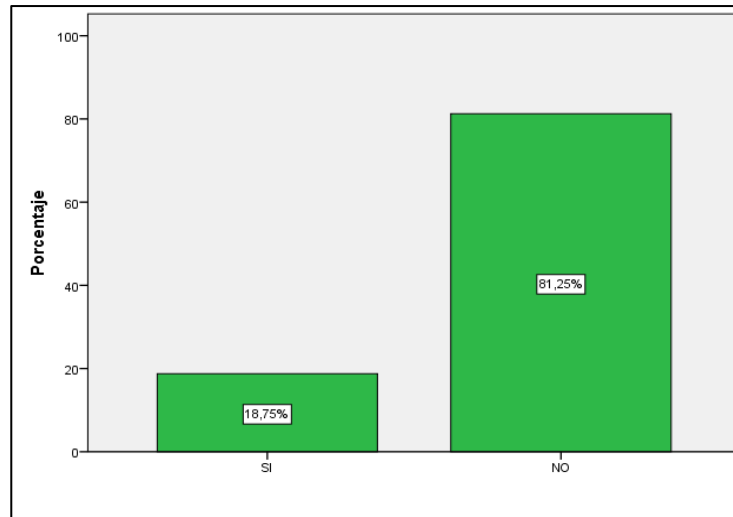


Figura 5. Resultado de las capacitaciones brindadas al personal.

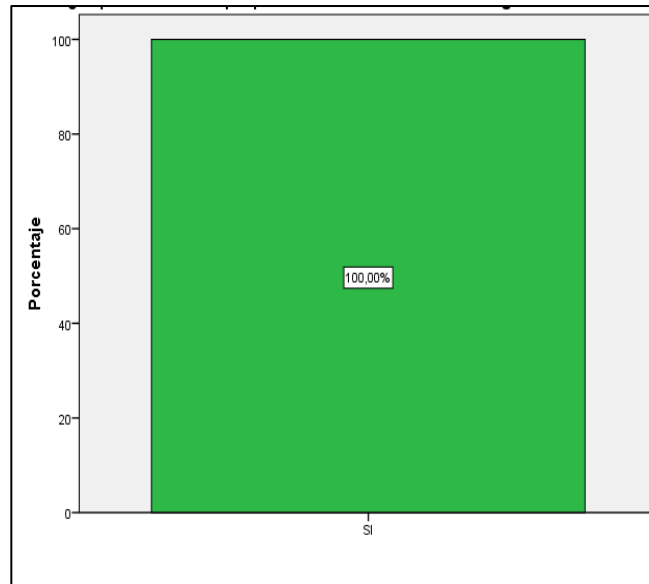
Elaboración: Propia

6.- Reporta las fallas que presenta su unidad mediante algún formato?

Tabla 6. Reporte de las fallas mecánicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	16	100,0	100,0	100,0

Fuente: Empresa



Elaboración propia

7.- ¿Cuándo reporta las fallas se toman acciones correctivas de manera inmediata?

Tabla 7. Acciones correctivas ante fallas mecánicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	2	12,5	12,5	12,5
	No; la falla se magnifica para tomar acciones	14	87,5	87,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

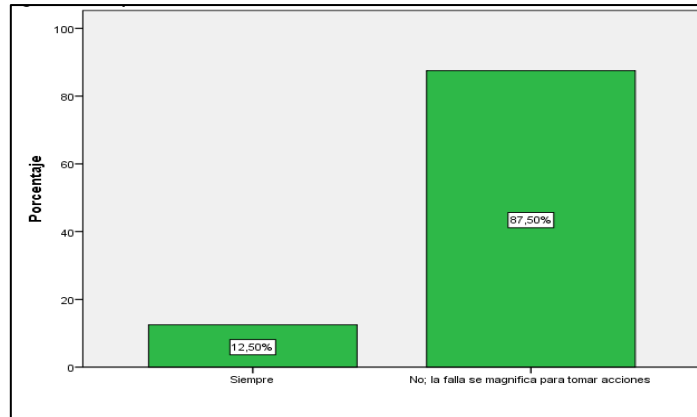


Figura 7. Respuesta a la toma de acciones ante fallas mecánicas.

Elaboración: Propia

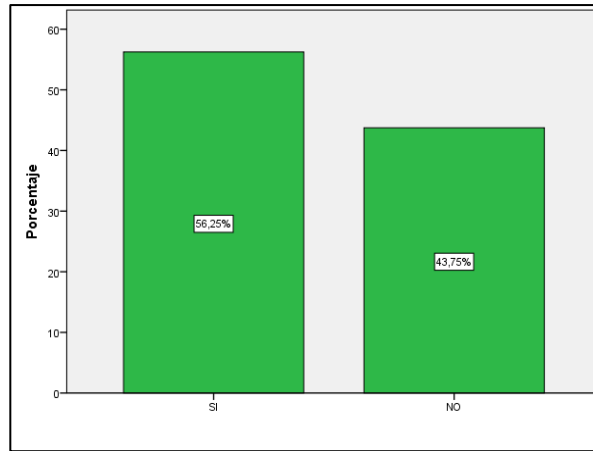
8.- ¿Ha intentado en alguna oportunidad reparar usted la unidad de transporte para poder cumplir con la entrega?

Tabla 8. Reparación de la unidad por parte de los trabajadores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	9	56,3	56,3	56,3
	NO	7	43,8	43,8	100,0
	Totales	16	100,0	100,0	

Figura 8. Respuesta de intento de reparar la unidad de transporte por parte de los trabajadores. .

Elaboración: Propia



Fuente: Empresa

9.- ¿Dónde radican con mayor frecuencia las fallas?

Tabla 9. Parte en la que radican con mayor frecuencia las fallas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Motor	3	18,8	18,8	18,8
	Caja de transmisión	4	25,0	25,0	43,8
	Suspensión	7	43,8	43,8	87,5
	6,00	2	12,5	12,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

10.- ¿Considera que la efectividad con que realiza los trabajos operacionales de mantenimiento cumple con el tiempo requerido para la disponibilidad de la unidad?

Tabla 10. Tiempo requerido para la disponibilidad de vehículos que ingresan en mantenimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No, cuando ingresa un vehículo en mantenimiento demora mucho en salir	11	68,8	68,8	68,8
	Sí, las reparaciones están dentro del tiempo aceptable	5	31,3	31,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Empresa

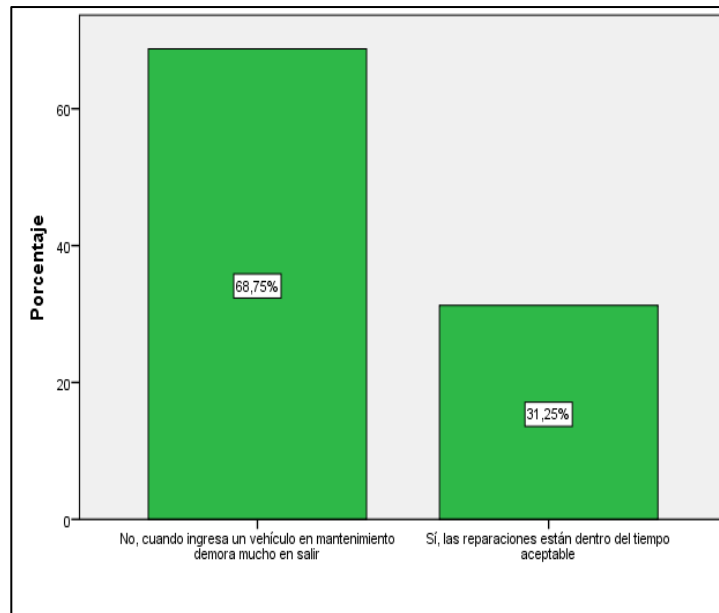


Figura 10. Respuesta a la disponibilidad de los vehículos que ingresan a mantenimiento.

Elaboración: Propia