



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
TESIS**

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
BASADO EN LA TÉCNICA MRP PARA MEJORAR
LA EFICIENCIA DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA
EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS
VANINA E.I.R.L., 2017.**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autores:

**Chaname Piscoya, Jose Alberto
Neciosup Huerta, Marcio Edmundo**

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

Línea de investigación:

Gestión de operaciones y logística

Pimentel – Perú

2018

**PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA TÉCNICA MRP
PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA
EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I.R.L., 2017.**

Aprobación del Jurado:

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Presidente

Mg. Quiroz Orrego Carlos Alberto

Secretario

Mg. Solano Cornejo Miguel Ángel

Vocal

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo y su motivación constante para lograr uno de mis objetivos profesionales.

A mi familia y seres queridos por su empuje constante para salir adelante y no quedarme a pesar de los problemas que se presentaron en el camino.

Neciosup Huerta Marcio Edmundo

Les dedico a mis padres que a pesar de no tenerlos físicamente conmigo, sé que están felices por mi primer logro profesional.

Chaname Piscoya José Alberto

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarnos y darnos la fortaleza de seguir adelante a pesar de las adversidades que nos encontramos en el camino.

A mis padres, mi familia y a mis seres queridos por haberme brindado su apoyo incondicional, por ayudarme a culminar con éxito mi primer logro profesional.

Neciosup Huerta Marció Edmundo

A Dios porque a pesar de todo sé que siempre ha estado a mi lado para nunca dejarme vencer por las dificultades de la vida.

A mis padres porque sé que desde el cielo vigilan mis pasos y me han guiado a conseguir uno de mis logros profesionales.

Chaname Piscoya José Alberto

PLAN DE GESTION DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA TECNICA MRP PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I.R.L., 2017.

MAINTENANCE MANAGEMENT PLAN BASED ON THE MRP TECHNIQUE TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE VEHICULAR FLEET OF THE TRANSPORT AND SERVICES COMPANY VANINA E.I.R.L., 2017.

José Alberto, Chaname Piscoya¹

Marcio Edmund, Neciosup Huerta²

Resumen

Se presenta como objetivo principal para esta investigación elaborar un plan de gestión de mantenimiento utilizando la herramienta MRP que permita incrementar la eficiencia de la flota vehicular en la empresa Vanina E.I.R.L., iniciando con el diagnóstico de la situación actual para lo se realizó una encuesta a los conductores de los vehículos y entrevistas al administrador y al jefe de operaciones, con lo que se detectó problemas en la empresa como la falta de programación y control del mantenimiento que permita evitar las paradas no programadas, la generación de fallos urgentes y la generación de costos considerables.

Posteriormente se realizó un análisis de criticidad de la flota vehicular para ver su estado actual de operatividad; luego en base al análisis de la problemática y el apoyo de las herramientas MRP y RCM se elaboró la propuesta. Utilizando el MRP se realizó la planificación de recursos necesarios para la ejecución de órdenes de trabajo de mantenimiento, ayudando así a mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos.

Se estima que con la aplicación de la propuesta se logrará incrementar en 11% la disponibilidad y en 14% la confiabilidad.

Palabras claves: Planificación, gestión, mantenimiento, disponibilidad, confiabilidad, eficiencia, RCM, MRP.

¹Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de ingeniera Industrial, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán. Pimentel-Chiclayo, Perú, cpiscoyajose@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3092-1957>

² Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de ingeniera Industrial, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán. Pimentel-Chiclayo, Perú, nhuertamarc@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9579-459X>.

Abstract

The main objective for this research is to prepare a maintenance management plan using the MRP tool that allows to increase the efficiency of the vehicle fleet in the company Vanina EIRL, starting with the diagnosis of the current situation for which a survey was carried out. the drivers of the vehicles and interviews with the administrator and the operations manager, which detected problems in the company such as the lack of programming and maintenance control to avoid unscheduled stops, the generation of urgent failures and the generation of considerable costs.

Subsequently, a criticality analysis of the vehicle fleet was carried out to see its current operational status; then, based on the analysis of the problem and the support of the MRP and RCM tools, the proposal was elaborated. Using the MRP, the planning of necessary resources for the execution of maintenance work orders was carried out, helping to improve the availability and reliability of the vehicles.

It is estimated that the application of the proposal will increase availability by 11% and reliability by 14%.

Keywords: Planning, management, maintenance, availability, reliability, efficiency, RCM, MRP.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Antecedentes de investigación.....	14
1.3. Marco Teórico.....	20
1.3.1. Eficiencia.....	20
1.3.1.1. <i>Concepto de eficiencia.</i>	20
1.3.1.2. <i>Calidad del servicio al cliente.</i>	20
1.3.1.3. <i>Disponibilidad.</i>	21
1.3.1.4. <i>Confiabilidad.</i>	21
1.3.1.5. <i>Ciclo Deming.</i>	22
1.3.2. Plan de gestión de mantenimiento.....	25
1.3.2.1. <i>Plan.</i>	25
1.3.2.2. <i>Gestión.</i>	25
1.3.2.3. <i>Mantenimiento.</i>	25
1.3.2.4. <i>Gestión del mantenimiento.</i>	26
1.3.2.5. <i>Plan de Gestión de mantenimiento.</i>	27
1.3.2.6. <i>Plan Estratégico.</i>	28
1.3.2.7. <i>Planeamiento del mantenimiento.</i>	31
1.3.2.8. <i>Tipos de mantenimiento.</i>	38
1.3.2.9. <i>Plan de requerimiento de materiales.</i>	39
1.3.2.10. <i>Programación de mantenimiento.</i>	40
1.4. Formulación del Problema.....	41
1.5. Justificación.....	41
1.6. Hipótesis.....	41
1.7. Objetivos.....	43
CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	44
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	44
2.2. Población y muestra.....	44

2.3. Variables y Operacionalización	44
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	47
2.5. Procedimientos de análisis de datos	49
2.6. Aspectos éticos.....	50
2.7. Criterios de rigor científico	50
CAPÍTULO III: RESULTADOS	51
3.1. Diagnóstico de la empresa.....	51
3.1.1 Información General	51
3.1.2 Descripción del proceso	52
3.1.3 Análisis de la problemática	52
3.1.3.1 Resultados de la aplicación de instrumentos	52
3.1.3.2 Aplicación de herramientas de diagnostico.....	73
3.1.4 Situación actual de la eficiencia	74
3.2. Propuesta de Investigación.....	81
3.2.1 Fundamentación	81
3.2.2 Objetivos de la propuesta	81
3.2.3 Desarrollo de la propuesta.....	82
a) Plan Empresarial	82
b) Programación del mantenimiento.....	90
c) Ejecución del programa de mantenimiento.....	96
d) Plan de Requerimientos de Materiales	100
e) Control de mantenimiento	109
3.2.4. Beneficio – Costo de la propuesta.....	109
3.3. Discusión.....	112
CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	115
Conclusiones	115
Recomendaciones.....	116
REFERENCIAS	117
ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Ponderación en renglones.</i>	36
Tabla 2 <i>Ponderación en factores.</i>	36
Tabla 3 <i>Escala de criticada.</i>	36
Tabla 4 <i>Operacionalización de la variable dependiente.</i>	45
Tabla 5 <i>Operacionalización de la variable independiente.</i>	46
Tabla 6 <i>Guía de observación.</i>	53
Tabla 7 <i>Información general del personal</i>	55
Tabla 8 <i>Entrevistas a los choferes</i>	56
Tabla 9 <i>Sistema de mantenimiento SCANIA.</i>	63
Tabla 10 <i>Sistema de mantenimiento VOLVO</i>	64
Tabla 11 <i>Inventario actual de las herramientas de la empresa Vanina E.I.R.L.</i>	65
Tabla 12 <i>Inventario actual de insumos de la empresa Vanina E.I.R.L.</i>	66
Tabla 13 <i>Factor Criticidad del sistema de refrigeración</i>	67
Tabla 14 <i>Factor criticidad del sistema de combustible</i>	67
Tabla 15 <i>Factor criticidad del sistema de frenos</i>	68
Tabla 16 <i>Factor criticidad del sistema eléctrico</i>	69
Tabla 17 <i>Factor criticidad del sistema de frenos eléctricos</i>	69
Tabla 18 <i>Sistemas críticos, semi críticos y no críticos de la marca SCANIA</i>	70
Tabla 19 <i>Factor de criticidad del sistema de control y ruido</i>	70
Tabla 20 <i>Factor de criticidad del sistema control y combustible</i>	71
Tabla 21 <i>Factor criticidad del sistema de enfriamiento</i>	71
Tabla 22 <i>Factor de criticidad del sistema de escape</i>	72
Tabla 23 <i>Factor de criticidad del sistema admisión de aire</i>	72
Tabla 24 <i>Sistemas críticos, semi críticos y no críticos de la marca VOLVO</i>	72
Tabla 25 <i>Calculo de las horas teóricas y horas reales para el mes de Mayo</i>	75
Tabla 26 <i>Disponibilidad actual mensual de los semi remolques (Mayo- Septiembre 2017)</i>	76
Tabla 27 <i>Disponibilidad promedio por mes del total de la flota.</i>	77
Tabla 28 <i>Tiempos de operación de los semi remolques del mes de Mayo</i>	78
Tabla 29 <i>Tiempo medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio de reparación (MTTR) de los semi remolques en el mes de Mayo</i>	79
Tabla 30 <i>Confiabilidad actual de los semi remolques por mes.</i>	80
Tabla 31 <i>Confiabilidad promedio por mes del total de la flota.</i>	81
Tabla 32 <i>Programación de mantenimiento diario</i>	90
Tabla 33 <i>Programación de mantenimiento cada 5000 km o 75 horas</i>	91
Tabla 34 <i>Programación de mantenimiento cada 10000 km o 150 horas</i>	92
Tabla 35 <i>Programación de mantenimiento cada 20000 km o 300 horas</i>	92
Tabla 36 <i>Programación de mantenimiento cada 40000km o 600 horas</i>	93
Tabla 37 <i>Cronograma para un vehículo semi remolque</i>	96
Tabla 38 <i>Leyenda</i>	97
Tabla 39	100
Tabla 40 <i>Requerimientos de materiales de insumos para la OT - 2</i>	101

Tabla 41	<i>Requerimiento de materiales de insumos para la OT - 3</i>	101
Tabla 42	<i>Requerimiento de materiales de insumos para la OT – 4</i>	102
Tabla 43	<i>Requerimiento de materiales de insumos para la OT - 5</i>	102
Tabla 44	<i>Costos de requerimiento de insumos/unidad para las 5 OT</i>	103
Tabla 45	<i>Costo Total de requerimiento de insumos para las 12 unidades</i>	103
Tabla 46	<i>Costo de requerimiento de herramientas/12 unidades para las 5 OT</i>	104
Tabla 47	<i>Requerimiento de personal para el área de mantenimiento</i>	105
Tabla 48	<i>Lead Time de los insumos requeridos para la programación de mantenimiento</i>	105
Tabla 49	<i>Programación de requerimientos netos por insumo</i>	106
Tabla 50	<i>Cálculo del costo de la mejora</i>	110
Tabla 51	<i>Costos de fallos reducidos</i>	111

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> “filosofía de Deming”	22
<i>Figura 2.</i> “Ciclo Deming”	23
<i>Figura 3.</i> “Mejora continua”	24
<i>Figura 4.</i> “Estructura para la definición de la política de mantenimiento”	27
<i>Figura 5.</i> “Matriz de criticidad”	32
<i>Figura 6.</i> “Principios para la definición de prestaciones”	37
<i>Figura 7.</i> “Entradas que precisa un MRP para ser llevado a cabo”	39
<i>Figura 8.</i> “Niveles de lista de materiales”	40
<i>Figura 9.</i> Información general de los vehículos en estudio	54
<i>Figura 10.</i> Opinión sobre si el mantenimiento es adecuado	57
<i>Figura 11.</i> Preocupación sobre el estado de los vehículos.....	57
<i>Figura 12.</i> Cumplimiento de las revisiones técnicas de los vehículos	58
<i>Figura 13.</i> Oportunidad en la realización del mantenimiento.....	58
<i>Figura 14.</i> Planificación del mantenimiento	59
<i>Figura 15.</i> Lugar de las reparaciones de pequeñas averías	59
<i>Figura 16.</i> Registro de los servicios y revisiones mecánicas.....	60
<i>Figura 17.</i> Tiempo en que se presentan las fallas de los vehículos.....	60
<i>Figura 18.</i> Conocimiento de los choferes sobre las fallas comunes que se presentan en sus vehículos.....	61
<i>Figura 19.</i> Tipos de fallas frecuentes de la flota vehicular	61
<i>Figura 20.</i> Capacitación que brinda la empresa a sus trabajadores.	62
<i>Figura 21.</i> Diagrama causa – efecto de la Empresa Vanina E.I.R.L.....	73
<i>Figura 22.</i> Organigrama propuesto para la Empresa Vanina E.I.R.L.	83
<i>Figura 23.</i> Flujograma para la ejecución del mantenimiento.....	89
<i>Figura 24.</i> Orden de trabajo	94
<i>Figura 25.</i> Orden de trabajo simulada.....	95
<i>Figura 26.</i> Periodo para la planeación del proyecto.....	97
<i>Figura 27.</i> Orden de trabajo 1	98
<i>Figura 28.</i> Orden de trabajo 2.	98
<i>Figura 29.</i> Orden de trabajo 3	99
<i>Figura 30.</i> Orden de trabajo 4	99
<i>Figura 31.</i> Orden de trabajo 5.	100

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

Internacional

Un estudio realizado en Venezuela por Fajardo (2010), indica que el área de Mantenimiento tiene muchas oportunidades de crecimiento inestimable para muchas de las empresas, sostiene que los diferentes problemas que existen entre ellas; está la falta de apoyo por los cargos altos de la empresa por el mantenimiento, lo que conlleva a una serie de dudas y problemas, como la desmotivación laboral, la planificación y ejecución de las tareas. Para culminar se encuentra la falta de organización y la poca información, como por ejemplo los registros, el análisis crítico, la recolección de datos sobre el área de mantenimiento, lo cual hace que se tome decisiones precipitadas, sin ningún tipo de planificación obteniendo resultados negativos.

En un artículo titulado “Gestión de Flota” publicado por Gonzales (2011) para la revista Ingeniería, indica que la gestión de una flota de vehículos se fundamenta en dos aspectos desiguales y clasificados: el mantenimiento de los vehículos y el tráfico de la flota. La gestión del mantenimiento de grandes flotas de vehículos es una labor complicada, ya que debe tener en cuenta varios elementos. El tipo de vehículos que la constituyen, los procedimientos de mantenimiento implantados por los fabricantes de los vehículos y la ejecución, por medios propios o ajenos, de las instrucciones de mantenimiento incluidas en ellos, son aspectos claves para gestionar con eficiencia una flota de vehículos.

Padrón y Guevara (2014) analizó la problemática en Policlínica Amado C.A ubicada en Venezuela indicando que los problemas de deterioro en los equipos e instalaciones de la clínica se debe do a que no poseen un departamento de mantenimiento que se encargue de velar por el cumplimiento de las funciones que garanticen la preservación y el buen funcionamiento de los mismos.

Nacional

Martínez (2016) en su investigación indica que la deficiente gestión de mantenimiento es el principal causante de inoperatividad en horas de una empresa de línea amarilla. El problema surge cuando las empresas no siempre tienen las máquinas operativas cuando las necesita, como consecuencia las operaciones tienen que ser detenidas incurriendo en costos de oportunidad e incumplimientos de contratos.

En una investigación realizada por Rojas (2014) asegura que la eficiencia de todas las unidades en el área de molienda de la planta de suministros fluctuados de la empresa San Fernando S.A se encontraba debajo de los 70% creando dificultades de demoras e insatisfacción en la producción general.

Local

En noviembre del 2008, pro transporte (2011) comunica que habían en Lima Metropolitana cerca de 25,874 autos de transporte urbano regular, camionetas rurales o combis, ómnibus y microbuses que tienen escasa capacidad; así mismo, la totalidad de estos vehículos cuenta con un envejecimiento intermedio similar, las cuales se diferencian por los tipos de vehículos, así para el ómnibus es de 18 años, el del microbús 20 años, el de una combi 15 años, cifras muy por arriba de los vehículos de transporte de Chile y Argentina, los cuales mantienen un plan de mantenimiento basado en incomparables flotas de transportes, impidiendo con ello un incremento de precios en los pasajes, un período de viaje enorme, altas tasas de accidentes, altos parámetros de contaminación ambiental y lo más significativo la baja calidad de servicio.

En Lambayeque Vanina E.I.R.L es una empresa dedicada a brindar servicio de carga pesada para empresas de rubro agroindustrial, mayormente presta servicio de carga de café orgánico a un solo puerto de destino, posee clientes fidelizados con su servicio, pero cuenta con un grave problema en la gestión y planificación dentro del área del mantenimiento a las unidades, siendo poco eficiente, actuando frente a este problema de manera poco profesional, realizando solo mantenimiento correctivo, y por ende conlleva a costos elevados.

No cuenta con una planificación para llevar a cabo el mantenimiento a cada una de las unidades, carece de gestionar los recursos necesarios para cada uno de los mantenimientos, la empresa cuenta con un área de mantenimiento pero no está debidamente organizado, ni debidamente controlado debido a que el área administrativa no toma en consideración la importancia de invertir e implementar mejoras en esta área; los mantenimientos que se hacen en la flota vehicular mayormente lo hacen terceros es por eso que no se cuenta con un control de datos, ni con la planificación de recursos.

Recaudando información mediante cuestionarios a los encargados de la flota vehicular, tenemos como finalidad que debido a la falta de gestión o planificación de la empresa para el mantenimiento se da como problemas innecesarios paradas y averías constantes. Por lo cual son estos algunos de los problemas que la empresa quiere evitar para así poder mejorar su eficiencia y ser aún más competitiva en el mercado.

1.2. Antecedentes de investigación.

Rojas (2014) en su investigación titulada “Mejora en la gestión de la planificación y pautas de mantenimiento en los camiones de carguío diesel komatsu 830E y 930E en la compañía minera doña Inés de collahuasi” realizada en la Universidad de Chile, propuso el desarrollo de los movimientos para equilibrar y efectuar una ocasión de incremento de mejora a la gestión en la programación del mantenimiento de los camiones de carguío diesel para uso externo de autopista, identificando una circunstancia de mejora que consistió en cambiar el perfil de realizar la planificación, obteniéndose el aumento del desempeño de los planes de mantenimiento en un 10%, creándose la información de desempeños de los eventos con el objetivo de corregir el control en el progreso de los planes de mantenimiento.

Bernal (2012) en su tesis titulada “Manejo y optimización de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en un taller automotriz” realizada en Ecuador, se basó principalmente en los problemas dentro de la administración haciendo uso de métodos y herramientas, planes de mantenimientos preventivos, correctivos y la implementación de un software se pudo mejorar tanto la administración, minimizar el tiempo de las paradas de

los vehículos dentro del taller y conseguir un mejor control del almacén sobre ingresos, mantenimientos así como también trabajos externos realizados.

Apolo y Montovelle (2012) en su investigación titulada “Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues” presentada en la Universidad de Cuenca – Ecuador, tomaron en cuenta cambios dentro de los recursos humanos, físicos y tecnológicos; además de la programación del mantenimiento como registros, fichas y formatos de documentos, lográndose obtener acciones de mantenimiento más eficientes y conseguir mantener en buen estado el parque automotor de tal manera lograr hacer cumplir de manera satisfactoria las actividades para las que están designados.

Torre (2012) en su libro titulado Gestión y supervisión de mantenimiento de equipos en una empresa constructora, publicado en Brasil, este trabajo tiene por objetivos presentar las técnicas empleadas en los diferentes proyectos mineros tipo MARC, por Caterpillar para la administración óptima del mantenimiento de su maquinaria pesada logrando obtener la confianza del cliente mediante un soporte que optimicen la gestión del mantenimiento mediante el adecuado manejo de técnicas computacionales que el cliente provee.

Padrón y Guevara (2004) realizaron una investigación en la Universidad Rafael Urdaneta de Venezuela, con título: “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos e instalaciones de policlínica amado C.A.”, donde desarrollaron un esquema de programación que garantizo disminuir las fallas mostradas y prolongar la vida útil de los mecanismos objeto de estudio, así como armar un departamento de mantenimiento que avale el perfeccionamiento y desempeño de todas las acciones realizadas, fueron empleadas herramientas como, entrevistas estructuradas con la finalidad de recolectar información, además desarrollo inventarios de equipos médicos, análisis de puestos y finalmente elaborando el estudio de modo y efecto de las averías con las pertinentes acciones de mantenimiento a efectuar para cada falla.

Martínez y Buelvas (2014) realizaron una investigación en la Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, titulada “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L” donde una de las causas principales de las fallas de los vehículos es la falta de un plan de mantenimiento preventivo

siendo el objetivo principal disminuir la periodicidad de mantenimientos de carácter correctivo, y por ende se verán muchos factores como por ejemplo alargar la vida útil de la flota vehicular, también repercutirá en la disminución de costos por mantenimiento y por último y no menos importante se percibirá las averías constantes donde se podría reparar a través de controles en los diferentes sistemas de los equipos, haciendo uso de formatos de orden de servicio, listas de chequeos y otros, como fichas técnicas y auditorías al vehículo se pudo registrar mejoras de la disponibilidad en un 9% pasado tres meses donde se pudo evidenciar la eficiencia de dicha propuesta.

Sashamarium (2012) en su libro de Gestión de maquinaria pesada minera, publicado en Nueva York con la creación de la rueda, igualmente afloró de forma paralela el mantenimiento y acorde a la visión de equipos más mejorados fue forzoso ir puliendo las técnicas de mantenimiento y notoriamente una planeación más certera. El gran progreso descubierto por una industria nos demanda también un mayor nivel de precisión en las tareas de mantenimiento, es por ello que en la coyuntura el mantenimiento predictivo ha tenido gran impulso.

Portal y Salazar (2016) en su tesis titulada “propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (tpm) en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad operativa de los equipos de movimiento de tierras en la empresa multiservicios Punre S.R.L., Cajamarca 2016” realizada en la Universidad Privada del norte , tiene como objetivo general proponer la implementación del Mantenimiento utilizando algunas herramientas como un análisis de su procedimiento y causa-efecto(Ishikawa) , lo cual dio visión completa del problema, se concluyó como resultado, el incremento de la disponibilidad operativa de los equipos de movimiento de tierras, manteniéndola igual o mayor al 85%.

Chang (2008) en su tesis titulada “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler” realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Lima, planteo un modelo de gestión de mantenimiento que será de gran importancia para la empresa debido a que se incurrirá en la disminución de costos en el área de operaciones. Donde primero se detallan los conceptos que serán utilizados en el

análisis de la situación actual de la empresa y sobre los cuase planeará el modelo de gestión del mantenimiento. Luego se darán a conocer los tipos de mantenimientos más utilizados como por ejemplo: el TPM y el JIT. Posteriormente se realizará y analizará un diagrama de causa y efecto en el área. Para culminar planificamos y ejecutamos las soluciones más apropiadas para lapidar las causas y poder programar adecuadamente la implementación. Y para culminar se mostrarán los resultados obtenidos con la ejecución de la propuesta.

Chau (2010) en su proyecto de investigación titulado” Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos en movimiento de tierras” realizado en la Universidad Nacional de Ingeniería – Lima, tiene como objetivo detallar una metodología de planeamiento y control que permita tomar mejores decisiones, determinando los lineamientos básicos del planeamiento de equipos para así lograr tener un rendimiento óptimo de la maquinaria que trabaja en movimiento de tierras, por otro lado se analiza la disponibilidad y confiabilidad de la maquina mediante herramientas para poder concretar un resultado favorable.

Montano (2013) en su tesis titulada “Gestión del mantenimiento basado en la confiabilidad aplicado para una flota de volquetes de 50 toneladas para acarreo de material en la mina arasi” aplicada en la Universidad Privada del norte – Cajamarca, las áreas de mantenimiento de la industria moderna deben prepararse para un entorno dinámico, propio de estar en una era moderna y hablando tecnológicamente estamos avanzando muy rápido, acogiendo nuevas maneras de como revolucionar la organización de tal modo de poder garantizar una planificación adecuada. Hablando de gestión del mantenimiento se busca asegurar el buen funcionamiento de los vehículos como por ejemplo: alargar su vida útil de los vehículos, asegurar la disponibilidad , confiabilidad y seguridad total, con las condiciones necesarias para laborar; por otro lado llegando a ver por el lado empresarial sirva para producir bienes o servicios donde el nivel de satisfacción del cliente sea pleno, cumpliendo con los requerimientos necesarios, brindando un servicio de alto nivel de calidad, a un costo bajo. El mantenimiento en la actualidad se ve reflejado en la confiabilidad de los vehículos y también se ve ligado a la seguridad total, por otro lado hay más factores como en el caso del medio ambiente donde se garantiza reducir los niveles de contaminación, garantizando así una alta tasa de disponibilidad y confiabilidad, donde el factor social también se ve favorecido.

Sánchez y bautista (2013) en su proyecto de investigación titulada “Mejorar la gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad en el área de lavandería industrial de la empresa & servicios generales S.A.C.” realizada en la Universidad Privada del Norte - Lima, tuvo como objetivo principal reformar la gestión de mantenimiento centrado en la teoría RCM para así incrementar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos en el área de lavandería industrial de la empresa S&E Servicios Generales S.A.C. Para ejecutar la mejora de la gestión se tomaron una serie de herramientas ligadas al mantenimiento para poder hacer el análisis de criticidad de las maquinas actualmente, primero se utilizó un análisis de tiempo, posteriormente el de modos, también se realizó un análisis de efecto de fallas y para culminar se utilizó los indicadores de la gestión de mantenimiento basado en una teoría obteniendo como resultados, el incremento de los Indicadores de gestión de mantenimiento sobre el 95%.

Yupanqui (2016) en su tesis titulada “propuesta de implementación de mejoras en el plan de mantenimiento basado en la metodología RCM para tracto camiones internacional workstar 7600” realizada en la Universidad Privada del Norte - Cajamarca, tiene como finalidad proponer mejoras para un plan de mantenimiento basado en la metodología RCM con la finalidad de causar un impacto favorable en la disponibilidad y confiabilidad. Por consiguiente, se logró identificar los problemas más críticos, se recurrió utilizar herramientas como diagrama de Pareto, matriz de criticidad y la metodología RCM, así concluimos que, al mejorar el plan de mantenimiento con esta metodología, se causara un impacto en la disponibilidad y confiabilidad, dado que los indicadores tanto en la atención del taller o las fallas van a bajar.

Briones (2011) en su ensayo publicado en Lima, sobre Gestión de mantenimiento de maquinaria pesada, informó sobre la gestión de mantenimiento que sirve para asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas y también alargar la vida útil lo cual permitirá la reducción de costos por reparación.

Castañeda y Gonzales (2016) en su proyecto de investigación titulado “plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo s.a.” realizado en la Universidad Señor de Sipán tiene como objetivo principal

elaborar un plan de mejora para reducir los costos en la Gestión de Mantenimiento aplicando las metodologías de Mantenimientos, indicadores de gestión y otras herramientas de mejora como las 5s lo cual nos dio a conocer el nivel de desorden y desorganización en el área de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A. Ejecutando el plan de mejora y de tal manera que se logre disminuir los costos hasta un 50%.

Fuentes (2015) en su tesis titulada “Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard’s s.a.c.” realizada en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo sabiendo la calidad que tiene el proceso de mantenimiento dentro de la elaboración de los procesos de una empresa, la presente investigación propone la preparación de los lineamientos que deben adaptarse durante el diseño de un método para la gestión del proceso de mantenimiento para la empresa , actualmente la empresas no cuenta con ningún tipo planificación lo cual es un grave problema debido a que no se puede gestionar de manera correcta un mantenimiento, la empresa solo hace mantenimiento correctivo con lo que se cuenta con muchas paradas innecesarias y por ende se refleja en la producción y las perdidas monetarias muy altas . Esta implementación se propone como objetivo principal garantizar la confiabilidad y disponibilidad de las maquinarias, como también alargar su vida útil y ultimo y no menos importar reducir los costos por reparación. Para culminar se detallara los resultados obtenidos por la ejecución del sistema de gestión de mantenimiento, la empresa lograría un ahorro de S/. 103 020, 53 semestrales debido que reparar a tiempo las averías menores o mayores se evitara el tiempo perdido innecesario por paradas repentinas y los elevados costos que conlleva esto, debido que no solo es la reparación, si no también se refleja en la demora de entrega de los pedidos.

Meléndez y Rodríguez (2016) en su tesis titulada “Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa San Joaquín S.A., Pomalca-2016.” Teniendo como meta realizar un Sistema de Gestión de Mantenimiento a toda la flota de transporte pesado de la empresa, para mejorar el nivel de confiabilidad y disponibilidad, aplicando herramientas como un análisis de criticidad y también guiándonos de algunas teorías sobre planes de mantenimiento correctivo y preventivo,

logrando como resultado favorable: el incremento de la disponibilidad de los camiones de la empresa “San Joaquín” en un 5%. El beneficio costo de una futura ejecución del plan de mantenimiento es de 2.62.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Eficiencia.

1.3.1.1. *Concepto de eficiencia.*

Quizás una de las ideas más utilizadas, al momento de entender el concepto de eficiencia, Según esta visión basada en pareto-optimidad se establece que una asignación de recursos no puede cambiar, para corregir el escenario de alguien, sin empeorar la de otro(s). Dicho de otra manera, el óptimo de Pareto, se da cuando una asignación de recursos X, es preferible a otra Y, sí y sólo sí, con la segunda al menos algún individuo mejora y nadie empeora (Gravelle & Ress, 2006).

Por otro lado, Raffo y Ruiz (2005) teniendo en cuenta el ámbito económico, consideran que “la eficiencia hace referencia a un juicio acerca de la relación entre los medios empleados y los fines obtenidos” (p. 77).

Sin embargo, se puede considerar que la eficiencia va de la mano en relación entre el objetivo a lograr y la eficiente utilización de los recursos disponibles, por consiguiente, es la producción de un bien o servicio entre los inputs que fueron usados para alcanzar la eficiencia de producción, teniéndose en cuenta que el logro obtenido debe desarrollarse entre los parámetros de una óptima estructura de costos (Martin y López, 2007).

1.3.1.2. *Calidad del servicio al cliente.*

Según Zambrano, Prieto y castillo (2015) comentan que, para calcular la calidad de servicio, se emplea una de las herramientas básicas como la encuesta y eso se realiza al cliente para saber el grado de satisfacción del servicio que se le está brindando, por otro lado eso ayudara a hacer un análisis de donde se está fallando para

luego realizar las operaciones correctivas o preventivas. De esta manera se obtendrá como resultado las mejoras en el servicio que se brinda.

Duffuaa et al (2010) detallan que un procedimiento con un buen mantenimiento tiene como finalidad reducir el porcentaje de desperdicios con baja gestión de mantenimiento. En este caso el mantenimiento se ve ligado directamente con la calidad de servicio que se brinda.

En este caso, la norma la Norma ISO 9000 (2005) estipula que la calidad del servicio depende de la gestión de mantenimiento que debería entender las necesidades para poder satisfacer a los clientes. Por consiguiente, muestra que las quejas de los usuarios son un hito frecuente de su bajo agrado, pero la separación de las mismas no mezcla una elevada satisfacción de este. Esto último se pertenece con una gestión de mantenimiento, la cual debe satisfacer los clientes (usuario final) del proceso productivo.

1.3.1.3. Disponibilidad.

La disponibilidad es una de las medidas básicas y rescatable en caso en que el usuario debe decidir para elegir entre varias alternativas y así tener criterio al tomar una decisión prudente con respecto al optar por un nuevo equipo, y es por ello que en este aspecto tiene mucha importancia el tema de la disponibilidad que no es más que la imagen completa sobre el perfil de funcionalidad y características relacionadas sobre los equipos (Knezevic, 1996, p. 27)

Tamayo (2010) asegura que,

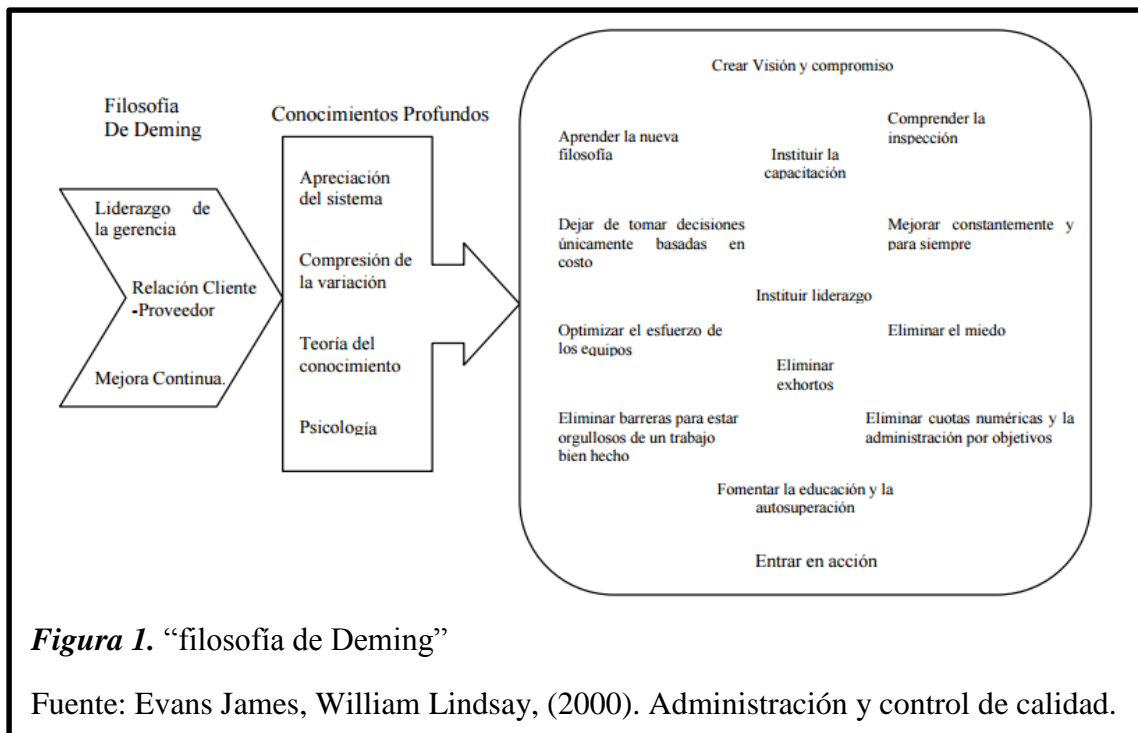
La disponibilidad es la probabilidad de que una maquina se encuentre disponible en un tiempo requerido para el uso que se le quiera dar, recalando que la disponibilidad no necesariamente es cuando la maquina está laborando, si no que se refiere que la maquina se encuentre en óptimas condiciones para trabajar. (p. 17)

1.3.1.4. Confiabilidad.

Menciona que la confiabilidad es la probabilidad de que una maquina cumpla con su tareas específicas bajo ciertos parámetros, durante tiempos establecidos, brindando la seguridad total de los que manipulan dicha máquina. (Rodríguez, 2008).

1.3.1.5. Ciclo Deming.

El doctor W. Edwards Deming en los años treinta ofreció cursos de control de calidad y se observa que estadística solo al área de manufactura de la organización no solucionarían los inconvenientes de estas. Posteriormente de la segunda Guerra Mundial Fue asistente en Japón para auxiliar a levantar la nación y es ahí donde Deming instruye la calidad del liderazgo de la gerencia, asociación cliente-proveedor y mejora continua en el desarrollo de productos y procesos (Evans & Lindsay, 2000).

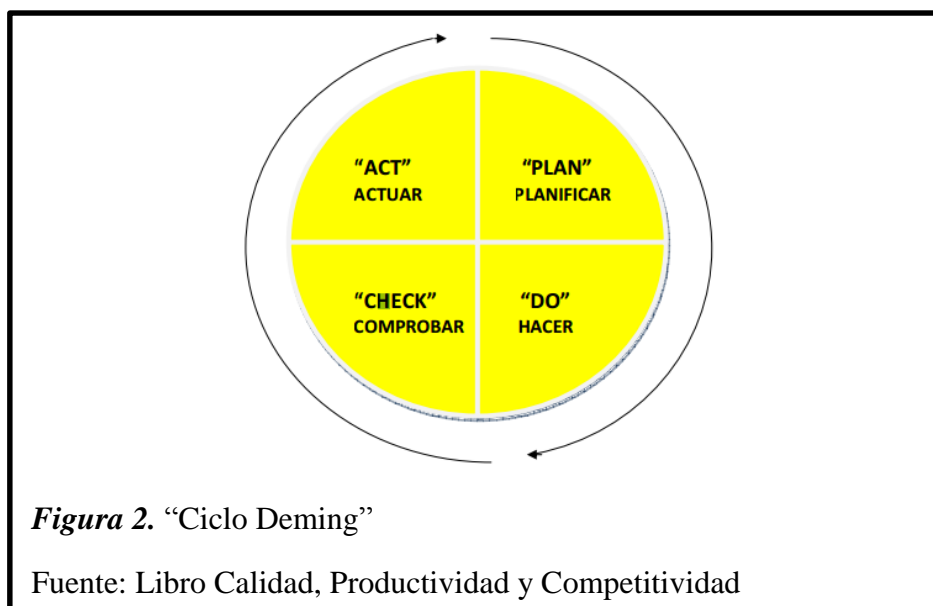


Deming hace constancia en que la empresa debe ser observada como una sola y no por áreas separadas donde cada una vela por su bienestar, debido a que la unión asegura un bien común como organización. (Evans & Lindsay, 2000). Así mismo destaca que las organizaciones con una estructura vertical tienen dificultades al comunicarse debido a que no se toma en cuenta las ideas por las personas de nivel

superiores y de otros lados la estructura horizontal tiene mucha mejor comunicación asegurando que es más fácil la comunicación entre las áreas de una empresa.

El ciclo de Deming, es una metodología de mejora continua de la calidad que radica en cuatro pasos. Es muy manipulado por los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). Los efectos de la creación de este ciclo aprueban a las empresas una mejora general de sus productos, como también la mejora continua de la calidad brindada del servicio y la reducción de costos. (Torcuato, 2011).

Durante la segunda mitad del siglo XX, W. Edwards Deming popularizó el ciclo PDCA (Planificar, Desarrollar, Comprobar, Actuar), inicialmente desarrollado por Shewhart, que es utilizado ampliamente en los ámbitos de la gestión de la calidad. Esta metodología nos ayuda como empresa a la organización para lograr un bien común.



La mejora continua, es filosofía directamente a las empresas de manufactura, es debido a que se ve ligado a la mejora continua de sus productos, al incremento de la calidad de sus productos o servicios y también a la reducción de costos, es por tener un sistema que permita mejorar y optimizar continuamente. (Flores, 2010).

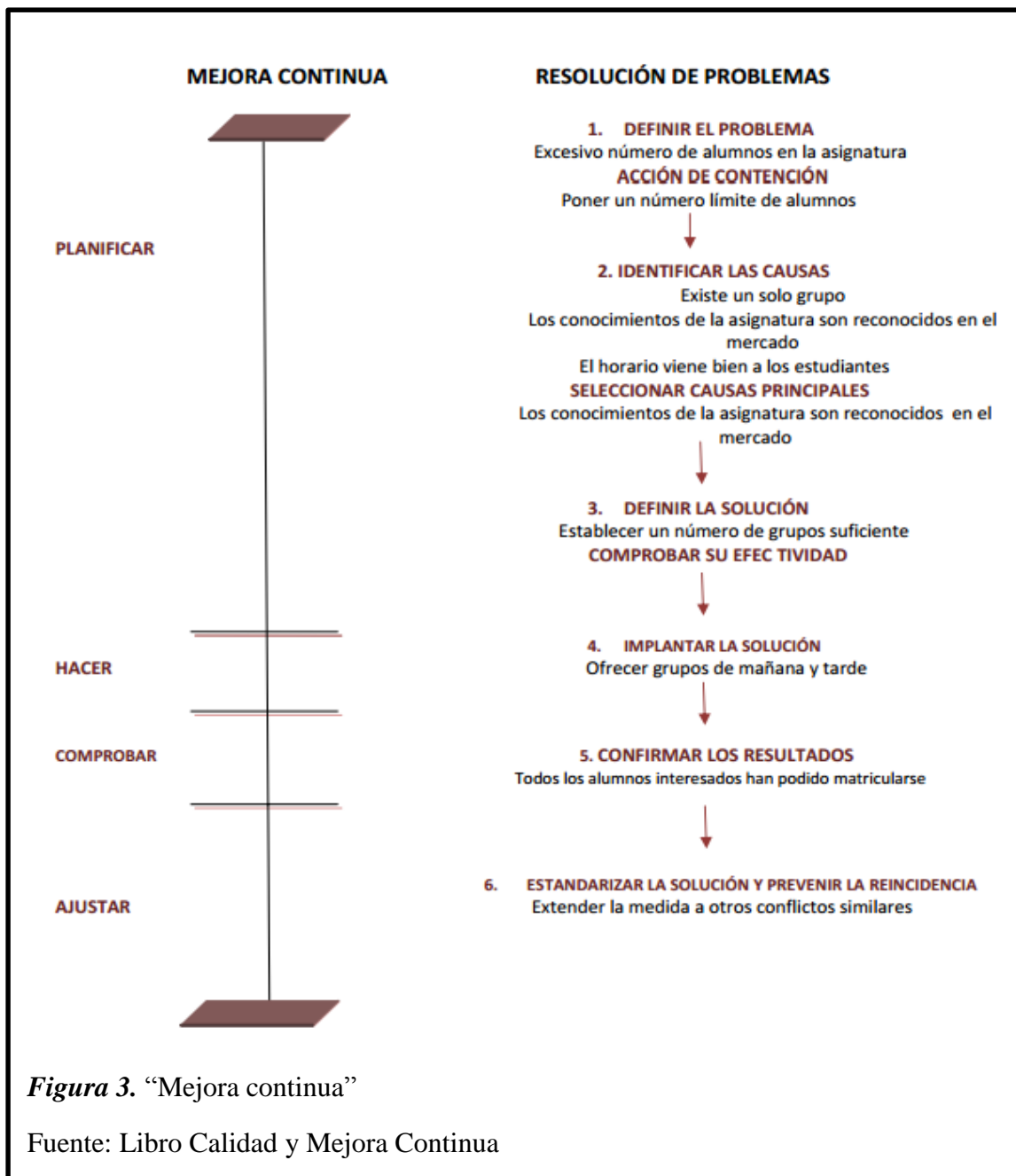


Figura 3. “Mejora continua”

Fuente: Libro Calidad y Mejora Continua

Alemany (2004) señala que para tener una mejor idea y para que se entienda el valor de algunos términos usados es recomendable recurrir a Andrea Gabor, que en su libro *“DEMING, EL HOMBRE QUE DESCUBRIO LA CALIDAD”* comenta que desde 1981, cuando Deming entra en Detroit, ha atraído una enorme adhesión en el terreno de la Gerencia de los Estados Unidos. Difícilmente, exista una empresa importante que no haya sido influenciada por sus ideas, sea porque las mismas empresas aprendieron de esas ideas o porque lo hizo la competencia. Algunas empresas como Ford o General Motors, así

como docenas de empresas japonesas ganadoras del premio Deming a la Calidad, han sido profundamente afectadas por las teorías de Deming.

1.3.2. Plan de gestión de mantenimiento.

1.3.2.1. Plan.

García (2015) considera que un plan es plasmar un proyecto manifestando de manera clara y concisa el objetivo que se desea alcanzar en un tiempo determinado haciendo uso de manera eficiente los recursos necesarios o disponibles.

1.3.2.2. Gestión.

Abarca (2008) define que una buena gestión es realizar un proceso mediante el cual los directivos o la alta dirección determinan los pasos a seguir, teniendo en cuenta los objetivos institucionales, la forma como se llevara a cabo dichos pasos (estrategia y acción), necesidades y cambios detectados, de tal manera obtener los resultados necesarios a lograr.

1.3.2.3. Mantenimiento.

Sotuyo (2008), menciona que hacer un mantenimiento una de las primeras prioridades establecidas es prevenir fallas y, por ende reducir los riesgos de paradas imprevistas, siendo de este modo este concepto no implica reparar un equipo tan pronto como se pueda, sino conseguir mantener el equipo estable y operativo a niveles de eficiencia específicos, el mantenimiento no solo empieza cuando los equipos estas deteriorados sino, desde la etapa inicial, de tal manera que se consiga alargar el ciclo de vida de dichos equipos.

La Asociación Francesa de Normalización (AFNOR), define el mantenimiento como un grupo de diligencias o tareas aplicadas a cuidar un equipo o una instalación a buenas condiciones de seguridad en el funcionamiento, de tal manera se obtenga el cumplimiento de las funciones requeridas, en otras palabras, dichas actividades son la combinación perfecta de técnicas administrativas y de gestión.

1.3.2.4. *Gestión del mantenimiento.*

La gestión de mantenimiento forma parte de la actual dirección de operaciones y se basa en la eficiente utilización de medios y recursos, con la finalidad de alargar la operacionalización de los equipos de tal manera puedan cumplir con los objetivos necesarios en un determinado tiempo. Como veremos a lo largo del presente libro, hoy en día se utilizan una infinidad de métodos y técnicas para dar resolución a los problemas concretos dentro de una gestión de mantenimiento, estas técnicas y métodos intentan tratar de manera conveniente el problema facilitando priorizar soluciones óptimas para obtener resultados requeridos (Parra y crespó, 2016).

Dounce (2012) indica que la principal prioridad del mantenimiento es mantener la funcionalidad de los equipos a través del tiempo. Bajo esta ideología de acuerdo a las necesidades del cliente se ha ido entendiendo la evolución dentro del área de mantenimiento a través de distintas épocas en aquellas empresas de bienes o servicios.

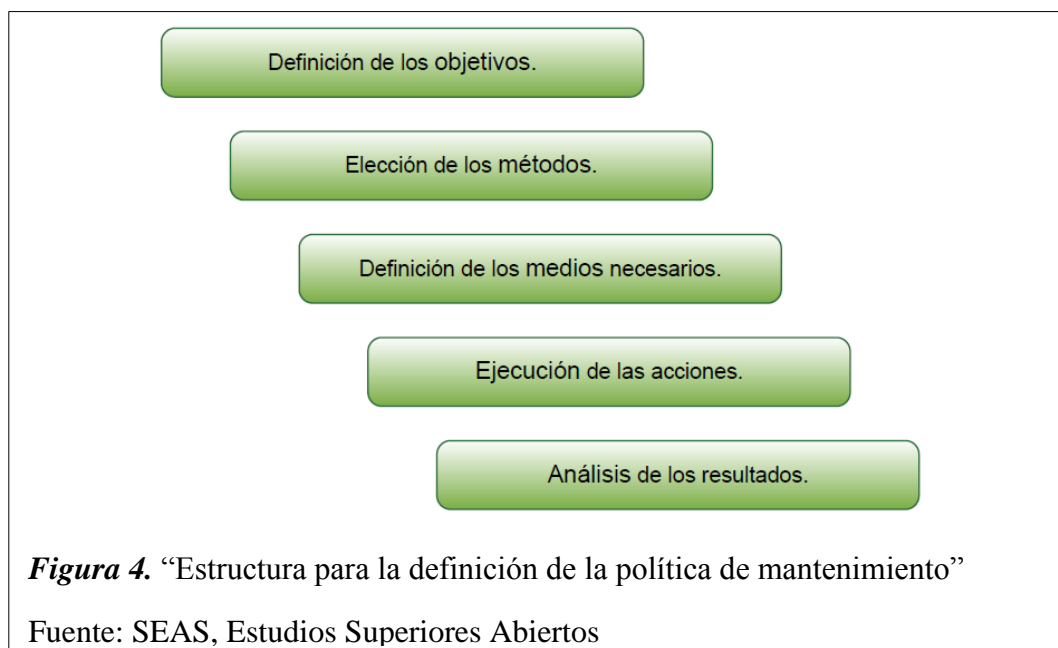
Importancia de la gestión del mantenimiento

En un artículo donde se desarrolla conceptos relacionados para empresas que desean alcanzar niveles elevados de calidad, Olarte, Batero, Cañón (2010) mencionan que el mantenimiento empieza a tener importancia a partir de los años con respecto a tareas de reparación de los equipos pertenecientes a un sistema de producción, siendo así que los altos directivos han comprendido lo importante que es la correcta operacionalización de sus equipos que participan dentro de la planta de producción y que tanto repercute en las utilidades de sus organizaciones, es por ende que tienen la obligación de hacer inversión dentro del área de mantenimiento, optando por adquirir personal altamente calificado para la detención y prevención de fallas que garanticen la operación eficiente de su proceso productivo, de tal manera evitar pérdidas de materias primas, tiempos improductivos, paradas inesperadas, etc.

Política de Mantenimiento

Según uno de los libros relacionados con la gestión del mantenimiento I, SEAS (2012) considera que la política de mantenimiento consiste en definir objetivos de acuerdo a diferentes niveles dentro del departamento de mantenimiento, donde específicamente deben de destacar de manera clara los objetivos técnicos y económicos.

Por lo tanto, SEAS (2012) nos establece que la política dentro del mantenimiento tendrá un proceso claro y conciso tal y como se muestra en la siguiente figura.



1.3.2.5. Plan de Gestión de mantenimiento.

En una investigación realizada por, Tuesta (2014) en su tesis titulada “Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa Obrainsa”, considera que un plan de gestión de mantenimiento es tomada como la eficiente utilización y optimización de recursos tantos materiales, económicos, humanos y de tiempo de tal manera se alcance los objetivos establecidos, por lo tanto el plan de gestión de mantenimiento moderno se muestra como un grupo de medidas (técnicas) para cuidar ya sea el bien o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida, de tal manera se lleguen

a utilizar a un 100% teniendo en cuenta su disponibilidad y a menor costo, de tal manera que se garantice una asistencia técnica eficaz de la mano con una buena formación.

1.3.2.6. Plan Estratégico.

De acuerdo al autor Steiner (1983) citado por San Martín (2014) menciona que la planeación estratégica fue introducida por primera vez por el año 1950, en unas de las empresas más destacadas de aquel tiempo, en aquellos tiempos tenían el concepto de planeación operacional que se centraba en la gestión de áreas específicas, pero existía la planeación estratégica que se aplicaba en el tipo de dirección con niveles más altos dentro de las organizaciones, dicha planeación predomina por la guía, dirección y límites que facilita y establece a lo largo de todo proceso, convirtiéndose así en uno de los factores principales de la realización del proceso de dirección estratégica.

Teniendo en cuenta tanto al cliente como a la empresa misma para un futuro sostenible, López (2013) quien cita a Hellebust & Krallinger (1991) en una revista, manifiesta que un plan estratégico está basado en los movimientos realizados en el presente hasta un futuro deseado, con la finalidad de obtener los objetivos deseados. Da a entender que una estrategia se descompone en segmentos año tras año y, a medida que va transcurriendo el tiempo cada año se detallan planes y presupuestos. Asimismo, las empresas que sobresalen son las que se dedican a satisfacer las necesidades de los clientes que a través del mercado votan su dinero por productos o servicios que garanticen efectividad.

El objetivo del Plan Estratégico, puede tomar varios rumbos de acuerdo a diversos aspectos; tipo de empresa, capacidad de mercado, madurez del negocio y hasta depende mucho de la situación económica; pero en cualquiera que sea el caso, lo que nunca variaría son las ventajas de realizar un plan estratégico ya que nos permitirá tener clara la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto empresarial (Altair, 2003)

En resumen, se puede tomar como definición de plan estratégico tomado del libro “La elaboración de un plan estratégico” aportado por Dess & Lumpkin (2003) citados por Altair (2015) donde señala que “El plan estratégico es el conjunto de decisiones, análisis y acciones que una entidad realiza para crear y mantener a lo largo del

tiempo ventajas corporativas sostenibles con el fin de alcanzar niveles altos en el mercado”. (p. 15)

Estrategia.

Para toda empresa es indispensable tener un nivel de competitividad ante los competidores, es por ello que “La estrategia empresarial, en una palabra, es ventaja competitiva (...) El único fin de tener una estrategia es permitir que la empresa reciba, tan eficientemente como sea posible, una ventaja rescatable sobre sus competidores”. (Ohmae, 1982, p.13) puesto que en el tema del mantenimiento es necesaria la eficiente utilización de recursos ya sean humanos, materiales o financieros.

En una revista editada por López (2013) quien cita a Koontz & Weihrich (2001), asegura que la estrategia consiste en garantizar los objetivos a largo plazo de una empresa con una buena organización de tareas de acción y la asignación de los recursos necesarios para su cumplimiento.

Misión, visión y objetivos.

La misión es la prioridad de toda empresa, es una de las diferencias ante sus competidores. Paredes (1996) menciona que la misión es el espejo de la naturaleza al cual se dedica la organización, reflejando las necesidades del cliente, permitiendo una infinidad de creatividades destinadas a generar un sin número de objetivos y estrategias.

La visión es la manera en tiempo real de como la organización quieren estar y lo que quieren ser en el futuro proyectándose de 5 a 10 años naturalmente.

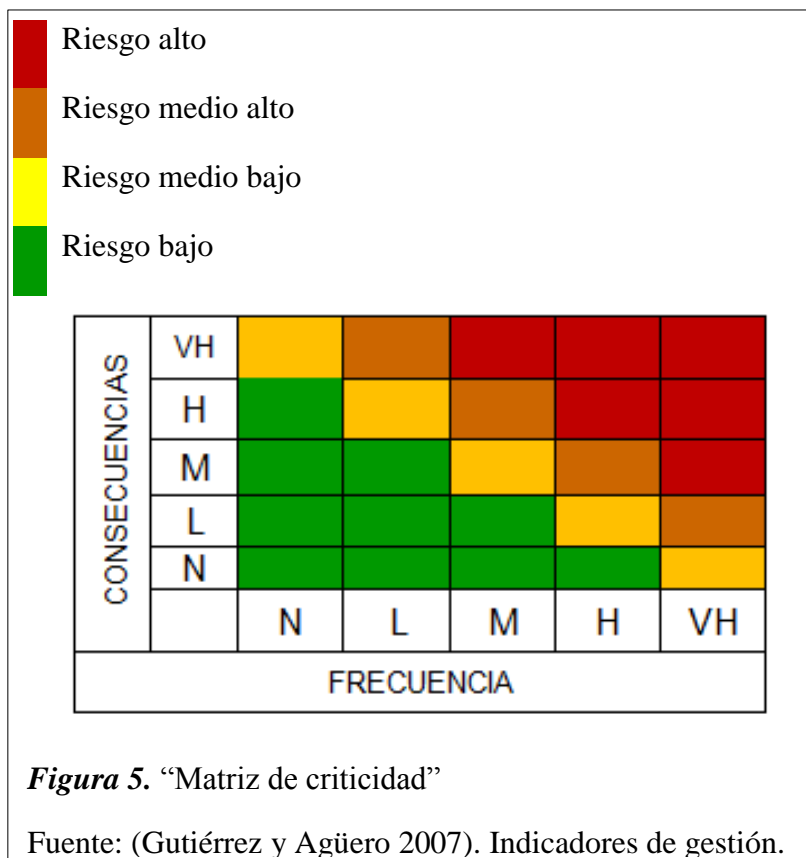
Ballester, Olmeda, y Tormos (2002) en uno de sus artículos mencionan que los objetivos principales de una flota de transporte debe tener 4 factores; seguridad, comodidad, calidad de servicio y cumplimiento del servicio; es por ello que un plan de mantenimiento donde se establecen buenos objetivos debe garantizar la disponibilidad de los vehículos, de tal manera que disminuya fallas aumentando la fiabilidad sin descuidar la conservación del medio ambiente, y en definitiva reduciendo costos optimizando recursos y por consiguiente optando por obtener la eficiencia total de la empresa.

Sin embargo, es necesario destacar que toda empresa de este rubro debe someterse y adaptarse al envejecimiento de los vehículos, y con ello tener claro la posibilidad de adquirir componentes y suministros de calidad que garanticen un buen plan de mantenimiento, como también la posible inversión para una flota moderna, por otro lado también tener en cuenta la filosofía “Kaizen” donde se refiere de herramientas informáticas para la gestión del mantenimiento como también la reingeniería del plan de mantenimiento y conseguir la relación óptima de los tres tipos de mantenimiento clásicos (correctivo, preventivo y proactivo) (Ballester et al., 2002).

1.3.2.7. Planeamiento del mantenimiento.

Análisis de criticidad.

Gutiérrez y Agüero (citado por Palomares, 2015) asegura que el análisis de criticidad es una técnica fácil de manejar y comprender en el cual se manifiesta rangos para dar a conocer las probabilidades que señalen la posible ocurrencia de consecuencias, tanto las probabilidades como las consecuencias se registran en una matriz donde se pone en juicio de menor a mayor la intensidad del riesgo relacionado con los equipos.



Fundamentos del análisis de criticidad.

Según Guzmán (2012) citado por Meléndez y Rodríguez (2016) menciona que la criticidad es una metodología que sirve para cuantificar los factores críticos de los sistemas, procesos y/o equipos con la finalidad de saber de manera acertada la criticidad para la toma de decisiones y enfocar los esfuerzos y recursos necesarios para el área o equipo en estudio. Según esta metodología utiliza como indicadores: operaciones, protección integral, mantenimiento y tecnología calificados por ponderaciones estimadas de acuerdo al Sistema de criticidad aplicada.

Guzmán (2012) plantea para el análisis de la criticidad una guía que contiene cuatro sectores con sus respectivos factores como se detalla a continuación:

SECTOR 1: Operaciones / Procesos

F.1. Frecuencia de Fallas:

- R1) Solo paradas programadas.
- R2) No aplica.
- R3) Alta Frecuencia. (Guzmán, 2012, p.37)

F.2. Impacto de la parada del equipo en las operaciones (referido a la producción)

R1) No afecta.

R2) Requiere disminuir carga / degrada producto / afecta el valor agregado.

R3) Detiene la producción de secciones o de toda la planta. (Guzmán, 2012, p.37)

F.3. Flexibilidad operacional.

R1) Flexible, puede adaptarse a cambios en las condiciones de operación.

R2) Puede aceptar cambios en las condiciones de operación, pero afecta a la eficiencia del proceso de mantenimiento.

R3) No es flexible. (Guzmán, 2012, p.37)

F.4. Equipo alternativo.

R1) Tiene equipo alternativo.

R2) Tiene equipo alternativo, pero de insuficiente capacidad de operación.

R3) No tiene equipo alternativo. (Guzmán, 2012, p.37)

F.5. Complejidad de operación.

R1) Operación simple.

R2) Mediana Complejidad.

R3) Operación compleja. (Guzmán, 2012, p.37)

F.6. Grado de automatización y control.

R1) Posee el mínimo requerido según normas.

R2) Posee instrumentos de medición y control pero no cumple el mínimo requerido por las normas.

R3) No posee instrumentos o los instrumentos asociados al equipo no son suficientes para detectar su función. (Guzmán, 2012, p.37)

SECTOR 2: Protección integral.

F.1. Consecuencias de un accidente causado por el equipo.

R1) No afecta al personal/ planta/ producción/ medio ambiente.

R2) Solo afecta a la producción.

R3) Afecta al personal/ planta/ producción/ medio ambiente. (Guzmán, 2012, p.38)

F.2. Magnitud de riesgos según condiciones de operación.

R1) Bajo riesgo por presión, temperatura, toxicidad, o inflamabilidad del fluido.

R2) Moderado riesgo: alta presión o temperatura, temperaturas criogénicas, fluido tóxico o inflamable o con bajo punto de ebullición.

R3) Alto riesgo: alta presión y temperatura, fluido tóxico, inflamable y con bajo punto de ebullición. (Guzmán, 2012, p.38)

F.3. Riesgos de operación por presencia de defectos y/o grietas.

R1) No presenta defectos y/o grietas, según los resultados de inspecciones.

R2) Posee defectos y/o grietas que se han reparado continuamente.

R3) Funciona con defectos y/o grietas que no se han reparado. (Guzmán, 2012, p.38)

F.4. Adecuación de los sistemas de producción.

R1) Adecuados – vigentes.

R2) Disponibles, pero deben ser mejorados.

R3) No adecuados – no tiene. (Guzmán, 2012, p.38)

SECTOR 3: Mantenimiento.

F.1. Disponibilidad de repuestos para reparaciones.

R1) Partes de repuestos disponibles como pieza estándar en almacenes de materiales/ taller de la filial/ proveedor local/ contratista.

R2) Requiere la fabricación de repuesto en taller de la filial/ proveedor local/ contratista, donde crea indicado.

R3) Requiere la fabricación de repuesto en el exterior. (Guzmán, 2012, p.38)

F.2. Intercambiabilidad de equipos/ partes.

R1) Puede ser intercambiado completamente sin cambios y/o puede intercambiar partes con otros equipos, o no aplica.

R2) No evaluado.

R3) No es intercambiable (equipos / partes). (Guzmán, 2012, p.39)

F.3. Complejidad tecnológica para el mantenimiento.

R1) Requiere personal propio, no requiere equipos/ herramientas especiales.

R2) Requiere personal calificado y/o equipos/ herramientas especiales disponibles.

R3) Requiere personal especializado y/o equipos/ herramientas especiales foráneos.

(Guzmán, 2012, p.39)

F.4. Frecuencia de mantenimiento requerido.

R1) Baja (ejecución esporádica o programada).

R2) Media.

R3) Altas (acciones de mantenimiento continuas que se realizan esporádicamente).

(Guzmán, 2012, p.39)

F.5. Costos de mantenimiento.

R1) Los esperados según presupuesto de mantenimiento programado

R2) Medianos (desviaciones = 10% del presupuesto programado).

R3) Altas (desviación > 10% del presupuesto programado). (Guzmán, 2012, p.39)

SECTOR 4: Vigencia tecnológica.

F.1. Vigencia Tecnológica.

R1) Alta (tecnología vigente).

R2) Media (existe en el mercado tecnología mejorada y/o no está en línea con políticas de estandarización).

R3) Baja (requiere reemplazo a corto/ mediano por tecnología mejorada). (Guzmán, 2012, p.37)

F.2. Tiempo en servicio.

R1) Menor de 10 años.

R2) Entre 10 y 30 años.

R3) Mayor a 30 años. (Guzmán, 2012, p.40)

En las Tablas 1,2 y 3 se detalla las ponderaciones para la calificación de los factores de criticidad.

Tabla 1

Ponderación en renglones.

RENGLONES	PONDERACIÓN
R1	10 %
R2	30 %
R3	60 %
TOTAL	100 %

Fuente: Guzmán (2012).

Tabla 2

Ponderación en factores.

SECTOR	(%)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	TOTAL
Operaciones/ Procesos	30%	13%	18%	21%	23%	10%	15%	100%
Protección Integral	15%	50%	10%	20%	20%			100%
Mantenimiento	22%	40%	10%	10%	20%	20%		100%
Vigencia Tecnológica	33%	75%	25%					100%
TOTAL	100%							

Fuente: Guzmán (2012).

Tabla 3

Escala de criticada.

NIVEL DE CRITICIDAD	ESCALA
No critico	0.2
Semi critico	0.5
Crítico	1.0

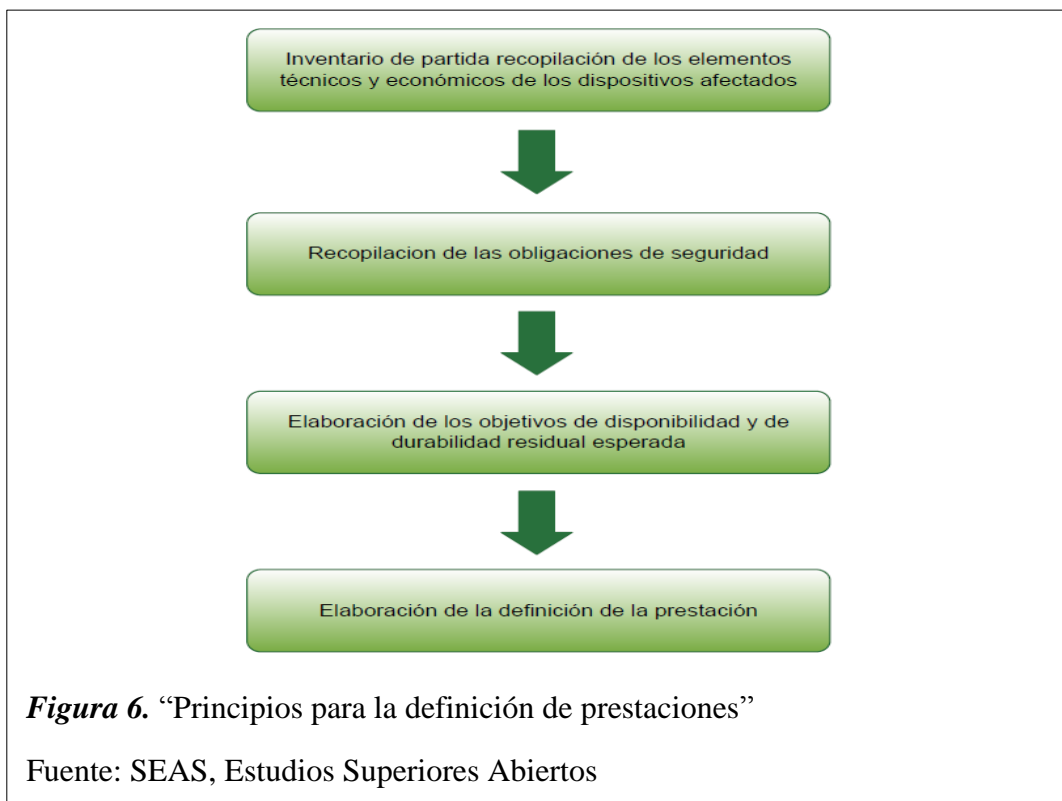
Fuente: Guzmán (2012).

Costo de mantenimiento.

Según Sierra (2004) en su tesis titulada “Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A.” Sostiene que el costo total de una parada de equipo, es la suma del costo del mantenimiento y el costo de indisponibilidad, el cual incluyen el costo de pérdida de producción, como costos por emergencias, fallas, repuestos, etc.; costos que por ende representan más de la mitad del costo total de la parada.

Política de Subcontratación.

Según uno de los libros relacionados con la gestión del mantenimiento I, SEAS (2012) manifiesta que el mantenimiento subcontratado es la prestación de unos servicios. Sobreentendiendo que todo servicio tiene el control de las practicas a exigir para contar con objetivos amplios.



1.3.2.8. Tipos de mantenimiento.

Una vez realizada la lista de equipos, separando por listas los elemento que incurren de tal manera que se establezcan con código único con la finalidad de decidir el tipo de mantenimiento destinado para cada vehículo (García, 2003)

Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo se manifiesta como la corrección repentina al evento de falla al instante con la finalidad de eliminar errores, dicho mantenimiento debe ser planificado y programado de tal manera que no afecte el proceso de productividad, analizar la información sobre averías y realizar con eficiencia trabajos de mantenimiento (Tuesta, 2014).

Mantenimiento predictivo.

El MPd se caracteriza pues por tener como objetivo primordial la vigilancia, protección donde se deben evitar las fallas, diagnosticarlos e identificar problemas específicos, para estimar el tiempo que puede durar el intervalo de fallas, y utilizando la curva P – F se puede notar la variable donde representa los niveles de desgaste buscando perfeccionar la eficiencia del equipo (García, 2017).

Mantenimiento preventivo.

Shkiliova, Torres y Fernández (citados por Rodríguez, Bonet, Pérez 2013) acotan que el mantenimiento preventivo son ajustes, regulaciones, cambios de elementos utilizando el concepto de recursos asignados, de tal manera se justifique las reparaciones de cualquier tipo siempre que se planifiquen en un tiempo determinado.

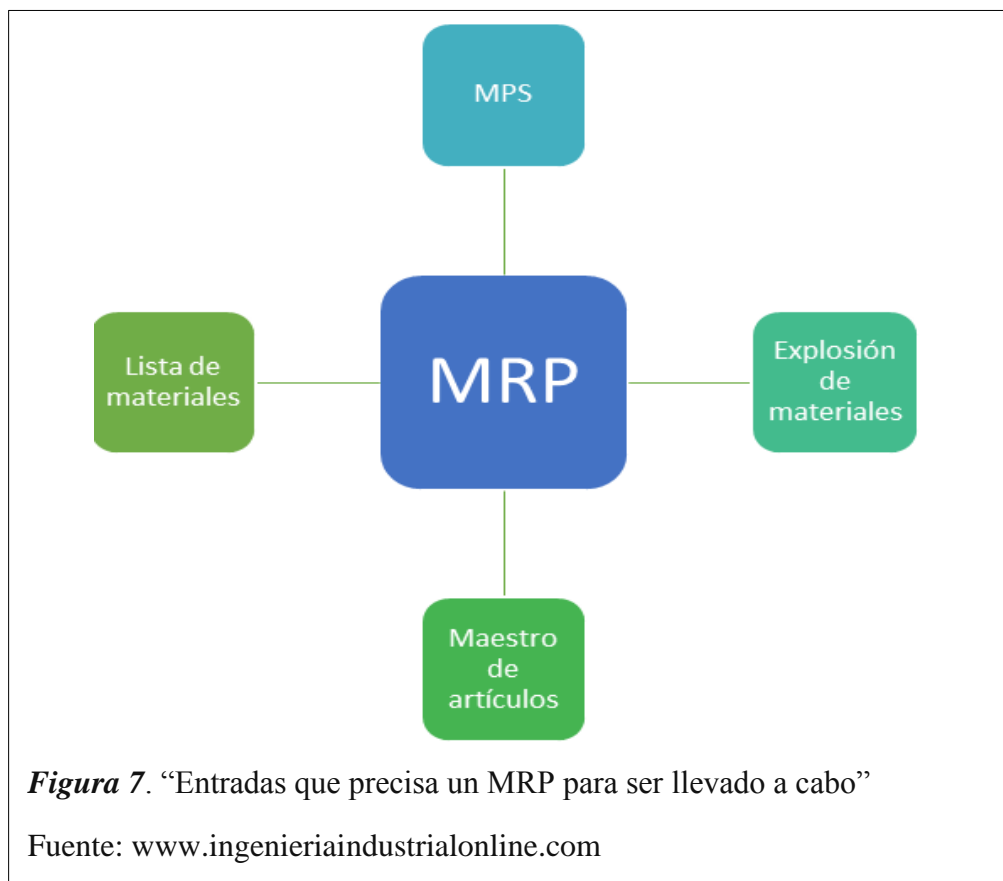
Mantenimiento Autónomo

Shirose (citado por García, 2013) señala que el mantenimiento autónomo es educar a los operarios como resolver y mantener a sus equipos por medio de pequeños cheques a diario, reparaciones básicas, reposición de elementos, incluyendo la oportuna detección de fallas.

Radhi (citado por García, 2013) menciona que para Audi el Mantenimiento Autónomo es contribuir que el operario sea totalmente capacitado para hacerse cargo de su propio equipo de trabajo, llevando a cabo actividades como limpieza e inspección.

1.3.2.9. Plan de requerimiento de materiales.

Según Salazar (2016) menciona que la Planeación de Requerimientos de Materiales es un procedimiento en el cual se planifica los componentes de fabricación, dicho sistema funciona con el fin de gestionar los intervalos de demanda con el fin de programar la eficiencia de los pedidos de reabastecimiento.



*requerimie
nto de
materiales*

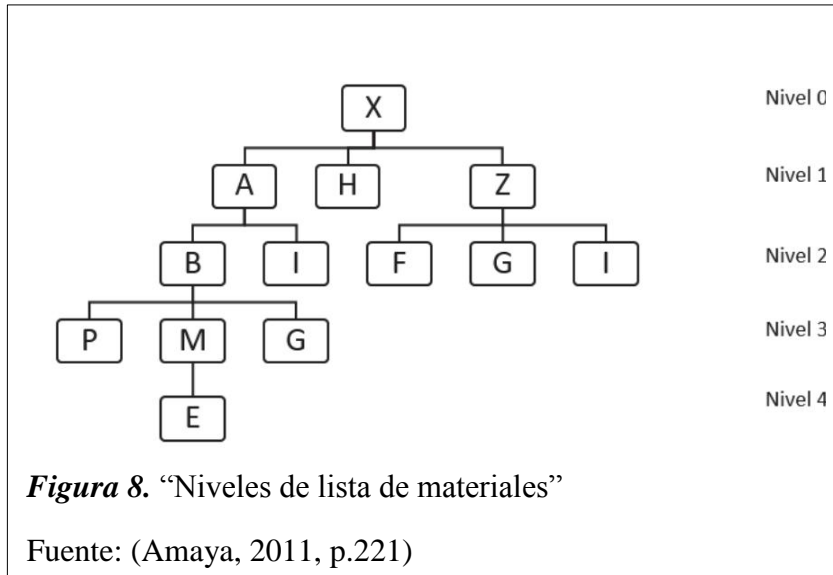
R

L

os
requerimie
ntos de
materiales
nacen a

raíz de la necesidad de conocer la paso a paso la fabricación de cada material, de tal manera se refleje los componentes necesarios y su estructura de fabricación.

Anaya (2011) da a conocer un formato para una serie de listas de materiales que se propone en el siguiente cuadro:



Para Domínguez (1995) la lista de materiales es “una descripción evidente de la estructura que caracteriza la fabricación de un determinado producto” (p. 127)

Stock de materiales.

Como manifiesta Zermati (2004):

Las empresas trataran de optimizar compras stocks a partir del conocimiento de sus planes financieros y de la planificación de sus fabricaciones (...). Pero cada empresa tiene sus propias necesidades que resultan de su finalidad y de su política, y cada fabricación tiene sus existencias en términos de producción, de atención a la clientela, de la calidad del servicio, del plazo y de las fuentes de aprovisionamiento. (p.278)

1.3.2.10. Programación de mantenimiento.

Sin duda un elemento importante de cualquier estrategia de confiabilidad es el saber planificar y programar las actividades de mantenimiento con el

objetivo de obtener estrategias que contengan planes de optimización y mejora productiva, sin embargo muchas veces hay una amplia brecha entre los planes y la obtención de resultados eficientes, por este motivo se puede enfocar una aplicación correcta de modelos de planificación y programación de mantenimiento y como ambos se estrechan aplicando principios simples de gerencia del trabajo (Jiménez, 2012).

Según Jiménez, (2012) menciona que la planificación y programación es tomado como el marketing de la gestión de mantenimiento buscando la satisfacción de los clientes y en el cumplimiento de los objetivos con la confiabilidad, la programación y los resultados financieros de las empresas.

1.4. Formulación del Problema.

¿Cómo la gestión de mantenimiento basado en la técnica MRP influirá en mejorar la eficiencia de la flota vehicular de la empresa de transportes y servicios Vanina E.I.R.L?

1.5. Justificación.

En la empresa de Empresas de transportes y servicios Vanina E.I.R.L, posee 12 unidades, las cuales no tienen un plan de gestión de mantenimiento, por lo que frecuentemente se presentan fallas en los vehículos que ocasionan paradas y costos imprevistos, entre otros; por lo que es necesario garantizar un buen funcionamiento de las unidades aplicando rutinas de mantenimiento que avalen la eficiencia del servicio.

Considerando el tema social y económico, realizar una buena gestión de mantenimiento nos permitirá obtener como resultado el aumento de la mejora en el funcionamiento y por ende realizar el cambio necesario y oportuno, permitiéndonos así aumentar la eficiencia de la flota, mejorando el servicio al cliente puesto que dicha flota realizará sus actividades de manera adecuada.

1.6. Hipótesis.

Con un plan de gestión de mantenimiento basado en MRP se planificará los recursos necesarios de tal manera que aumentará la disponibilidad y confiabilidad de la flota vehicular de tal modo se disminuirá las fallas y repentinas paradas.

1.7. Objetivos.

Objetivo General

Elaborar un Plan de Gestión de Mantenimiento basado en la técnica MRP para mejorar la eficiencia de la flota vehicular de la empresa de transportes y servicios Vanina E.I.R.L 2017.

Objetivos específicos

- a) Realizar una evaluación de la situación actual de la Gestión de Mantenimiento en la empresa de transportes y servicios Vanina E.I.R.L en lo relacionado a su flota de semi remolques.
- b) Evaluar la criticidad de la flota de semi remolques.
- c) Planificar el Requerimiento de Materiales usados en los mantenimientos preventivos, según la programación.
- d) Programar los mantenimientos preventivos de cada uno de los vehículos de la flota, según las especificaciones del fabricante.
- e) Evaluar la relación Beneficio/costo de la propuesta.

CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación que se desarrolló es no aplicada de tipo descriptiva como también no experimental ya que no fue aplicada y por ende no se aplicó modificaciones en el área de estudio.

2.2. Población y muestra

Población:

La empresa de transportes y servicios Vanina E.I.R.L y sus recursos involucrados.

Muestra:

Todos los recursos ya sean materiales, humanos y económicos involucrados en la gestión de mantenimiento.

2.3. Variables y Operacionalización

Variable Dependiente: Eficiencia

Variable Independiente: Plan de Gestión de Mantenimiento basado en MRP

Operacionalización.

Tabla 4

Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Eficiencia	Disponibilidad	$\frac{\text{Horas Teóricas}}{\text{Horas Reales}} \times 100$	Análisis documentario	Guía de análisis documentario
	Confiabilidad	$\frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$	Encuesta	Cuestionario

Nota: MTBF = Tiempo medio entre fallas.

MTTR = Tiempo medio de reparación.

Tabla 5*Operacionalización de la variable independiente.*

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTOS
<i>Plan de Gestión de mantenimien to basado en MRP”</i>	<i>N</i>	<i>Plan Empresarial</i>	<i>Definición de metas, estrategias y recursos</i>	<i>Análisis documentario</i>	<i>Guía de análisis documentario</i>
			<i>Problemática y objetivos</i>		
			Criticidad de maquina		
		Planeamiento de Mantenimiento	costo de mantenimiento		
			cantidad de personal necesaria		
			Capacitación del personal operacional		
		Plan de Requerimientos de Materiales	Requerimiento de materiales		
			Stock de materiales		
			Maquinaria y equipo		
EJECUCION	Programación de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento			
		Programa la cantidad de personal necesaria para realizar dicho mantenimiento			
CONTROL	Control de mantenimiento	Medición de resultados			
		Corrección			
		Retroalimentación			

Nota: MRP=Planificación de los requerimientos de materiales

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para acceder datos válidos y cumplir con los objetivos se utilizó lo siguiente:

Técnicas de Recolección de datos

Observación

Al trabajar en la empresa Transportes y servicios Vanina E.I.R.L, se facilitó dicha técnica puesto hay similitud entre la realidad y la problemática se plasme dentro de la empresa.

Encuesta:

Se realizó ésta técnica al personal a cargo de cada vehículo y al gerente general, para obtener información confiable tanto del manejo de los vehículos en el tema del mantenimiento.

Así mismo hubo reuniones con los trabajadores que están comprometidos con las áreas a las que nos enfocaremos como son los mecánicos, electricistas y ayudantes.

La entrevista:

Se tuvo diversas conversaciones con los altos cargos como Directorio, Gerencia General y Jefaturas diversas de tal manera obtuvimos información deseable sobre la gestión total dentro del mantenimiento en general.

Instrumentos de recolección de datos

Guía de Observación

Se usará la guía de observación para evaluar y acreditar acontecimientos necesarios vistos en nuestra área de investigación.

Cuestionario de preguntas

El cuestionario de preguntas para la técnica entrevista, se realizó para la entrevista a los directivos, Gerente General y Jefaturas diversas.

Cuestionario de preguntas

El cuestionario de preguntas para la técnica encuesta que se realizó a los choferes a cargo de los vehículos en cuestión fue para obtener información sobre la situación actual de la empresa.

Validez

En esta investigación se hizo uso para la obtención y análisis de los datos, el programa Microsoft Excel en el cual se realizó los cuadros estadísticos de resultados.

La validación de instrumentos de la investigación se dio gracias a expertos que certifican la veracidad del instrumento de recolección de datos, encuesta:

Nombre del experto: Manuel Arrascue Becerra.

Nombre del experto: Edilbrando Vega Calderón.

Nombre del experto: Luis Larrea Colchado.

Confiabilidad

La confiabilidad, se refiere a la forma en la cual un investigador puede seguir la pista, o ruta, de lo que hizo otro. Para ello es necesario un registro y documentación completa de las decisiones e ideas que ese investigador tuvo en relación con el estudio. Esta estrategia permite examinar los datos y llegar a conclusiones iguales o similares, siempre y cuando se tengan perspectivas análogas.

2.5. Procedimientos de análisis de datos

Para la recolección de datos, se tuvo la necesidad de realizar un acercamiento con los directivos y el gerente general de la empresa de Transportes y servicios Vanina I.E.R.L., para que de esta manera nos permitan el acceso a realizar esta investigación dentro de su área de trabajo. Asimismo se tendrá que realizar una charla con los trabajadores del área de mantenimiento y también la administrativa, puesto que nuestra investigación incurre en las áreas ya mencionadas.

Además se coordinara con los directivos, gerente general, jefes diversos y trabajadores mismos para tener un acercamiento cada quince días, una charla para ver resultados y evaluar posibles mejoras que puedan enriquecer nuestra investigación.

Se les realizara un cuestionario tanto al gerente general y a los trabajadores mismos ya que los últimos son los que más contacto tienen en el área de mantenimiento como repuesto y fallos de los semi remolques, de tal manera se procederá a llevar un control de toda la información recaudada por medio de la herramienta Excel.

2.6. Aspectos éticos

Como punto importante se tomará en cuenta la transparencia total de los datos obtenidos, sin ser manipulados para beneficio personal, se tendrá cuidado las interpretaciones personales con respecto a la realidad de los hechos, asimismo se determinara el límite de la investigación con debido cuidado sin realizar manipulación de la misma.

Además se dará importancia a los objetivos plasmados que sean claros y precisos de tal manera evitar algún error a lo largo de la investigación, por último se tomara en cuenta el anonimato y con fidelización de datos con carácter netamente estrictos para su divulgación como también de quienes facilitan dicha información.

2.7. Criterios de rigor científico

Los instrumentos a realizar, se tendrán que validar de tal manera se convierta en un soporte fundamental para la investigación, la manera de recoger información, captar hechos exactos y analizar la realidad de los sucesos, ofrece al investigador un rigor y una seguridad en los resultados.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1 Información General

Razón Social

Empresa de Transportes y Servicios VANINA EIRL.

Organización

1. Órganos de Alta Dirección
 - 1.1. Gerencia General
 - 1.2. Gerencia Administrativa
2. Órganos de Control
 - 2.1. Departamento de Mantenimiento
 - 2.2. Departamento de Suministros
 - 2.3. Departamento de Contabilidad
3. Órganos de Asesoría
 - 3.1. Asesoría Legal
4. Órganos de Línea
 - 4.1. Departamento de Servicios
 - 4.2. Departamento de Operaciones

Ubicación

Calle Nazca 112 Urbanización Los Mochicas, Chiclayo – Lambayeque

Giro

La empresa transportes y servicios Vanina E.I.R.L, tiene como principal actividad el transporte de carga cuyo destino principal es Chiclayo – Paita.

3.1.2 Descripción del proceso

Descripción del servicio

La empresa transportes y servicios Vanina E.I.R.L tiene como único servicio brindar el transporte de carga de cualquier tipo de producto a su principal ruta que es Chiclayo – Paita, cuenta con un mercado muy exigente, lo cual la empresa trata siempre de brindar el mejor servicio de calidad debido que su mercado cada vez ponen muchos más requisitos, los cuales se han ido superando para así poder tener un mercado ganado y fidelizado con nosotros.

Acerca de la flota Semi- remolque

Transportes y servicios Vanina E.I.R.L cuenta con 12 semi- remolques, la empresa no cuenta con ningún plan de gestión de mantenimiento por lo cual solo se le ejecuta el mantenimiento correctivo a los vehículos.

Actualmente se está implementando una gestión de planificación para ayudar al área de mantenimiento a realizar mejor sus actividades y así poder tener un control de las tareas que se efectuaran, la empresa tiene planeado en el 2019 incrementar su flota con 4 semi- remolques más, debido a que no abastecen todo su mercado.

3.1.3 Análisis de la problemática

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de instrumentos

Guía de Observación

La técnica mencionada se realizó en los días que visitamos la empresa para evaluar algunos criterios que creemos conveniente y así poder acreditar algunos acontecimientos en el área de investigación.

Tabla 6
Guía de observación.

GUIA DE OBSERVACIÓN					
Nombre de la Empresa		Transportes y Servicios Vanina E.I.R.L			
Nombre del Área a Observar		Área de Mantenimiento			
No.	Aspecto a Evaluar	Si	No	A Veces	Observaciones
1	Existe orden y limpieza en el área de trabajo.			X	
2	Se cuenta con un registro técnico de reparaciones		X		Usan cuaderno
3	Se cuenta con un control de fallas por cada vehículo		X		No cuentan con registro de fallas por vehículo
4	Existen fichas para registrar el ingreso de los repuestos al taller de mantenimiento.		X		No existen fichas de inventario
5	Se observa trabajo en grupo en el área de mantenimiento	X			
6	Se atiende oportunamente el mantenimiento			X	No hay política definida sobre la atención a los vehículos que requieren mantenimiento.
7	Se aprecia que los pilotos contribuyen con el cuidado del vehículo.	X			
8	Se compran a tiempo los repuestos	X			
9	Se cuenta con stock de repuestos en el taller			X	No cuenta con inventario
10	Se atiende inmediatamente las paradas			X	

Análisis Documentario

Para registrar la información necesaria para la presente investigación se elaboró la Figura 9 y la Tabla 7.

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS VEHÍCULOS EN ESTUDIO

NO.	PLACA	CHOFER A CARGO	MARCA	CONFIGURACIÓN VEHICULAR	COLOR	CAPACIDAD	ESTADO ACTUAL	AÑO DE FABRIC.
1	M3F-750 / T7N-997	Armando Barsallo Silva	Volvo	T3 S3	Blanco	33.00 TM	Regular	1983
2	B6M-786 / M1G-997	José Manuel Barba García	Scania	T3 S3	Rojo	32.00 TM	Muy bien	2007
3	T4N-862 / M2W-986	Mariano Ventura Sánchez	Volvo	T3 S3	Blanco	32.50 TM	Bien	2002
4	B6K-719 / T9K-992	José Roberto Ventura	Scania	T3 S3	Blanco con líneas azules	32.50 TM	Bien	2003
5	M2V-755 / T9K-986	Antonia Quijano Sena	Scania	T3 S3	Rojo con líneas azules	33.00 TM	Bien	2008
6	D7A-871 / M2W-985	Julio Aponte Gahona	Volvo	T3 S3	Blanco	32.50 TM	Regular	2009
7	M4H-935 / W9D-949	Josué Rumiche Tineo	Scania	T3 S3	Rojo	32.00 TM	Mal	2007
8	W9D-267 / T2L-863	Juan Pulcha Tineo	Scania	T3 S3	Blanco	32.00 TM	Regular	2003
9	Y3T-953 / M1S-992	Arteaga Diaz Alfonso	Volvo	T3 S3	Azul	33.00 TM	Muy mal	2005
10	P3B-374 / T4L-852	Campos Sánchez Yolanda	Volvo	T3 S3	Blanco	32.00 TM	Muy bien	2006
11	B4H-486 / T3Q-620	Godo Suarez Núñez	Volvo	T3 S3	Blanco	32.50 TM	Regular	2012
12	D2J-385 / M2L-224	Daniel Román Moretto	Scania	T3 S3	Negro	32.00 TM	Mal	1999

Figura 9. Información general de los vehículos en estudio, información general de los vehículos en estudio, se puede afirmar que las unidades en estudio solo forman parte de la marca Volvo y Scania, con una capacidad que oscila entre los 32.00 TM y 33.00 TM, se puede observar que de las 12 unidades, 2 se encuentran muy bien, 3 se encuentran bien, 4 se encuentran en regular estado, 2 en mal estado y 1 en muy mal estado, asegurando que el 58.33 % de las unidades se encuentran en un estado poco recomendable.

Tabla 7
Información general del personal

N°	Nombre	Puesto	Grado de instrucción	Edad	Años de experiencia	Sueldo	Brevete
1	Medit Castillo	Gerente general	Superior técnica	53	20	2000	Si
2	Oscar Bartolini	Jefe de operaciones	Superior técnica	56	20	1800	Si
3	Alejandro Bartolini Diaz	Administrador	Universidad completa	27	5	1200	Si
4	Nataly Castillo	Asistente administrativo	Superior técnica	27	3	1000	No
5	Celeste Flores Tantalean	Asistente Contable	Superior técnica	25	3	1000	No
6	María Chuquillanqui	Contadora General	Universidad completa	46	22	1800	Si
7	Luis Colchón	Mecánico	Superior técnica	40	17	1200	Si
8	Manuel Hurtado Ciurlizza	Electricista	Superior técnica	42	19	1200	Si
9	Jhean Carlos Mel Sandoval	Practicante	Superior técnica	21	2	425	No
10	Armando Barsallo Silva	Chofer	Secundaria completa	40	18	1600	Si
11	José Manuel Barba García	Chofer	Secundaria completa	38	15	1600	Si
12	Mariano Ventura Sánchez	Chofer	Secundaria completa	37	15	1600	Si
13	José Roberto Ventura	Chofer	Secundaria completa	43	20	1600	Si
14	Antonia Quijano Sena	Chofer	Secundaria completa	35	13	1600	Si
15	Julio Aponte Gahona	Chofer	Secundaria completa	45	20	1600	Si
16	Josué Rumiche Tineo	Chofer	Secundaria completa	50	26	1600	Si
17	Juan Pulcha Tineo	Chofer	Secundaria completa	43	20	1600	Si
18	Arteaga Diaz Alfonso	Chofer	Secundaria completa	42	19	1600	Si
19	Campos Sánchez Yolanda	Chofer	Secundaria completa	54	30	1600	Si
20	Godo Suarez Núñez	Chofer	Secundaria completa	49	24	1600	Si
21	Daniel Román Moretto	Chofer	Secundaria completa	41	17	1600	Si

En la tabla 7 nos indica detalladamente el nivel de instrucción alcanzado por el personal de la empresa Vanina E.I.R.L. y a la vez conocer las labores y años de experiencia que cuentan en el medio laboral.

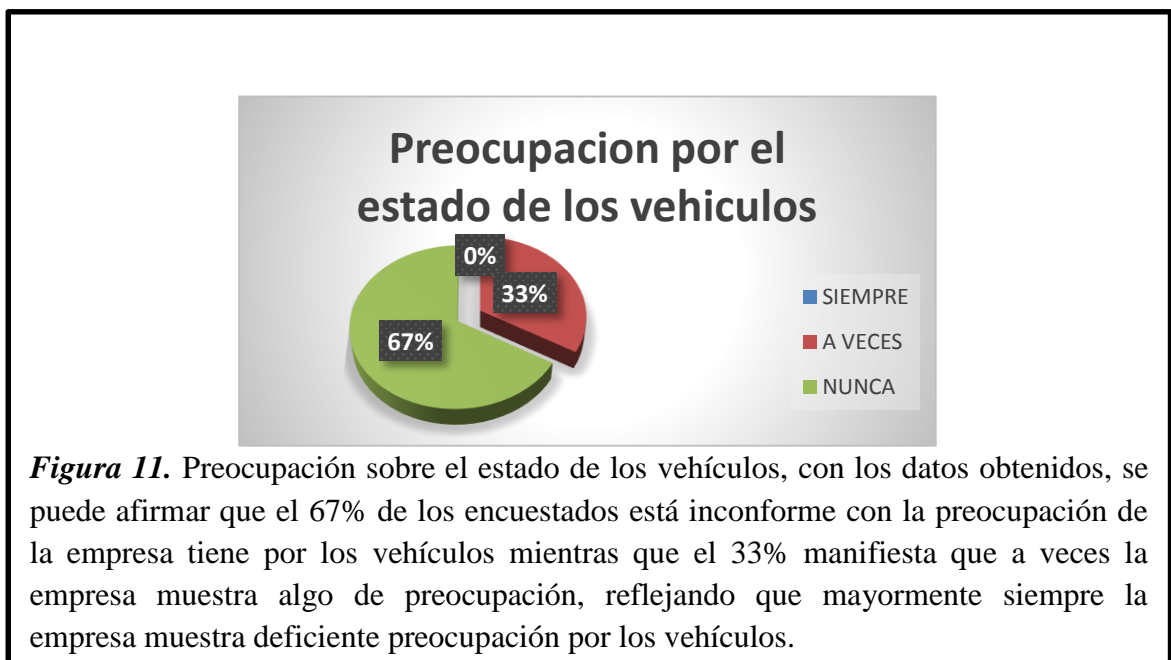
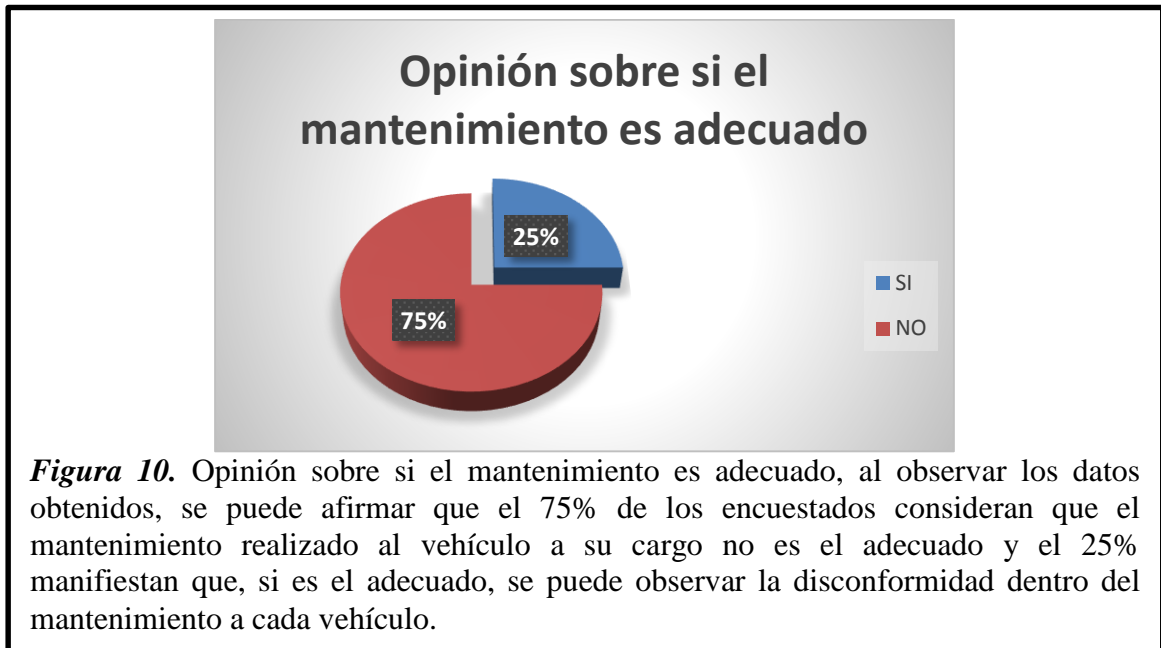
Tabla 8
Entrevistas a los choferes

ENTREVISTA A LOS JEFES		
Nombres:	Administrador: Alejandro Bartolini Diaz	Jefe de operaciones: Oscar Bartolini
1. ¿La empresa tiene un plan de gestión de mantenimiento?	No	No
2. ¿En qué estado se encuentran los vehículos?	Regular	Regular
3. ¿Consideras adecuado el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller?	No, debido a que al ser un servicio que nos brindan en algunas ocasiones por ocupar otros servicios, los mecánicos ocupan mayor tiempo de estadía de la unidad, adicionalmente perjudican las ventas.	Si, lo hacemos rápido la mayoría de veces.
4. ¿Considera que los mecánicos del taller donde se hace el mantenimiento a la flota vehicular son altamente capacitados para resolver cualquier tipo de fallas o averías?	No	Si
5. ¿Realizan todos los conductores una inspección visual periódica de todos los sistemas de sus vehículos?	Si	Si
6. ¿Cuáles son los gastos mensuales aproximados en mantenimiento por vehículo?	1500 soles	1200 – 1500 soles
7. ¿Se llevan registros de los repuestos que se usan en las reparaciones de los traílles?	No	No
8. ¿Con que frecuencia presentan fallas mecánicas los traílles?	Mensual	Mensual
9. ¿Considera que los costos por mantenimiento correctivo son elevados?	Si	No son tan elevados
10. ¿Qué técnicas se utilizan para analizar las fallas mecánicas presentadas en la flota vehicular?	Registro de problemas	Registro de problemas
11. ¿Cómo considera la calidad del servicio que brinda esta empresa?	Aceptable cumple con requisitos para la cartera de clientes que tiene la empresa.	Regular
12. ¿La institución da capacitaciones al personal que labora en la empresa sobre mantenimiento mecánico de vehículos?	No	No

En la Tabla 8 se observa los diferentes puntos de vista tanto del administrador, como el jefe de operaciones, pudiendo destacarse las contradicciones que se tienen con respecto al tema en estudio, teniendo en cuenta el grado de instrucción de cada uno de los entrevistados, ya que el administrador es tiene estudios universitarios, mientras que el jefe de operaciones tiene experiencia empírica.

Encuesta

Una vez realizada la encuesta a los trabajadores a cargo de los vehículos en cuestión, se procedió a realizar el respectivo análisis haciendo uso de las figuras 10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20, donde se reflejan la información obtenida.



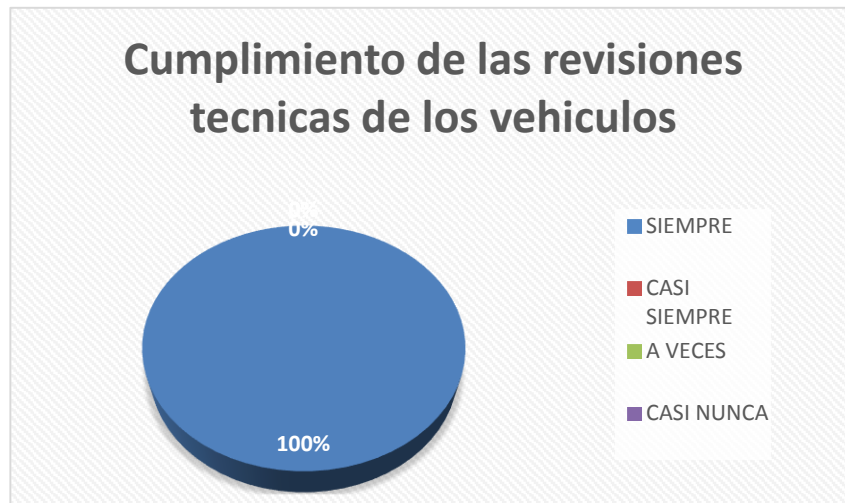


Figura 12. Cumplimiento de las revisiones técnicas de los vehículos, se demostró que el 100% de las unidades vehiculares de la empresa Vanina E.I.R.L pasan sus revisiones técnicas obligatorias y así poder garantizar la confiabilidad de su flota.

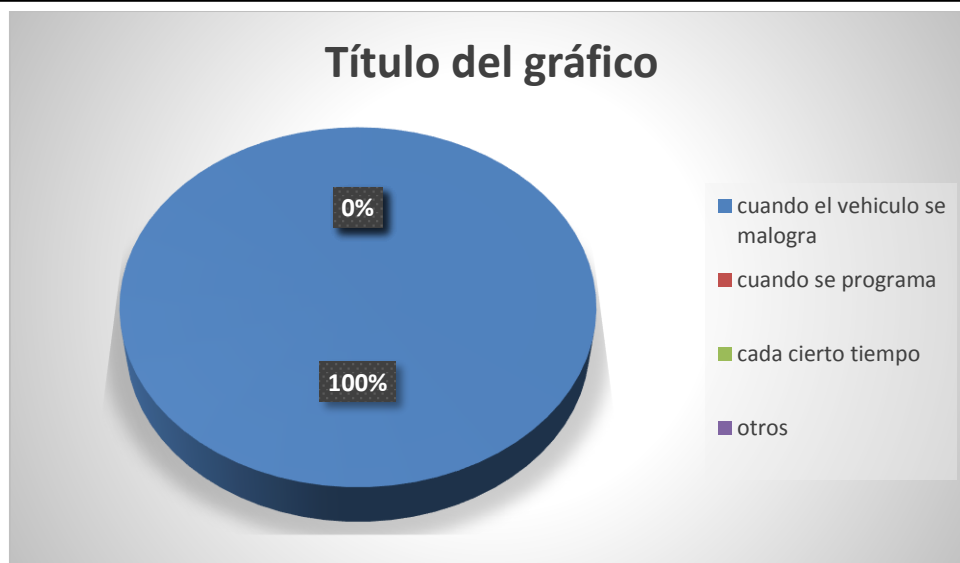


Figura 13. Oportunidad en la realización del mantenimiento, la totalidad de los encuestados manifiestan que el mantenimiento se realiza cuando el vehículo se malogra, afirmando que solo realizan mantenimiento correctivo.



Figura 14. Planificación del mantenimiento, el 100% de los encuestados indicó que no se planifica el mantenimiento por lo que la empresa solo hace mantenimiento correctivo.

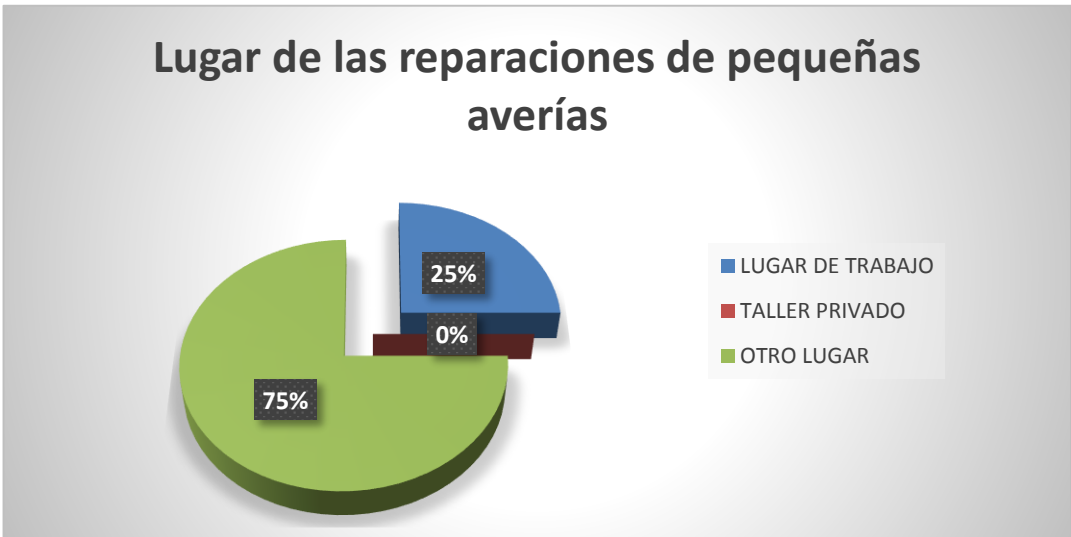


Figura 15. Lugar de las reparaciones de pequeñas averías, de acuerdo a los datos obtenidos se pudo concretar que el 75 % de los encuestados realiza las pequeñas reparaciones improvisando el lugar y ocasionando quizás elevados costos o productos no fiables, mientras que el 25 % prefiere realizarlo en el lugar de trabajo donde se realiza solo mantenimiento correctivo.

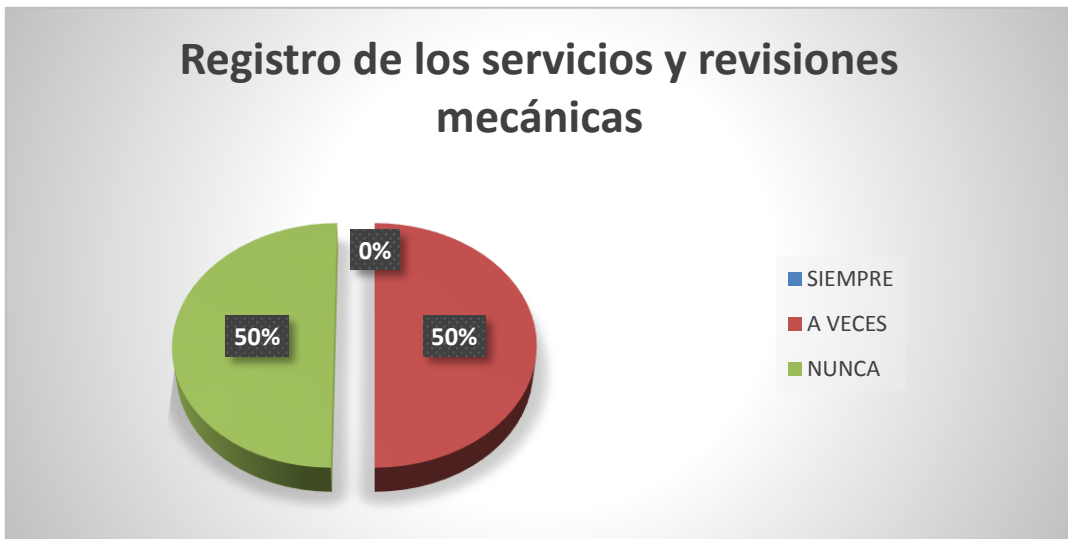


Figura 16. Registro de los servicios y revisiones mecánicas , se concluye que el 50% de las personas encuestadas dieron como respuestas que a veces se toma un registro de los servicios y revisiones que se le hace al vehículo, por otro lado, el otro 50% de los encuestados dice que nunca se le realiza dicha tarea.

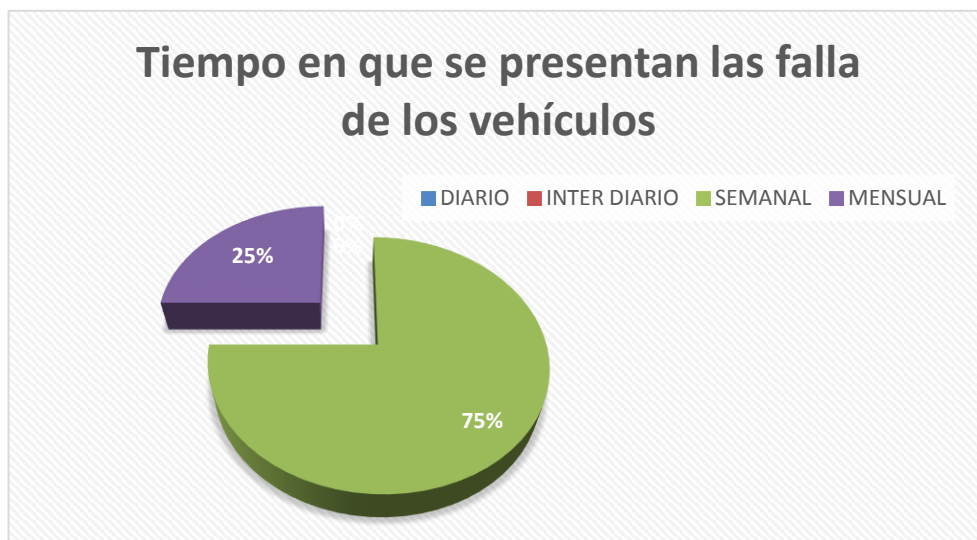


Figura 17. Tiempo en que se presentan las fallas de los vehículos, según el 75% de los conductores que se le realizo el cuestionario nos dieron como resultado que sus vehículos presentan fallas semanalmente y el otro 25% de los conductores que mensualmente presentan fallas sus vehículos.

Tipos de fallas frecuentes de la flota vehicular

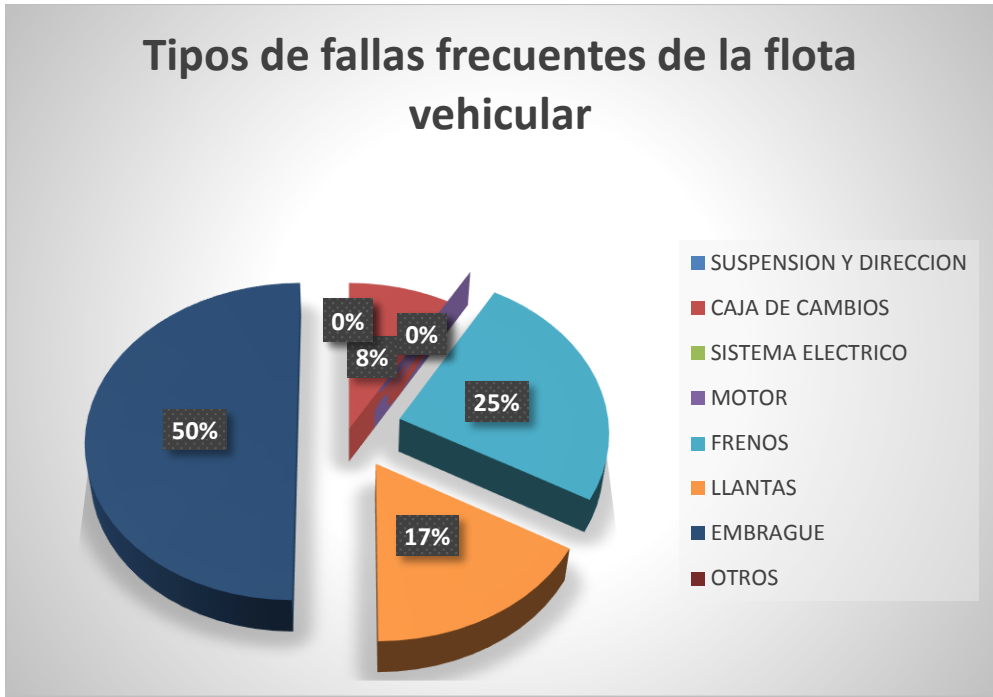


Figura 19. Tipos de fallas frecuentes de la flota vehicular, según el cuestionario que se les hizo a los 12 conductores, obtenemos como resultado que el 50% presentan fallas de embrague, 25% en frenos, 17% llantas y por último un 8% que tiene problemas con la caja de cambios.

Conocimiento de los choferes sobre las fallas comunes que se presentan en sus vehículos

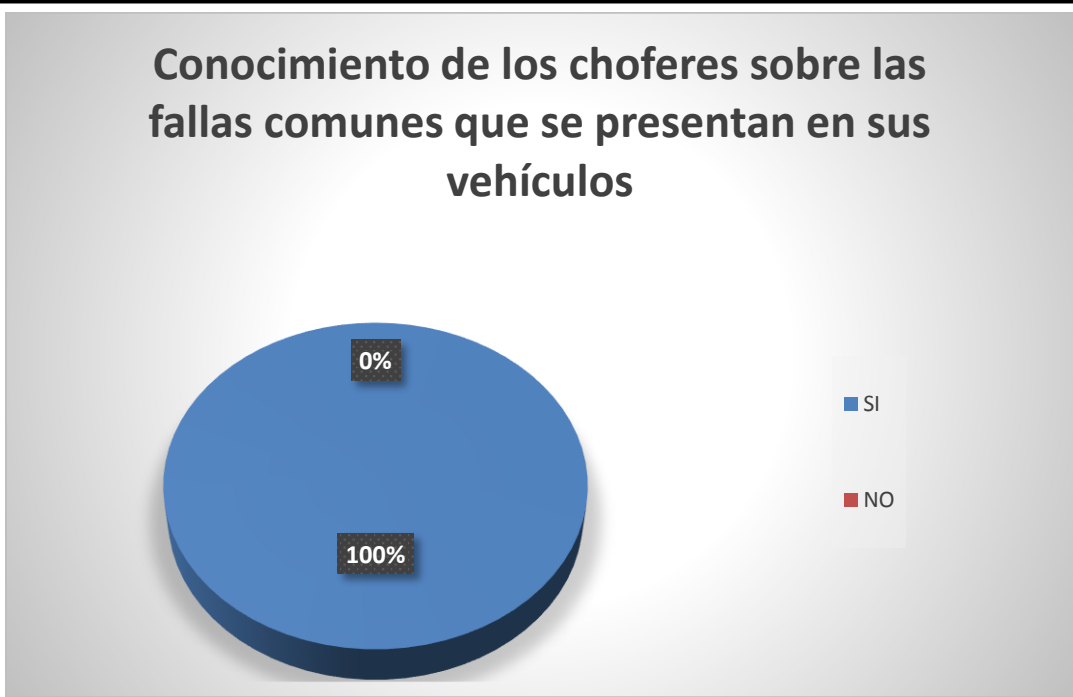


Figura 18. Conocimiento de los choferes sobre las fallas comunes que se presentan en sus vehículos, el 100% de los encuestados sabe cuándo es necesario hacer un mantenimiento a sus vehículos sin tomar en cuenta los mantenimientos básicos que se le hacen al vehículo, debido a que ellos manipulan sus máquinas diariamente.



Figura 20. Capacitación que brinda la empresa a sus trabajadores, se demostró que el 100 de encuestados no reciben capacitaciones de ningún tipo por parte de la empresa de la empresa Vanina E.I.R.L.

INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS POR MARCA DE LOS VEHÍCULOS

Tabla 9

Sistema de mantenimiento SCANIA

		Sistemas
Sistema de refrigeración	Refrigerante	Transmisión por correas
Sistema de combustible	Cambio de filtro de combustible Purga de aire del sistema Gasóleo Embrague Nivel Líquido	Caja de cambios manual Grupos diferenciales Ejes delanteros Ejes traseros Eje portador Guardabarros Dirección
Sistema de frenos	Control Vaciado de los calderines Secador de aire Secador de aire	Forros de freno Control de los frenos de tambor Control de los frenos de disco Aire del taller
Sistema eléctrico	Baterías Arranque con cables de punteo central eléctrica bombillas alumbrado Limpiaparabrisas y lavaparabrisas aire acondicionado	apoyo del vehículo sobre caballetes remolcado Fijación de vehículos en un transbordador Gancho de remolque Quinta rueda Datos técnicos
Sistema de freno auxiliar	Vehículos con ABS Sistema de freno auxiliar ABS/EBS Mandos Control de velocidad en descenso en vehículos equipados con EDC Activación del control de velocidad en descenso Control de velocidad en descenso con palanca manual	Utilización del pedal de freno Utilización de la palanca manual Calentamiento con ayuda del ralentizador Vehículos sin ABS Mandos Utilización de la palanca manual Calentamiento con ayuda del ralentizador

En la tabla 9 nos muestra el análisis de los sistemas de mantenimiento de la marca SCANIA

Tabla 10*Sistema de mantenimiento VOLVO*

	Sistemas
Sistema de control y ruido	Motor Volvo
Sistema de control y de combustible	Transmisión Eje trasero Suspensión delantera y trasera Embrague Cilindro esclavo del embrague Volvo Flecha de mando Muelles y suspensión Mazas Chasis Viga igualadora T- Ride
Sistema de enfriamiento	Embrague de ventilador controlado por temperatura Bastidor del ventilador Anillo del ventilador Tolvas de recirculación
Sistema escape	Mofle Tubos Abrazaderas
Sistema de admisión de aire	Filtro Carcasa de filtros ductos Secador de aire

En la tabla 10 nos muestra el análisis de los sistemas de mantenimiento de la marca VOLVO

Dentro del área del mantenimiento se encontró un inventario diminuto de herramientas e insumos necesarios para la ejecución del mantenimiento, en las Tablas 11 y 12 Se muestran la cantidad obtenida después de un inventario realizado en el área de mantenimiento.

Tabla 11

Inventario actual de las herramientas de la empresa Vanina E.I.R.L.

Herramientas	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Dados con cuadrado	1/2" a 3/4".	c/u	2
Calibrador de hojas	0.05mm a 1.00mm	c/u	2
Alicate universal	Para trabajos en electricidad.	Juego	3
Destornillador tipo estrella	Fabricado en acero súper al cromo- vanadio, pulido y niquelado con mango plástico.	Juego	1
Destornilladores mixtos	Plástico con puntas planas y cruciformes.	Juego	4
Destornillador tipo plano	Fabricado en acero de alta resistencia.	Juego	1
Equipo de soldadura	Máquina de soldar de 35 a 300 Amperios	c/u	1
Gata hidráulica	De 20 toneladas	c/u	1
Esmeril	De 2 HP	c/u	1
Tecele	De 20 toneladas	Juego	1
Llaves A	En L de tipo hexagonales	Juego	1
Llaves B	Del tipo mixtas	Juego	1
Llaves C	Del tipo Francesa	Juego	1
Torqui metro	De 450 libras	c/u	1
tornillo de banco	Fabricado en acero al cromo-vanadio	c/u	1

Tabla 12*Inventario actual de insumos de la empresa Vanina E.I.R.L.*

Insumo	Unidad de medida	Cantidad
Aceite	gal.	5
Aceite de transmisión	gal.	24
cinta aislante	und.	13
Detergente	kg.	4
Franela	und.	4
Gasohol	gal.	17
grasa roja	kg.	56
Petróleo	gal.	7
Teflón	und.	12

ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Para desarrollar el análisis de criticidad se toma en cuenta la definición realizada por Gutiérrez y Agüero (citado por Palomares, 2015) asegurando que el análisis de criticidad es una técnica fácil de manejar en el cual se manifiesta rangos para dar a conocer las probabilidades que señalen la posible ocurrencia de consecuencias, donde se pone en juicio de menor a mayor la intensidad del riesgo relacionado con los equipos.

Se desarrollaron guías de criticidad bajo ciertos criterios y ponderaciones dadas por Guzmán (2012) en las Tablas 1,2 y 3 que se tomaron en cuenta para evaluar el estado crítico de los sistemas evaluados por marca.

FACTOR CRITICIDAD SCANIA

Tabla 13

Factor Criticidad del sistema de refrigeración

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	10	30	60	60	60	60	0.1443
Protección integral	15	30	30	30	30			0.0337
Mantenimiento	22	30	10	30	30	60		0.0547
Vigencia tecnológica	33	30	30					0.0306
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.2635

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 14

Factor criticidad del sistema de combustible

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	60	60	60	60	30	60	0.1710
Protección integral	15	60	30	30	60			0.0499
Mantenimiento	22	30	30	30	10	60		0.0525
Vigencia tecnológica	33	30	30					0.0306
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.3042

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 15
Factor criticidad del sistema de frenos

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	30	60	60	60	60	60	0.2193
Protección integral	15	60	30	30	60			0.1096
Mantenimiento	22	30	30	30	60	60		0.1178
Vigencia tecnológica	33	60	30					0.0435
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.5003

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 16*Factor criticidad del sistema eléctrico*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	30	60	30	60	30	60	0.2089
Protección integral	15	60	60	30	60			0.1298
Mantenimiento	22	30	30	30	60	60		0.1178
Vigencia tecnológica	33	60	30					0.0435
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.5

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 17*Factor criticidad del sistema de frenos eléctricos*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	30	10	10	60	30	10	0.0783
Protección integral	15	60	10	10	10			0.0210
Mantenimiento	22	30	30	10	10	10		0.0323
Vigencia tecnológica	33	60	30					0.0435
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.1752

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

De acuerdo en la escala de criticidad detallada en la Tabla 3, se comparó los resultados obtenidos en las Tablas 13, 14, 15, 16 y 17, teniendo como ítems los estados: críticos, semi críticos y no críticos de los sistemas evaluados mostrados en la Tabla 17.

Tabla 18*Sistemas críticos, semi críticos y no críticos de la marca SCANIA*

Sistemas	Factor de criticidad	Critico	Semi critico	No critico
Refrigeración	0.2645		X	
Combustible	0.3042		X	
Frenos	0.5003	X		
Eléctrico	0.5000	X		
Freno auxiliar	0.1752			X

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Se realizó las tablas pertinentes de la marca Volvo, con la finalidad de comparar ambas marcas.

FACTOR DE CRITICIDAD VOLVO**Tabla 19***Factor de criticidad del sistema de control y ruido*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	60	60	30	60	60	60	0.16110
Protección integral	15	30	30	30	10			0.02685
Mantenimiento	22	30	30	30	10	60		0.05258
Vigencia Tecnológica	33	10	10					0.01023
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.25076

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 20*Factor de criticidad del sistema control y combustible*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	60	60	60	60	60	60	60	0.2278
Protección integral	15	30	30	60	60			0.0986
Mantenimiento	22	30	30	30	60	30		0.1098
Vigencia Tecnológica	33	60	10					0.0674
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.5036

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 21*Factor criticidad del sistema de enfriamiento*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	10	10	10	60	30	30	0.07950
Protección integral	15	10	10	10	30			0.01815
Mantenimiento	22	10	30	30	10	30		0.04026
Vigencia Tecnológica	33	10	10					0.01023
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.14814

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 22*Factor de criticidad del sistema de escape*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	10	30	30	60	10	30	0.09690
Protección integral	15	10	10	30	10			0.01755
Mantenimiento	22	30	30	10	10	30		0.03674
Vigencia Tecnológica	33	10	10					0.01023
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.16142

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 23*Factor de criticidad del sistema admisión de aire*

Sector	%	F1	F2	F3	F4	F5	F6	% Sector * \sum (%Factor * %Renglón)
Operaciones	30	30	10	10	10	10	30	0.0468
Protección integral	15	10	10	10	10			0.01125
Mantenimiento	22	10	30	30	10	30		0.04026
Vigencia Tecnológica	33	10	10					0.01023
Factor de Criticidad = \sum Sectores								0.10854

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

Tabla 24*Sistemas críticos, semi críticos y no críticos de la marca VOLVO*

Sistemas	Factor de criticidad	Critico	Semi critico	No critico
Control y ruido	0.2508		X	
Control y combustible	0.5036	X		
Enfriamiento	0.1481			X
Escape (semi critico)	0.1614			X
Admisión de aire	0.1085			X

Fuente: elaboración propia en base a Guzmán (2012).

De acuerdo a los resultados obtenidos basados en la guía de criticidad de Guzmán (2012) tenemos como resultado que dentro de las dos marcas en estudio para el análisis, se obtuvo que la marca Scania tiene un porcentaje mayor dentro del sistemas de frenos y eléctrico, a comparación de la marca Volvo que solo cuenta con un sistema crítico, convirtiéndola así dentro de la flota vehicular la marca más confiable.

3.1.3.2 Aplicación de herramientas de diagnostico

Diagrama de Ishikawa

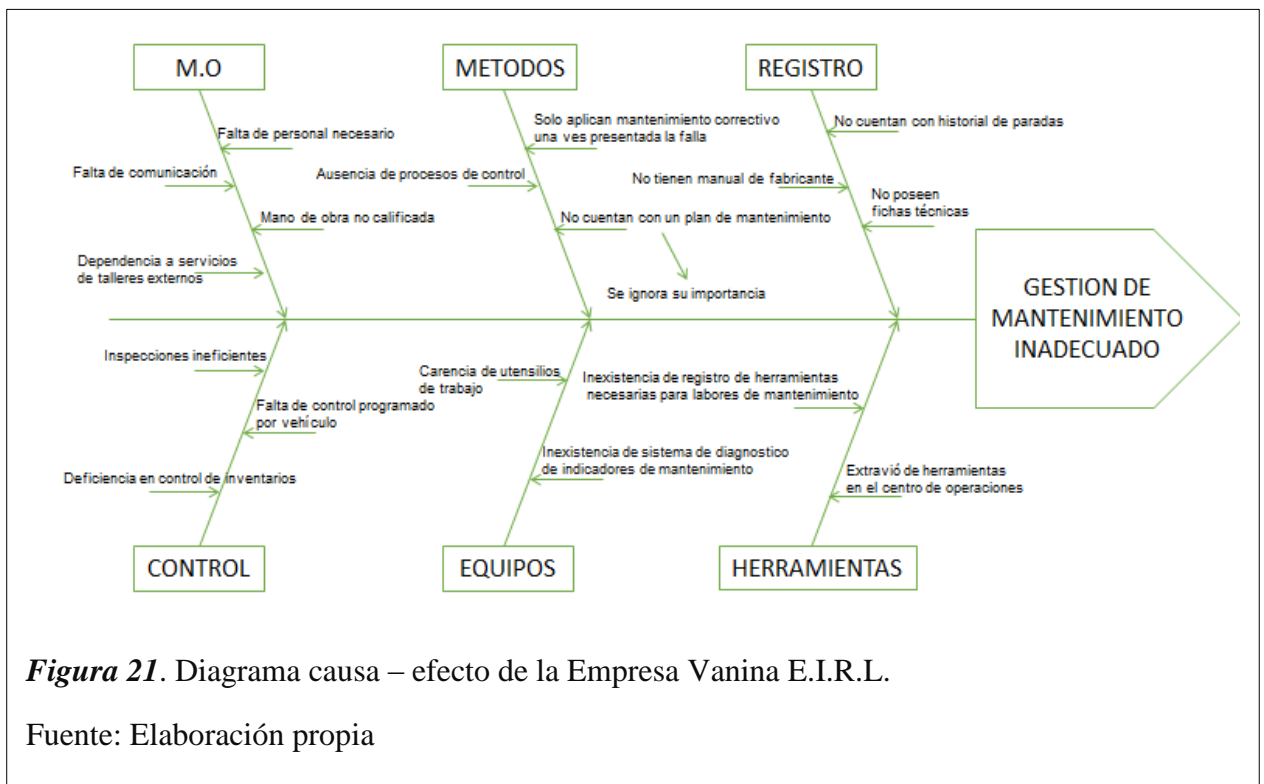


Figura 21. Diagrama causa – efecto de la Empresa Vanina E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se muestra la problemática general del mantenimiento de los vehículos de la empresa Vanina E.I.R.L., de los cuales los más importantes son: Mano de obra, por personal no calificado. Control, por la existencia de inspecciones ineficientes y deficiencia en el control por vehículo. Equipos, ya que carecen con el equipo necesario para el mantenimiento. Herramientas, las cuales se extravían y muchas veces no se encuentra las necesaria para los labores de mantenimiento. Métodos, ya que solo realizan mantenimiento correctivo como también el poco interés de tener un plan de mantenimiento. Registro ya que no llevan historial de los mantenimientos realizados ni registro de las paradas por ello se realizó un diagnostico usando esta herramienta llamada

Ishikawa para identificar las causas que generan una gestión de mantenimiento inadecuada la cual no está siendo llevada correctamente, siendo así, la importancia de nuestra propuesta.

3.1.4 Situación actual de la eficiencia

El cálculo de la eficiencia del servicio de la empresa Vanina E.I.R.L. se ha hecho en función de los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de los semi remolques, según los datos obtenidos en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre del año 2017.

A) Cálculo de la disponibilidad actual

Para el cálculo de la disponibilidad se utilizó la siguiente formula: (Tamayo, 2010)

$$Disponibilidad Actual = \frac{Horas Teóricas}{Horas Reales} \times 100$$

Cálculo de las horas teóricas y reales

El cálculo de las horas teóricas se ha realizado teniendo en cuenta la distancia (km) entre la ciudad de origen (Chiclayo) y la ciudad de destino (Paita) y la velocidad promedio establecida por la empresa (80 km/h). (Tamayo. 2010)

$$Horas Teóricas = \frac{Distancia Chiclayo - Paita}{Velocidad Promedio}$$

$$Horas Teóricas = \frac{267.2 Km}{80 Km/h} = 3.34 Hrs/viaje$$

Para el cálculo de las horas teóricas mensuales se toma en cuenta 16 viajes.

Para el cálculo de las horas reales, se tiene en cuenta además de las horas teóricas, las pérdidas del tiempo, debido a desperfectos mecánicos e imprevistos, de acuerdo a los reportes que maneja la empresa. Ver formato en el Anexo 4.

A continuación se muestra en la Tabla 25 el resumen del cálculo de las horas teóricas y horas reales del mes de mayo.

Tabla 25

Calculo de las horas teóricas y horas reales para el mes de Mayo

Horas reales	Horas teóricas
99.36	53.44
109.54	53.44
99.41	53.44
105.42	53.44
98.26	53.44
94.16	53.44
97.47	53.44
113.21	53.44
98.11	53.44
101.04	53.44
107.59	53.44
95.36	53.44

Fuente: Elaboración propia

Para el mes de mayo se obtuvo que:

$$Disponibilidad Actual = \frac{53.44}{99.36} \times 100 = 53.78 \%$$

En la Tabla 26 se muestra la disponibilidad actual de los semi remolques, los resultados obtenidos trabajados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Tabla 26

Disponibilidad actual mensual de los semi remolques (Mayo- Septiembre 2017)

Máquina	Meses					Promedio
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	
M3F-750 / T7N-997	53.78%	55.00%	53.42%	51.23%	52.11%	53.11%
T4N-862 / M2W-986	48.79%	50.80%	52.10%	54.41%	56.66%	52.55%
D7A-871 / M2W-985	53.76%	54.51%	55.48%	56.15%	55.02%	54.98%
Y3T-953 / M1S-992	50.69%	52.23%	53.76%	57.28%	59.27%	54.65%
P3B-374 / T4L-852	54.39%	55.33%	54.20%	54.78%	56.12%	54.96%
B4H-486 / T3Q-620	56.75%	53.90%	55.53%	58.51%	55.64%	56.07%
M4H-935 / W9D-949	54.83%	58.45%	56.06%	53.96%	51.60%	54.98%
W9D-267 / T2L-863	47.20%	45.96%	47.89%	47.58%	48.52%	47.43%
B6K-719 / T9K-992	54.47%	56.06%	57.82%	48.92%	52.20%	53.89%
M2V-755 / T9K-986	52.89%	50.68%	48.86%	52.12%	51.28%	51.17%
B6M-786 / M1G-997	49.67%	52.13%	53.14%	43.32%	44.08%	48.47%
D2J-385 / M2L-224	56.04%	54.77%	57.17%	50.89%	53.84%	54.54%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo de los datos mostrados en la Tabla 26 se obtuvo la disponibilidad promedio para cada vehículo y la disponibilidad promedio por los cinco meses que se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27
Disponibilidad promedio por mes del total de la flota.

Mes	Promedio
Mayo	52.77%
Junio	53.32%
Julio	53.79%
Agosto	52.43%
Septiembre	53.03%

Fuente: Elaboración propia

B) Cálculo de la confiabilidad

Se analizó el tiempo entre fallas (MTBF) y el tiempo medio de reparación (MTTR) por semi remolque, se obtuvieron a partir de la siguiente formula: (Rodríguez, 2008)

$$\sum_{l=1}^{l=n} \left(\frac{MTBF}{N} \right) \qquad \sum_{l=1}^{l=n} \left(\frac{MTTR}{N} \right)$$

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTR: Tiempo medio de reparación

N: Numero de fallas

A continuación en la Tabla 28 se presenta como ejemplo los tiempos de operación de los semi remolques del mes de mayo, con la finalidad de dar a conocer como se calculó para los siguientes meses.

Tabla 28

Tiempos de operación de los semi remolques del mes de mayo

Máquina	Horas reales (Promedio)	Horas Teóricas	N° Fallas (Promedio)
M3F-750 / T7N-997	99.36	53.44	8
T4N-862 / M2W-986	109.54	53.44	6
D7A-871 / M2W-985	99.41	53.44	6
Y3T-953 / M1S-992	105.42	53.44	4
P3B-374 / T4L-852	98.26	53.44	4
B4H-486 / T3Q-620	94.16	53.44	3
M4H-935 / W9D-949	97.47	53.44	5
W9D-267 / T2L-863	113.21	53.44	8
B6K-719 / T9K-992	98.11	53.44	7
M2V-755 / T9K-986	101.04	53.44	2
B6M-786 / M1G-997	107.59	53.44	4
D2J-385 / M2L-224	95.36	53.44	5
TOTAL			62

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el número de fallas promedio se realizó mediante cuestionarios y fichas de registro por viaje para cada vehículo que se encuentran en el Anexo 4.

Para calcular el tiempo medio entre fallas (MTBF) y el tiempo medio de reparación (MTTR) para el vehículo de placa M3F-750 / T7N-997 se aplicó las fórmulas mencionadas anteriormente usando los datos mostrados en la Tabla 28.

Para obtener el tiempo medio entre fallas (MTBF) se tomó en cuenta la relación que existe entre las horas reales (99.36 horas) y el N° de fallas (8) del vehículo placa M3F-750/T7N-997, obteniendo:

$$MTBF = \frac{99.36}{8} = 12.42 \text{ horas}$$

Para el tiempo medio de reparación (MTTR) se tomó en cuenta la relación que existe de la diferencia entre horas reales (99.36 horas) y horas teóricas (53.44 horas) sobre el N° de fallas (8) del vehículo placa M3F-750/T7N-997, obteniendo:

$$MTTR = \frac{99.36 - 53.44}{8} = 5.74 \text{ horas}$$

En la tabla 29 se muestran los resultados obtenidos trabajados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Tabla 29

Tiempo medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio de reparación (MTTR) de los semi remolques en el mes de Mayo

Máquina	∑ MTBF (Hrs)	∑ MTTR (Hrs)
M3F-750 / T7N-997	12.42	5.74
T4N-862 / M2W-986	18.26	9.35
D7A-871 / M2W-985	16.57	7.66
Y3T-953 / M1S-992	26.36	13.00
P3B-374 / T4L-852	24.57	11.21
B4H-486 / T3Q-620	31.39	13.57
M4H-935 / W9D-949	19.49	8.81
W9D-267 / T2L-863	14.15	7.47
B6K-719 / T9K-992	14.02	6.38
M2V-755 / T9K-986	50.52	23.80
B6M-786 / M1G-997	26.90	13.54
D2J-385 / M2L-224	19.07	8.38

Fuente: Elaboración propia

Para elaborar la Tabla 30 donde se muestra la confiabilidad actual mensual de mayo a septiembre, y en la Tabla 31 la confiabilidad promedio, que se obtuvo de la sumatoria de los cinco meses entre N° de meses (cinco), Se calculó la confiabilidad tomando como calculo anterior el tiempo medio entre fallas (MTBF) y el tiempo medio por reparación (MTTR) mediante la siguiente formula:

$$\text{Confiabilidad} = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$$

De acuerdo a la formula, usando los resultados de la Tabla 29 para el vehículo de placa M3F-750 / T7N-997 se obtuvo lo siguiente:

$$\frac{12.42}{(12.42+5.74)} \times 100 = 68.39 \%$$

Tabla 30
Confiabilidad actual de los semi remolques por mes.

Máquina	Meses					Promedio
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	
M3F-750 / T7N-997	68.39%	68.97%	68.22%	67.22%	67.62%	68.08%
T4N-862 / M2W-986	66.13%	67.02%	67.61%	68.69%	69.76%	67.84%
D7A-871 / M2W-985	68.38%	68.74%	69.19%	69.52%	68.98%	68.96%
Y3T-953 / M1S-992	66.98%	67.67%	68.38%	70.07%	71.06%	68.83%
P3B-374 / T4L-852	68.67%	69.12%	68.59%	68.86%	69.50%	68.95%
B4H-486 / T3Q-620	69.81%	68.45%	69.22%	70.67%	69.27%	69.48%
M4H-935 / W9D-949	68.88%	70.65%	69.47%	68.48%	67.38%	68.97%
W9D-267 / T2L-863	65.45%	64.92%	65.74%	65.61%	66.02%	65.55%
B6K-719 / T9K-992	68.71%	69.47%	70.33%	66.19%	67.66%	68.47%
M2V-755 / T9K-986	67.98%	66.97%	66.16%	67.62%	67.24%	67.19%
B6M-786 / M1G-997	66.52%	67.63%	68.09%	63.83%	64.13%	66.04%
D2J-385 / M2L-224	69.46%	68.86%	70.01%	67.06%	68.42%	68.76%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31*Confiabilidad promedio por mes del total de la flota.*

Mes	Promedio
Mayo	67.95%
Junio	68.21%
Julio	68.42%
Agosto	67.82%
Septiembre	68.09%

Fuente: Elaboración propia

3.2. Propuesta de Investigación

3.2.1 Fundamentación

El trabajo de investigación de un Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) abonará al cumplimiento de una buena gestión del mantenimiento para lograr el aumento de la eficiencia operativa de los vehículos de la empresa ya que se contará con los materiales necesarios según el plan de requerimiento que se debe adquirir para la programación de los mantenimientos en el tiempo indicado.

El trabajo de investigación tiene como soporte el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) del servicio que presta la empresa Vanina E.I.R.L. El análisis de la criticidad y evaluación de la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos para elaborar un programa de mantenimiento que garantice una gestión de mantenimiento eficiente.

3.2.2 Objetivos de la propuesta

Aumentar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades vehiculares.

Reducir fallas mecánicas.

Aumentar la disponibilidad de materiales en el tiempo indicado.

3.2.3 Desarrollo de la propuesta

a) Plan Empresarial

El plan empresarial mínimo propuesto tendrá las siguientes implementaciones: misión, visión, objetivos, organigrama y manual organizacional de funciones para lograr los objetivos necesarios.

Visión

Llegar a ser reconocidos líderes en el transporte terrestre de carga pesada, contando con una flota vehicular moderna a la altura de la competencia, asimismo ser referentes para el estado y las principales empresas privadas, generando puestos de trabajo y facilitando nuestras actividades.

Misión

Somos una organización consagrada al transporte de carga pesadas, cubriendo el norte del país, de manera eficiente y con compromiso social respecto de nuestras operaciones, consiguiendo el perfeccionamiento integral de nuestro negocio y personal.

Organigrama

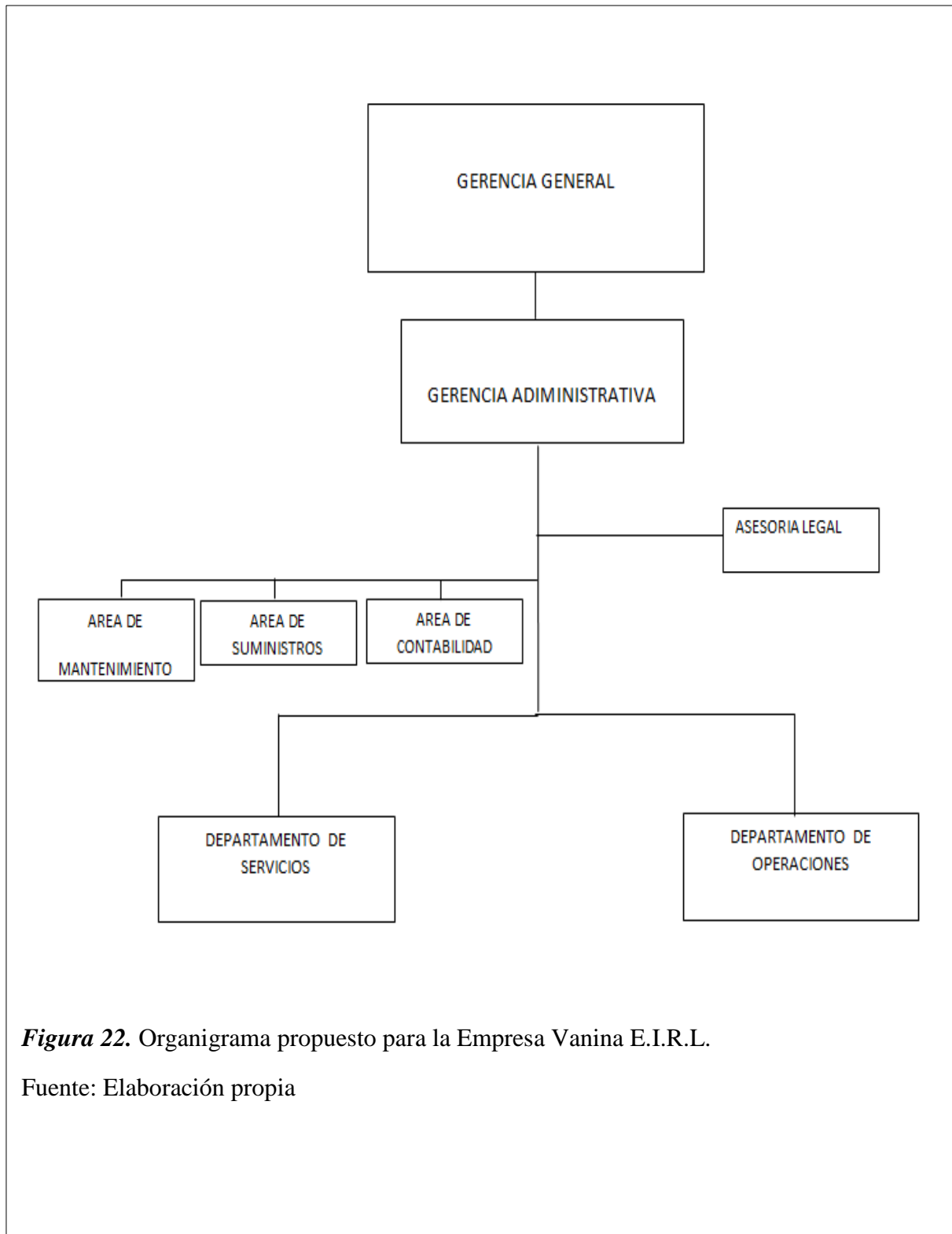


Figura 22. Organigrama propuesto para la Empresa Vanina E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

Manual organizacional de funciones

Órganos de alta dirección

Gerencia General

Funciones Generales:

- a) La Gerencia General de la EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I.R.L. tiene la facultad de fijar políticas, en base a los objetivos y parámetros fijados por la empresa.
- b) Mantener a la empresa en un ambiente armonizado de tal manera que todo problema o situación que exista pueda ser solucionado
- c) Como objetivo primordial es establecer valor agregado a los servicios que se ofrece, aumentando valor a la organización.
- d) Cumplir con la necesidad financiera que necesite el área administrativa la cual luego le dará al Departamento de Operaciones y al Departamento de Suministros.
- e) Tener contacto con todos los departamentos
- f) La coordinación principal que tiene es con la gerencia administrativa, y con los departamentos de apoyo y asesoría.

Gerencia Administrativa

Funciones Generales:

- a) Disponer tareas y objetivos propios para cada área liderada por su gerente.
- b) Precisar necesidades de personal estables con los objetivos y planes de la empresa.
- c) Elegir personal adecuado y ampliar programas de preparación para aumentar sus capacidades.
- d) Cultivar un liderazgo dinámico para volver ejecutar los planes y estrategias definidos.
- e) Medir interminablemente la realización y cotejar resultados existentes con los procedimientos y estándares de ejecución (autocontrol y Control de Gestión).
- f) Reportar a gerencia general los resultados obtenidos
- g) Supervisa al área de Contabilidad y de Operaciones a quienes se les solicita sus resultados tanto económicos como de respectivamente
- h) Delegaciones concretas se ejecutarán a través de memorándum.

Órganos de control

Departamento de contabilidad

Funciones Generales:

- a) Su principal función del área de contabilidad es operar las políticas, sistemas y procedimientos necesarios para dar al 100% con la exactitud y registro de las operaciones financieras, promover eficiencia en el control de actividades, cuidando la transparencia de las operaciones de acuerdo a los reglamentos aplicados.
- b) Realizar movimientos necesarios que garanticen el funcionamiento y operaciones legales del organismo, como también las modificaciones que se den por motivos de actualización.
- c) Tener a cargo la contabilidad siguiendo los términos que están establecidos por la ley de presupuesto, gasto público y contabilidad. Emitir por documento las principales políticas contables que se necesitan para tener plena seguridad de que las cuentas se operen bajo bases seguras y eficientes, como también establece las responsabilidades de empleados y funcionarios.
- d) Realizar, analiza, consolidar y controlar los estados financieros.
- e) Mejorar persistentemente los registros presupuestales y contables.
- f) Mostrar los estados financieros a la Gerencia General
- g) Pedir información al departamento encargado de emitir las boletas y facturas.

Departamento de suministros

Esta área tiene como facultad dar apoyo a la gerencia administrativa adquiriendo, suministrando y controlando los recursos necesarios para el transporte, previa coordinación con el área de mantenimiento.

Funciones Generales:

- a) Gestionar y controlar los recursos necesarios para garantizar la eficiencia de la flota vehicular.
- b) Actualizar el listado de proveedores y clientes y realizar su evaluación.
- c) Da a conocer los gastos mensuales al área administrativa.
- d) Coordina con el Departamento de mantenimiento y de operaciones.

Departamento de mantenimiento

Funciones Generales:

- a) El área de Mantenimiento, tiene como finalidad evitar cualquier retraso o falla mecánica que ponga en riesgo el proceso de transporte.
- b) Mantener a las unidades claves del progreso y funcionamiento de la empresa en buen estado, operativas, que permitan la competitividad y no tener problemas con futuros clientes.
- c) Tener amplia relación con el área de operaciones la gerencia administrativa y suministro de tal manera se pueda trabajar eficientemente.
- d) Su autoridad directa es la Gerencia Administrativa

Órganos de línea

Departamento de servicios

Funciones Generales:

- a) Dicha área tiene la facultad de relacionarse con los clientes
- b) La dependencia de esta área es importante para el proceso de ventas de la organización.
- c) Realiza el precisar los viajes que demanda los clientes con plena coordinación con diferentes áreas.
- d) Esta encargado a facturar, teniendo coordinación con el área de contabilidad brindando las boletas y facturas durante el mes.
- e) No tiene autoridad con ninguna área.

Departamento de Operaciones

Funciones Generales:

- a) El área de operaciones tiene como facultad el manejo de la logística del transporte de carga pesada dentro del norte del país, incluye elaborar y supervisar el traslado de la mercancía, tiene la autoridad de contratar personal temporal o por tiempo completo con previa coordinación con el área administrativa.
- b) Da a conocer y solicita el dinero correspondiente al área administrativa para realizar las actividades.
- c) Da a conocer sus problemas al área administrativa.
- d) Mantiene buena comunicación con el área legal para la oportuna solución de algunas ocasiones que resulten perjudiciales para el desarrollo de sus actividades.

Funciones del personal operacional

Jefe de Operaciones:

- a) Ejecuta los pasos de gestión, mediante el control y la supervisión a los conductores, durante su recorrido de viaje, aplicando las normas estipuladas por la empresa.
- b) Es el encargado de planificar los materiales, insumos, personal y herramientas que se necesita en los procesos operativos y a la vez realizar las cotizaciones de lo requerido.
- c) Se encarga de planificar los viajes y el tiempo justo de entrega.
- d) Es el único responsable de supervisar los procesos que se llevan a cabo, como también de hacerlo del proyecto en general.
- e) Responsable de planificar y ejecutar el mantenimiento correspondiente con las empresas pertinentes para el mejor funcionamiento de la flota vehicular.
- f) Gestionar viáticos u otros inconvenientes que se le tienen que dar a los conductores antes de cada viaje.
- g) El Jefe de Operaciones muy aparte de sus funciones, podría cumplir otras funciones designadas por las instancias más altas.

Departamento de asesoría legal

Funciones Generales:

- a) Responsable de asumir cualquier problema de la empresa según ley.
- b) Mantener informado a Gerencia general según las nuevas leyes, para beneficio o no de la empresa.
- c) Es una de las instancias más importantes, va de la mano junto con gerencial general y gerencia de operaciones, lo cual ayudara a mantener informado de los problemas que puedan pasar en el trascurso de la empresa, ya sea problemas empresariales o en el proceso (los viajes).
- d) Principal función informar cosas legales a la empresa.

Procedimiento del servicio de transporte de la carga

Se propone en el departamento de operaciones en coordinación con el departamento de servicios y la gerencia administrativa.

- a) El cliente se contacta con la jefatura de servicios para lograr un acuerdo tanto beneficioso para ambas partes.
- b) El área de servicios es la encargada de brindar la información general del cliente al jefe de operaciones para cumplir con lo establecido.
- c) La jefatura de operaciones son los encargados de gestionar los viáticos para los conductores y también para el combustible
- d) La jefatura de servicios es la encargada de emitir los comprobantes requeridos por el cliente, ya sea boleta, facturas, entre otros.
- e) Luego pasa al siguiente paso, que es brindar estos documentos al jefe de operaciones para luego culminar con el chofer.
- f) Según los acuerdos pactados de ambas partes, el producto se recogerá en el lugar y tiempo acordado.
- g) El conductor tendrá que llegar al lugar donde se encuentre el cliente.
- h) Se deberá subir la mercancía al vehículo para ser transportada.
- i) Se realizara la guía de remisión de la mercancía.
- j) Se comunicara a la jefatura de operaciones que está listo para partir a su destino.
- k) Confirmada la salida, se tendrá que dirigir a llenar su vehículo de combustible para poder realizar su viaje.
- l) Una vez tanqueado el vehículo partirá a su destino.
- m) Llegando al punto, el chofer tendrá que comunicar al jefe de operaciones su llegada.
- n) Luego seguirá el proceso de descargo de mercancía.
- o) Luego de descargar la mercancía se procederá a brindar los documentos correspondientes.
- p) Si en caso el chofer llegara a recibir dinero, se tendrá que comunicar con el jefe de operaciones para acordar el depósito del dinero.
- q) Ya habiendo hecho el depósito ya sea por el chofer o el cliente, se comunicara al jefe de operaciones y este informara a jefatura de servicios para comprobar la realización del depósito.
- r) A su regreso el conductor tendrá que brindar los documentos al área de servicios (ya sea boletas, facturas o cualquier otro tipo de documentos requeridos).

Flujograma para la ejecución del mantenimiento

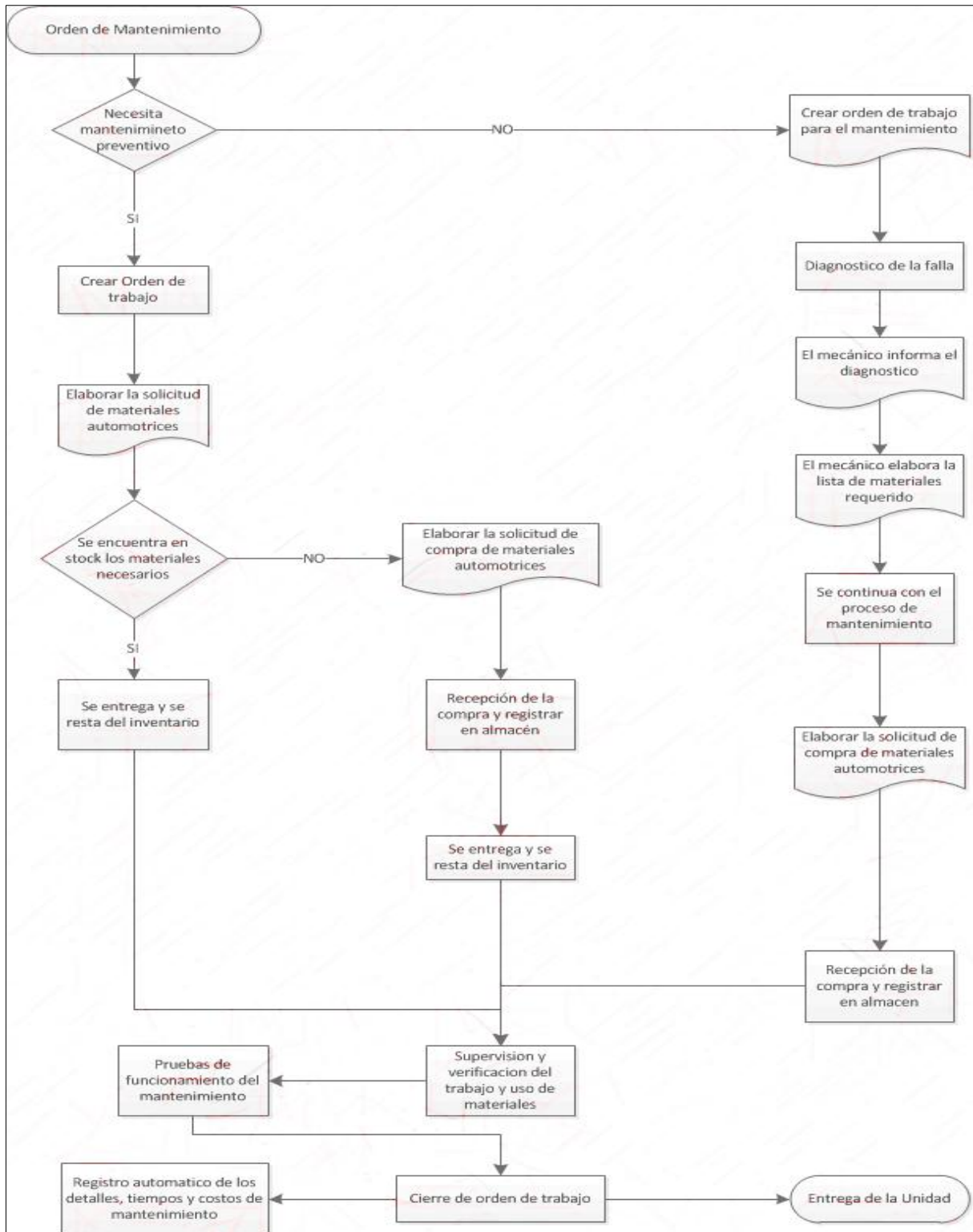


Figura 23. Flujograma para la ejecución del mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

b) Programación del mantenimiento

Siguiendo con la propuesta se planteó un programa de mantenimiento a los vehículos con la finalidad de seguir los protocolos asignados y así poder asegurar según el kilometraje recorrido, se ejecute el mantenimiento que le corresponde, a continuación se observara en las Tablas 32, 33, 34, 35 y 36 los programas de mantenimiento por kilometraje.

Tabla 32

Programación de mantenimiento diario

	Verifique nivel de aceite del motor
	verifique el nivel de refrigerante
	Verifique el nivel del líquido del limpia brisas
	Verifique filtro de aire primario (limpiar si se requiere)
	Verifique el nivel del aceite de la servo dirección
DIARIO	Verifique el estado de las correas del alternador, el ventilador y a bomba de agua, el aire acondicionado y compresor de aire.
	Verifique que no haya señales de fluidos, charcos o derrames de bajo del motor o en la superficie inferior del propio motor
	Limpie de hojas y obstrucciones el panel del radiador
	Verifique estado de los muelles de la maquina
	Verifique presión de aceite de las llantas

Nota: Estas actividades las debe realizar el conductor de cada vehículo.

Fuente: Adaptación del manual de mantenimiento de los semi remolques.

Tabla 33*Programación de mantenimiento cada 5000 km o 75 horas*

5000 km - 75 horas	Realizar todas las operaciones de revisión de cada 10 horas o diariamente
	Cambiar aceite y filtros del motor
	Cambiar filtros de combustible del motor.
	Medir el nivel de aceite de los cojinetes de las llantas delanteras.
	Revisar pernos, tuercas y componentes de la suspensión y ajuste o cambio de ser necesario.
	Lubricar extremos de la barra de acoplamiento
	Lubricar barra de la dirección
	Lubricar pivotes y bujes de la dirección
	Inspeccionar funcionamiento de los amortiguadores
	Revisar pernos tuercas o componentes de la suspensión
	Revisar luces de encendido, medidores y advertencias.
	Verificar funcionamiento de los instrumentos
	Ajustar conexiones de sensores del ABS
	Inspeccionar centro de distribución de energía, verificar estado de corrosión de pines fusibles y disyuntores.
	Medir nivel de servo transmisión
	Lubricar engranes de dirección
	Lubricar junta universal y de deslizamiento del eje intermedio de la dirección
	Medir nivel de servo transmisión
	Lubricar engranes de dirección
	Lubricar junta universal y de deslizamiento del eje intermedio de la dirección
	Drenar depósito de agua de los tanques de aire de los frenos
	Revisar funcionamiento del pedal del freno
	Revisar presiones de activación y desactivación del regulador
	Revisar alarma de advertencia de baja presión de aceite
	Lubricar los bujes de las levas de frenos
	Revisar desgaste y fricción de zapatas
	Revisar desgaste y daños de tambores , cámaras y ,mangueras
	Revisar recorrido de varilla de cámara de frenos
	Revisar nivel del refrigerante del motor
	Revisar obstrucciones del radiador
	Revisar embrague
	Revisar fugas de aire en el escape o silenciador
	Medir el nivel de aceite de la caja de trasmisión
Revisar operación de palanca de cambios y articulaciones	
Medir presión de aire	
Verificar ajuste de las tuercas de las llantas	
Lubricar pasadores de las puertas y asiento	

Nota: Estas actividades las debe realizar un mecánico, electricista y practicante.

Fuente: Adaptación del manual de mantenimiento de los semi remolques.

En las Tablas 33, 34,35 y 36 se tomaron como referencia las actividades del manual de mantenimiento que se deben realizar según el kilometraje recorrido de los semi remolques.

Tabla 34

Programación de mantenimiento cada 10000 km o 150 horas

10 000 km - 150 horas	Cambiar aceite de los cojinetes de las ruedas delanteras
	Revisar ajuste o juego longitudinal de los cojinete de las ruedas
	Ajustar pernos de los muelles (En las primeras 500 horas)
	Ajustar las tuercas del eje trasero
	Revisar altura de la marcha, recorrido del cloch
	Revisar funcionamiento del alternador, batería y motor de arranque
	Verificar estado general del cableado de la maquina

Nota: Estas actividades las debe realizar un mecánico, electricista y practicante.

Fuente: Adaptación del manual de mantenimiento de los semi remolques.

Tabla 35

Programación de manteamiento cada 20000 km o 300 horas

20 000 km - 300 horas	Frenos: comprobar efectividad de frenado, inspeccionar fugas de aire, sonidos anormales, aumento de la carrera del pedal. Inspeccionar tambores de freno.
	Correas accionadas por el motor: comprobar estado y tensión
	Líneas de combustible, tanque de combustible: inspeccionar señales de deterioro / corregir.
	Sistema de enfriamiento: someta a prueba de presión la tapa del radiador, verifique estado de mangueras y reapriete las abrazaderas de las mismas.

Nota: Estas actividades las debe realizar un mecánico y electricista.

Fuente: Adaptación del manual de mantenimiento de los semi remolques.

Tabla 36*Programación de mantenimiento cada 40000km o 600 horas*

40 000 km – 600 horas	Cambiar aceite al eje diferencial trasero. (Transmisión)
	Cambiar rodamientos de las ruedas
	Cambiar fluido refrigerante del sistema de enfriamiento
	Cambio de aceite de caja de velocidades
	Revisar líneas de descargue del compresor de aire y verificar la no existencia de obstrucciones
	Verificar tolerancia del juego de las válvulas

Nota: Estas actividades las debe realizar un mecánico y electricista.

Fuente: Adaptación del manual de mantenimiento de los semi remolques.

De acuerdo a cada programa de mantenimiento se realizó órdenes de trabajo individuales, por ejemplo para la programación de mantenimiento diaria, se diseñó la OT – 01, en la Figura 23, se muestra el formato que se realizó para llevar a cabo la orden de trabajo.

ORDEN DE TRABAJO

Código:



Conductor a cargo de la unidad:		Técnico de mantenimiento a cargo:					Clase					
Placa:		Año de fabricación					Fecha					
Marca:		Color					Hora					
N° OT	ACTIVIDADES A REALIZAR	INSUMOS					HERRAMIENTAS					
		DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO/UNIDAD	TOTAL	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	COSTO/HORA	
TOTAL							TOTAL					
OBSERVACIONES												
FIRMA DE JEFE DE MANTENIMIENTO					FIRMA DE LOGISTICA					CC/LOGISTICA		

Figura 24. Orden de trabajo Se muestra la OT para la programación de mantenimiento con el fin de hacer más fácil el registro de requerimientos de materiales para cada actividad a realizar.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 25 se muestra un ejemplo de la OT propuesta, y se tomará en cuenta llevar a cabo algunas actividades que se ejecutan durante la programación de mantenimiento diario, la cual se muestra en la Figura 24 con los datos del vehículo de placa N° D2J-385 / M2L-224.


<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <h2>ORDEN DE TRABAJO</h2> <h3>Código: 01SC</h3> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>												
Conductor a cargo: Daniel Román Moretto			Clase: SEMI REMOLQUE				Fecha: 01/06/17					
Placa: D2J-385 / M2L-224			Año de fabricación: 1999				Hora: 9.00 am					
Marca: Scania			Color: Negro				Kilometraje: -					
N° OT	ACTIVIDADES A REALIZAR	INSUMOS					HERRAMIENTAS					TIEMPO (minutos)
		DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO/UNIDAD	TOTAL	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	COSTO/HORA	
1	Verifique nivel de aceite del motor	Franela	1	und.	S/. 4.00	S/. 4.00	plumilla de medición	1	und.	S/. 50.00	S/. 12.50	15
							llaves mixtas	1	juego	S/. 60.00	S/. 8.00	
OBSERVACIONES												
FIRMA DE JEFE DE MANTENIMIENTO				FIRMA DE LOGISTICA				CC/LOGISTICA				

Figura 25. Orden de trabajo simulada. Se muestra la orden de trabajo simulada para el vehículo de placa D2J-385/M2L-224

Para el llenado de la orden de trabajo que se muestra en la Figura 24 se codifico teniendo en cuenta el número correlativo correspondiente por orden de trabajo (en este caso 01, ya que será el primer orden de trabajo que se emitirá) y la marca a la cual se realizara dichas actividades (en este caso “SC”, ya que el vehículo que se ha tomado para la simulación es de la marca Scania).

Como se puede observar en la OT propuesta, se pueden obtener los insumos y las herramientas necesarias para cada actividad a realizar como también el tiempo requerido para cada actividad, los costos incurridos, como también las cantidades necesarias.

c) Ejecución del programa de mantenimiento.

Para la ejecución del programa de mantenimiento se tomaron en cuenta tareas asignadas por OT a realizar durante el mes de octubre, en la Tabla 37 se muestra un ejemplo de cómo sería la ejecución del mantenimiento por mes.

Tabla 37
Cronograma para un vehículo semi remolque

OCTUBRE DEL 2017						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el cronograma realizado para un solo vehículo, algunos casilleros se encuentran sombreado de diferentes colores, en la Tabla 38 Se referencia cada color representando las ordenes de trabajo según corresponda (Km/Hrs).

Tabla 38
Leyenda

	EMISION Y ENTREGA DE OT
	FECHA DE EJECUCION OT.01
	FECHA DE EJECUCION OT.02
	FECHA DE EJECUCION OT.03
	FECHA DE EJECUCION OT.04
	FECHA DE EJECUCION OT.05

Fuente: Elaboración propia.

Con la ayuda de Microsoft Project se visualizará de manera más clara la planeación y ejecución del programa de mantenimiento durante el mes de octubre, como también las horas trabajadas para cada OT y finalmente se mostrara las actividades realizadas plasmadas en un diagrama de Gantt con la finalidad de llevar un control adecuado.

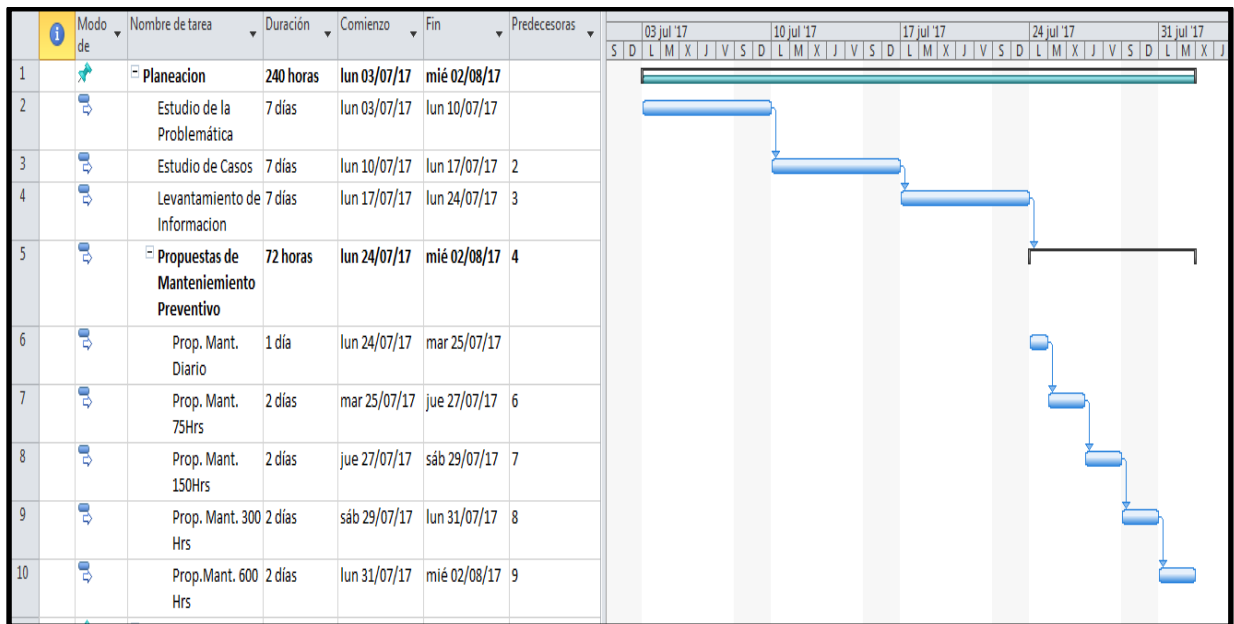


Figura 26. Periodo para la planeación del proyecto, se muestra el periodo que se llevo a cabo para la planeacion del proyecto, donde se estudio la situacion actual de la empresa, y se levanto la informacion necesaria para la ejecucion de un programa de mantenimiento. Ademas, se observa los tipos de mantenimiento teniendo en cuenta las actividades a realizarse de acuerdo a los Km y/o cantidad de horas trabajadas.

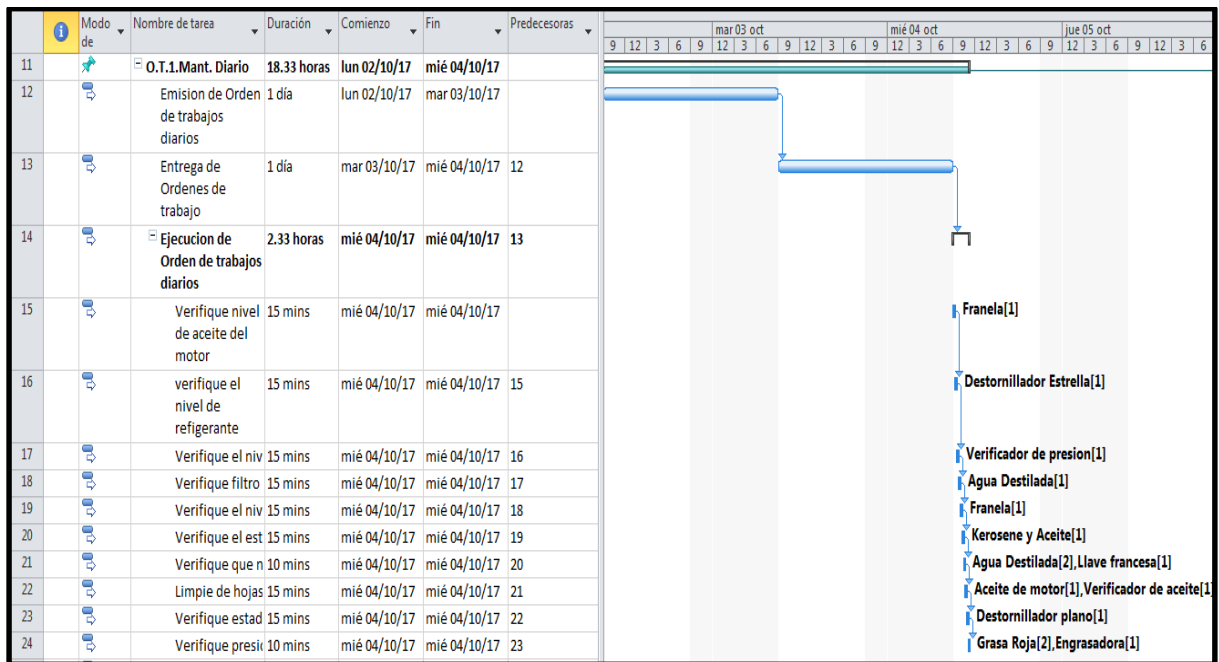


Figura 27. Orden de trabajo 1, en la siguiente figura se puede observar la OT.1 que hace referencia al mantenimiento diario, también se encuentra visible el periodo y la duración que demora en realizar cada una de las actividades. Además, para el lado derecho se observa la asignación de herramientas e insumos que se necesitaran para la ejecución de las mismas.

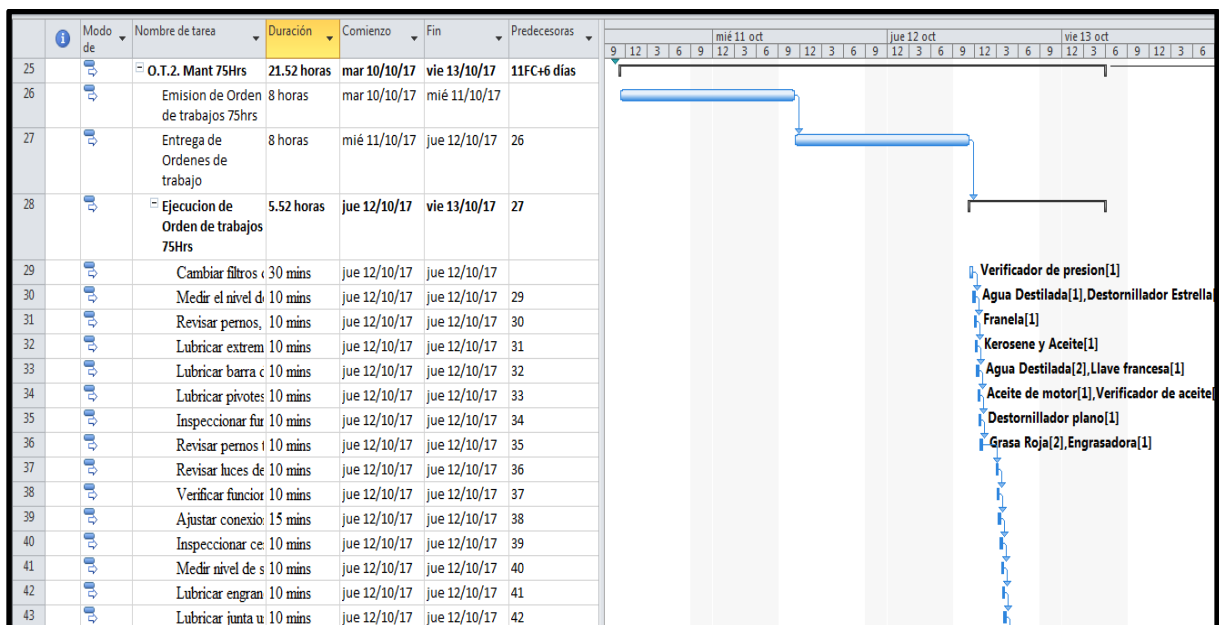


Figura 28. Orden de trabajo 2, se representa la OT.2 donde se ejecuta la programación mantenimiento cada 5000 km o 75 horas, planificando inspecciones, mediciones, lubricaciones, cambios; asignando herramientas y insumos necesarios para cada tarea.

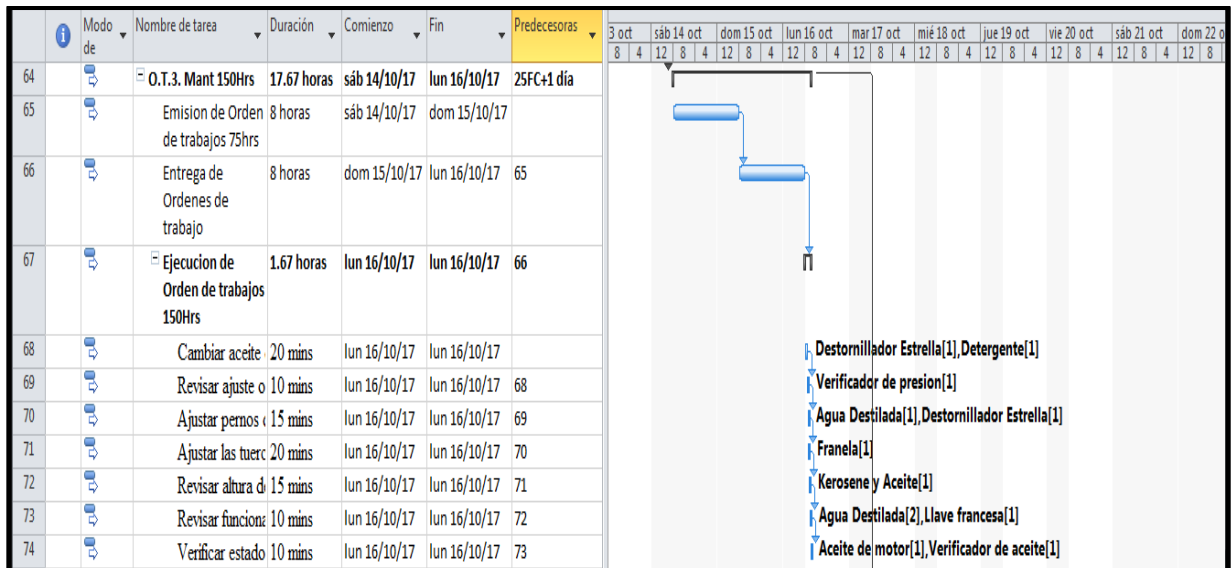


Figura 29. Orden de trabajo 3, en la siguiente figura se muestra la OT.3 que detalla las tareas a realizarse cada 10000 km o 150 horas, también se muestra las fechas las cuales estas programadas a realizarse dichas actividades y la asignación de herramientas e insumos.

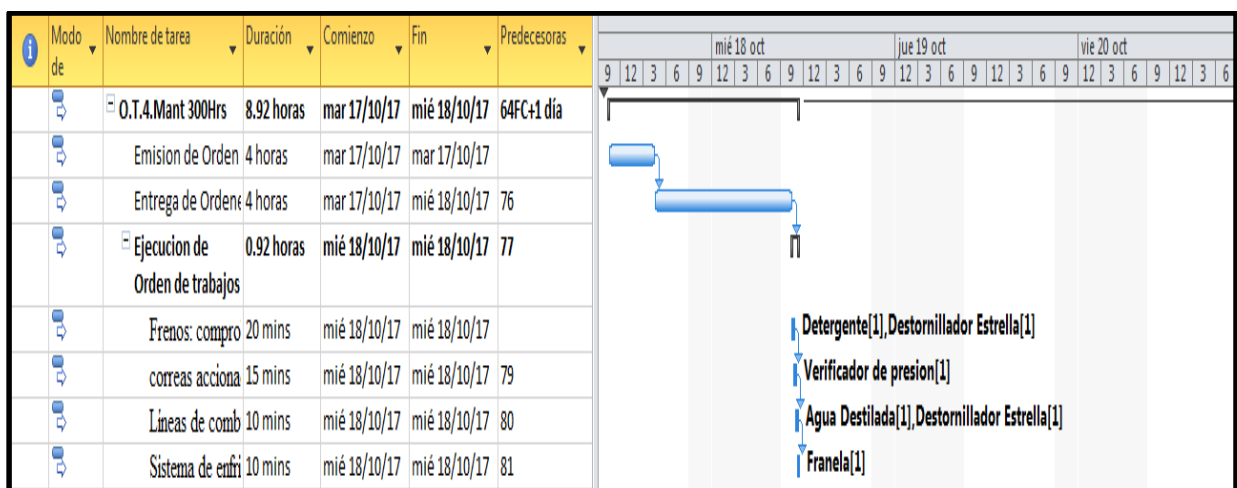


Figura 30. Orden de trabajo 4, se muestra la OT.4 donde se desarrolla el mantenimiento programado cada 20000 Km o 300 horas, se detallan las tareas a realizar y se asignan herramientas e insumos para cada actividad, dicha programación comienza el 17/10/17, día el cual se emite y se entrega la OT y luego pasa a ejecutarse las actividades de acuerdo al tiempo promedio a demorar.

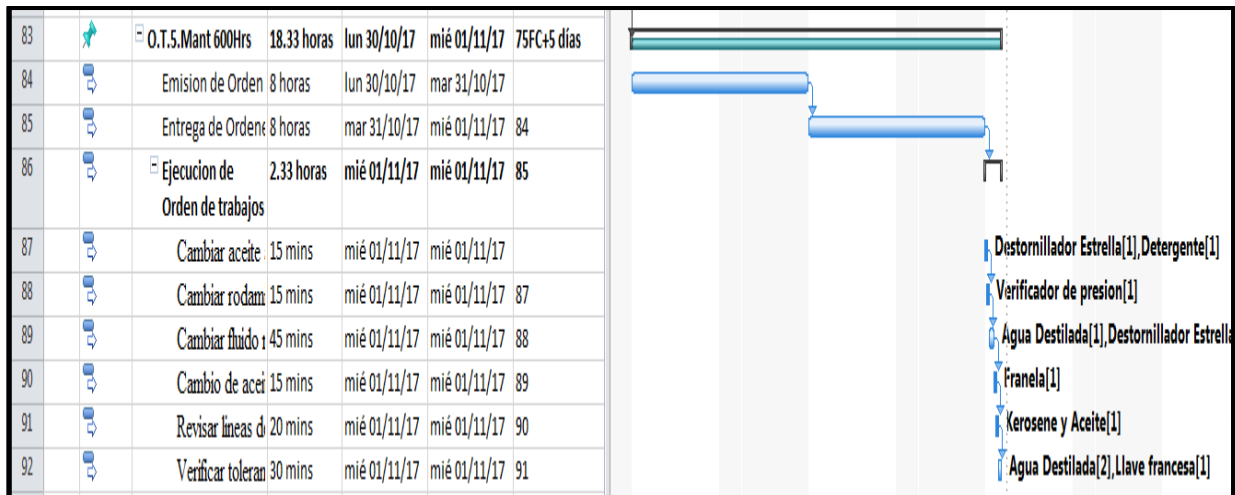


Figura 31. Orden de trabajo 5, en la siguiente figura se muestra la programación de mantenimiento que se aplicó para la OT.5 que esta propuesta para ejecutarse cada 40000 Km o 600 horas. Además, se visualiza el tiempo que está estipulado para cada actividad y como también la asignación de herramientas e insumos necesarios.

d) Plan de Requerimientos de Materiales

Para mejorar el área de mantenimiento se planificara los insumos y herramientas necesarios para cada programación de mantenimiento tomando en cuenta algunos datos, en las Tablas 39, 40, 41, 42 y 43 se muestran los requerimientos de materiales por OT/Unidad.

Tabla 39

Requerimientos de materiales de insumos para la OT - 1

Descripción	Insumos			
	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Agua destilada	2	Lt.	S/. 1.20	S/. 2.40
Franela	5	Unid.	S/. 4.00	S/. 20.00
Total				S/. 22.40
Unidades				12
N° de ejecución				26/mes

Tabla 40*Requerimientos de materiales de insumos para la OT - 2*

Insumos				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Aceite	1	Gal.	S/. 45.00	S/. 45.00
Detergente	0.50	kg.	S/. 5.00	S/. 2.50
Filtro de combustible	1	Und.	S/. 70.00	S/. 70.00
Franela	4	0	S/. 4.00	S/. 16.00
Grasa roja	12	Kg.	S/. 7.00	S/. 84.00
Limpia contactos	2	Und.	S/. 45.00	S/. 90.00
Petróleo y grasa	1	Gal / Kg	S/. 22.00	S/. 22.00
Total				S/. 329.50
Unidades				12
N° de ejecución				10

Tabla 41*Requerimiento de materiales de insumos para la OT - 3*

Insumos				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Agua destilada	2	Lt	S/. 1.20	S/. 2.40
Cinta aislante	2	und.	S/. 3.00	S/. 6.00
Grasa roja	4	Kg	S/. 7.00	S/. 28.00
Total				S/. 36.40
Unidades				12
N° de ejecución				4

Tabla 42*Requerimiento de materiales de insumos para la OT – 4*

Insumos				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Detergente	0.5	Und.	S/. 5.00	S/. 2.50
Franela	1	Und.	S/. 4.00	S/. 4.00
Gasohol	4	Gal.	S/. 10.50	S/. 42.00
Refrigerante	3	Gal.	S/. 60.00	S/. 180.00
Teflón	2	Und.	S/. 3.00	S/. 6.00
Total				S/. 234.50
Unidades				12
N° de ejecución				2

Tabla 43*Requerimiento de materiales de insumos para la OT - 5*

Insumos				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Aceite de transmisión	8	Gal.	S/. 80.00	S/. 640.00
Grasa roja	8	Kg.	S/. 7.00	S/. 56.00
Petróleo	3	Gal.	S/. 15.00	S/. 45.00
Refrigerante	4	Gal.	S/. 60.00	S/. 240.00
Rodamientos	6	Unid.	S/. 250.00	S/. 1,500.00
Total				S/. 2,481.00
Unidades				12
N° de ejecución				1

A continuación se mostrará en las Tabla 44 el requerimiento de insumos y herramientas para las OT en general por Unidad/mes, donde se detalla la cantidad y el costo/unidad. Además en la Tabla 45 se muestra la cantidad necesaria de insumos para las 12 unidades mientras que en la Tabla 46 se muestran las herramientas necesarias para las OT/mes.

Tabla 44*Costos de requerimiento de insumos/unidad para las 5 OT*

Insumos/Unidad				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Aceite	1	Gal.	S/. 45.00	S/. 45.00
Aceite de transmisión	8	Gal.	S/. 80.00	S/. 640.00
Agua destilada	4	Lt	S/. 1.20	S/. 4.80
Cinta aislante	2	Und.	S/. 3.00	S/. 6.00
Detergente	1	Kg.	S/. 5.00	S/. 5.00
Filtro de combustible	1	Und.	S/. 70.00	S/. 70.00
Franela	10	Und.	S/. 4.00	S/. 40.00
Gasohol	4	Gal.	S/. 10.50	S/. 42.00
Grasa roja	24	Kg.	S/. 7.00	S/. 168.00
Limpia contactos	2	Und.	S/. 45.00	S/. 90.00
Petróleo	3	Gal.	S/. 15.00	S/. 45.00
Refrigerante	7	Gal.	S/. 60.00	S/. 420.00
Rodamientos	6	Und.	S/. 250.00	S/. 1,500.00
Teflón	2	Und.	S/. 3.00	S/. 6.00
TOTAL				S/. 3,081.80

Tabla 45*Costo Total de requerimiento de insumos para las 12 unidades*

Cantidad de Insumos para 12 unidades vehiculares				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/Unidad	Total
Aceite	12	Gal.	S/. 45.00	S/. 540.00
Aceite de transmisión	96	Gal.	S/. 80.00	S/. 7,680.00
Agua destilada	48	Lt	S/. 1.20	S/. 57.60
Cinta aislante	24	Und.	S/. 3.00	S/. 72.00
Detergente	12	Kg.	S/. 5.00	S/. 60.00
Filtro de combustible	12	Und.	S/. 70.00	S/. 840.00
Franela	10	Und.	S/. 4.00	S/. 40.00
Gasohol	48	Gal.	S/. 10.50	S/. 504.00
Grasa roja	288	Kg.	S/. 7.00	S/. 2,016.00
Limpia contactos	24	Und.	S/. 45.00	S/. 1,080.00
Petróleo	36	Gal.	S/. 15.00	S/. 540.00
Refrigerante	84	Gal.	S/. 60.00	S/. 5,040.00
Rodamientos	72	Unid.	S/. 250.00	S/. 18,000.00
Teflón	12	Und.	S/. 3.00	S/. 36.00
TOTAL				S/. 36,505.60

Tabla 46*Costo de requerimiento de herramientas/12 unidades para las 5 OT*

Herramientas				
Descripción	Cantidad	Unidades	Costo/unid	Precio/Unidad
Alicate universal	2	Und.	S/.10.00	S/. 20.00
Compresora de aire	2	Und.	S/.850.00	S/. 1,700.00
Dados Stanley	2	Juego	S/.130.00	S/. 260.00
Destornillador mixto	2	Und.	S/.8.00	S/. 16.00
Engrasadora	4	Und.	S/.45.00	S/. 180.00
Scanner	1	Und.	S/.7,000.00	S/. 7,000.00
Extractor de rodamientos	1	Und.	S/.150.00	S/. 150.00
Hidrojet	2	Und.	S/.450.00	S/. 900.00
Kit destornilladores	4	Juego	S/.60.00	S/. 240.00
Llave de ruedas	1	Und.	S/.55.00	S/. 55.00
Llave Francesa	2	Und.	S/.30.00	S/. 60.00
Llaves mixtas	4	Juego	S/.75.00	S/. 300.00
Manómetro	2	Und.	S/.80.00	S/. 160.00
Multitester	2	Und.	S/.350.00	S/. 700.00
Pistola Neumática	1	Und.	S/.150.00	S/. 150.00
Plumilla de medición	4	Und.	S/.50.00	S/. 200.00
Testeador	1	Und.	S/.10,000.00	S/. 10,000.00
Torqui metro	3	und.	S/.280.00	S/. 840.00
TOTAL				S/. 22,931.00

Fuente: Elaboración Propia.

Para que se lleve a cabo las tareas de mantenimiento necesario, se tomó en cuenta contar con una cantidad de personal necesaria en el área de mantenimiento el cual se muestra en la Tabla 47.

Tabla 47

Requerimiento de personal para el área de mantenimiento

Personal	Cantidad	Remuneración
Ingeniero mecánico Electricista	1	S/ 2800
Técnico mecánico Automotriz	2	S/ 2200
Técnico electricista Automotriz	2	S/ 2200
Practicante Senati	2	S/ 500
TOTAL		S/ 7700

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta los datos hallados durante el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) se realizó la Tabla 48 donde se especifica el Lead Time por insumo, para estos datos se tuvo como referencia la apreciación del Jefe de operaciones, el cual se hacía cargo de llevar a los vehículos a realizar los mantenimiento pertinentes.

Tabla 48

Lead Time de los insumos requeridos para la programación de mantenimiento

Insumos	Lead Time
Aceite	2 días
Aceite de transmisión	13 días
Agua destilada	1 día
Cinta aislante	2 días
Detergente	2 días
Filtro de combustible	2 días
Gasohol	8 días
Grasa roja	2 días
Limpia contactos	2 días
Petróleo	4 días
Refrigerante	7 días
Rodamientos	13 días
Teflón	2 días

Fuente: Elaboración del Jefe de operaciones

Programación de requerimientos netos

Se realizó la programación de requerimientos netos con los datos ya obtenidos anteriormente a continuación en la Tabla 49 se muestra la programación completa por insumo.

Tabla 49
Programación de requerimientos netos por insumo

Aceite																											
Días																											
Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Necesidades brutas (NB)				12			12			12			12			12			12			12			12		
Disponibilidad (D)	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)				7			12			12			12			12			12			12			12		
Emisión de ordenes planificadas (EOP)		7			12			12			12			12			12			12			12				
Aceite de trasmisión																											
Necesidades brutas (NB)																											96
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)																											72
Emisión de ordenes planificadas (EOP)														72													
Agua destilada																											
Necesidades brutas (NB)		24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)		24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24
Emisión de ordenes planificadas (EOP)	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24	

Cinta aislante																									
Necesidades brutas (NB)								24							24										
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)								11							24										
Emisión de ordenes planificadas (EOP)								11						24											
Detergente																									
Necesidades brutas (NB)				6			6			6			6	6		6			6			6		6	
Disponibilidad (D)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Necesidades netas (NN)				2			6			6			6	6		6			6			6		6	
Emisión de ordenes planificadas (EOP)		2			6			6			6	6		6			6			6			6	6	
Filtro de combustible																									
Necesidades brutas (NB)				12			12			12			12			12			12			12		12	
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Necesidades netas (NN)				12			12			12			12			12			12			12		12	
Emisión de ordenes planificadas (EOP)		12			12			12			12			12			12			12			12		
Gasohol																									
Necesidades brutas (NB)															48									48	
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Necesidades netas (NN)															31									48	
Emisión de ordenes planificadas (EOP)								31															48		
Grasa roja																									
Necesidades brutas (NB)				144			144	48		144			144		48	144			144			192		144	
Disponibilidad (D)	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Necesidades netas (NN)				88			144	48		144			144		48	144			144			192		144	
Emisión de ordenes planificadas (EOP)		88			144	48		144			144			48	144			144			192		144		

Limpia contactos																										
Necesidades brutas (NB)				24			24			24			24			24			24			24			24	
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)				24			24			24			24			24			24			24			24	
Emisión de ordenes planificadas (EOP)		24			24			24			24			24			24			24			24			
Petróleo																										
Necesidades brutas (NB)																										36
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)																										29
Emisión de ordenes planificadas (EOP)																									29	
Refrigerante																										
Necesidades brutas (NB)																										84
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)																										84
Emisión de ordenes planificadas (EOP)																										84
Rodamientos																										
Necesidades brutas (NB)																										72
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)																										72
Emisión de ordenes planificadas (EOP)																										72
Teflón																										
Necesidades brutas (NB)																										12
Disponibilidad (D)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad (SS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas (NN)																										12
Emisión de ordenes planificadas (EOP)														0												12

e) Control de mantenimiento

Una vez realizada todas las tareas programadas por OT para cada unidad en estudio y evitar fallas imprevistas, se tendrá un control llevando registro mediante formatos de control, como también el uso del programa Kardex, facilitando el reporte diario de trabajo.

Con este control se facilitará la retroalimentación del sistema propuesto, consiguiendo corregir algunas debilidades que se pueda encontrar durante la gestión de mantenimiento. La finalidad de la propuesta es lograr la disminución de fallas mensuales de 7 a 8, se pueda llegar de 4 a 5 fallas mensuales.

Además de acuerdo a la propuesta se podrá aumentar la eficiencia de la operacionalización de los vehículos, de tal manera que con el control de ejecución de las tareas de mantenimiento se pueda aumentar la disponibilidad y confiabilidad de la flota vehicular.

3.2.4. Beneficio – Costo de la propuesta.

Finalmente, a continuación, se analiza el beneficio – costo de la propuesta de tal manera se pueda demostrar si lo propuesto es rentable o no para la empresa.

En la Tabla 50 se muestran los costos considerados para la implementación de la propuesta.

Tabla 50
Cálculo del costo de la mejora

Descripción	CU	Cantidad	Costo
Contratación de personal	-	7	S/. 7,700.00
Reorganización del área de mantenimiento	3000	1	S/. 3,000.00
Capacitaciones al encargado de mantenimiento	2000	1	S/. 2,000.00
Capacitación para el encargado de almacén	1 500	1	S/. 1,500.00
Capacitación de seguridad y salud en el trabajo al personal.	100	21	S/. 2,100.00
Capacitación a los conductores, del uso adecuado de sus vehículos, educación vial y mantenimientos correctivos.	350	12	S/. 4,200.00
Stock de almacén	2921.5	1	S/. 2,921.50
Renovación de herramientas personales para cada vehículo	200	12	S/. 2,400.00
Total			S/. 25,821.50

Fuente: Elaboración propia

Beneficio

Para el beneficio que ganaría la empresa, se estima la evaluación de la disminución de fallos con respecto a sus costos de inversión para su mejora.

Se pudo obtener en el estudio la situación actual de la empresa que las unidades fallaron en el último año 744 veces con un promedio de 62 fallas mensuales, por ende, con la mejora se recuperaría un 20% de las fallas mensuales con respecto al año pasado, lo cual asciende a 12 fallos mensuales y 144 anuales que se recuperarían, como se detalla en la tabla 51.

Tabla 51
Costos de fallos reducidos

Año	Fallas recuperados	Semi – Remolques	Costo de mantenimiento mensual por unidad	Costo de mantenimiento total
2018	12	12 und	S/. 3,081.80	S/.36,505.60
Total				S/. 36,505.60

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en las Tablas 50 y 51 se procedió a realizar la relación Beneficio – Costo.

$$\text{Relación costo – beneficio} = \frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$$

$$\text{Relación costo – beneficio} = \frac{36,505.60}{25,821.50}$$

$$\text{Relación costo – beneficio} = \mathbf{1.41}$$

Lo que quiere decir que por cada sol invertido la empresa Transportes y servicios Vanina E.I.R.L. obtendrán un beneficio de 0.41 soles.

3.3. Discusión

Como parte final del esquema de la investigación, y poder comprobar que el presente estudio es viable para la empresa en cuestión, se procede a dar la conclusión en relación a investigaciones ya realizadas.

Al comparar los resultados de esta investigación frente a proyectos ya existentes descritos como antecedentes, se llega a la conclusión de que existe cierta similitud concordando en los beneficios que trae la aplicación de lo propuesto.

Realizar una evaluación de la situación actual de la Gestión de Mantenimiento en la empresa de transportes y servicios Vanina E.I.R.L en lo relacionado a su flota de tráilles.

Para realizar la evaluación de la situación actual de la gestión de mantenimiento se detalló los fallos que se ocasionan, el costo elevado dentro del mantenimiento y los insumos y herramientas en las que cuenta el almacén, como también la ruta y la operación de su servicio que brinda. Martínez y Buelvas (2014), mencionan que una de las causas principales de las fallas de los vehículos es la falta de un plan de mantenimiento preventivo siendo el objetivo principal disminuir la periodicidad de mantenimientos de carácter correctivo, y por ende se verán muchos factores como por ejemplo alargar la vida útil de la flota vehicular, también repercutirá en la disminución de costos por mantenimiento.

Por ello, se asegura que mediante la evaluación de la situación actual de la empresa Vanina E.I.R.L.se obtendría un plan de gestión para la mejora de la eficiencia de sus operaciones.

Reconocer la criticidad de la flota de tráilles.

Para este punto se tomó el estudio de los sistemas para cada una de las marcas, y algunas debilidades encontradas en la gestión de mantenimiento, como la poca importancia para llevar a cabo planificación, control y ejecución de las tareas de mantenimiento. Sánchez y bautista (2013) realizaron un análisis de efecto de fallas y para culminar se utilizó los indicadores de la gestión de mantenimiento basado en una teoría obteniendo

como resultados, el incremento de los Indicadores de gestión de mantenimiento sobre el 95%.

Mostrándose así la ausencia de la evaluación de la criticidad de los sistemas que incurren los vehículos que conlleve así a la pésima toma de decisiones y no planificar los recursos necesarios para cada vehículo en estudio.

Programar el mantenimiento de cada uno de los vehículos de la flota, según las especificaciones del fabricante.

Para la programación del mantenimiento, se tomó como parte fundamental algunos pasos basados en la técnica RCM, como, por ejemplo: estudio de criticidad de los sistemas, determinación de número de fallos, agrupación de tareas programadas y el control de la planificación, consiguiendo así, la reducción de 12 fallos en promedio. Fuentes (2015) en su tesis titulada “Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard’s s.a.c.” realizada en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo detalla que, por los resultados obtenidos por la ejecución del sistema de gestión de mantenimiento, la empresa lograría un ahorro de S/. 103 020, 53 semestrales debido que reparar a tiempo las averías menores o mayores evitará el tiempo perdido innecesario por paradas repentinas y los elevados costos que conlleva esto, debido que no solo es la reparación, si no también se refleja en la demora de entrega de los pedidos.

La eficiencia que se podrá reflejar en la empresa, tanto en sus operaciones de su servicio como de la flota misma puede aumentar en un 20 %, si se lleva a cabo la propuesta en investigación.

Planificar el Requerimiento de Materiales usados en los mantenimientos, según la programación.

Para la planificación del requerimiento de materiales, se tomó en cuenta un inventario previo al almacén de la empresa, y con ello se realizó el requerimiento necesario para cada tarea de mantenimiento, Además estimo de acuerdo al personal de la empresa, el lead time para cada insumo requerido.

Evaluar la relación Beneficio/costo de la propuesta.

Finalmente se evaluó la relación beneficio/costo de la propuesta, reflejándose con una recuperación de fallas mensuales y por ende la disminución de costos, la presente propuesta asegura el aumento del 20 % de la eficiencia, con una remuneración de 0.43 por cada sol invertido. Meléndez y Rodríguez (2016) en su tesis titulada “Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa San Joaquín S.A., Pomalca-2016.” lograron como resultado favorable: el incremento de la disponibilidad de los camiones de la empresa “San Joaquín” en un 5%. El beneficio costo de una futura ejecución del plan de mantenimiento es de 2.62.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- De acuerdo al análisis de la situación actual de la gestión de mantenimiento que se realizó en la flota vehicular de la empresa Transportes y Servicios Vanina E.I.R.L., se obtuvo como resultado que tenían un 53.07% en disponibilidad y 68.10% en confiabilidad en promedio semestral. Los puntos críticos identificados de las dos marcas a analizar, nos da como resultado la falta de planificación de mantenimiento, detallando así que las fallas más frecuentes eran en los sistemas de la marca SCANIA.
- Se realizó la planificación de recursos necesarios (MRP) para los mantenimientos preventivos según la programación que se planteó.
- Se elaboró un cronograma de órdenes de trabajo según la planificación de mantenimientos.
- Concluimos que con la implementación de nuestra planificación de gestión de mantenimiento incrementaremos en un 20% su eficiencia: en cuanto al beneficio – costo nos da como resultado 1.41 soles, que significa que por cada sol invertido obtenemos 0.41 soles de ganancia, lo que quiere decir que el proyecto es rentable.

Recomendaciones

- La ejecución de la propuesta tendrá como objetivo principal involucrar todas las áreas pertinentes desde general hasta la parte operativa, con el fin obtener el apoyo financiero y a la vez de informar a todos sobre las mejoras que se lograrán.
- Cabe recalcar que es de suma importancia seguir un control exhaustivo de los cronogramas de mantenimiento para así poder garantizar la ejecución adecuada de la planificación de mantenimiento.
- Capacitar al personal constantemente con el fin de mejorar las habilidades del personal, en especial de la parte operativa, que ellos son los encargados de lograr el buen funcionamiento de la flota vehicular.
- Realizar el uso adecuado de las hojas de control de fallos y el control de cada repuesto o mantenimiento, para así lograr obtener un monitoreo constante de lo que se realiza, a la vez también saber monetariamente lo que se gasta en cada ejecución.
- Considerar la opinión de los responsables, ya sean conductores y encargados del área de mantenimiento, ya que son ellos los que mejor conocen el funcionamiento de los vehículos; con el fin de mejorar constantemente los problemas que atraviesa la flota vehicular

REFERENCIAS

- Altair. C. (2015). *Elaboración del plan estratégico*. Recuperado de http://www.altair-consultores.com/images/stories/publicaciones/LIBRO_PLAN ESTRATEGICO.pdf
- Apolo, C., y Mantovelle, C. (2012) *Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador.
- Ballester, S., Olmeda, P., y Tornos, B. (2002) El mantenimiento de las flotas de transporte. *Revista Técnica industrial* 247, 1(1), 42.
- Bernal, A. (2012) *Manejo y optimización de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en un taller automotriz* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil – Ecuador.
- Castañeda, J., y Gonzales, K. (2016) *Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo.
- Chang, E. (2008) *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Chau, J. (2010) *Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos en movimiento de tierras*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- De la Paz, E (2014) *Una nueva visión en la gestión del mantenimiento* (1). Recuperado de file:///C:/Users/Edmund/Desktop/2_DRA_ESTRELLA_DE_LA_PAZ.pdf.
- Enciclopedia de Clasificaciones (2017). *"Tipos de mantenimiento"*. Recuperado de: <http://www.tiposde.org/general/127-tipos-de-mantenimiento/>

- Ferrón, V., Aragón, J. y Vidal, M. (2011) La Internalización de los Costes Medioambientales en el transporte de mercancías por carretera. *Cuadernos de Gestión*, 11 (1), 117-139.
- Fuentes, S. (2015) *Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard's s.a.c.* (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.
- García, B (2008). Aplicación del análisis de confiabilidad en estructuras hidráulicas - dren Sullana (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Perú.
- García, S. (2003). Organización y Gestión integral de mantenimiento. Madrid, España: Díaz de Santos, S.A.
- García, M. (2013). Mantenimiento Autónomo. Revista Instituto tecnológico superior de Teziutlán. (02), 02-08.
- García, M. E. (2015, Julio, 09). *Definición e implementación de un plan de mantenimiento industrial*. Recuperado de <https://www.gestipolis.com/definicion-e-implementacion-de-un-plan-de-mantenimiento-industrial/>
- Gallego, J., y Faulín, J. (2016) *Optimización del mantenimiento preventivo de un aerogenerador mediante el diseño de tareas de su fuerza de trabajo*. (Tesis de pregrado). Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
- Ganza, F., Cassinelli, A., Piñones, M., y Quiroz, J. (2014, 12, 25) El concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. *Revista Líder*. Recuperado de http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5_Ganga.pdf
- Jiménez, A, J (2011) Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad, entendiendo sus diferencias. *Mantenimiento la*, 1(1), 1. Recuperado de <https://maintenancela.blogspot.pe/2011/10/confiabilidad-disponibilidad-y.html>

- Martínez, J. (2016) *Propuesta de sistema de gestión integral en mantenimiento para una empresa de maquinaria de línea amarilla* (Tesis de pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- Martínez, K., y Buelvas, C. (2014) *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquina pesada de la empresa L&L* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla.
- Meléndez, G., y Rodríguez, J. (2016) *Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa «San Joaquín S.A.A.» Pomalca-2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo.
- Mercado, A. (2015, 04, 17) Indicadores de transporte para un mejor crecimiento. *Revista Logistic Summit & Expo*. Recuperado de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/72105-indicadores-transporte-un-mejor-crecimiento->
- Montano, E. (2013) *Gestión del mantenimiento basado en la confiabilidad aplicado para una flota de volquetes de 50 toneladas para acarreo de material en la mina Arasi*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Callao, Lima.
- Mora, L. (2010). *Instrumentos avanzados específicos de mantenimiento, Nivel instrumental*. En L. Buitrago. (Ed.), *Mantenimiento, Planeación, Ejecución y control* (pp. 390-394). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Mora, L. (2010). *Enfoques recientes de mantenimiento y de producción*. En L. Buitrago. (Ed.), *Mantenimiento, Planeación, Ejecución y control* (pp. 13-40). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- López, M. E. (2013, 06 de junio). *Planeación estratégica. Un pilar en la gestión empresarial*. 13(81), 32-54.

- Olarte, W., Botero, M., & Cañón, B. (2010). *Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción*. *Scientia et Technica* año XVI, 1(44), 354-356.
- Padrón, G., y Guevara, A. (2004) *Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para los equipos e instalaciones de policlínica amado C.A. (tesis de pregrado)*. Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela.
- Palomares, D. (2015) *Implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) al sistema de izaje mineral, de la compañía minera Milpo, unidad "EL PORVENIR" (tesis de maestría)*. Universidad nacional de ingeniería, Lima.
- Parra, C. y Crespo, M. (2016). *Ingeniería de mantenimiento y fiabilidad aplicada en la gestión de activos*. Recuperado de <http://ingeman.net/index.php?v=2&p=12>
- Rojas, E. (2014) *Mejora en la gestión de la planificación y pautas de mantenimiento en los camiones de carguío Diesel Komatsu 830E y 930E en la compañía minera doña Inés de Collahuasi* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Rodríguez, E., Bonet, C. (2013). *Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base de transporte de carga*. *Revista de Ciencias técnicas agropecuarias*, 22(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000200011
- San Martín, C. (2014) *Planeamiento estratégico de la biblioteca de la facultad de farmacia y bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Salazar, B. (2016). *Ingeniería Industrial*. Colombia: Google. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

- SEAS, Estudios Superiores Abiertos. (2012). *Gestión del mantenimiento I*. Recuperado de <http://www.fnmt.es/documents/10179/6076529/20151105+Documentacion+1/931c925e-bb51-450d-bb17-db70ff3a6524>
- Sierra, G. (2004) Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmeccánica Industrias AVM S.A. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Tamayo, N. (2010) diseño de árboles de fallos en instalaciones comunes de los edificios de vivienda (DAFICEV) (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- Toro, J. y Céspedes, P. (2001) *Metodología para medir confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad en mantenimiento*, 1(1), 1-3. Recuperado de http://www.idia.org.pe/web/articulos/Metodologia_para_medir_Confiabilidad.pdf.
- Tuesta, M. (2014) Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa Obrainsa. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Callao, Lima.
- Ureta, J., y Valenzuela, E. (2005) Modelo general de análisis causa raíz de fallas y desgastes irregulares de llantas en la flota de transporte de mercancías coordinadora (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena de indias.
- Villareal, F. (2015) Planificación de los requerimientos de materiales (MRP) de almacén, para Tecpecuador S.A. (tesis de pregrado). Escuela politécnica nacional, Lima.
- Zambrano, E, Prieto, A y Castillo R (2015) Indicadores de gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabima. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 17 (3), 495 – 511.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta

ENCUESTA A LOS CONDUCTORES SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I R.L.

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos brinde será tomada en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Año de servicios como conductor _____

Situación laboral _____

Categoría de brevete _____

MARQUE CON UNA X LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN ESPACIOS POR LLENAR.

1. ¿Considera usted que el mantenimiento realizado a su vehículo es el más adecuado?

() Si

() No

2. ¿La empresa se preocupa por que los vehículos estén en buen estado?

() Siempre

() A veces

() Nunca

3. ¿Se cumple con realizar las revisiones técnicas obligatorias a cada uno de los vehículos?

() Siempre

() Casi siempre

() A veces

() Nunca

() Casi nunca

4. ¿Qué tiempo pierde cada vez que hay una falla?

- 1 - 3 Horas
- 4 – 6 Horas
- 1 Día
- 2 Días a mas

5. El mantenimiento se hace:

- a) Cuando el vehículo se malogra
- b) Cada cierto tiempo
- c) Cuando se programa
- d) Otros (indicar) _____

6. ¿se planifica el mantenimiento de los vehículos?

- Si
- No

7. Las reparaciones de pequeñas averías, ¿Dónde se realizan?

- Lugar de trabajo
- Taller privado
- Otro lugar _____

8. ¿Se lleva registros de los servicios y revisiones mecánicas?

- Siempre
- A veces
- Nunca

9. ¿Cada que tiempo, se presentan fallas en el vehículo a su cargo?

- Diario
- Inter diario
- Semanal
- _____) Mensual

10. ¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en la flota vehicular que se atiende en el taller?

- Suspensión y Dirección
- Caja de cambios
- Sistema Eléctrico
- Motor
- Frenos
- Llantas
- Embrague
- Otros: Indicar.....

11. ¿Sabe exactamente usted, cuando hay que darle mantenimiento al vehículo? Sin tomar en cuenta los cambios comunes como por ejemplo cambio de aceites y filtros.

- Si
- No

12. ¿Usted recibe capacitación por parte de la empresa?

- Si
- No

13. Si la pregunta anterior es Sí, marque el tipo de capacitación

- a) Sobre mantenimiento
- b) Seguridad y salud en el trabajo
- c) Otra (indique) _____

14. Coloque alguna sugerencia que nos ayudaría a mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa VANINA E.IR.L.

ENTREVISTA A LOS JEFES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I.R.L.

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Nombre del entrevistado _____

Área de trabajo _____

Cargo que desempeña _____

Año de servicios _____

1. ¿La empresa tiene un plan de gestión de mantenimiento?

() Si

() No

2. ¿En qué estado observa que se encuentran en general los vehículos a su cargo?

() Si

() No

3. ¿Considera adecuado el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller?

() Si

() No

¿Por qué? _____

4. ¿Considera que los mecánicos del taller donde hacen su mantenimiento a la flota vehicular son altamente capacitados para resolver cualquier tipo de fallas o averías?

() Si

() No

5. ¿Realizan todos los conductores una inspección visual periódica de todos los sistemas de sus vehículos?

() Si

() No

Opine: _____

6. ¿Cuáles son los gastos de mantenimiento mensuales aproximados por vehículo?

7. ¿Se lleva registros de los repuestos que se usan en las reparaciones de los Semi remolques?

Si

No

8. ¿Con que frecuencia presentan fallas mecánicas los Semi remolques?

Diario

Inter diario

Semanal

Mensual

9. ¿Considera los costos por mantenimiento correctivo son elevados?

Muy elevados

Elevados

Regular

Bajo

Muy Bajo

10. ¿Qué técnicas utiliza para analizar las fallas mecánicas presentadas en flota vehicular?

Indicadores

Estadísticas

Registros de problemas

Lluvia de ideas

Diagrama de Pareto

Otro, (_____)

12. ¿La institución da capacitaciones al personal que labora en la empresa sobre mantenimiento mecánico de vehículos?

Anexo 2. Validación de encuesta y entrevista por parte de expertos.



Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: *Anaxue Becena Manuel. A.*
 Grado Académico: *Magister*
 Cargo e Institución: *Docente USS*
 Nombre del instrumento a validar: *encuesta*
 Autor del instrumento: *Choname y Neciosup*
 Título del Proyecto de Tesis: *Plan de Gestión de Mantenimiento
 basado en MRP para ...*

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			/	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			/	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			/	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			/	
Viabilidad	Es viable su aplicación			/	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) *15*
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) *bueno*

Observaciones

Las que se indican en el instrumento

Fecha *17/07/17*
 Firma *[Firma]*
 DNI *16467545*

ENCUESTA A LOS CONDUCTORES SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I R.L.

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos brinde será tomada en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Año de servicios como conductor _____

Situación laboral _____

Categoría de brevete _____

MARQUE CON UNA X LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN ESPACIOS POR LLENAR.

1. ¿Considera usted que el mantenimiento realizado a su vehículo es el más adecuado?

- Si
 No

2. ¿La empresa se preocupa por que los vehículos estén en buen estado?

- Siempre
 A veces
 Nunca

3. ¿Se cumple con ~~las~~ hacer las revisiones técnicas obligatorias a cada uno de los vehículos?

- Siempre
 Casi siempre
 A veces
 Nunca
 Casi nunca

4. ¿Qué tiempo pende cada vez q' hay alguna falla?

4. El mantenimiento se hace:

- a) Cuando el vehículo se malogra
- b) Cada cierto tiempo
- c) Cuando se programa
- d) Otros (indicar) _____

5. ¿se planifica el mantenimiento de los vehículos?

- Si
- No

6. Las reparaciones de pequeñas averías, ¿Dónde se realizan?

- Lugar de trabajo
- Taller privado
- Otro lugar _____

7. ¿Se lleva registros de los servicios y revisiones mecánicas?

- Siempre
- A veces
- Nunca

8. ¿Cada que tiempo, se presentan fallas en el vehículo a su cargo?

- Diario
- Inter diario
- Semanal
- Mensual

9. ¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en la flota vehicular que se atiende en el taller?

- Suspensión y Dirección
- Caja de cambios
- Sistema Eléctrico
- Motor
- Frenos
- Llantas
- Embrague
- Otros: Indicar.....

10. ¿Sabe exactamente usted, cuando hay que darle mantenimiento al vehículo? Sin tomar en cuenta los cambios comunes como por ejemplo cambio de aceites y filtros.

- Si
- No

11. ¿Usted recibe capacitación por parte de la empresa?

- Si
- No

12. Si la pregunta anterior es Sí, marque el tipo de capacitación

- a) Sobre mantenimiento
- b) Seguridad y salud en el trabajo
- c) Otra (indique) _____

13. Coloque alguna sugerencia que nos ayudaría a mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa VANINA E.IR.L.

**ENTREVISTA A LOS JEFES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y
SERVICIOS VANINA E.I.R.L.**

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Nombre del entrevistado _____

Área de trabajo _____

Cargo que desempeña _____

Año de servicios _____

1. ¿La empresa tiene un plan de gestión de mantenimiento?

() Si

() No

2. ¿En qué estado observa que se encuentran en general los vehículos a su cargo?

() Si

() No

3. ¿Considera adecuado el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller?

() Si

() No

¿Por qué? _____

4. ¿Considera que los mecánicos del taller donde hacen su mantenimiento a la flota vehicular son altamente capacitados para resolver cualquier tipo de fallas o averías?

- () Si
- () No

5. ¿Realizan todos los conductores una inspección visual periódica de todos los sistemas de sus vehículos?

- () Si
- () No

Opine: _____

6. ^{de mantenimiento} ¿Cuáles son los gastos mensuales aproximados por vehículo?

7. ¿Se lleva registros de los repuestos que se usan en las reparaciones de los buses?

- () Si
- () No

8. ¿Con que frecuencia presentan fallas mecánicas los buses?

- () Diario
- () Inter diario
- () Semanal
- () Mensual

9. ¿Considera los costos por mantenimiento correctivo son elevados?

- Muy elevados
- Elevados
- Regular
- Bajo
- Muy Bajo

10. ¿Qué técnicas utiliza para analizar las fallas mecánicas presentadas en flota vehicular?

- Indicadores
- Estadísticas
- Registros de problemas
- Lluvia de ideas
- Diagrama de Pareto
- Otro, (_____)

11. ¿Cómo marca, como le parece la flota vehicular de la institución?

12. ¿La institución da capacitaciones al personal que labora en la empresa sobre mantenimiento mecánico de vehículos?

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: LARREA COLECHADO, Luis R
 Grado Académico: INGENIERO
 Cargo e Institución: DTC
 Nombre del instrumento a validar: ENCUESTA
 Autor del instrumento:
 Título del Proyecto de Tesis:

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación				

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 15
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) BUENO

Observaciones

.....

Fecha 17 Julio / 2017

Firma 

DNI 41139477

**ENCUESTA A LOS CONDUCTORES SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE
LA EMPRESA TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I R.L.**

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos brinde será tomada en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Año de servicios como conductor _____

Situación laboral _____

Categoría de brevetete _____

**MARQUE CON UNA X LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU
RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN ESPACIOS POR LLENAR.**

1. ¿Considera usted que el mantenimiento realizado a su vehículo es el más adecuado?

Si

No

2. ¿La empresa se preocupa por que los vehículos estén en buen estado?

Siempre

A veces

Nunca

3. ¿Se cumple con las hacer las revisiones técnicas obligatorias a cada uno de los vehículos?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

Casi nunca

4. El mantenimiento se hace:

- a) Cuando el vehículo se malogra
- b) Cada cierto tiempo
- c) Cuando se programa
- d) Otros (indicar) _____

5. ¿se planifica el mantenimiento de los vehículos?

- Si
- No

6. Las reparaciones de pequeñas averías, ¿Dónde se realizan?

- Lugar de trabajo
- Taller privado
- Otro lugar _____

7. ¿Se lleva registros de los servicios y revisiones mecánicas?

- Siempre
- A veces
- Nunca

8. ¿Cada que tiempo, se presentan fallas en el vehículo a su cargo?

- Diario
- Inter diario
- Semanal
- Mensual

9. ¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en la flota vehicular que se atiende en el taller?

- Suspensión y Dirección
- Caja de cambios
- Sistema Eléctrico
- Motor
- Frenos
- Llantas
- Embrague
- Otros: Indicar.....

10. ¿Sabe exactamente usted, cuando hay que darle mantenimiento al vehículo? Sin tomar en cuenta los cambios comunes como por ejemplo cambio de aceites y filtros.

- Si
- No

11. ¿Usted recibe capacitación por parte de la empresa?

- Si
- No

12. Si la pregunta anterior es Sí, marque el tipo de capacitación

- a) Sobre mantenimiento
- b) Seguridad y salud en el trabajo
- c) Otra (indique) _____

13. Coloque alguna sugerencia que nos ayudaría a mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa VANINA E.IR.L.

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: LARREA COLCHADO, Luis
 Grado Académico: INGENIERO
 Cargo e Institución: DTC
 Nombre del instrumento a validar: ENTREVISTA
 Autor del instrumento:
 Título del Proyecto de Tesis:


Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación			✓	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 15
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) BUENO

Observaciones

.....

Fecha 17 Julio 2017
 Firma 
 DNI 41139477

**ENTREVISTA A LOS JEFES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y
SERVICIOS VANINA E.I.R.L.**

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Nombre del entrevistado _____

Área de trabajo _____

Cargo que desempeña _____

Año de servicios _____

1. ¿La empresa tiene un plan de gestión de mantenimiento?

() Si

() No

2. ¿En qué estado observa que se encuentran en general los vehículos a su cargo?

() Si

() No

3. ¿Considera adecuado el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller?

() Si

() No

¿Por qué? _____

4. ¿Considera que los mecánicos del taller donde hacen su mantenimiento a la flota vehicular son altamente capacitados para resolver cualquier tipo de fallas o averías?

Si

No

5. ¿Realizan todos los conductores una inspección visual periódica de todos los sistemas de sus vehículos?

Si

No

Opine: _____

6. ¿Cuáles son los gastos mensuales aproximados por vehículo?

7. ¿Se lleva registros de los repuestos que se usan en las reparaciones de los buses?

Si

No

8. ¿Con que frecuencia presentan fallas mecánicas los buses?

Diario

Inter diario

Semanal

Mensual

9. ¿Considera los costos por mantenimiento correctivo son elevados?

- Muy elevados
- Elevados
- Regular
- Bajo
- Muy Bajo

10. ¿Qué técnicas utiliza para analizar las fallas mecánicas presentadas en flota vehicular?

- Indicadores
- Estadísticas
- Registros de problemas
- Lluvia de ideas
- Diagrama de Pareto
- Otro, (_____)

11. ¿Cómo marca, como le parece la flota vehicular de la institución?

12. ¿La institución da capacitaciones al personal que labora en la empresa sobre mantenimiento mecánico de vehículos?

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: *Vega Calderín Edilbrando*

Grado Académico: *Magister en Docencia y Gestión - Ing. Mecánico Electricista*

Cargo e Institución: *Docente a Tiempo Completo*

Nombre del instrumento a validar: *Encuesta*

Autor del instrumento:

Título del Proyecto de Tesis:

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación			✓	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) *15*

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) *Bueno*

Observaciones

.....

.....

Fecha *17/07/17*

Firma *E Vega*

DNI *16415839*

Edilbrando Vega Calderón
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP: N° 84989

**ENCUESTA A LOS CONDUCTORES SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE
LA EMPRESA TRANSPORTES Y SERVICIOS VANINA E.I R.L.**

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos brinde
será tomada en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA
E.I.R.L.

Año de servicios como conductor _____

Situación laboral _____

Categoría de brevete _____

**MARQUE CON UNA X LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU
RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN ESPACIOS POR LLENAR.**

1. ¿Considera usted que el mantenimiento realizado a su vehículo es el más
adecuado?

() Si

() No

2. ¿La empresa se preocupa por que los vehículos estén en buen estado?

() Siempre

() A veces

() Nunca

3. ¿Se cumple con realizar las hacer las revisiones técnicas obligatorias a cada uno de
los vehículos?

() Siempre

() Casi siempre

() A veces

() Nunca

() Casi nunca

4. El mantenimiento se hace:

- a) Cuando el vehículo se malogra
- b) Cada cierto tiempo
- c) Cuando se programa
- d) Otros (indicar) _____

5. ¿se planifica el mantenimiento de los vehículos?

- Si
- No

6. Las reparaciones de pequeñas averías, ¿Dónde se realizan?

- Lugar de trabajo
- Taller privado
- Otro lugar _____

7. ¿Se lleva registros de los servicios y revisiones mecánicas?

- Siempre
- A veces
- Nunca

8. ¿Cada que tiempo, se presentan fallas en el vehículo a su cargo?

- Diario
- Inter diario
- Semanal
- Mensual

9. ¿Qué tipo de fallas son las más frecuentes en la flota vehicular que se atiende en el taller?

- Suspensión y Dirección
- Caja de cambios
- Sistema Eléctrico
- Motor
- Frenos
- Llantas
- Embrague
- Otros: Indicar.....

10. ¿Sabe exactamente usted, cuando hay que darle mantenimiento al vehículo? Sin tomar en cuenta los cambios comunes como por ejemplo cambio de aceites y filtros.

- Si
- No

11. ¿Usted recibe capacitación por parte de la empresa?

- Si
- No

12. Si la pregunta anterior es Sí, marque el tipo de capacitación

- a) Sobre mantenimiento
- b) Seguridad y salud en el trabajo
- c) Otra (indique) _____

Edilbrando Vega Calderón
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP: N° 84289

13. Coloque alguna sugerencia que nos ayudaría a mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa VANINA E.IR.L.

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Vega Calderón Edilberto
 Grado Académico: Magister en Docencia y Gestión - Ing. Mecánico Electricista
 Cargo e Institución: Docente a Tiempo Completo
 Nombre del instrumento a validar: Entrenista
 Autor del instrumento:
 Título del Proyecto de Tesis:

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación			✓	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 15

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

Observaciones

.....

Fecha 17/07/17

Firma

DNI


Edilberto Vega Calderón
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 Reg. CIP: N° 84989
16415839

**ENTREVISTA A LOS JEFES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y
SERVICIOS VANINA E.I.R.L.**

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral en la empresa VANINA E.I.R.L.

Nombre del entrevistado _____
Área de trabajo _____
Cargo que desempeña _____
Año de servicios _____

1. ¿La empresa tiene un plan de gestión de mantenimiento?

- Si
 No

2. ¿En qué estado observa que se encuentran en general los vehículos a su cargo?

- Si
 No

3. ¿Considera adecuado el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller?

- Si
 No

¿Por qué? _____

Edilbrando Vega Calderón
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP: N° 84989

4. ¿Considera que los mecánicos del taller donde hacen su mantenimiento a la flota vehicular son altamente capacitados para resolver cualquier tipo de fallas o averías?

Si

No

5. ¿Realizan todos los conductores una inspección visual periódica de todos los sistemas de sus vehículos?

Si

No

Opine: _____

6. ¿Cuáles son los gastos mensuales aproximados por vehículo?

7. ¿Se lleva registros de los repuestos que se usan en las reparaciones de los buses?

Si

No

8. ¿Con que frecuencia presentan fallas mecánicas los buses?

Diario

Inter diario

Semanal

Mensual

9. ¿Considera los costos por mantenimiento correctivo son elevados?

- Muy elevados
- Elevados
- Regular
- Bajo
- Muy Bajo

10. ¿Qué técnicas utiliza para analizar las fallas mecánicas presentadas en flota vehicular?



- Indicadores
- Estadísticas
- Registros de problemas
- Lluvia de ideas
- Diagrama de Pareto
- Otro, (_____)

11. ¿Cómo marca, como le parece la flota vehicular de la institución?

12. ¿La institución da capacitaciones al personal que labora en la empresa sobre mantenimiento mecánico de vehículos?

Edilbrando Vega Calderón
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
Reg. CIP: N° 84989

Anexo 3. Fichas de reparación para los Semi remolques.

		ACTA DE REVISIÓN		RE-GCO-007
				VERSIÓN 0
Fecha	12/07/17	003	Nº 000216	
DATOS CLIENTE Y/O CONTACTO				
Razón Social y/o Nombres y Apellidos (*)				
Transparencia Comercio				
Dirección de Domicilio (*)			Distrito (*)	Departamento
Teléfono Domicilio	Teléfono Celular (*)	RPM y/o RPC	Correo electrónico (e-mail) (*)	
Dirección donde se realizará la revisión (*)			Fecha de la revisión	Hora de la revisión
Hno. Conde de Lambayeke km 779			12/07/17	12:40 pm
UNIDAD REVISADA				
Marca del Vehículo	Modelo	Año de Fabricación	Tipo de Vehículo	Color
Scania	113H	1997	Remolcador	Pardo
Nº de Placa	Nº de GPS	Nº de Chip	Nº de Celular	
M20-795	113282	-567886	945796611	
LISTA DE VERIFICACIÓN				
Lista de Chequeo (marca con un check ✓ = FUNCIONA)		Óptimo	Regular	Malo
1 Estado física de la instalación		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SI	NO	Observaciones	
Sujeto Adecuadamente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Cintillos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Cinta Aislante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2 Mantenimiento de equipo e instalaciones				
3 Power ignición	Voltaje: 12v <input type="checkbox"/> 24v <input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación principal (2 y 3) <input type="checkbox"/>	Ignición (3 y 4) <input type="checkbox"/>	
4 Prueba de comunicación (CCMF)				
Revisión de posición de antena	<input type="checkbox"/>	Verificación y colocación de hora	<input type="checkbox"/>	
Verificación de posición (ubicación)	<input type="checkbox"/>	Revisión y prueba botón de pánico	<input type="checkbox"/>	
5 Tipo mantenimiento realizado				
		Falla de Transmisión		
		falla por sistema eléctrico.		
6 Cambio de piezas				
		GPS: 1409123		
NOTA: Se debe colocar si se realizo algún tipo de cambio de piezas para proceder a la debida facturación y cobre a nuestros clientes				
OBSERVACIONES FINALES				
		Antonio Quiroz		
		[Firma]		
		Nombre: [Firma]	Nombre: [Firma]	
		Firma del personal Uvicar	Firma del Cliente	
Oficina Lima: Av. Ayacucho 1340 - Santiago de Surco Oficina Arequipa: Urb. Magisterial II, B-9B - Yanahuara Oficina Trujillo: Calle Argentina 131 Dpto. 401. Urb. El Recreo		• Telf. (01) 272 2626 / (01) 272 2627 • Telf. (054) 257 841 / (054) 273 832 • Telf. (044) 225 392		• RPM #204 810 • Cel. 998 959 810 • RPM #052 301 • Cel. 959 620 109 • RPM #281 963 • Cel. 949 916 997
www.uvicar.com • ventas@uvicar.com • atencioncliente@uvicar.com		Primera Empresa de Monitoreo Satelital en Contar con Certificación ISO 9001:2008 		

CAMIONES

Nº 0784



REGISTRO DE INGRESO CAMIONES Y DIAGNOSTICO PREVIO

Fecha de Ingreso 14-07-17

DATOS CLIENTE

Empresa: Transportes Vanina. Nombre del Conductor: Jose Guzman Sena. DNI / LC:

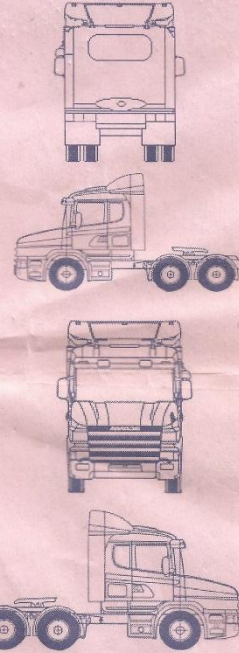
DATOS DEL VEHICULO

Chasis No: 3614179 Km: 176327 Horómetro: Nivel de Combustible: Modelo: P-420 Placa: Y1-7421 OT: 1004512

ESTADO DE INGRESO Funcionando Remolcado

ESTADO GENERAL

Checklist for vehicle inspection: 1- TRASERA, 2- LATERAL IZQUIERDO, 3- INTERIOR, 4- COMPARTIMIENTO HERRAMIENTAS, 5- FRONTAL, 6- LATERAL DERECHO. Includes items like lights, mirrors, tires, and interior components.



ATENCION: La empresa no se responsabiliza por objetos personales olvidados dentro del vehiculo. Firma Cliente, Vigilancia, Fecha de Salida / Hora.

TRABAJOS SOLICITADOS Y OBSERVACIONES: Reporte del Cliente: Pedal del embrague duro, no entran los cambios. Se Remplazo Disco de Embrague, Corriente de Prembrague, Rodas de cigarral, Rodas de Volante y seguro de Plato Presor. Tambien se Reparo serva master y cilindro Receptor.

TALLER: Engas Cordova y Asociados S.A. AUTORIZACION CLIENTE: Jose Guzman Sena. Declaro recibir el vehiculo de conformidad con lo indicado y mencionado arriba.

S - COMPLETO / N - NO CONTIENE / I - INCOMPLETA / MALTRATADO / FALTANTE. LI - LADO IZQUIERDO / LD - LADO DERECHO / 1E - PRIMER EJE / 2E - SEGUNDO EJE / D - DELANTERO / T - TRASERO. Cliente: Jose Guzman Sena. DNI: 074-1979802014.

Anexo 4. Fichas de registro por viaje para los Semi remolques.

LIQUIDACION DE GASTOS Fecha: 27-6-17

Nombre: Antonio Quijano Sena

INICIO Fecha y hora/Kilometraje: 25-6-2017=26-6-17 FIN Fecha y Hora/Kilometraje: 27-6-2017

Abast. Petróleo Galones: 80= Recibí de: CUENTA DE FLETE S. 800= Nuevos Soles

DETALLE DE PRODUCTO TRANSPORTADO					
Cliente	Guía Transporte	Guía Producto	Peso	Ruta	
PERHUSA	004-002071	1-043549-1-043550	27,896	CHICLAYO PAITA	
ALICORP	3-002897	436-0040474	30,740	PAITA CHICLAYO	

DETALLE DE GASTOS						
FECHAS	25-6-17		26-6-17		27-6-17	
	FIN 1er viaje	FIN 2do viaje	FIN 3er viaje	FIN 4to viaje	TOTAL	
Petróleo	80					
Peaje 1:		73.8				73.8
Peaje 2:		20				20
Peaje 3:		79.2				79.2
Encarpada:		46.8				46.8
Desencarpada:		20	20			40
Estiba:	170	8				178
Desestiba:			15			15
Cochera						
Guardiania en Ruta						
Cuidador <u>PURA PAITA</u>		60				60
Manutención y estancia						
Viáticos (Alimentación)	25	25	10			60
Hospedaje						
Recarga Celular						
Otros gastos						
Recojo Sacos de Café <u>CUID. Y LEBANT</u>		25				25
Repuestos						
Mantenimiento						
<u>TRAX</u> <u>AI.VIT.</u>		30				30
<u>PAT. AL FRED.</u>		15				15
TOTAL GASTOS						S/692.8

Observaciones:

Resumen:	Encargado	Importe
Bolsa de viaje	<u>CUENTA DE FLETE</u>	<u>S. 800=</u>
(+) Flete		
(+) Flete		
(+) Flete		
(-) Gastos		<u>S/692.8=</u>
Total		<u>S/107.2=</u>

- WILSON 32.00
 - WILSON 15.00
 (DIRECCION PUERTO)

Conductor:

Aprobación del Gasto: _____

LIQUIDACION DE GASTOS

Nº 01

Fecha: _____

Nombre: Antonio

INICIO Fecha y hora/Kilometraje: 29.06.2017

FIN Fecha y Hora/Kilometraje: 101 Libras Páramos

Abast. Petróleo Galones: 75. Gas

Recibí de: _____

Nuevos Soles

DETALLE DE PRODUCTO TRANSPORTADO							
Cliente	Guía Transporte		Guía Producto		Peso	Ruta	
Pronalux	001- 006523		001- 006503			Chiclayo para	
Via celular	001- 006524		025 -00 02611			Chiclayo	
	77						
DETALLE DE GASTOS							
FECHAS	29-6-17	30-6-17	01-7-17	02-7-17	03-7-17	04-7-17	TOTAL
Kilometraje	FIN 1er viaje	FIN 2do viaje	FIN 3er viaje	FIN 4to viaje			
Petróleo							
Peaje 1:	71.9	68.2			37.8		177.9
Peaje 2:		37.8					37.8
Peaje							
Encarpada:				20			20
Desencarpada:		20			20		40
Estiba:							
Desestiba:							
Cochera			20	20	20		60
Guardiana en Ruta		5				5	10
Cuidador		50					50
Manutención y estancia							
Viáticos (Alimentación)	25	25	25	25	25	25	140
Hospedaje							
Recarga Celular							
Otros gastos							
Recojo Sacos de Café		10					10
Repuestos							
Mantenimiento		10	(Pasaje de regreso a Huaraz)				10
Propio							
TOTAL GASTOS							S/555.7

Observaciones:

Completo de disco de embrague (2) y se puso Cinturón Recorte.

Resumen:	Encargado	Importe
Bolsa de viaje	SR Antonio	650
(+) Flete		
(+) Flete		94.3
(+) Flete		
(-) Gastos		55.7
Total		

Aprobación del Gasto

Conductor

LIQUIDACION DE GASTOS

Memora:

Maestro

Fecha:

INICIO Fecha y Hora/Kilometraje:

23-06-2017

FIN Fecha y Hora/Kilometraje:

Abast. Patrón/Gaiones:

75-

Recibí de:

Nuevos Soles

DETALLE DE PRODUCTO TRANSPORTADO

Cliente	Guía Transporte	Guía Producto	Peso	Ruta
<i>PERMUSNE</i>	<i>004-002066</i>	<i>0001-043545</i>	<i>34842TM</i>	<i>Chiclayo Paro</i>
<i>Uniceles</i>	<i>001-006342</i>	<i>025-0002655</i>	<i>2107TM</i>	<i>Chiclayo</i>

DETALLE DE GASTOS

FECHAS Kilometraje	23-6-17		24-6-17		TOTAL
	FIN 1er viaje		FIN 2do viaje		
Petróleo					
Peaje 1:	<i>73.8</i>	<i>39.6</i>			<i>113.4</i>
Peaje 2:	<i>70</i>				<i>70</i>
Peaje 3:	<i>39.6</i>				<i>39.6</i>
Encarpada:	<i>20</i>				<i>20</i>
Desencarpada:	<i>20</i>	<i>20</i>			<i>40</i>
Estiba:					
Desestiba:	<i>328.9</i>				<i>328.9</i>
Cochera					
Guardiania en Ruta		<i>5</i>			<i>5</i>
Cuidador	<i>por 20</i>				<i>20</i>
Mantenención y estancia					
Viáticos (Alimentación)	<i>25</i>	<i>25</i>			<i>50</i>
Hospedaje					
Recarga Celular <i>Prepna</i>	<i>recarga verso 20</i>				<i>20</i>
Otros gastos					
Recojo Sacos de Café					
Repuestos					
Mantenimiento	<i>recojer 0.03203</i>				
<i>PASA SES</i>	<i>10</i>				<i>10</i>
TOTAL GASTOS					<i>31.716.9</i>

Observaciones:

Cambio de aceite y filtro (2)

Resumen:	Encargado	Importe
Solsa de viaje	<i>SRD NATALY</i>	<i>800</i>
(+) Flete		
(-) Flete		<i>93.1</i>
(+) Flete		
(-) Gastos		<i>716.9</i>
Total		

Aprobación del Gasto

Conductor