



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL ESCUADRÓN DE RADIO PATRULLA EN LA REGIÓN POLICIAL DE CAJAMARCA, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero industrial

Autores:

Bach. Rosa Magali Chuquilin Cabanillas

Bach. Romel Boenix Castillo Espinoza

Asesor:

Mg. Ing. Frank Alberto Tello Legoas

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos que me apoyaron dándome la motivación para sacar adelante el presente trabajo de investigación y a mis amigos por sus constantes consejos y comprensión.

Rosa Chuquilin.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han sido ejemplo de lucha, perseverancia y amor, inculcándome valores y respeto a los demás.

Romel Castillo.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos salud, fortaleza y perseverancia, para poder lograr nuestras metas. A nuestros padres por su dedicación, esfuerzo y apoyo constante, así mismo; a nuestros familiares por el apoyo moral y emocional, a todos nuestros amigos, compañeros y en especial a nuestros profesores que gracias a sus consejos y enseñanzas podemos superarnos cada día.

También agradecemos a la Policía Nacional del Perú, por abrirnos las puertas de su institución para poder realizar la presente investigación.

Romel Castillo y Rosa Chuquilin.

Tabla de contenidos

	Pág.
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos.....	13
1.4. Hipótesis	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	15
2.1. Tipo de investigación.....	15
2.2. Materiales, instrumentos y métodos.....	15
2.3. Procedimiento	24
2.4. Matriz Operacionalización.....	27
CAPÍTULO III. RESULTADOS	28
3.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla.....	28
3.2. Diseño del sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la región policial de Cajamarca.....	52
3.3. Análisis de la mejora en la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla.	68
3.4. Viabilidad económica del sistema mantenimiento preventivo	74
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	90
4.1. Discusión	90
4.2. Conclusiones	91
REFERENCIAS	92
ANEXOS	96
Anexo n.º 1. Guía de Entrevista	96
Anexo n.º 2. Fotografías.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Materiales de investigación.....	16
Tabla 2 Descripción de técnicas de recolección de información empleadas	16
Tabla 3 Símbolos para elaborar un flujograma.....	18
Tabla 4 Contrastación de resultados.....	23
Tabla 5 Ficha resumen de reportes.....	24
Tabla 6 Guía de observación utilizada.....	26
Tabla 7 Empresas que prestan servicio de mantenimiento a la PNP.....	31
Tabla 8 Estado de las unidades del escuadrón de radio patrulla.....	34
Tabla 9 Análisis de las causas de la baja disponibilidad.....	37
Tabla 10 Historial de fallas de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla.....	39
Tabla 11 Cálculo de MTTR y MTBF de las unidades móviles del escuadrón.....	50
Tabla 12 Resumen de los indicadores actuales.....	51
Tabla 13 Formato inspección diaria de unidades móviles.....	56
Tabla 14 Formato solicitud de mantenimiento.....	58
Tabla 15 Ficha de mantenimiento preventivo.....	60
Tabla 16 Cronograma de mantenimiento.....	64
Tabla 17 Análisis teórico del impacto en la utilidad de la empresa.....	68
Tabla 18 Comparativo teórico de disponibilidad.....	69
Tabla 19 Simulación de MTTR y MTBF de las unidades móviles del escuadrón en los próximos 6 meses.....	71
Tabla 20 Comparación de los indicadores de mantenimiento utilizados en la investigación.....	72
Tabla 21 Resumen de los indicadores actuales.....	73
Tabla 22 Costos del mantenimiento correctivo desde julio a diciembre del 2019.....	74
Tabla 23 Costos de mantenimiento preventivo.....	86
Tabla 24 Ahorro con mantenimiento preventivo.....	88
Tabla 25 Costos de inversión para mantenimiento preventivo.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Diagrama de operaciones	18
Figura 2 Esquema del diagrama de Ishikawa.	20
Figura 3 Esquema del diagrama de Pareto.	21
Figura 4 Esquema del diseño del sistema de mantenimiento preventivo.	22
Figura 5 Proceso actual de mantenimiento.....	29
Figura 6 Taller mecánico Motor Sport Cajamarca.	32
Figura 7 Unidades del escuadrón de radio patrulla en el taller.....	32
Figura 8 Taller Motor Sport Cajamarca.	33
Figura 9 Diagrama de Ishikawa en las unidades del escuadrón de radio patrulla.	36
Figura 10 Diagrama de Pareto.....	38
Figura 11 Análisis de los archivos de reportes de fallas.....	49
Figura 12 Elección del comité de gestión de mantenimiento.	52
Figura 13 Difusión de políticas en la sala de capacitaciones y al ingreso del parque motor.	53
Figura 14 Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento preventivo.....	54

ÍNDICE DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1. Disponibilidad	21
Ecuación 2. MTBF	21
Ecuación 3. MTTR	22
Ecuación 4. VAN	23
Ecuación 5. TIR.....	24

RESUMEN

El área de mantenimiento del Escuadrón de Radio Patrulla de Región Policial de Cajamarca determinó que el problema principal de sus unidades móviles es la baja disponibilidad, por ello, la investigación tuvo por objetivo diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de Radio Patrulla. La hipótesis planteada fue que el diseño de un sistema mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón. La investigación fue aplicada, explicativa, cuantitativa y cuasi experimental. El diagnóstico de la situación actual evidencia que el problema principal es la baja disponibilidad de dichas unidades a causa de la falta de mantenimiento preventivo y mantenimientos inadecuados. El MTBF actual es 154.10 horas, el MTTR es 52.96 horas de MTTR y la disponibilidad actual es 74%. El sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles consiste en la elaboración de las políticas de mantenimiento, el diagrama de flujo de proceso de mantenimiento, fichas de inspección, ficha de mantenimiento, cronograma del mantenimiento y la elaboración del procedimiento estándar de trabajo. Con el diseño del sistema de mantenimiento se pretende incrementar la disponibilidad al 87%, de acuerdo al análisis teórico de antecedentes. El diseño del sistema de mantenimiento preventivo es viable, ya que tiene un TIR de 153%, un VAN de 134 702.11 soles y una relación Beneficio/Costo 2.14 soles. Se recomienda realizar un plan de mejora continua en el mantenimiento preventivo de las unidades móviles.

Palabras clave: mantenimiento preventivo, disponibilidad, radio patrulla.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, las empresas de todo el mundo se enfrentan a un nivel de competencia fuerte, por ello es necesario que se realicen mejoras en todas las áreas y aspectos de manera fluida y constante, gran parte de las empresas consideran que el área de mantenimiento de equipos es la que representa mejores resultados de mejora. Existen tipos de mantenimiento como el correctivo, predictivo y preventivo, sin embargo, Alavedra (2016) considera que el mantenimiento preventivo se le puede definir como la conservación planeada y que tiene como función permitir el conocimiento sistemático del estado de las máquinas y equipos para programar la tarea que debe realizarse, en los momentos más oportunos y de menor impacto.

Además, Vargas y Welder (2004) explica que el mantenimiento preventivo se refiere a que no se debe esperar a que las máquinas fallen para hacerles una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que se presente la falla; esto se puede lograr conociendo las especificaciones técnicas de los equipos a través de los manuales. Báez y Caraballo (2004) explican que el mantenimiento preventivo es definido como una lista completa de actividades, todas realizadas por usuarios, operadores y encargados de mantenimiento, para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios, máquinas, equipos, vehículos, etc. No podemos dejar de relacionar el mantenimiento preventivo con la disponibilidad, pues son dos variables que van de la mano. Por lo tanto, debemos resaltar que la disponibilidad es el trabajo completo que se le da a un equipo y la confiabilidad que este tiene en la operación. La disponibilidad de un equipo representa el tiempo disponible de un sistema al servicio de la unidad de producción, la cual se calcula en porcentaje en un

tiempo determinado. Según Knezevic (1996) la disponibilidad es una característica que resume cuantitativamente el perfil de funcionabilidad de un elemento.

Kardek y Nascif (2002), especifican que las funciones de un equipo o sistema pueden ser clasificadas como primarias o secundarias. Las funciones primarias comprenden el motivo por el cual el objeto existe y son normalmente definidas por el nombre del objeto, siendo importante que en la descripción de las funciones primarias sean incluidos: Patrones de desempeño deseado, Patrones de calidad establecidos por el cliente.

Como antecedente se tomó el estudio de Araujo y Romero (2016) quienes propusieron que la mejora de la gestión de reparaciones correctivas basado en la criticidad de los volquetes en el área de operaciones – movimiento de tierras de la empresa el imperio SRL; la disponibilidad inicial fue 83% en el volquete volvo, mediante la aplicación de estrategias como el estudio de tiempos y un análisis situacional esta fue incrementada a 96%. Además, Saavedra y Esquer (2017) realizaron la mejora al plan de mantenimiento preventivo de los camiones recolectores de residuos sólidos en el área de mantenimiento de la sub gerencia de limpieza pública de la municipalidad provincial de Cajamarca, y con ello se incrementó la disponibilidad operativa de los equipos; que se vio reflejado en la mayor eficiencia del servicio que brinda hacia la población.

Asimismo, Amambal y Huatay (2019) en su estudio propusieron el diseño de un plan de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada en la empresa Martínez Contratistas e Ingeniería, que lograron analizar los factores y causas que incurren en las constantes paradas no programadas por fallas imprevistas de la maquinaria pesada, determinando que la empresa no cuenta con un

plan de gestión de mantenimiento definido, no cuenta con procedimientos de trabajo, herramientas necesarias, personal calificado, estructuras y espacios adecuados para realizar el mantenimiento, esto sería la razón por lo que la empresa tiene una disponibilidad mecánica en promedio del 86.97% lo cual está por debajo de lo especificado que es un 92%.

El Escuadrón de Radio Patrulla de la Región Policial de Cajamarca dedicada al servicio de seguridad y atención de emergencias de la comunidad a nivel nacional y a la población cajamarquina durante las 24 horas del día durante los 365 días del año, las unidades móviles sufren un desgaste considerable durante la prestación de servicio es por eso en la actualidad el comando de la Región Policial de Cajamarca tiene la necesidad de mejorar los mantenimientos en las unidades móviles asignadas, para incrementar la disponibilidad de las unidades móviles.

El parque automotor asignado al Escuadrón de Radio Patrulla de Región Policial Cajamarca está conformado por 16 unidades móviles de las cuales en la actualidad sólo 8 unidades se encuentran disponibles para la prestación del servicio de patrullaje diurno y nocturno. La falta de planificación y ejecución de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo por parte de la dirección del Escuadrón de Radio Patrulla impactan negativamente en la disponibilidad de estas unidades móviles, al no contar con un parque automotor en óptimas condiciones, las principales falencias que se presentan en el parque automotor están relacionadas con el sistema de inyección en mal estado, motor recalentado, falla de termostato, cambio de aceite, sistema de amortiguación. Ocho unidades móviles del escuadrón de radio patrulla se encuentran paradas, para solucionar dicho problema se planteó diseñar un sistema de

mantenimiento preventivo, para poder incrementar la disponibilidad de las unidades móviles y de esta manera evitar las paradas inesperadas.

El área de mantenimiento del Escuadrón de Radio Patrulla de Región Policial de Cajamarca, realiza algunos controles de mantenimientos preventivos manualmente debido a que inicialmente la cantidad de unidades móviles del escuadrón de radio patrulla no era considerable, a la fecha se utilizan hojas de forma física llamadas orden de trabajo de disponibilidad de la unidad móvil motorizada para llevar el control de mantenimientos preventivos, lo cual dificulta y toma mayor tiempo en la emisión de reportes y analizar el historial de dichas unidades para poder planificar y estimar los tiempos, recursos y requerimientos de repuestos de una forma más eficiente.

El sistema de mantenimiento preventivo, es el conjunto de acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento, reduciendo las desviaciones de calidad, averías y paradas imprevistas. En el mantenimiento preventivo, se busca evitar las averías actuando antes de que surjan. Normalmente se hace sustituyendo piezas de desgaste antes del fin de su vida útil estimada. También puede tratarse de acciones de limpieza y lubricación (Avendaño, 2017) (Espinoza, 2018).

La disponibilidad de un equipo es un indicador que evalúa el rendimiento de los elementos que realizan una función determinada, en un momento determinado, durante un período determinado, en función de los criterios de confiabilidad, mantenibilidad y soporte para el mantenimiento de los equipos. La misión de calcular la disponibilidad de los equipos industriales es esencial para elegir y seguir las estrategias de mantenimiento adecuadas para cada equipo (Santillán, 2017).

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de mantenimiento preventivo mejorará la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca, 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de Radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca, 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla en la Región Policial de Cajamarca.
- Elaborar el diseño del sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca.
- Realizar el análisis de la mejora en la disponibilidad que se va a obtener con el diseño un sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca.
- Analizar la viabilidad económica del sistema mantenimiento preventivo para la mejora de la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca.

1.4. Hipótesis

El diseño de un sistema mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca, 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito: La investigación fue aplicada, ya que se pone en práctica la teoría ya conocida en cuanto al mantenimiento preventivo, además se utiliza estrategias con las que se determina el análisis de fallas de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca (Oblitas, 2018).

Según su profundidad: La investigación fue explicativa, porque se estudió las relaciones de influencia entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca (Oblitas, 2018).

Según la naturaleza de datos: La investigación fue cuantitativa, porque la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca es evaluada mediante procedimientos de medición (Oblitas, 2018).

Según su manipulación de la variable: La investigación fue cuasi experimental, ya que sólo se manipuló la variable de disponibilidad, y la variable de mantenimiento preventivo no se ha manipulado (Oblitas, 2018).

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Materiales

A continuación, se detallan los materiales usados durante el proceso de recolección de información.

Tabla 1
Materiales de investigación.

Material	Descripción
Laptop	Utilizada en la redacción y transcripción del informe de tesis.
Cámara fotográfica	Utilizada con la finalidad de recolectar evidencias del proceso de mantenimiento de las unidades móviles.
Software especializado	AutoCAD aplicado en el desarrollo de planos, para analizar la distribución del taller.
Material de escritorio	Utilizado en el proceso de recolección de información como son libretas de apuntes, hojas papel bond, etc.

2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos se determinaron de acuerdo a los objetivos específicos planteados, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Descripción de técnicas de recolección de información empleadas

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Justificación	Aplicación
Realizar el diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla.	Observación directa	Guía de observación	Permite identificar los problemas más resaltantes y notorios en el área de estudio.	Se identificaron los procesos, problemas relacionados con el mantenimiento de las unidades.
	Revisión documental	Ficha resumen	Analiza las fallas y la disponibilidad de los equipos.	Se analizaron los reportes de fallas y con ello se calculó la disponibilidad actual.
	Entrevista	Guía de entrevista		
Elaborar el diseño del sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla.	Revisión documental	Ficha resumen	Se utiliza el registro de actividades y fichas de mantenimientos asumidos en el taller.	Se aplicaron los cronogramas, planes y fichas analizados teóricamente que han sido aplicados en tesis que tienen la misma finalidad.
Realizar el análisis de la mejora en la disponibilidad que se va a obtener con el diseño de un sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del	Análisis documental	Ficha resumen	Permite analizar las mejoras que se van a obtener al implementar el diseño de	Se aplicó con el análisis de antecedentes teóricos que lograron mejorar su disponibilidad a partir de la implementación de un diseño de mantenimiento preventivo.

escuadrón de radio patrulla.			mantenimiento preventivo.
Analizar la viabilidad económica del sistema mantenimiento preventivo para la mejora de la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla.	Análisis documental	Ficha resumen	Se utiliza el reporte de costos asumidos por el escudaron para realizar los mantenimientos preventivos de las unidades móviles. Se aplican en todas las áreas involucradas en la realización del proceso de mantenimiento preventivo, con la finalidad de determinar la viabilidad del diseño.

2.2.3. Métodos






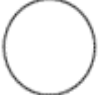

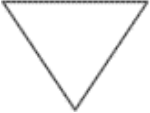


La metodología se ha estructurado de acuerdo a los objetivos específicos de la investigación, y se siguió la siguiente estructura.

a. Métodos seguidos para el diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades móviles

El diagnóstico se inició con el análisis del diagrama de operaciones, su elaboración se detalla a continuación.

- **Diagrama de operaciones:** representa gráficamente un cuadro general de cómo se realizan procesos y sirve para diferenciar a las principales operaciones e inspecciones (Currillo, 2014). En la tabla 3, se detalla cada uno de los símbolos que nos permitieron elaborar un flujograma, esta herramienta fue desarrollada con la finalidad de poder conocer y describir cada uno de los procedimientos relacionados con el desarrollo y ejecución del mantenimiento actual realizado a las unidades móviles asignadas al Escuadrón de radio patrulla.

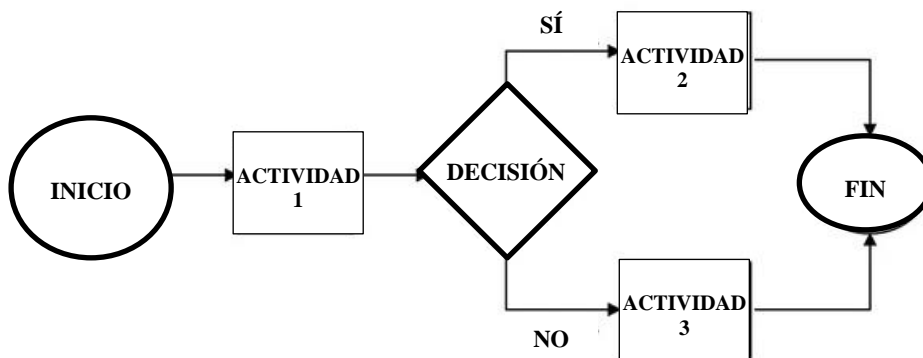
Tabla 3
Símbolos para elaborar un flujograma.

Símbolo	Significado
	Terminal: indica el inicio o la terminación del flujo del proceso de mantenimiento.
	Actividad: representa la actividad que se lleva a cabo en el proceso.
	Decisión: señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo “Sí”-”No”.
	Documento: documento utilizado en el proceso de mantenimiento.
	Multidocumento: se refiere a un conjunto de documentos como por ejemplo, un expediente.
	Inspección / Firma: aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un proceso: conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.
	Archivo: se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de datos: empleado para representar la grabación de datos.
	Línea de flujo: indica el sentido del proceso.

Fuente: Sacristán (2003).

Estos símbolos son enlazados hasta formar un esquema tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1
Diagrama de operaciones



Fuente: Sacristán, (2003).

Luego de realizar el diagrama de operaciones de mantenimiento se analizó las causas del problema principal que es la baja disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla mediante el diagrama de Ishikawa.

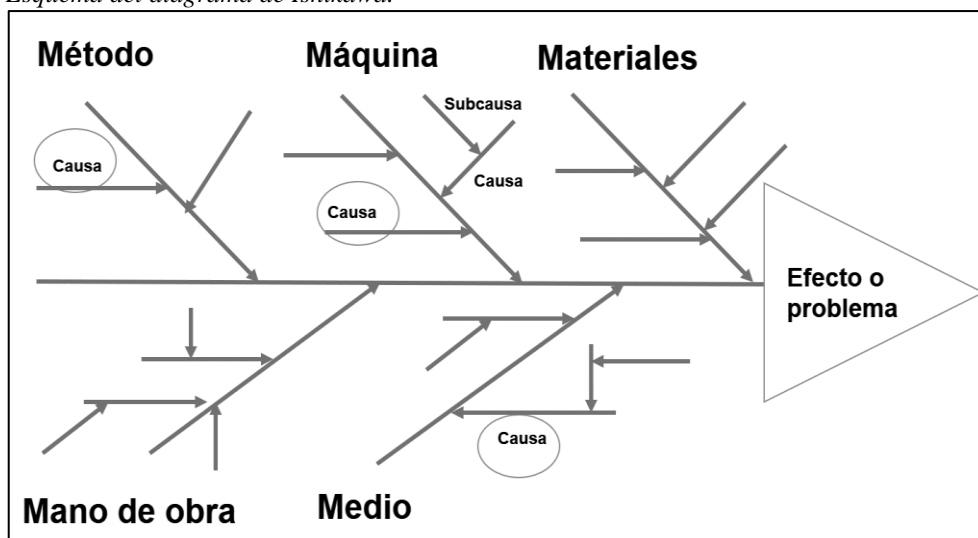
- **Diagrama de Ishikawa:** Consiste en una representación gráfica en la cual se visualiza las causas que originan un problema específico (Ishikawa, 1943).

En el diagrama utilizado se diferencié 5 ramas de las posibles causas que son:

- **Máquina:** se analizó cada máquina empleada y su funcionamiento, su metodología de trabajo y su configuración.
- **Método:** Se enfocó en preguntarse si se están haciendo las cosas bien y si hay alguna forma de mejorarlas.
- **Materiales:** se analizó las características del material en los repuestos y sus condiciones.
- **Mano de obra:** se identificaron las fallas causadas por la mano de obra, ya que si bien es cierto que son los procesos los que fallan, éstos se llevan a cabo por trabajadores.
- **Medio ambiente:** se tomó en cuenta las condiciones ambientales para garantizar que son las más adecuadas para realizar el trabajo.

El diagrama Ishikawa modelo se visualiza en la figura 2.

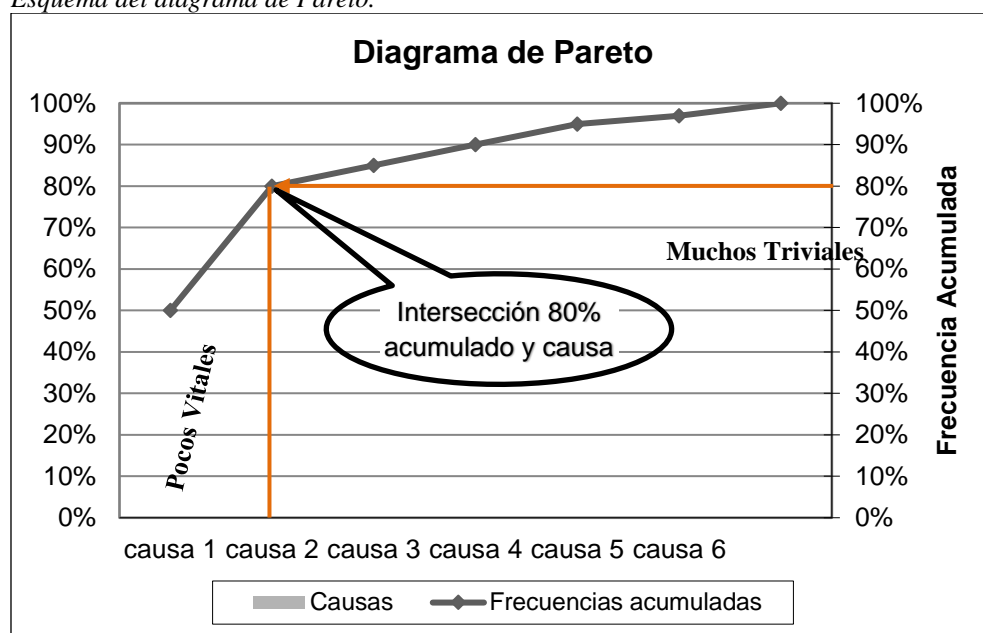
Figura 2
Esquema del diagrama de Ishikawa.



Identificadas las causas, mediante frecuencias de ocurrencia se separó las más relevantes con el principio de Pareto, sugerido por Stachú, (2004).

- **Diagrama de Pareto:** Es una técnica gráfica que clasifica causas en orden de mayor a menor frecuencia y permite asignar un orden de prioridades, manteniendo principios como pocos vitales, muchos triviales (Izar y Gonzáles, 2004). Se inició listando las causas del problema principal identificado en el diagrama de Ishikawa, se las agrupó y ordenó por su ocurrencia de mayor a menor, luego se calculó la frecuencia normalizada y la frecuencia acumulada; con estos datos se elaboró un gráfico de triple entrada como el que se muestra en la figura 3; en su eje X se encuentran las causas de las fallas, en el eje Y1 se colocó la frecuencia y en el eje Y2 estuvieron las frecuencias acumuladas. Las causas que se van a solucionar son los pocos vitales que se encuentran al lado izquierdo de la intersección entre el 80% de la frecuencia acumulada y la causa (en el caso de la figura 3 los pocos vitales son la causa 1 y 2).

Figura 3
Esquema del diagrama de Pareto.



Con el diagrama de Pareto se finalizó el diagnóstico de la situación actual. Paralelamente, se evaluó la situación actual del indicador operacional de la disponibilidad.

- **Disponibilidad:** Avendaño (2017), establece una fórmula para calcular la disponibilidad de los equipos, la cual se muestra en la ecuación 1, este indicador se mide mensualmente, la disponibilidad esperada lo ha establecido el área de mantenimiento en un 95%.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \quad (1)$$

Avendaño (2017) establece la fórmula para determinar el MTBF que se muestra en la ecuación 2, se obtuvo el MTBF mensualmente; el MTBF esperado lo ha establecido el área de mantenimiento en un 95%.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}} \quad (2)$$

Camacho (2016) establece la fórmula para calcular el MTTR, empleada por Santillán (2017) y se muestra en la ecuación 3, empleando datos mensuales. El

MTTR esperado lo ha establecido la institución mediante el área de mantenimiento en un 95%.

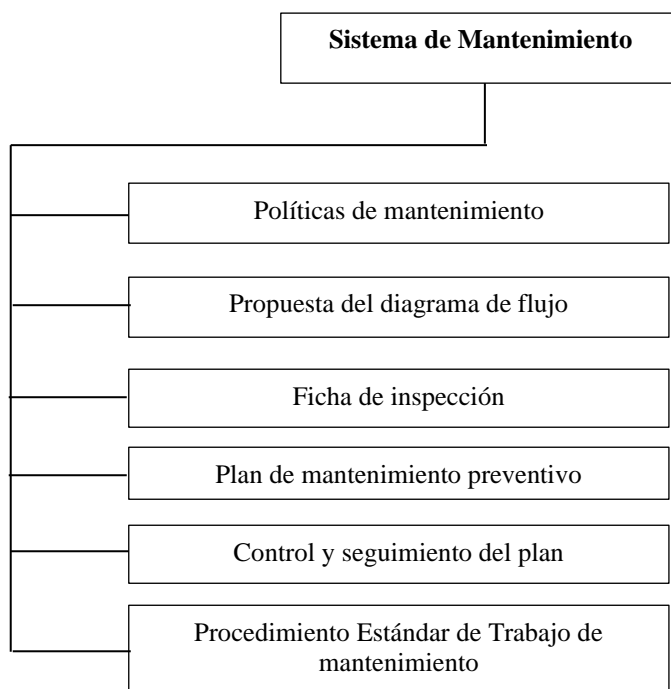
$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{Número de fallas}} \quad (3)$$

Luego de calcular la disponibilidad por mes, se elaboró el gráfico de frecuencia, en el eje X se colocó su frecuencia mensual y en el eje Y se representó la disponibilidad. Y con ello se finalizó el objetivo específico del diagnóstico de la situación actual.

b. Métodos seguidos para elaborar el diseño del sistema de mantenimiento preventivo.

El diseño del mantenimiento preventivo se basó en la elaboración de los formatos establecidos en el esquema representado de la figura 4.

Figura 4.
Esquema del diseño del sistema de mantenimiento preventivo.



c. Métodos seguidos para realizar el análisis de la mejora en la disponibilidad que se va a obtener con el diseño un sistema de mantenimiento preventivo.

Después de diseñar el sistema de mantenimiento preventivo, se analizó las posibles mejoras que se van a obtener si es que se implementa el diseño comparando con estudios que tienen la misma finalidad que esta tesis, para contrastarlos se utilizó la tabla 4.

Tabla 4
Contrastación de resultados.

Disponibilidad de las unidades móviles	Disponibilidad antes del sistema de mantenimiento preventivo	Posible disponibilidad después del sistema de mantenimiento preventivo (según autores)	Porcentaje de mejora

d. Métodos seguidos para analizar la viabilidad económica del sistema mantenimiento preventivo.

Para el análisis de la viabilidad económica, se determinaron los costos de inversión fija que se requiere para la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo, segundo, se determinó el incremento de la utilidad que tendría con el funcionamiento de las mejoras y finalmente se determinó los gastos que se tuvieron con las mejoras. Con estos datos se determinaron el VAN y TIR, utilizando las fórmulas siguientes:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+k)^i} \quad (4)$$

Donde:

I_0 : Inversiones inicial.

B_i : Ingresos.

C_i : Costos y gastos proyectados.

n: periodo del proyecto.

K: Tasa de descuento.

$$TIR = \sum_{i=0}^n \frac{Qn}{(1+i)^n} = 0 \quad (5)$$

Donde:

n: periodo del proyecto.

i: Inversión inicial.

Qn: Flujo de caja en un periodo n.

2.3. Procedimiento

En la primera etapa se elaboró los instrumentos para poder levantar la información, de acuerdo a la data necesaria para el desarrollo de la investigación fue necesario recurrir a la observación del proceso y a una entrevista con un responsable.

2.3.1. Ficha resumen

El objetivo de la ficha resumen fue seleccionar a los reportes de fallas concernientes a las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial. La ficha implicó los tipos de falla, equipo implicado y duración de la falla que se tienen acceso a 509 reportes durante el 2019 de fallas referentes a todo el mantenimiento de las unidades móviles.

Los datos sirvieron de insumo para el cálculo de la disponibilidad, MTTR y MTBF para la identificación de las fallas más frecuentes e impactantes. Los reportes han sido brindados por el área de Mantenimiento, y se resumieron utilizando la Tabla 5.

Tabla 5

Ficha resumen de reportes.

Ficha Resumen de Reportes
Tipo de falla:
Equipo implicado:
Duración de la falla:

Observación:

La ficha resumen se aplicó en doce ocasiones, para determinar las fallas mensuales, analizando los reportes de la institución.

La aplicación de la ficha resumen duró tres días, se analizaron un total de 509 reportes de fallas.

De los datos obtenidos en la ficha se seleccionaron las fallas con mayor frecuencia.

Las fallas elegidas se han procesado los datos en Excel, y sirvieron para calcular los indicadores actuales de mantenimiento.

2.3.2. Guía de entrevista

La entrevista se realizó al Jefe del Taller de Mantenimiento de las unidades móviles, quien es el colaborador que tiene más conocimiento del tema en el área.

La entrevista está compuesta por 12 preguntas abiertas, la primera pregunta se enfocó en conocer la secuencia del proceso de mantenimiento, la segunda pregunta estuvo orientada en conocer los equipos que se utilizan en dicho proceso, la tercera pregunta se realizó con la finalidad de conocer la accesibilidad a los repuestos para mantenimiento y la cuarta pregunta fue para conocer el target de disponibilidad. La quinta pregunta se enfocó en conocer el estado actual de la disponibilidad de unidades móviles. Las preguntas 6, 7, 8 y 9 sirvieron para conocer el histórico de fallas, sus causas, la frecuencia y la duración de cada una de ellas. La pregunta 10 ayudó a conocer el funcionamiento de las unidades móviles de patrullaje. Finalmente, las preguntas 11 y 12 ayudaron a identificar el tipo de mantenimiento que se debe aplicar en esta investigación y las actividades que se deben seguir para mejorar la disponibilidad. El lugar de la entrevista fue en el taller de mantenimiento, se llevó el material de recolección de datos como la entrevista impresa, un lápiz y un borrador.

Se inició la entrevista saludando al entrevistado y agradeciendo por su disposición de tiempo, la conversación no siguió un esquema rígido de desarrollo, razón por la cual fue posible (y a veces) retroceder y retomar temas ya tratados. La entrevista duró 30 minutos, y la relación entrevistador-entrevistado fue amistosa.

Los datos obtenidos en la entrevista se plasmaron en un documento, con esos datos se realizó el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y se analizó los indicadores operacionales de mantenimiento.

2.3.3. Guía de observación

La guía de observación, se ha aplicado en el taller de Motor Sport Cajamarca, en este documento se plasmó lo observado en el proceso de mantenimiento. La guía de observación elaborada contiene 9 preguntas con las cuales se analizará todo el proceso de fundición desde la perspectiva de los tesisistas.

Tabla 6
Guía de observación utilizada.

Guía de observación del taller de mantenimiento Motor Sport Cajamarca	
Fecha:	Hora:
1.	¿Qué procesos se realizan para el mantenimiento de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla?
2.	¿Qué máquinas/equipos intervienen en el proceso de mantenimiento de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla?
3.	¿Cuántos operarios intervienen en el proceso de mantenimiento de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla?
4.	¿Qué problemas se detectan en el mantenimiento de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla?
5.	¿Observa cuellos de botella en el mantenimiento de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla?
6.	¿El abastecimiento de repuestos se realizan de forma oportuna?
7.	¿Observa métodos definitivos de trabajo?
8.	¿Qué observaciones existen respecto al área de trabajo?
9.	Describa el servicio que ofrecen

2.4. Matriz Operacionalización

Tabla 3
Operacionalización de las variables de investigación.

VARIABLE(S)	DIMENSIONES	INDICADORES
(X): Independiente		
Sistema de mantenimiento preventivo (es la conservación planificada de equipos).	Políticas de mantenimiento	Existencias de políticas
	Proceso de mantenimiento	Nivel de eficiencia
	Ficha de inspección	Existencia de ficha de inspección
	Gestión de inspección	% de cumplimiento
	Plan de mantenimiento preventivo	Existencia de un plan de mantenimiento preventivo
	Procedimiento estándar de trabajo	Existencia de procedimientos estándar de trabajo
f(X): Dependiente		
Disponibilidad (el grado en que un equipo se encuentra en un estado operable).	Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$
	Tiempo Medio Para Reparar (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{Número de fallas}}$
	Disponibilidad.	$D(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTTR: Tiempo medio para reparar.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento y la disponibilidad de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla

3.1.1. Descripción del escuadrón de radio patrulla.

Una de sus funciones principales del Escudaron de radio patrulla en la región policial de Cajamarca tienen la prevención de hechos delictivos, y para lograrlo realiza patrullaje motorizado en las diferentes arterias de la ciudad de Cajamarca. Previniendo que personas de mal vivir cometan hechos ilícitos, garantizando la seguridad ciudadana. Agentes altamente entrenados realizan imprevistos controles a entidades bancarias de la jurisdicción, acuden ante cualquier alerta emitida por estos entes, logando salvaguardar los caudales que la población de Cajamarca confía a estas entidades bancarias. Utilizando su lema “VIDA QUE CUIDA TU VIDA” personal del escuadrón de emergencia brinda la protección y ayuda a las personas, sobre todo a los más vulnerables, logrando la relación fructuosa entre policía y comunidad. Presta la protección a la propiedad pública como también a Privada, evitando daños materiales u/o destrucción de la misma por agentes externos. Dentro de sus funciones y de acuerdo a ley, efectivos del escudaron de emergencia presta el apoyo y cooperación a las autoridades locales, en materia de seguridad ciudadana, a fin de lograr el bienestar de la comunidad. Suscitado una emergencia de desastres naturales en esta localidad u/o localidad vecina, los efectivos del escudaron de emergencia acuden en ayuda de las personas

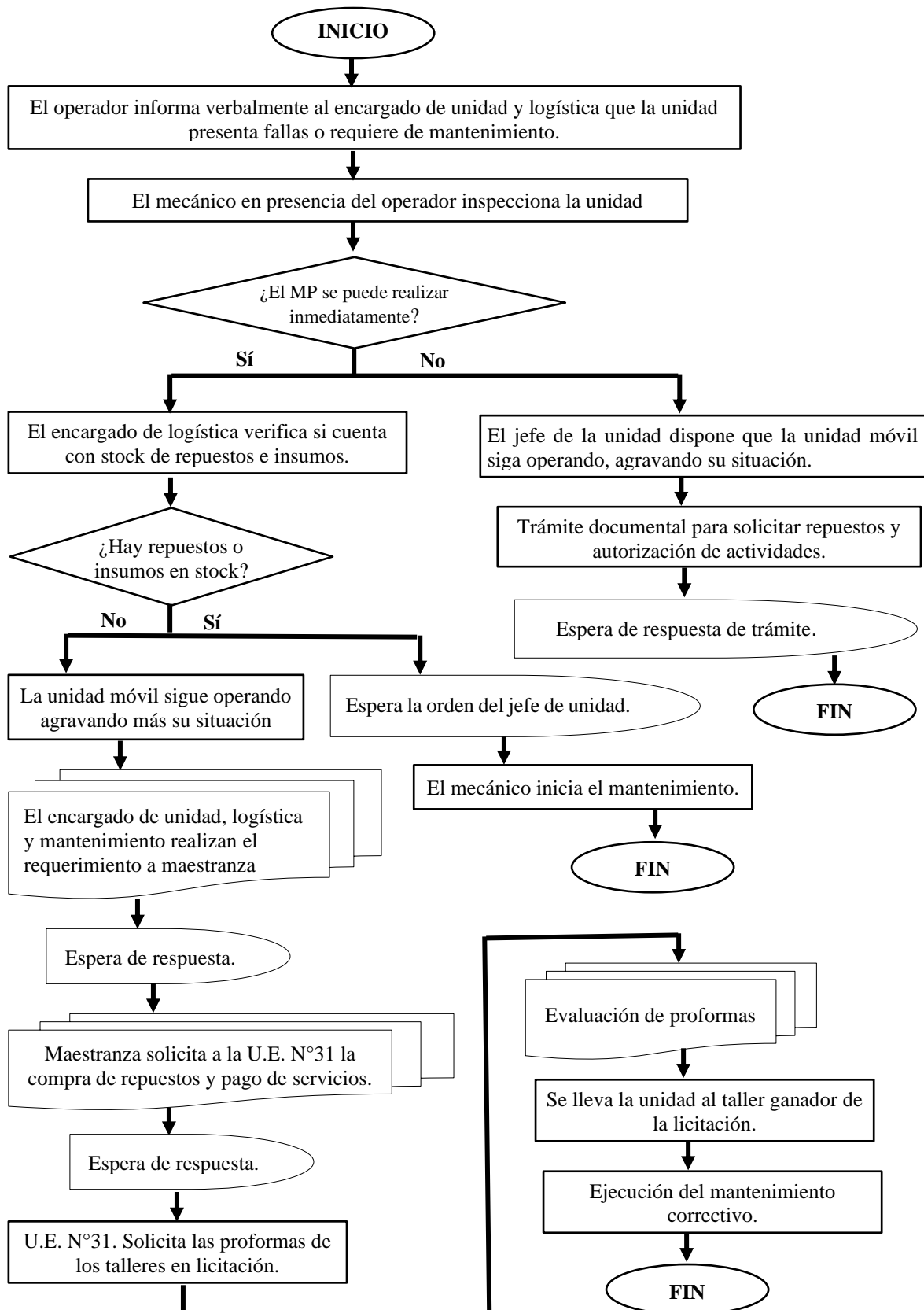
afectadas brindando servicios de rescate, primeros auxilios, traslado a centros de salud, entre otros.

El escuadrón de emergencia cuenta con grupo especial de agentes, quienes constantemente son capacitados y entrenados para realizar diferentes técnicas y manejo de equipos que les permite realizar un trabajo efectivo a la hora que existe una persona o animal en peligro en zonas inhóspitas. Agentes encubiertos investiga la venta y comercialización de drogas y estupefacientes, actuando sin exceder el marco de las garantías constitucionales básicas, denunciando ante la unidad correspondiente. Suscitado un conflicto entre una persona y otra o grupos de personas, los efectivos del servicio en esa jurisdicción intervienen asumiendo un rol de mediador, logrando dar una solución razonable para ambas partes. Resguardar los colegios de la localidad en los horarios de ingreso y salida, previniendo así que los menores sean captados e inducidos a delinquir y a consumir drogas por personas al margen de la ley.

3.1.2. Proceso actual de mantenimiento de las unidades.

Actualmente, el escuadrón de radio patrulla realiza sólo mantenimiento correctivo, y realizan el proceso especificado en la figura.

Figura 5.
Proceso actual de mantenimiento.



Es necesario recalcar que la Policía Nacional cuenta con un mecánico para inspección mas no para reparación, por falta de equipos, materiales y zona para la implementación de un taller mecánico, es por ello que la PNP contrata a 3 talleres para realizar el mantenimiento correctivo de sus unidades las cuales han sido seleccionadas mediante un riguroso proceso de selección en convocatoria abierta, las empresas son:

Tabla 7
Empresas que prestan servicio de mantenimiento a la PNP.

EMPRESA	RUC	DIRECCIÓN
Motor Sport Cajamarca	20601142644	Av. Mártires de Uchuracay 1159
Diesel Nort	20529363908	Av. Vía Evitamiento S/N Lt San Martin De Porres
Group Motors A&A	20602857051	Av. Vía de Evitamiento Sur Nro. 2905

Sin embargo, las unidades del Escuadrón de radio patrulla han sido asignadas al taller Motor Sport Cajamarca para mantenimientos correctivos.

3.1.3. Descripción del taller de mantenimiento de unidades

El taller se ubica en la Av. Mártires de Uchuracay Nro. 1159 en el Barrio San Martin de Porres, a la altura del Grifo Huacaloma, y presenta la siguiente distribución:

Figura 6
Taller mecánico Motor Sport Cajamarca.

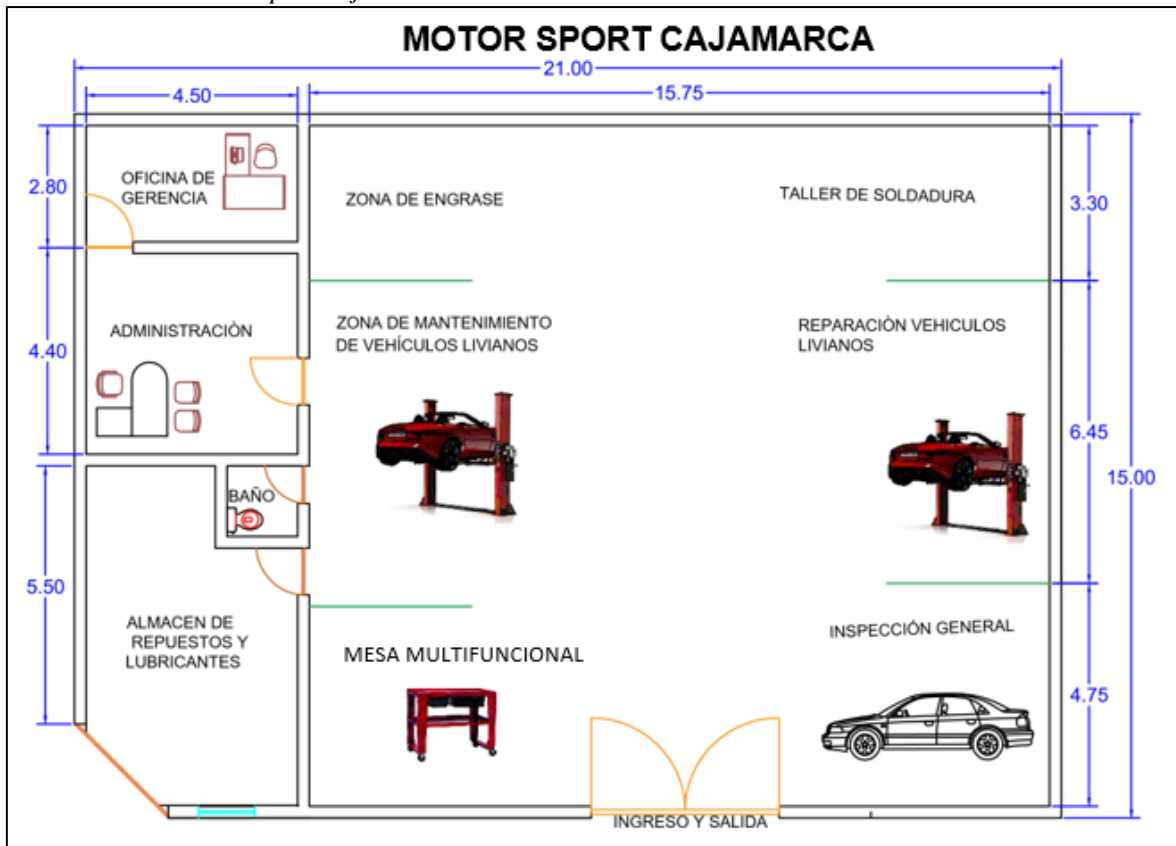


Figura 7
Unidades del escuadrón de radio patrulla en el taller.



Figura 8
Taller Motor Sport Cajamarca.



3.1.4. Situación actual del parque automotor de las unidades de radio patrulla

El parque automotor del escuadrón de radio patrulla de la región policial de Cajamarca está compuesto por 16 unidades conformadas por camioneta Nissan - Navara, que les permiten realizar el patrullaje de la ciudad durante las 24 horas del día. La mitad de las unidades con las que cuenta este escuadrón se encuentran inoperativas.

En la siguiente tabla se muestra el total de unidades asignadas al escuadrón de radio patrulla de la región policial de Cajamarca, de lo cual en la actualidad solo cuenta con 8 unidades operativas, lo que limita la disponibilidad de las unidades móviles para la ejecución del servicio que brinda la unidad de radio patrulla (ver tabla 8).

Tabla 8

Estado de las unidades del escuadrón de radio patrulla.

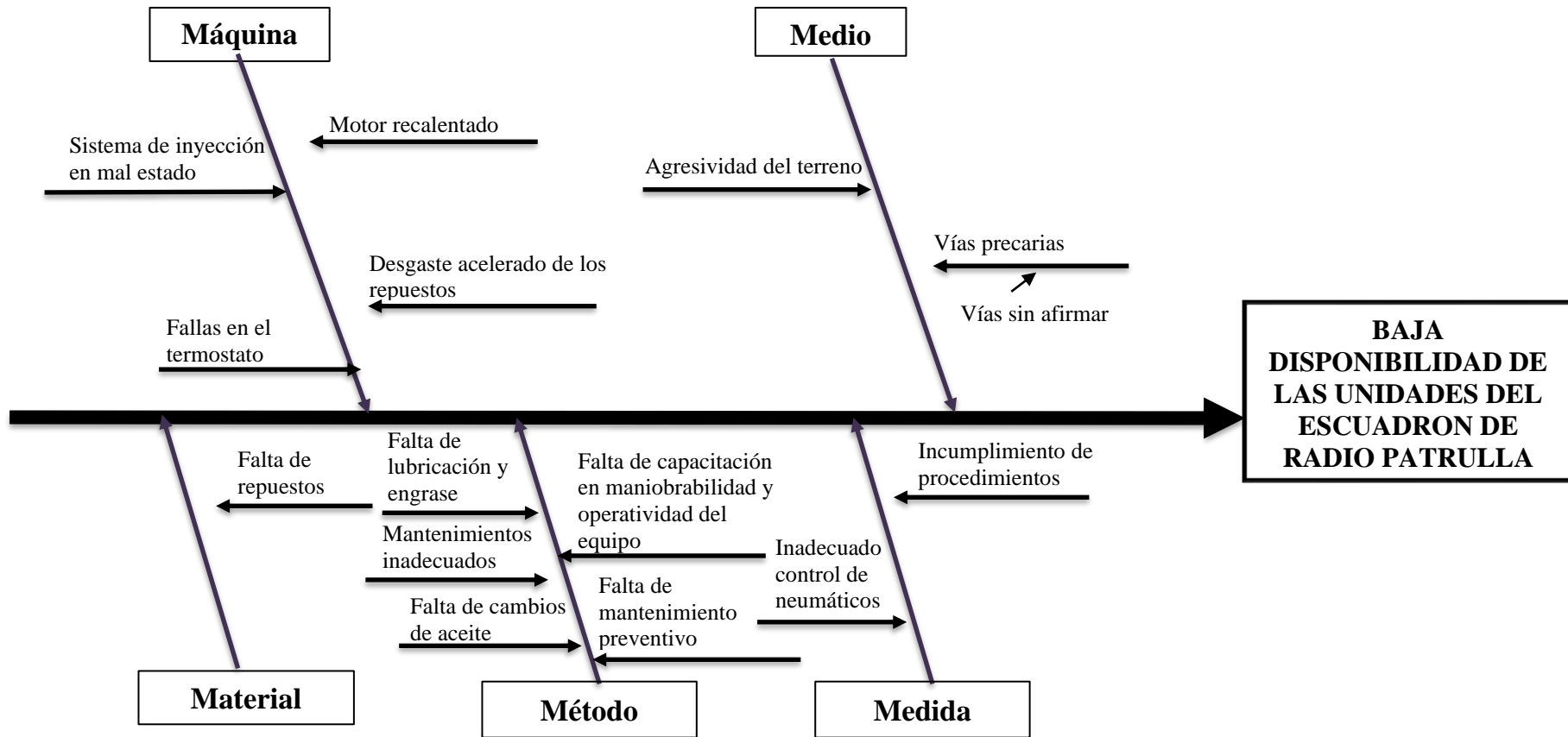
N°	N° INTERNO	TIPO DE VEHÍCULO	MARCA	MODELO	COLOR	TIPO COMBUSTIBLE	KM ACTUAL	ESTADO ACTUAL	FALLA
1	PF-24179	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	GRIS	G-90	47063.00	OPERATIVA	
2	PL-12179	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	25641.00	OPERATIVA	
3	PL-15685	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	23597.00	OPERATIVA	
4	PL-15715	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	27568.00	OPERATIVA	
5	PL-15680	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	31423.00	OPERATIVA	
6	PL-15698	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	30564.00	OPERATIVA	
7	PL-12185	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	32218.00	OPERATIVA	
8	PL-15607	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	G-90	30219.00	OPERATIVA	
9	PL-15661	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	27234.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	CAMBIO DE ACEITE
10	PL-15687	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	30543.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	SISTEMA DE INYECCION MAL ESTADO
11	PL-12247	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	29675.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	SISTEMA DE INYECCION MAL ESTADO
12	PL-12235	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	31256.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	MOTOR RECALENTADO
13	PL-12236	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	32987.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	FALLA DE TERMOSTATO
14	PL-15503	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	G-90	30432.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	CAMBIO DE ACEITE
15	PL-15504	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	G-90	25345.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	CAMBIO DE ACEITE
16	KF-12817	CAMIONETA	NISSAN	NAVARA	BLANCO	D-2	29765.00	INOPERATIVA POR FALTA DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO GENERAL

Fuente: Reportes de mantenimiento de las unidades del escudaron radio patrulla región Cajamarca.

3.1.5. Análisis del problema principal con diagrama de Ishikawa

En la actualidad las unidades móviles tienen como problema principal la baja disponibilidad de estas, ocasionado por diversas causas, por este motivo, se desarrolló el diagrama de Ishikawa (ver figura 8), en donde se identificaron 5Ms, la primera M representa el medio de trabajo, en ella se encontró las causas de agresividad del terreno y vías precarias que a su vez tienen como sub causa las vías sin afirmar, la segunda M representa a Máquina en donde se encontró como causas al sistema de inyección en mal estado, motor recalentado, desgaste acelerado de repuestos y fallas en el termostato; la tercera M representa a Medida y las causas encontradas fueron el incumplimiento de procedimientos y el inadecuado control de neumáticos; la cuarta M representa a Método se encontraron la falta de lubricación y engrase, mantenimientos inadecuados, falta de cambios de aceite, falta de capacitación en maniobrabilidad y operatividad del equipo y falta de mantenimientos preventivos, la quinta M se refiere a Material y la única causa encontrada es la falta de repuestos.

Figura 9
Diagrama de Ishikawa en las unidades del escuadrón de radio patrulla.



De los 509 reportes de fallas se ha relacionado con sus causas, con estos datos se elaboró el diagrama de Pareto, representado en el siguiente Ítem.

3.1.6. Análisis de las causas principales con diagrama de Pareto.

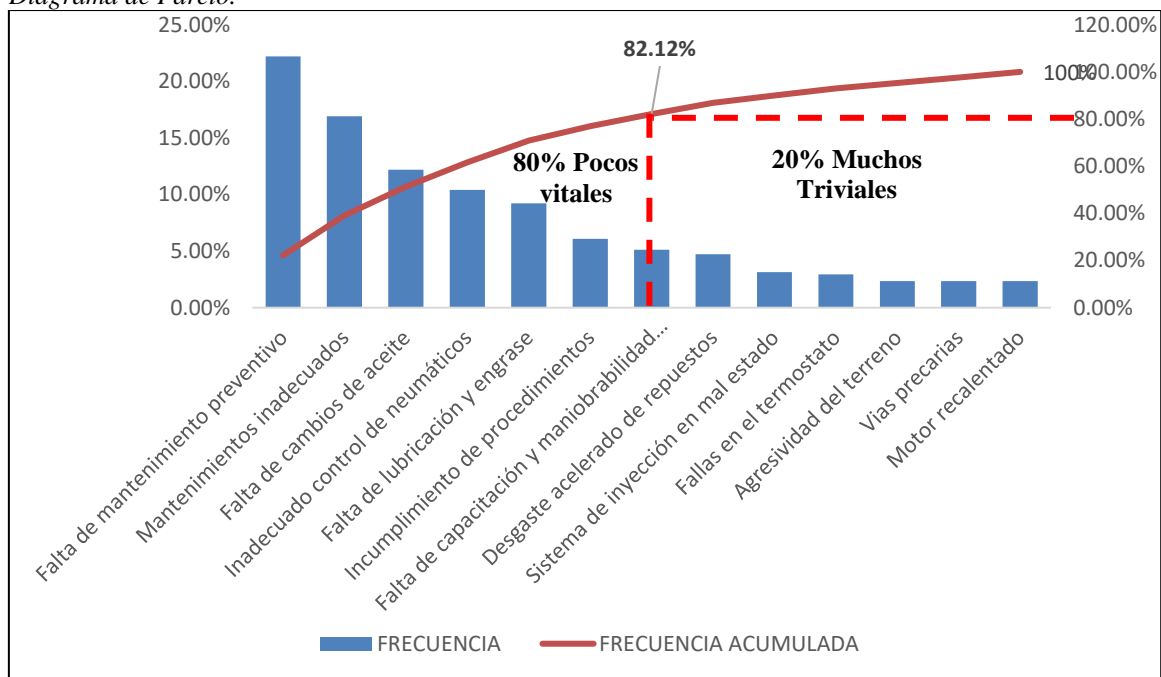
En la tabla 9, se calculó la cantidad de causas asociadas a sus fallas considerando los 509 reportes, además se calculó el porcentaje y porcentaje acumulado de las causas evaluadas, con la finalidad de determinar la causa principal que genera la baja disponibilidad de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla.

Tabla 9
Análisis de las causas de la baja disponibilidad.

Causas	Cantidad de fallas asociadas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Falta de mantenimiento preventivo	113	22.20%	22.20%
Mantenimientos inadecuados	86	16.90%	39.10%
Falta de cambios de aceite	62	12.18%	51.28%
Inadecuado control de neumáticos	53	10.41%	61.69%
Falta de lubricación y engrase	47	9.23%	70.92%
Incumplimiento de procedimientos	31	6.09%	77.01%
Falta de capacitación y maniobrabilidad y operatividad del equipo	26	5.11%	82.12%
Desgaste acelerado de repuestos	24	4.72%	86.84%
Sistema de inyección en mal estado	16	3.14%	89.98%
Fallas en el termostato	15	2.95%	92.93%
Agresividad del terreno	12	2.36%	95.28%
Vías precarias	12	2.36%	97.64%
Motor recalentado	12	2.36%	100%
TOTAL	509	100%	

Con estos datos se elaboró el diagrama de Pareto. En la figura 9, se muestra el diagrama de Pareto 80-20, de acuerdo a las causas evaluadas en las ocurrencias de actividades en el área de mantenimiento del escuadrón de radio patrulla, de los equipos.

Figura 10
Diagrama de Pareto.



En la figura 10, se observa que el 80% de las causas que ocasionan la baja disponibilidad de las unidades son la falta de mantenimiento preventivo, mantenimientos inadecuados, falta de cambios de aceite, inadecuado control de neumáticos, falta de lubricación y engrase, incumplimiento de procedimiento y falta de capacitación y maniobrabilidad; dentro del 20% se encuentra el desgaste acelerado de repuestos, sistema de inyección en mal estado, fallas en el termostato, agresividad del terreno, vías precarias y motor recalentado. Todas estas causas son generadas por la falta de un plan de mantenimiento preventivo el cual es el objeto de estudio de esta investigación.

3.1.7. Análisis de la disponibilidad actual

Para calcular la disponibilidad se analizó el histórico de fallas desde julio del 2019 hasta diciembre 2019 presentado en la tabla 10.

Tabla 10
Historial de fallas de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla.

No.	Fallas	Tiempo de Inicio		Tiempo Final		Demora (horas)	Impacto
1	Corto Circuito	1-Jul-19	07:58 AM	1-Jul-19	10:02 AM	02 horas 04 minutos	SI AFECTA
2	Cambio de aceite de motor y filtros	1-Jul-19	02:00 PM	2-Jul-19	12:20 PM	22 horas 20 minutos	SI AFECTA
3	Reparación De Alternador	1-Jul-19	12:58 PM	2-Jul-19	12:57 PM	23 horas 59 minutos	SI AFECTA
4	Reparación De Arrancador	1-Jul-19	07:00 AM	2-Jul-19	08:02 AM	25 horas 02 minutos	SI AFECTA
5	CambiomDe Inyectores	2-Jul-19	08:07 AM	2-Jul-19	10:13 AM	02 horas 06 minutos	SI AFECTA
6	Cambio De Faja De distribución	2-Jul-19	08:27 AM	3-Jul-19	06:33 AM	22 horas 06 minutos	SI AFECTA
7	Problemas Con Los Cambios De Velocidad	2-Jul-19	08:17 AM	3-Jul-19	09:17 AM	25 horas 00 minutos	SI AFECTA
8	Reparación de caja de cambios	3-Jul-19	10:45 AM	3-Jul-19	01:30 PM	02 horas 45 minutos	SI AFECTA
9	reparacion de bomba de inyeccion	2-Jul-19	06:45 AM	3-Jul-19	10:48 AM	28 horas 03 minutos	SI AFECTA
10	cambio de jebes de trapecios	3-Jul-19	07:35 AM	4-Jul-19	04:48 AM	21 horas 13 minutos	SI AFECTA
11	Reparación De Culata (Torcedura)	4-Jul-19	09:35 AM	5-Jul-19	11:39 AM	26 horas 04 minutos	SI AFECTA
12	Reparación De Frenos	4-Jul-19	06:35 AM	5-Jul-19	05:00 AM	22 horas 25 minutos	SI AFECTA
13	Cambio de aceite de motor y filtros	4-Jul-19	12:35 AM	5-Jul-19	03:35 AM	27 horas 00 minutos	SI AFECTA
14	Calibración De Motor	5-Jul-19	04:59 AM	6-Jul-19	06:00 AM	25 horas 01 minutos	SI AFECTA
15	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	5-Jul-19	02:35 AM	5-Jul-19	10:00 PM	19 horas 25 minutos	SI AFECTA
16	Cambio de aceite de motor y filtros	5-Jul-19	08:00 AM	5-Jul-19	10:34 AM	02 horas 34 minutos	SI AFECTA
17	Cambio De Muelles	6-Jul-19	07:10 AM	6-Jul-19	10:30 AM	03 horas 20 minutos	SI AFECTA
18	Cambio De Faja De distribucion	6-Jul-19	08:25 AM	7-Jul-19	08:34 AM	24 horas 09 minutos	SI AFECTA
19	Cambio De Cremallera De Dirección	6-Jul-19	01:00 AM	6-Jul-19	10:00 PM	21 horas 00 minutos	SI AFECTA
20	cambio de amortiguadores posteriores	7-Jul-19	03:02 AM	8-Jul-19	06:09 AM	27 horas 07 minutos	SI AFECTA
21	Engrase De Palleres	7-Jul-19	07:09 AM	8-Jul-19	08:11 AM	25 horas 02 minutos	SI AFECTA
22	Cambio De Disco De Embrague	7-Jul-19	01:17 AM	7-Jul-19	11:32 PM	22 horas 15 minutos	SI AFECTA
23	cambio de amortiguadores posteriores	7-Jul-19	09:00 AM	7-Jul-19	01:00 PM	04 horas 00 minutos	SI AFECTA
24	Cambio De Jebes De Trapecios	8-Jul-19	09:20 AM	8-Jul-19	12:00 PM	02 horas 40 minutos	SI AFECTA
25	Cambio De Perno Centro De Muelle	8-Jul-19	04:00 AM	9-Jul-19	06:50 AM	26 horas 50 minutos	SI AFECTA
26	Cambio De Zapatas De Freno	8-Jul-19	11:22 AM	9-Jul-19	07:35 AM	20 horas 13 minutos	SI AFECTA
27	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	9-Jul-19	11:30 AM	9-Jul-19	01:43 PM	02 horas 13 minutos	SI AFECTA
28	Cambio De Pernos De Llanta	9-Jul-19	06:22 AM	10-Jul-19	07:22 AM	25 horas 00 minutos	SI AFECTA
29	Cambio de aceite de motor y filtros	9-Jul-19	12:22 PM	10-Jul-19	10:33 AM	22 horas 11 minutos	SI AFECTA
30	Reparación De Bomba De Inyección	10-Jul-19	07:45 AM	10-Jul-19	12:11 PM	04 horas 26 minutos	SI AFECTA
31	Cambio De Llantas Alineamiento Y Balanceo	10-Jul-19	07:22 AM	11-Jul-19	08:33 AM	25 horas 11 minutos	SI AFECTA
32	Cambio De Cruceta De Cardan	10-Jul-19	07:30 AM	11-Jul-19	12:45 PM	29 horas 15 minutos	SI AFECTA
33	Cambio De Inyectores	11-Jul-19	06:08 AM	11-Jul-19	08:33 AM	02 horas 25 minutos	SI AFECTA
34	Fuga De Aceite Por El Retén Posterior De Cigüeñal	11-Jul-19	10:09 AM	12-Jul-19	07:33 AM	21 horas 24 minutos	SI AFECTA
35	Fuga De Aceite Por El Retén Delantero De Cigüeñal	11-Jul-19	08:07 AM	12-Jul-19	06:33 AM	22 horas 26 minutos	SI AFECTA
36	Baja Presión De Aceite (Cambio De Bomba De Aceite)	12-Jul-19	01:07 PM	12-Jul-19	03:13 PM	02 horas 06 minutos	SI AFECTA
37	Reparación De Corona	12-Jul-19	01:45 PM	13-Jul-19	03:10 PM	25 horas 25 minutos	SI AFECTA
38	Cambio De Disco De Embrague	12-Jul-19	02:34 PM	13-Jul-19	04:20 PM	25 horas 46 minutos	SI AFECTA

39	Reparación De Frenos	13-Jul-19	10:13 AM	13-Jul-19	12:17 PM	02 horas 04 minutos	SI AFECTA
40	Reparación De Arrancador	13-Jul-19	12:13 PM	14-Jul-19	07:00 AM	18 horas 47 minutos	SI AFECTA
41	Cambio De Columna De Dirección	13-Jul-19	11:13 AM	14-Jul-19	12:11 PM	24 horas 58 minutos	SI AFECTA
42	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	14-Jul-19	10:25 AM	14-Jul-19	12:49 PM	02 horas 24 minutos	SI AFECTA
43	Cambio de aceite de motor y filtros	14-Jul-19	06:02 AM	15-Jul-19	09:46 AM	27 horas 44 minutos	SI AFECTA
44	Cambio De Ventilador	14-Jul-19	12:25 AM	14-Jul-19	10:50 PM	22 horas 25 minutos	SI AFECTA
45	Reparación De Alternador	14-Jul-19	10:33 AM	15-Jul-19	07:58 AM	21 horas 25 minutos	SI AFECTA
46	Cambio De Faja De distribución	15-Jul-19	10:12 AM	15-Jul-19	01:06 PM	02 horas 54 minutos	SI AFECTA
47	Limpieza De Tanque De Combustible	15-Jul-19	06:48 AM	16-Jul-19	08:47 AM	25 horas 59 minutos	SI AFECTA
48	Cambio de aceite de motor y filtros	16-Jul-19	07:45 PM	16-Jul-19	09:46 PM	02 horas 01 minutos	SI AFECTA
49	Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	16-Jul-19	04:54 AM	17-Jul-19	06:01 AM	25 horas 07 minutos	SI AFECTA
50	Reparación De Bomba De Inyección	11-Jul-19	11:22 AM	12-Jul-19	10:20 AM	22 horas 58 minutos	SI AFECTA
51	Reparación De Cañerías De Combustible	16-Jul-19	07:23 AM	17-Jul-19	08:00 AM	24 horas 37 minutos	SI AFECTA
52	Limpieza De Tanque De Combustible	17-Jul-19	06:31 AM	17-Jul-19	10:31 AM	04 horas 00 minutos	SI AFECTA
53	Corto Circuito	17-Jul-19	09:37 AM	18-Jul-19	07:32 AM	21 horas 55 minutos	SI AFECTA
54	Reparación De Arrancador	17-Jul-19	04:13 AM	18-Jul-19	02:24 AM	22 horas 11 minutos	SI AFECTA
55	Reparación De Culata (Torcedura)	18-Jul-19	09:03 AM	18-Jul-19	11:24 AM	02 horas 21 minutos	SI AFECTA
56	Cambio De Neumáticos Alineamiento Y Balanceo	18-Jul-19	04:13 AM	18-Jul-19	06:24 AM	02 horas 11 minutos	SI AFECTA
57	Cambio De Amortiguadores delanteros	18-Jul-19	05:19 AM	19-Jul-19	12:22 AM	19 horas 03 minutos	SI AFECTA
58	Cambio De Perno Centro De Muelle	19-Jul-19	01:16 AM	19-Jul-19	04:27 AM	03 horas 11 minutos	SI AFECTA
59	cambio de terminales de dirección	19-Jul-19	08:22 AM	20-Jul-19	07:49 AM	23 horas 27 minutos	SI AFECTA
60	Reparación De Caja De Cambios	19-Jul-19	12:19 AM	19-Jul-19	11:48 PM	23 horas 29 minutos	SI AFECTA
61	Engrase De Palleres	20-Jul-19	09:12 AM	20-Jul-19	12:46 PM	03 horas 34 minutos	SI AFECTA
62	Cambio De Empaque De Culata	20-Jul-19	04:16 AM	21-Jul-19	02:03 AM	21 horas 47 minutos	SI AFECTA
63	Cambio de aceite de motor y filtros	20-Jul-19	01:13 AM	21-Jul-19	02:27 AM	25 horas 14 minutos	SI AFECTA
64	Cambio De Muelles	21-Jul-19	01:24 PM	21-Jul-19	04:08 PM	02 horas 44 minutos	SI AFECTA
65	Engrase De Palleres	21-Jul-19	02:00 AM	22-Jul-19	03:17 AM	25 horas 17 minutos	SI AFECTA
66	Reparación De Cañerías De Combustible	21-Jul-19	12:13 AM	22-Jul-19	01:16 AM	25 horas 03 minutos	SI AFECTA
67	Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	22-Jul-19	08:12 AM	22-Jul-19	11:02 AM	02 horas 50 minutos	SI AFECTA
68	Cambio De Faja De Alternador	22-Jul-19	07:13 AM	23-Jul-19	10:16 AM	27 horas 03 minutos	SI AFECTA
69	Rectificación De Tambores De Freno y cambio de zapatas	22-Jul-19	05:16 AM	23-Jul-19	06:34 AM	25 horas 18 minutos	SI AFECTA
70	Reparación De Servo Dirección	23-Jul-19	08:06 AM	23-Jul-19	10:06 AM	02 horas 00 minutos	SI AFECTA
71	Cambio De Muelles	23-Jul-19	08:37 AM	24-Jul-19	09:40 AM	25 horas 03 minutos	SI AFECTA
72	Limpieza De Tanque De Combustible	23-Jul-19	08:06 AM	24-Jul-19	07:30 AM	23 horas 24 minutos	SI AFECTA
73	Cambio De Inyectores	24-Jul-19	03:14 PM	24-Jul-19	05:11 PM	01 horas 57 minutos	SI AFECTA
74	Reparación De Culata (Torcedura)	24-Jul-19	12:14 AM	24-Jul-19	09:18 PM	21 horas 04 minutos	SI AFECTA
75	Reparación De Corona	24-Jul-19	01:04 AM	24-Jul-19	11:16 PM	22 horas 12 minutos	SI AFECTA
76	Reparación De Arrancador	25-Jul-19	11:04 AM	25-Jul-19	01:36 PM	02 horas 32 minutos	SI AFECTA
77	Cambio De Disco De Embrague	25-Jul-19	08:04 AM	26-Jul-19	12:16 PM	28 horas 12 minutos	SI AFECTA
78	Corto Circuito	26-Jul-19	08:33 AM	26-Jul-19	12:12 PM	03 horas 39 minutos	SI AFECTA
79	reparacion de frenos	26-Jul-19	01:08 AM	26-Jul-19	11:28 PM	22 horas 20 minutos	SI AFECTA
80	cambio de muelles	26-Jul-19	12:19 AM	26-Jul-19	09:16 PM	20 horas 57 minutos	SI AFECTA
81	Cambio de aceite de motor y filtros	26-Jul-19	02:04 AM	27-Jul-19	03:43 AM	25 horas 39 minutos	SI AFECTA
82	engrase de palleres	27-Jul-19	09:21 AM	27-Jul-19	12:20 PM	02 horas 59 minutos	SI AFECTA
83	reparación de caja de cambios	27-Jul-19	02:07 AM	27-Jul-19	10:43 PM	20 horas 36 minutos	SI AFECTA
84	Cambio de aceite de motor y filtros	28-Jul-19	07:23 AM	28-Jul-19	09:59 AM	02 horas 36 minutos	SI AFECTA
85	engrase de palleres	28-Jul-19	01:08 AM	28-Jul-19	10:42 PM	21 horas 34 minutos	SI AFECTA
86	reparación de frenos	28-Jul-19	09:04 AM	29-Jul-19	06:03 AM	20 horas 59 minutos	SI AFECTA
87	cambio de cremallera de dirección	29-Jul-19	09:04 AM	29-Jul-19	12:03 PM	02 horas 59 minutos	SI AFECTA
88	Cambio de aceite de motor y filtros	29-Jul-19	07:04 AM	30-Jul-19	08:47 AM	25 horas 43 minutos	SI AFECTA

89	reparacion de caja de cambios	29-Jul-19	12:06 AM	29-Jul-19	08:03 PM	19 horas 57 minutos	SI AFECTA
90	cambio de ventilador	30-Jul-19	08:25 AM	30-Jul-19	10:18 AM	01 horas 53 minutos	SI AFECTA
91	cambio de amortiguadores posteriores	30-Jul-19	08:43 AM	31-Jul-19	09:18 AM	24 horas 35 minutos	SI AFECTA
92	reparación de servo dirección	30-Jul-19	12:25 AM	30-Jul-19	10:19 PM	21 horas 54 minutos	SI AFECTA
93	cambio de terminales de dirección	31-Jul-19	12:26 PM	31-Jul-19	03:11 PM	02 horas 45 minutos	SI AFECTA
94	cambio de cruceta de cardan	31-Jul-19	09:25 PM	31-Jul-19	11:42 PM	02 horas 17 minutos	SI AFECTA
95	cambio de amortiguadores delanteros	1-Ago-19	06:21 AM	1-Ago-19	07:42 AM	01 horas 21 minutos	SI AFECTA
96	cambio de pernos de llanta	1-Ago-19	01:06 PM	2-Ago-19	06:10 PM	29 horas 04 minutos	SI AFECTA
97	cambio de neumáticos	2-Ago-19	03:13 PM	2-Ago-19	07:03 PM	03 horas 50 minutos	SI AFECTA
98	Cambio de aceite de motor y filtros	2-Ago-19	08:08 AM	3-Ago-19	12:26 PM	28 horas 18 minutos	SI AFECTA
99	reparación de corona	4-Ago-19	06:14 AM	5-Ago-19	01:52 PM	31 horas 38 minutos	SI AFECTA
100	cambio de cruceta de cardan	2-Ago-19	04:06 AM	2-Ago-19	06:34 AM	02 horas 28 minutos	SI AFECTA
101	reparacion de alternador	3-Ago-19	10:17 AM	3-Ago-19	12:37 PM	02 horas 20 minutos	SI AFECTA
102	reparación de inyectores	3-Ago-19	04:23 AM	4-Ago-19	12:34 PM	32 horas 11 minutos	SI AFECTA
103	reparación de bomba de inyección	3-Ago-19	08:12 AM	3-Ago-19	11:52 AM	03 horas 40 minutos	SI AFECTA
104	cambio de empaque de culata	4-Ago-19	02:31 AM	4-Ago-19	05:27 AM	02 horas 56 minutos	SI AFECTA
105	cambio de amortiguadores posteriores	4-Ago-19	08:22 AM	5-Ago-19	04:52 PM	32 horas 30 minutos	SI AFECTA
106	Reparación de alternador	4-Ago-19	12:39 PM	4-Ago-19	04:37 PM	03 horas 58 minutos	SI AFECTA
107	corto circuito	5-Ago-19	01:03 AM	5-Ago-19	06:18 AM	05 horas 15 minutos	SI AFECTA
108	inspección de luces	5-Ago-19	03:32 AM	5-Ago-19	11:52 PM	20 horas 20 minutos	SI AFECTA
109	reparación de cañerías de combustible	5-Ago-19	02:32 PM	5-Ago-19	06:32 PM	04 horas 00 minutos	SI AFECTA
110	cambio de empaque de cárter	6-Ago-19	01:33 AM	6-Ago-19	10:46 PM	21 horas 13 minutos	SI AFECTA
111	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	6-Ago-19	02:41 PM	7-Ago-19	09:46 PM	31 horas 05 minutos	SI AFECTA
112	cambio de muelles	6-Ago-19	02:45 PM	6-Ago-19	07:46 PM	05 horas 01 minutos	SI AFECTA
113	baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	7-Ago-19	09:40 AM	7-Ago-19	11:46 AM	02 horas 06 minutos	SI AFECTA
114	cambio de guías de válvulas	5-Ago-19	01:06 PM	6-Ago-19	11:08 AM	22 horas 02 minutos	SI AFECTA
115	Cambio de aceite de motor y filtros	7-Ago-19	08:33 AM	8-Ago-19	11:03 AM	26 horas 30 minutos	SI AFECTA
116	cambio de disco de embrague	7-Ago-19	07:11 PM	7-Ago-19	08:28 PM	01 horas 17 minutos	SI AFECTA
117	reparación de culata (torcedura)	8-Ago-19	07:18 AM	9-Ago-19	09:36 AM	26 horas 18 minutos	SI AFECTA
118	reparación de bomba de inyección	8-Ago-19	04:43 PM	8-Ago-19	08:15 PM	03 horas 32 minutos	SI AFECTA
119	cambio de inyectores	8-Ago-19	03:27 AM	8-Ago-19	06:37 AM	03 horas 10 minutos	SI AFECTA
120	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	9-Ago-19	03:19 AM	10-Ago-19	11:28 AM	32 horas 09 minutos	SI AFECTA
121	cambio de empaque de cárter	9-Ago-19	02:14 AM	9-Ago-19	05:34 AM	03 horas 20 minutos	SI AFECTA
122	cambio de inyectores	10-Ago-19	04:12 AM	10-Ago-19	07:13 AM	03 horas 01 minutos	SI AFECTA
123	reparación de caja de cambios	10-Ago-19	02:06 AM	10-Ago-19	10:33 PM	20 horas 27 minutos	SI AFECTA
124	cambio de ventilador	10-Ago-19	03:19 AM	11-Ago-19	11:32 AM	32 horas 13 minutos	SI AFECTA
125	reparación de radiador	5-Ago-19	03:32 AM	5-Ago-19	06:52 PM	15 horas 20 minutos	SI AFECTA
126	Cambio de aceite de motor y filtros	11-Ago-19	06:19 AM	12-Ago-19	04:15 AM	21 horas 56 minutos	SI AFECTA
127	engrase de palleres	11-Ago-19	03:42 AM	12-Ago-19	06:08 AM	26 horas 26 minutos	SI AFECTA
128	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	11-Ago-19	04:24 AM	11-Ago-19	06:28 AM	02 horas 04 minutos	SI AFECTA
129	reparación de caja de cambios	12-Ago-19	05:37 AM	13-Ago-19	02:32 PM	32 horas 55 minutos	SI AFECTA
130	cambio de ventilador	12-Ago-19	04:24 AM	13-Ago-19	11:41 AM	31 horas 17 minutos	SI AFECTA
131	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	12-Ago-19	02:29 AM	12-Ago-19	07:14 AM	04 horas 45 minutos	SI AFECTA
132	cambio de empaque de cárter	9-Ago-19	09:33 AM	10-Ago-19	10:01 AM	24 horas 28 minutos	SI AFECTA
133	cambio de perno centro de muelle	13-Ago-19	02:31 AM	14-Ago-19	10:01 AM	31 horas 30 minutos	SI AFECTA
134	cambio de neumáticos	13-Ago-19	03:46 AM	14-Ago-19	12:23 PM	32 horas 37 minutos	SI AFECTA
135	cambio de disco de embrague	13-Ago-19	10:11 AM	14-Ago-19	04:04 PM	29 horas 53 minutos	SI AFECTA

Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la Región Policial de Cajamarca, 2020

136	Cambio de aceite de motor y filtros	14-Ago-19	07:06 AM	14-Ago-19	10:08 AM	03 horas 02 minutos	SI AFECTA
137	reparacion de motor	14-Ago-19	01:22 AM	14-Ago-19	10:04 PM	20 horas 42 minutos	SI AFECTA
138	Reparación de arrancador	14-Ago-19	04:08 PM	14-Ago-19	07:04 PM	02 horas 56 minutos	SI AFECTA
139	Cambio de aceite de motor y filtros	15-Ago-19	05:02 AM	16-Ago-19	07:09 AM	26 horas 07 minutos	SI AFECTA
140	reparación de frenos	15-Ago-19	01:43 AM	16-Ago-19	09:11 AM	31 horas 28 minutos	SI AFECTA
141	cambio de jebes de trapecios	15-Ago-19	05:00 PM	15-Ago-19	07:00 PM	02 horas 00 minutos	SI AFECTA
142	reparación de radiador	16-Ago-19	06:13 PM	16-Ago-19	11:12 PM	04 horas 59 minutos	SI AFECTA
143	reparación de radiador	16-Ago-19	03:10 AM	17-Ago-19	09:03 AM	29 horas 53 minutos	SI AFECTA
144	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	17-Ago-19	03:00 PM	17-Ago-19	06:03 PM	03 horas 03 minutos	SI AFECTA
145	cambio de cremallera de dirección	18-Ago-19	11:00 AM	19-Ago-19	07:03 PM	32 horas 03 minutos	SI AFECTA
146	Cambio de aceite de motor y filtros	18-Ago-19	04:00 PM	19-Ago-19	09:20 PM	29 horas 20 minutos	SI AFECTA
147	cambio de jebes de trapecios	18-Ago-19	03:21 AM	19-Ago-19	11:39 AM	32 horas 18 minutos	SI AFECTA
148	Reparación de arrancador	18-Ago-19	08:00 AM	18-Ago-19	10:36 AM	02 horas 36 minutos	SI AFECTA
149	rectificación de discos de freno y cambio de pastillas	19-Ago-19	06:14 AM	19-Ago-19	07:36 AM	01 horas 22 minutos	SI AFECTA
150	Cambio de aceite de motor y filtros	19-Ago-19	04:01 AM	19-Ago-19	09:12 PM	17 horas 11 minutos	SI AFECTA
151	cambio de disco de embrague	19-Ago-19	05:13 AM	20-Ago-19	09:20 AM	28 horas 07 minutos	SI AFECTA
152	reparación de corona	20-Ago-19	09:17 AM	21-Ago-19	04:04 PM	30 horas 47 minutos	SI AFECTA
153	cambio de inyectores	20-Ago-19	07:09 AM	21-Ago-19	03:42 PM	32 horas 33 minutos	SI AFECTA
154	Cambio De Disco De Embrague	20-Ago-19	08:17 AM	20-Ago-19	11:15 AM	02 horas 58 minutos	SI AFECTA
155	Reparacion de culata	21-Ago-19	01:18 AM	22-Ago-19	02:06 AM	24 horas 48 minutos	SI AFECTA
156	Cambio de aceite de motor y filtros	21-Ago-19	02:11 AM	21-Ago-19	08:17 PM	18 horas 06 minutos	SI AFECTA
157	Reparación De Corona	21-Ago-19	06:25 AM	22-Ago-19	02:47 PM	32 horas 22 minutos	SI AFECTA
158	Cambio De Cremallera De Dirección	22-Ago-19	12:09 PM	23-Ago-19	07:48 PM	31 horas 39 minutos	SI AFECTA
159	Cambio De Terminales De Dirección	22-Ago-19	11:31 AM	23-Ago-19	10:02 AM	22 horas 31 minutos	SI AFECTA
160	Cambio De Guías De Válvulas	23-Ago-19	03:43 AM	23-Ago-19	09:45 PM	18 horas 02 minutos	SI AFECTA
161	Reparación De Inyectores	24-Ago-19	07:04 AM	25-Ago-19	03:17 PM	32 horas 13 minutos	SI AFECTA
162	Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	25-Ago-19	11:31 AM	26-Ago-19	07:42 PM	32 horas 11 minutos	SI AFECTA
163	Reparación De Bomba De Inyección	25-Ago-19	08:19 AM	26-Ago-19	03:42 PM	31 horas 23 minutos	SI AFECTA
164	cambio de inyectores	26-Ago-19	04:07 AM	26-Ago-19	10:27 PM	18 horas 20 minutos	SI AFECTA
165	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	25-Ago-19	05:43 AM	25-Ago-19	11:45 PM	18 horas 02 minutos	SI AFECTA
166	Cambio De Disco De Embrague	27-Ago-19	06:28 AM	28-Ago-19	02:00 PM	31 horas 32 minutos	SI AFECTA
167	Cambio De Muelles	24-Ago-19	08:17 AM	25-Ago-19	09:02 AM	24 horas 45 minutos	SI AFECTA
168	Cambio De Jebes De Trapecios	28-Ago-19	09:27 AM	29-Ago-19	04:21 PM	30 horas 54 minutos	SI AFECTA
169	Reparación de arrancador	28-Ago-19	07:21 AM	29-Ago-19	10:04 AM	26 horas 43 minutos	SI AFECTA
170	Reparación De Caja De Cambios	29-Ago-19	08:36 AM	30-Ago-19	05:30 PM	32 horas 54 minutos	SI AFECTA
171	Cambio De Bombín De Embrague	29-Ago-19	10:25 AM	30-Ago-19	04:01 AM	17 horas 36 minutos	SI AFECTA
172	Cambio De Empaque De Cáster	30-Ago-19	06:32 AM	31-Ago-19	03:04 PM	32 horas 32 minutos	SI AFECTA
173	Engrase De Palleries	30-Ago-19	07:33 AM	31-Ago-19	04:22 PM	32 horas 49 minutos	SI AFECTA
174	reparación de corona	30-Ago-19	02:33 AM	31-Ago-19	07:22 AM	28 horas 49 minutos	SI AFECTA
175	cambio de amortiguadores delanteros	1-Set-19	11:21 AM	1-Set-19	02:31 PM	03 horas 10 minutos	SI AFECTA
176	Cambio De Neumáticos alineamiento Y Balanceo	1-Set-19	07:24 AM	2-Set-19	11:13 AM	27 horas 49 minutos	SI AFECTA
177	Cambio de aceite de motor y filtros	1-Set-19	08:02 AM	2-Set-19	09:37 AM	25 horas 35 minutos	SI AFECTA
178	Fuga De Aceite Por El Retén Posterior De Cigüeñal	1-Set-19	09:43 AM	1-Set-19	01:18 PM	03 horas 35 minutos	SI AFECTA
179	Fuga De Aceite Por El Retén Delantero De Cigüeñal	2-Set-19	12:51 PM	2-Set-19	03:08 PM	02 horas 17 minutos	SI AFECTA
180	rectificación de discos de freno y cambio de pastillas	2-Set-19	06:11 AM	2-Set-19	10:19 AM	04 horas 08 minutos	SI AFECTA
181	cambio de faja de alternador	2-Set-19	03:22 AM	3-Set-19	12:01 PM	32 horas 39 minutos	SI AFECTA
182	Cambio De Rodamientos De Ruedas	3-Set-19	08:37 AM	3-Set-19	11:07 AM	02 horas 30 minutos	SI AFECTA
183	Cambio De neumaticos Alineamiento Y Balanceo	3-Set-19	07:25 AM	4-Set-19	04:00 PM	32 horas 35 minutos	SI AFECTA
184	Cambio de aceite de motor y filtros	4-Set-19	04:19 AM	5-Set-19	06:11 PM	37 horas 52 minutos	SI AFECTA
185	Cambio De Empaque De Culata	4-Set-19	07:31 AM	4-Set-19	10:42 AM	03 horas 11 minutos	SI AFECTA
186	Cambio de aceite de motor y filtros	1-Set-19	04:02 AM	1-Set-19	11:01 PM	18 horas 59 minutos	SI AFECTA
187	Reparación De Radiador	5-Set-19	12:12 AM	6-Set-19	07:04 PM	42 horas 52 minutos	SI AFECTA

188	Baja Presión De Aceite (Cambio De Bomba De Aceite)	5-Set-19	03:47 PM	6-Set-19	05:26 PM	25 horas 39 minutos	SI AFECTA
189	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	6-Set-19	09:56 AM	6-Set-19	02:04 PM	04 horas 08 minutos	SI AFECTA
190	Calibración De Motor	6-Set-19	03:15 AM	7-Set-19	11:36 AM	32 horas 21 minutos	SI AFECTA
191	cambio de disco de embrague	6-Set-19	06:14 AM	6-Set-19	10:31 AM	04 horas 17 minutos	SI AFECTA
192	Rectificación De Tambores Y Cambio De Zapatas De Freno	7-Set-19	06:17 AM	7-Set-19	10:36 AM	04 horas 19 minutos	SI AFECTA
193	Corto Circuito	7-Set-19	04:22 AM	7-Set-19	09:01 AM	04 horas 39 minutos	SI AFECTA
194	Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	8-Set-19	01:12 AM	8-Set-19	03:25 AM	02 horas 13 minutos	SI AFECTA
195	Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	8-Set-19	03:08 PM	8-Set-19	06:58 PM	03 horas 50 minutos	SI AFECTA
196	inspección De Luces	8-Set-19	05:19 AM	9-Set-19	01:05 PM	31 horas 46 minutos	SI AFECTA
197	Cambio De Disco De Embrague	9-Set-19	07:16 AM	9-Set-19	01:08 PM	05 horas 52 minutos	SI AFECTA
198	Cambio de aceite de motor y filtros	9-Set-19	08:42 AM	9-Set-19	11:01 AM	02 horas 19 minutos	SI AFECTA
199	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	9-Set-19	02:17 AM	10-Set-19	04:07 PM	37 horas 50 minutos	SI AFECTA
200	Cambio De Empaque De Cáster	5-Set-19	07:24 AM	6-Set-19	12:13 PM	28 horas 49 minutos	SI AFECTA
201	cambio de amortiguadores delanteros	10-Set-19	03:09 AM	11-Set-19	08:02 AM	28 horas 53 minutos	SI AFECTA
202	reparacion de corona	10-Set-19	08:03 AM	11-Set-19	05:41 PM	33 horas 38 minutos	SI AFECTA
203	Cambio De Disco De Embrague	10-Set-19	02:01 AM	11-Set-19	09:00 PM	42 horas 59 minutos	SI AFECTA
204	Cambio De Guías De Válvulas	7-Set-19	06:47 AM	8-Set-19	11:33 AM	28 horas 46 minutos	SI AFECTA
205	Cambio De neumaticos Alineamiento Y Balanceo	11-Set-19	12:03 AM	11-Set-19	11:50 PM	23 horas 47 minutos	SI AFECTA
206	Cambio De Faja De Alternador	5-Set-19	09:23 AM	6-Set-19	09:02 AM	23 horas 39 minutos	SI AFECTA
207	Cambio De Regulador De Freno	7-Set-19	08:23 AM	8-Set-19	07:01 AM	22 horas 38 minutos	SI AFECTA
208	Reparación De Bomba De Inyección	11-Set-19	12:01 AM	11-Set-19	11:40 PM	23 horas 39 minutos	SI AFECTA
209	Reparación De Radiador	11-Set-19	11:19 AM	11-Set-19	03:08 PM	03 horas 49 minutos	SI AFECTA
210	cambio de aceite de motor y filtros	12-Set-19	06:23 AM	12-Set-19	09:05 AM	02 horas 42 minutos	SI AFECTA
211	cambio de amortiguadores delanteros	12-Set-19	07:02 AM	12-Set-19	10:45 AM	03 horas 43 minutos	SI AFECTA
212	Limpieza De Tanque De Combustible	13-Set-19	03:17 AM	14-Set-19	11:56 AM	32 horas 39 minutos	SI AFECTA
213	Reparación De Cañerías De Combustible	13-Set-19	08:24 AM	13-Set-19	12:45 PM	04 horas 21 minutos	SI AFECTA
214	reparación de caja de cambios	13-Set-19	09:03 AM	13-Set-19	12:44 PM	03 horas 41 minutos	SI AFECTA
215	Cambio de aceite de motor y filtros	14-Set-19	11:11 AM	14-Set-19	03:03 PM	03 horas 52 minutos	SI AFECTA
216	Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	14-Set-19	12:09 AM	15-Set-19	07:52 AM	31 horas 43 minutos	SI AFECTA
217	Cambio De Inyectores	15-Set-19	01:14 AM	16-Set-19	07:46 PM	42 horas 32 minutos	SI AFECTA
218	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	15-Set-19	03:02 AM	16-Set-19	04:47 PM	37 horas 45 minutos	SI AFECTA
219	Cambio de aceite de motor y filtros	15-Set-19	05:09 AM	15-Set-19	07:47 AM	02 horas 38 minutos	SI AFECTA
220	Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	16-Set-19	08:03 AM	16-Set-19	11:27 AM	03 horas 24 minutos	SI AFECTA
221	Cambio De Llantas Alineamiento Y Balanceo	16-Set-19	07:05 AM	17-Set-19	10:48 AM	27 horas 43 minutos	SI AFECTA
222	Reparación de alternador	14-Set-19	02:01 AM	14-Set-19	10:40 PM	20 horas 39 minutos	SI AFECTA
223	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	16-Set-19	06:04 AM	17-Set-19	06:40 AM	24 horas 36 minutos	SI AFECTA
224	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	17-Set-19	12:15 PM	17-Set-19	02:03 PM	01 horas 48 minutos	SI AFECTA
225	baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	13-Set-19	09:03 AM	14-Set-19	12:50 PM	27 horas 47 minutos	SI AFECTA
226	cambio de disco de embrague	17-Set-19	01:22 AM	18-Set-19	03:01 AM	25 horas 39 minutos	SI AFECTA
227	cambio de inyectores	18-Set-19	04:26 AM	19-Set-19	01:07 PM	32 horas 41 minutos	SI AFECTA
228	reparación de inyectores	18-Set-19	02:25 AM	19-Set-19	10:52 AM	32 horas 27 minutos	SI AFECTA
229	corto circuito	19-Set-19	02:11 AM	19-Set-19	08:24 PM	18 horas 13 minutos	SI AFECTA
230	problemas con los cambios de velocidad	19-Set-19	07:03 AM	20-Set-19	08:46 PM	37 horas 43 minutos	SI AFECTA
231	reparación de frenos	20-Set-19	09:28 AM	20-Set-19	12:53 PM	03 horas 25 minutos	SI AFECTA
232	reparación de radiador	20-Set-19	03:17 AM	21-Set-19	09:46 PM	42 horas 29 minutos	SI AFECTA

233	Cambio de faja de distribución	18-Set-19	01:05 AM	18-Set-19	10:48 PM	21 horas 43 minutos	SI AFECTA
234	cambio de guías de válvulas	21-Set-19	08:14 AM	22-Set-19	01:48 PM	29 horas 34 minutos	SI AFECTA
235	reparación de motor	21-Set-19	08:39 AM	22-Set-19	09:55 AM	25 horas 16 minutos	SI AFECTA
236	cambio de empaque de culata	22-Set-19	09:21 AM	23-Set-19	10:15 AM	24 horas 54 minutos	SI AFECTA
237	calibración de motor	22-Set-19	12:13 AM	23-Set-19	01:04 PM	36 horas 51 minutos	SI AFECTA
238	cambio de zapatas de freno	22-Set-19	07:19 AM	23-Set-19	03:58 PM	32 horas 39 minutos	SI AFECTA
239	cambio de bomba de agua	23-Set-19	02:14 AM	24-Set-19	10:38 AM	32 horas 24 minutos	SI AFECTA
240	cambio de cremallera de dirección	24-Set-19	12:13 AM	25-Set-19	06:22 PM	42 horas 09 minutos	SI AFECTA
241	cambio de terminales de dirección	25-Set-19	05:16 AM	26-Set-19	08:38 AM	27 horas 22 minutos	SI AFECTA
242	reparación de servo dirección	25-Set-19	09:12 AM	26-Set-19	11:46 AM	26 horas 34 minutos	SI AFECTA
243	cambio de muelles lado derecho	24-Set-19	07:21 AM	25-Set-19	07:15 AM	23 horas 54 minutos	SI AFECTA
244	cambio de neumáticos	26-Set-19	01:15 AM	26-Set-19	09:23 PM	20 horas 08 minutos	SI AFECTA
245	cambio de cruceta de cardan	26-Set-19	02:10 AM	27-Set-19	03:40 PM	37 horas 30 minutos	SI AFECTA
246	cambio de bombín de embrague	26-Set-19	08:01 AM	27-Set-19	04:47 PM	32 horas 46 minutos	SI AFECTA
247	reparación de caja de cambios	27-Set-19	12:08 PM	27-Set-19	02:17 PM	02 horas 09 minutos	SI AFECTA
248	cambio de columna de dirección	28-Set-19	03:03 AM	29-Set-19	09:02 PM	41 horas 59 minutos	SI AFECTA
249	reparación de corona	28-Set-19	11:17 AM	29-Set-19	07:22 PM	32 horas 05 minutos	SI AFECTA
250	reparación de bomba de inyección	27-Set-19	06:12 AM	27-Set-19	10:46 PM	16 horas 34 minutos	
251	limpieza de tanque de combustible	29-Set-19	10:05 AM	30-Set-19	10:28 AM	24 horas 23 minutos	SI AFECTA
252	reparación de culata (torcedura)	29-Set-19	02:26 AM	30-Set-19	11:03 AM	32 horas 37 minutos	SI AFECTA
253	cambio de pastillas de freno	30-Set-19	01:23 AM	1-Oct-19	05:30 AM	28 horas 07 minutos	SI AFECTA
254	cambio de pernos de llanta	30-Set-19	02:32 AM	1-Oct-19	04:01 PM	37 horas 29 minutos	SI AFECTA
255	Cambio De Empaque De Cáster	30-Set-19	05:36 PM	1-Oct-19	05:17 PM	23 horas 41 minutos	SI AFECTA
256	inspección de luces	1-Oct-19	04:15 AM	1-Oct-19	06:53 AM	02 horas 38 minutos	SI AFECTA
257	cambio de faja de alternador	1-Oct-19	05:42 PM	1-Oct-19	08:15 PM	02 horas 33 minutos	SI AFECTA
258	cambio de regulador de freno	1-Oct-19	02:18 AM	2-Oct-19	06:07 AM	27 horas 49 minutos	SI AFECTA
259	Reparación De Cañerías De Combustible	2-Oct-19	08:15 AM	2-Oct-19	01:03 PM	04 horas 48 minutos	SI AFECTA
260	Reparación De Cañerías De Frenos	2-Oct-19	07:29 AM	2-Oct-19	10:16 AM	02 horas 47 minutos	SI AFECTA
261	cambio de perno centro de muelle	2-Oct-19	03:05 AM	3-Oct-19	01:17 PM	34 horas 12 minutos	SI AFECTA
262	cambio de termostato	3-Oct-19	04:07 AM	3-Oct-19	06:32 AM	02 horas 25 minutos	SI AFECTA
263	cambio de ventilador	3-Oct-19	05:12 AM	4-Oct-19	05:01 AM	23 horas 49 minutos	SI AFECTA
264	cambio de disco de freno	3-Oct-19	06:17 AM	4-Oct-19	04:38 AM	22 horas 21 minutos	SI AFECTA
265	cambio de tambores de freno	4-Oct-19	08:13 AM	4-Oct-19	01:07 PM	04 horas 54 minutos	SI AFECTA
266	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	4-Oct-19	12:05 AM	5-Oct-19	04:38 AM	28 horas 33 minutos	SI AFECTA
267	cambio de rodamientos de ruedas	4-Oct-19	06:08 AM	5-Oct-19	10:53 AM	28 horas 45 minutos	SI AFECTA
268	Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	5-Oct-19	12:19 AM	6-Oct-19	08:57 PM	44 horas 38 minutos	SI AFECTA
269	Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	5-Oct-19	09:03 AM	5-Oct-19	11:42 AM	02 horas 39 minutos	SI AFECTA
270	Reparación De Arrancador	5-Oct-19	04:08 AM	5-Oct-19	06:25 AM	02 horas 17 minutos	SI AFECTA
271	Cambio De Jebes De Trapecios	6-Oct-19	10:00 AM	6-Oct-19	02:21 PM	04 horas 21 minutos	SI AFECTA
272	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	6-Oct-19	01:16 AM	7-Oct-19	10:39 AM	33 horas 23 minutos	SI AFECTA
273	cambio de amortiguadores delanteros	6-Oct-19	12:27 AM	7-Oct-19	12:03 AM	23 horas 36 minutos	SI AFECTA
274	cambio de amortiguadores posteriores	7-Oct-19	05:22 AM	8-Oct-19	09:14 AM	27 horas 52 minutos	SI AFECTA
275	Mantenimiento	7-Oct-19	03:24 AM	8-Oct-19	06:55 AM	27 horas 31 minutos	SI AFECTA
276	cambio de aceite de motor y filtro y filtro de combustible	7-Oct-19	01:23 PM	7-Oct-19	03:46 PM	02 horas 23 minutos	SI AFECTA
277	cambio de filtro de aire	3-Oct-19	11:06 AM	4-Oct-19	11:46 AM	24 horas 40 minutos	SI AFECTA
278	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	8-Oct-19	01:09 PM	9-Oct-19	10:45 AM	21 horas 36 minutos	SI AFECTA
279	Cambio de aceite de motor y filtros	8-Oct-19	09:12 AM	8-Oct-19	12:46 PM	03 horas 34 minutos	SI AFECTA
280	Cambio De Ventilador	9-Oct-19	07:33 PM	10-Oct-19	07:41 PM	24 horas 08 minutos	SI AFECTA
281	Reparación De Alternador	9-Oct-19	08:04 AM	9-Oct-19	11:10 AM	03 horas 06 minutos	SI AFECTA
282	Cambio De Faja De distribución	9-Oct-19	12:01 AM	10-Oct-19	08:40 PM	44 horas 39 minutos	SI AFECTA
283	Limpieza De Tanque De Combustible	10-Oct-19	01:18 AM	10-Oct-19	03:41 AM	02 horas 23 minutos	SI AFECTA

284	Cambio de aceite de motor y filtros	10-Oct-19	12:17 AM	11-Oct-19	09:33 AM	33 horas 16 minutos	SI AFECTA
285	Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	10-Oct-19	05:23 PM	11-Oct-19	05:40 PM	24 horas 17 minutos	SI AFECTA
286	Reparación De Bomba De Inyección	11-Oct-19	02:29 PM	11-Oct-19	06:35 PM	04 horas 06 minutos	SI AFECTA
287	Reparación De Cañerías De Combustible	11-Oct-19	06:20 AM	12-Oct-19	10:56 AM	28 horas 36 minutos	SI AFECTA
288	Limpieza De Tanque De Combustible	7-Oct-19	08:06 AM	8-Oct-19	10:46 AM	26 horas 40 minutos	SI AFECTA
289	Corto Circuito	11-Oct-19	09:16 AM	12-Oct-19	09:07 AM	23 horas 51 minutos	SI AFECTA
290	Reparación De Arrancador	12-Oct-19	01:32 AM	13-Oct-19	09:01 PM	43 horas 29 minutos	SI AFECTA
291	Reparación De Culata (Torcedura)	12-Oct-19	01:18 PM	13-Oct-19	01:34 PM	24 horas 16 minutos	SI AFECTA
292	Cambio De Neumáticos Alineamiento Y Balanceo	12-Oct-19	10:00 AM	12-Oct-19	12:43 PM	02 horas 43 minutos	SI AFECTA
293	Cambio De Amortiguadores delanteros	13-Oct-19	02:45 AM	13-Oct-19	11:45 PM	21 horas 00 minutos	SI AFECTA
294	Cambio De Perno Centro De Muelle	13-Oct-19	07:00 AM	13-Oct-19	09:02 AM	02 horas 02 minutos	SI AFECTA
295	cambio de terminales de dirección	14-Oct-19	08:08 AM	15-Oct-19	05:47 PM	33 horas 39 minutos	SI AFECTA
296	Reparación De Caja De Cambios	14-Oct-19	06:14 AM	14-Oct-19	09:14 AM	03 horas 00 minutos	SI AFECTA
297	Engrase De Palleres	14-Oct-19	07:00 PM	15-Oct-19	09:31 PM	26 horas 31 minutos	SI AFECTA
298	Cambio De Empaque De Culata	15-Oct-19	03:20 AM	16-Oct-19	08:11 AM	28 horas 51 minutos	SI AFECTA
299	Cambio de aceite de motor y filtros	15-Oct-19	08:12 AM	15-Oct-19	10:19 AM	02 horas 07 minutos	SI AFECTA
300	Cambio De Muelles	15-Oct-19	06:07 AM	16-Oct-19	09:13 AM	27 horas 06 minutos	SI AFECTA
301	Engrase De Palleres	16-Oct-19	02:01 AM	17-Oct-19	10:18 PM	44 horas 17 minutos	SI AFECTA
302	Reparación De Cañerías De Combustible	16-Oct-19	05:04 PM	17-Oct-19	04:32 PM	23 horas 28 minutos	SI AFECTA
303	Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	16-Oct-19	03:04 AM	16-Oct-19	08:16 AM	05 horas 12 minutos	SI AFECTA
304	Reparación De Alternador	15-Oct-19	07:03 AM	16-Oct-19	08:04 AM	25 horas 01 minutos	SI AFECTA
305	Reparación De Arrancador	17-Oct-19	08:08 AM	17-Oct-19	11:12 AM	03 horas 04 minutos	SI AFECTA
306	CambiomDe Inyectores	18-Oct-19	01:05 AM	18-Oct-19	09:27 PM	20 horas 22 minutos	SI AFECTA
307	Cambio De Faja De distribución	18-Oct-19	09:11 AM	19-Oct-19	06:15 PM	33 horas 04 minutos	SI AFECTA
308	Problemas Con Los Cambios De Velocidad	19-Oct-19	06:03 AM	19-Oct-19	08:23 AM	02 horas 20 minutos	SI AFECTA
309	Reparación de caja de cambios	19-Oct-19	09:11 AM	20-Oct-19	12:19 PM	27 horas 08 minutos	SI AFECTA
310	reparacion de bomba de inyección	20-Oct-19	01:06 AM	21-Oct-19	09:32 PM	44 horas 26 minutos	SI AFECTA
311	cambio de jebes de trapecios	20-Oct-19	01:11 PM	21-Oct-19	12:55 PM	23 horas 44 minutos	SI AFECTA
312	Reparación De Culata (Torcedura)	20-Oct-19	07:00 AM	20-Oct-19	10:26 AM	03 horas 26 minutos	SI AFECTA
313	Reparación De Frenos	21-Oct-19	09:23 AM	21-Oct-19	02:02 PM	04 horas 39 minutos	SI AFECTA
314	Cambio de aceite de motor y filtros	19-Oct-19	05:03 AM	20-Oct-19	07:03 AM	26 horas 00 minutos	SI AFECTA
315	Calibración De Motor	21-Oct-19	02:02 AM	22-Oct-19	06:54 AM	28 horas 52 minutos	SI AFECTA
316	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	21-Oct-19	03:17 AM	22-Oct-19	03:05 AM	23 horas 48 minutos	SI AFECTA
317	Cambio de aceite de motor y filtros	22-Oct-19	07:18 AM	23-Oct-19	04:52 PM	33 horas 34 minutos	SI AFECTA
318	Cambio De Muelles	22-Oct-19	06:42 PM	23-Oct-19	06:24 PM	23 horas 42 minutos	SI AFECTA
319	Cambio De Faja De distribución	23-Oct-19	12:53 AM	24-Oct-19	04:13 AM	27 horas 20 minutos	SI AFECTA
320	Cambio De Cremallera De Dirección	23-Oct-19	12:42 PM	23-Oct-19	03:05 PM	02 horas 23 minutos	SI AFECTA
321	cambio de amortiguadores posteriores	23-Oct-19	03:07 AM	24-Oct-19	11:38 PM	44 horas 31 minutos	SI AFECTA
322	Engrase De Palleres	24-Oct-19	07:16 AM	25-Oct-19	07:19 AM	24 horas 03 minutos	SI AFECTA
323	Cambio De Disco De Embrague	25-Oct-19	04:11 AM	26-Oct-19	05:50 AM	25 horas 39 minutos	SI AFECTA
324	problemas con los cambios de velocidad	25-Oct-19	06:19 AM	26-Oct-19	11:53 AM	29 horas 34 minutos	SI AFECTA
325	reparación de frenos	26-Oct-19	03:15 AM	27-Oct-19	12:47 PM	33 horas 32 minutos	SI AFECTA
326	reparación de radiador	26-Oct-19	07:32 AM	27-Oct-19	10:36 AM	27 horas 04 minutos	SI AFECTA
327	Cambio de faja de distribución	26-Oct-19	10:14 AM	27-Oct-19	10:02 AM	23 horas 48 minutos	SI AFECTA
328	cambio de guías de válvulas	27-Oct-19	06:27 AM	28-Oct-19	07:23 AM	24 horas 56 minutos	SI AFECTA
329	reparación de motor	28-Oct-19	08:23 AM	28-Oct-19	09:36 AM	01 horas 13 minutos	SI AFECTA
330	cambio de empaque de culata	28-Oct-19	01:13 AM	28-Oct-19	03:48 AM	02 horas 35 minutos	SI AFECTA
331	calibración de motor	29-Oct-19	05:35 AM	30-Oct-19	08:43 AM	27 horas 08 minutos	SI AFECTA
332	cambio de zapatas de freno	29-Oct-19	07:09 AM	30-Oct-19	05:40 AM	22 horas 31 minutos	SI AFECTA
333	cambio de bomba de agua	30-Oct-19	08:00 AM	31-Oct-19	05:20 PM	33 horas 20 minutos	SI AFECTA
334	cambio de cremallera de dirección	30-Oct-19	04:09 PM	31-Oct-19	05:16 PM	25 horas 07 minutos	SI AFECTA
335	cambio de terminales de dirección	30-Oct-19	06:03 AM	30-Oct-19	08:40 AM	02 horas 37 minutos	SI AFECTA
336	reparación de servo dirección	27-Oct-19	06:19 AM	28-Oct-19	11:53 AM	29 horas 34 minutos	SI AFECTA

337	cambio de muelles lado derecho	31-Oct-19	02:17 AM	31-Oct-19	09:40 PM	19 horas 23 minutos	SI AFECTA
338	cambio de neumáticos	31-Oct-19	09:18 AM	31-Oct-19	12:03 PM	02 horas 45 minutos	SI AFECTA
339	cambio de cruceta de cardan	1-Nov-19	09:02 AM	1-Nov-19	01:49 PM	04 horas 47 minutos	SI AFECTA
340	inspección de luces	1-Nov-19	04:12 AM	2-Nov-19	11:00 AM	30 horas 48 minutos	SI AFECTA
341	reparación de cañerías de combustible	1-Nov-19	07:03 AM	1-Nov-19	09:17 AM	02 horas 14 minutos	SI AFECTA
342	cambio de empaque de cárter	2-Nov-19	05:09 AM	3-Nov-19	09:32 AM	28 horas 23 minutos	SI AFECTA
343	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	2-Nov-19	11:07 AM	3-Nov-19	11:29 AM	24 horas 22 minutos	SI AFECTA
344	cambio de muelles	2-Nov-19	11:09 AM	2-Nov-19	02:53 PM	03 horas 44 minutos	SI AFECTA
345	baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	3-Nov-19	01:06 AM	4-Nov-19	07:47 PM	42 horas 41 minutos	SI AFECTA
346	cambio de guías de válvulas	3-Nov-19	08:04 AM	3-Nov-19	10:52 AM	02 horas 48 minutos	SI AFECTA
347	Cambio de aceite de motor y filtros	3-Nov-19	11:08 AM	4-Nov-19	12:41 PM	25 horas 33 minutos	SI AFECTA
348	cambio de disco de embrague	4-Nov-19	04:11 AM	4-Nov-19	08:15 AM	04 horas 04 minutos	SI AFECTA
349	reparación de culata (torcedura)	4-Nov-19	07:15 AM	4-Nov-19	10:54 AM	03 horas 39 minutos	SI AFECTA
350	reparación de bomba de inyección	2-Nov-19	06:01 AM	3-Nov-19	09:44 AM	27 horas 43 minutos	SI AFECTA
351	cambio de inyectores	5-Nov-19	03:01 AM	5-Nov-19	06:04 AM	03 horas 03 minutos	SI AFECTA
352	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	5-Nov-19	01:22 AM	6-Nov-19	07:38 AM	30 horas 16 minutos	SI AFECTA
353	cambio de empaque de cárter	5-Nov-19	04:08 AM	6-Nov-19	08:46 AM	28 horas 38 minutos	SI AFECTA
354	cambio de inyectores	6-Nov-19	09:04 AM	6-Nov-19	11:29 AM	02 horas 25 minutos	SI AFECTA
355	reparación de caja de cambios	6-Nov-19	07:00 AM	7-Nov-19	10:44 AM	27 horas 44 minutos	SI AFECTA
356	cambio de ventilador	6-Nov-19	03:01 AM	6-Nov-19	05:45 AM	02 horas 44 minutos	SI AFECTA
357	reparación de radiador	7-Nov-19	04:05 AM	8-Nov-19	04:33 AM	24 horas 28 minutos	SI AFECTA
358	Cambio de aceite de motor y filtros	7-Nov-19	09:03 AM	7-Nov-19	12:39 PM	03 horas 36 minutos	SI AFECTA
359	engrase de palieres	7-Nov-19	05:08 AM	8-Nov-19	06:53 AM	25 horas 45 minutos	SI AFECTA
360	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	4-Nov-19	06:21 AM	5-Nov-19	10:34 AM	28 horas 13 minutos	SI AFECTA
361	reparación de caja de cambios	8-Nov-19	09:05 AM	9-Nov-19	10:30 AM	25 horas 25 minutos	SI AFECTA
362	cambio de ventilador	8-Nov-19	05:00 AM	9-Nov-19	11:31 AM	30 horas 31 minutos	SI AFECTA
363	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	9-Nov-19	02:01 AM	10-Nov-19	06:27 AM	28 horas 26 minutos	SI AFECTA
364	cambio de empaque de cárter	9-Nov-19	07:03 AM	9-Nov-19	09:53 AM	02 horas 50 minutos	SI AFECTA
365	cambio de perno centro de muelle	9-Nov-19	01:07 AM	10-Nov-19	07:39 PM	42 horas 32 minutos	SI AFECTA
366	cambio de neumáticos	10-Nov-19	10:08 AM	11-Nov-19	12:31 PM	26 horas 23 minutos	SI AFECTA
367	cambio de disco de embrague	10-Nov-19	09:12 AM	10-Nov-19	01:08 PM	03 horas 56 minutos	SI AFECTA
368	Cambio de aceite de motor y filtros	11-Nov-19	06:10 AM	12-Nov-19	05:36 AM	23 horas 26 minutos	SI AFECTA
369	reparación de motor	11-Nov-19	02:00 AM	12-Nov-19	03:32 AM	25 horas 32 minutos	SI AFECTA
370	Reparación de arrancador	12-Nov-19	11:05 AM	12-Nov-19	01:21 PM	02 horas 16 minutos	SI AFECTA
371	Cambio de aceite de motor y filtros	12-Nov-19	08:09 AM	13-Nov-19	11:28 AM	27 horas 19 minutos	SI AFECTA
372	reparación de frenos	12-Nov-19	07:30 AM	13-Nov-19	02:27 PM	30 horas 57 minutos	SI AFECTA
373	cambio de jebes de trapecios	13-Nov-19	05:28 AM	14-Nov-19	10:23 AM	28 horas 55 minutos	SI AFECTA
374	reparación de radiador	13-Nov-19	08:14 AM	13-Nov-19	11:24 AM	03 horas 10 minutos	SI AFECTA
375	reparación de radiador	14-Nov-19	03:11 AM	15-Nov-19	09:45 PM	42 horas 34 minutos	SI AFECTA
376	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	14-Nov-19	01:08 PM	15-Nov-19	03:42 PM	26 horas 34 minutos	SI AFECTA
377	cambio de cremallera de dirección	15-Nov-19	10:07 AM	16-Nov-19	11:57 AM	25 horas 50 minutos	SI AFECTA
378	Cambio de aceite de motor y filtros	15-Nov-19	09:26 AM	15-Nov-19	11:47 AM	02 horas 21 minutos	SI AFECTA
379	cambio de jebes de trapecios	16-Nov-19	11:32 AM	17-Nov-19	05:53 PM	30 horas 21 minutos	SI AFECTA
380	Reparación de arrancador	16-Nov-19	12:24 PM	16-Nov-19	02:36 PM	02 horas 12 minutos	SI AFECTA
381	rectificación de discos de freno y cambio de pastillas	14-Nov-19	06:09 AM	15-Nov-19	10:13 AM	28 horas 04 minutos	SI AFECTA
382	Cambio de aceite de motor y filtros	16-Nov-19	02:01 PM	17-Nov-19	04:51 PM	26 horas 50 minutos	SI AFECTA
383	Cambio de aceite de motor y filtros	17-Nov-19	02:13 AM	17-Nov-19	05:37 AM	03 horas 24 minutos	SI AFECTA
384	Fuga De Aceite Por El Retén Posterior De Cigüeñal	17-Nov-19	12:05 AM	17-Nov-19	10:59 PM	22 horas 54 minutos	SI AFECTA
385	Fuga De Aceite Por El Retén Delantero De Cigüeñal	18-Nov-19	03:08 AM	18-Nov-19	05:42 AM	02 horas 34 minutos	SI AFECTA
386	rectificación de discos de freno y cambio de pastillas	18-Nov-19	09:30 AM	19-Nov-19	11:14 AM	25 horas 44 minutos	SI AFECTA
387	cambio de faja de alternador	19-Nov-19	06:04 AM	20-Nov-19	07:51 AM	25 horas 47 minutos	SI AFECTA
388	Cambio De Rodamientos De Ruedas	19-Nov-19	08:03 AM	19-Nov-19	10:22 AM	02 horas 19 minutos	SI AFECTA
389	Cambio De neumáticos Alineamiento Y Balanceo	20-Nov-19	09:15 AM	21-Nov-19	01:43 PM	28 horas 28 minutos	SI AFECTA
390	Cambio de aceite de motor y filtros	20-Nov-19	01:16 AM	21-Nov-19	07:19 AM	30 horas 03 minutos	SI AFECTA
391	Cambio De Empaque De Culata	20-Nov-19	07:11 AM	21-Nov-19	08:33 AM	25 horas 22 minutos	SI AFECTA

392	Cambio de aceite de motor y filtros	21-Nov-19	05:42 AM	22-Nov-19	11:54 PM	42 horas 12 minutos	SI AFECTA
393	Reparación De Radiador	21-Nov-19	12:48 PM	22-Nov-19	12:11 PM	23 horas 23 minutos	SI AFECTA
394	Baja Presión De Aceite (Cambio De Bomba De Aceite)	22-Nov-19	10:09 AM	23-Nov-19	09:12 AM	23 horas 03 minutos	SI AFECTA
395	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	22-Nov-19	04:17 AM	22-Nov-19	07:33 AM	03 horas 16 minutos	SI AFECTA
396	Calibración De Motor	23-Nov-19	06:32 AM	24-Nov-19	07:58 AM	25 horas 26 minutos	SI AFECTA
397	cambio de disco de embrague	23-Nov-19	07:15 AM	24-Nov-19	11:26 AM	28 horas 11 minutos	SI AFECTA
398	Rectificación De Tambores Y Cambio De Zapatas De Freno	24-Nov-19	09:31 AM	25-Nov-19	04:06 PM	30 horas 35 minutos	SI AFECTA
399	Corto Circuito	24-Nov-19	02:13 PM	24-Nov-19	05:26 PM	03 horas 13 minutos	SI AFECTA
400	Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	25-Nov-19	08:19 AM	26-Nov-19	11:51 AM	27 horas 32 minutos	SI AFECTA
401	Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	25-Nov-19	10:28 AM	26-Nov-19	09:49 AM	23 horas 21 minutos	SI AFECTA
402	inspección De Luces	26-Nov-19	12:21 AM	27-Nov-19	06:43 PM	42 horas 22 minutos	SI AFECTA
403	Cambio De Disco De Embrague	26-Nov-19	10:28 AM	27-Nov-19	11:33 AM	25 horas 05 minutos	SI AFECTA
404	Cambio de aceite de motor y filtros	26-Nov-19	11:22 AM	27-Nov-19	08:27 AM	21 horas 05 minutos	SI AFECTA
405	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	27-Nov-19	06:03 AM	28-Nov-19	10:02 AM	27 horas 59 minutos	SI AFECTA
406	Cambio De Empaque De Cáster	28-Nov-19	03:15 AM	28-Nov-19	06:41 AM	03 horas 26 minutos	SI AFECTA
407	cambio de amortiguadores delanteros	28-Nov-19	05:00 AM	29-Nov-19	11:29 AM	30 horas 29 minutos	SI AFECTA
408	reparacion de corona	29-Nov-19	07:08 AM	29-Nov-19	10:05 AM	02 horas 57 minutos	SI AFECTA
409	Cambio De Disco De Embrague	29-Nov-19	01:02 AM	30-Nov-19	07:41 PM	42 horas 39 minutos	SI AFECTA
410	Cambio De Guías De Válvulas	30-Nov-19	04:46 AM	1-Dic-19	03:41 AM	22 horas 55 minutos	SI AFECTA
411	Cambio De neumaticos Alineamiento Y Balanceo	30-Nov-19	11:39 AM	30-Nov-19	02:41 PM	03 horas 02 minutos	SI AFECTA
412	Cambio De Faja De Alternador	30-Nov-19	02:02 AM	1-Dic-19	03:37 AM	25 horas 35 minutos	SI AFECTA
413	Cambio De Regulador De Freno	1-Dic-19	08:14 AM	2-Dic-19	04:29 AM	20 horas 15 minutos	SI AFECTA
414	Reparación De Bomba De Inyección	1-Dic-19	01:16 PM	1-Dic-19	04:37 PM	03 horas 21 minutos	SI AFECTA
415	Reparación De Radiador	1-Dic-19	01:07 AM	1-Dic-19	02:42 AM	01 horas 35 minutos	SI AFECTA
416	cambio de aceite de motor y filtros	2-Dic-19	06:03 AM	3-Dic-19	11:46 AM	29 horas 43 minutos	SI AFECTA
417	cambio de amortiguadores delanteros	2-Dic-19	07:08 AM	2-Dic-19	09:11 AM	02 horas 03 minutos	SI AFECTA
418	Limpieza De Tanque De Combustible	2-Dic-19	02:01 AM	2-Dic-19	11:48 PM	21 horas 47 minutos	SI AFECTA
419	Reparación De Cañerías De Combustible	3-Dic-19	09:00 AM	4-Dic-19	02:53 PM	29 horas 53 minutos	SI AFECTA
420	reparacion de caja de cambios	3-Dic-19	11:06 AM	3-Dic-19	12:23 PM	01 horas 17 minutos	SI AFECTA
421	Cambio de aceite de motor y filtros	3-Dic-19	08:03 AM	3-Dic-19	11:15 AM	03 horas 12 minutos	SI AFECTA
422	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	4-Dic-19	02:02 AM	4-Dic-19	10:09 PM	20 horas 07 minutos	SI AFECTA
423	Cambio De Inyectores	4-Dic-19	06:09 AM	4-Dic-19	07:47 AM	01 horas 38 minutos	SI AFECTA
424	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	4-Dic-19	09:03 AM	4-Dic-19	11:13 AM	02 horas 10 minutos	SI AFECTA
425	Cambio de aceite de motor y filtros	5-Dic-19	06:21 PM	5-Dic-19	07:25 PM	01 horas 04 minutos	SI AFECTA
426	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	5-Dic-19	06:24 AM	6-Dic-19	10:25 AM	28 horas 01 minutos	SI AFECTA
427	Cambio De Llantas Alineamiento Y Balanceo	5-Dic-19	02:07 PM	5-Dic-19	04:04 PM	01 horas 57 minutos	SI AFECTA
428	cambio de cruceta de cardan	6-Dic-19	07:08 AM	7-Dic-19	01:41 PM	30 horas 33 minutos	SI AFECTA
429	reparacion de alternador	6-Dic-19	04:07 PM	6-Dic-19	05:37 PM	01 horas 30 minutos	SI AFECTA
430	reparación de inyectores	6-Dic-19	09:45 PM	7-Dic-19	04:18 PM	18 horas 33 minutos	SI AFECTA
431	reparación de bomba de inyección	7-Dic-19	04:09 AM	8-Dic-19	11:43 AM	31 horas 34 minutos	SI AFECTA
432	cambio de empaque de culata	7-Dic-19	10:01 AM	7-Dic-19	12:35 PM	02 horas 34 minutos	SI AFECTA
433	cambio de amortiguadores posteriores	7-Dic-19	09:03 AM	8-Dic-19	05:48 AM	20 horas 45 minutos	SI AFECTA
434	Reparación de alternador	8-Dic-19	06:08 AM	9-Dic-19	08:10 AM	26 horas 02 minutos	SI AFECTA
435	corto circuito	8-Dic-19	11:00 AM	8-Dic-19	02:02 PM	03 horas 02 minutos	SI AFECTA
436	inspección de luces	8-Dic-19	08:06 AM	9-Dic-19	01:51 PM	29 horas 45 minutos	SI AFECTA
437	reparación de cañerías de combustible	9-Dic-19	10:14 AM	9-Dic-19	12:19 PM	02 horas 05 minutos	SI AFECTA
438	cambio de empaque de cárter	9-Dic-19	01:23 PM	9-Dic-19	02:59 PM	01 horas 36 minutos	SI AFECTA
439	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	9-Dic-19	10:40 AM	10-Dic-19	05:54 PM	31 horas 14 minutos	SI AFECTA
440	baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	10-Dic-19	09:38 AM	10-Dic-19	11:02 AM	01 horas 24 minutos	SI AFECTA
441	cambio de guías de válvulas	10-Dic-19	06:35 PM	10-Dic-19	08:21 PM	01 horas 46 minutos	SI AFECTA
442	Cambio de aceite de motor y filtros	10-Dic-19	04:37 AM	11-Dic-19	09:53 AM	29 horas 16 minutos	SI AFECTA
443	cambio de disco de embrague	11-Dic-19	12:35 AM	12-Dic-19	05:54 AM	29 horas 19 minutos	SI AFECTA

444	reparación de culata (torcedura)	11-Dic-19	05:46 AM	12-Dic-19	08:08 AM	26 horas 22 minutos	SI AFECTA
445	reparación de bomba de inyección	11-Dic-19	10:33 AM	12-Dic-19	07:17 AM	20 horas 44 minutos	SI AFECTA
446	cambio de inyectores	12-Dic-19	03:39 AM	13-Dic-19	12:20 PM	32 horas 41 minutos	SI AFECTA
447	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	12-Dic-19	11:04 AM	12-Dic-19	12:25 PM	01 horas 21 minutos	SI AFECTA
448	cambio de empaque de cárter	12-Dic-19	02:01 PM	12-Dic-19	04:03 PM	02 horas 02 minutos	SI AFECTA
449	cambio de inyectores	14-Dic-19	11:00 AM	15-Dic-19	08:16 AM	21 horas 16 minutos	SI AFECTA
450	reparación de caja de cambios	13-Dic-19	07:08 AM	13-Dic-19	08:51 AM	01 horas 43 minutos	SI AFECTA
451	cambio de ventilador	13-Dic-19	12:15 AM	14-Dic-19	06:39 AM	30 horas 24 minutos	SI AFECTA
452	Reparación de alternador	14-Dic-19	04:24 AM	15-Dic-19	09:26 AM	29 horas 02 minutos	SI AFECTA
453	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	14-Dic-19	05:19 AM	15-Dic-19	08:09 AM	26 horas 50 minutos	SI AFECTA
454	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	14-Dic-19	09:08 AM	14-Dic-19	10:38 AM	01 horas 30 minutos	SI AFECTA
455	baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	15-Dic-19	01:26 AM	16-Dic-19	09:42 AM	32 horas 16 minutos	SI AFECTA
456	cambio de disco de embrague	15-Dic-19	06:21 AM	16-Dic-19	11:47 PM	41 horas 26 minutos	SI AFECTA
457	cambio de inyectores	15-Dic-19	11:04 AM	15-Dic-19	12:33 PM	01 horas 29 minutos	SI AFECTA
458	reparación de inyectores	16-Dic-19	01:15 AM	17-Dic-19	06:49 AM	29 horas 34 minutos	SI AFECTA
459	corto circuito	16-Dic-19	12:33 PM	16-Dic-19	04:42 PM	04 horas 09 minutos	SI AFECTA
460	problemas con los cambios de velocidad	16-Dic-19	12:31 AM	16-Dic-19	07:41 PM	19 horas 10 minutos	SI AFECTA
461	reparación de frenos	17-Dic-19	03:30 AM	18-Dic-19	08:56 AM	29 horas 26 minutos	SI AFECTA
462	reparación de radiador	15-Dic-19	06:00 AM	15-Dic-19	11:12 PM	17 horas 12 minutos	SI AFECTA
463	Cambio de faja de distribución	17-Dic-19	07:31 AM	18-Dic-19	05:47 AM	22 horas 16 minutos	SI AFECTA
464	cambio de guías de válvulas	17-Dic-19	08:16 AM	17-Dic-19	10:20 AM	02 horas 04 minutos	SI AFECTA
465	reparación de motor	18-Dic-19	10:11 AM	19-Dic-19	05:42 PM	31 horas 31 minutos	SI AFECTA
466	cambio de empaque de culata	18-Dic-19	11:17 AM	19-Dic-19	05:14 AM	17 horas 57 minutos	SI AFECTA
467	calibración de motor	18-Dic-19	06:24 AM	18-Dic-19	08:49 AM	02 horas 25 minutos	SI AFECTA
468	cambio de zapatas de freno	19-Dic-19	04:29 AM	20-Dic-19	11:50 PM	43 horas 21 minutos	SI AFECTA
469	cambio de bomba de agua	19-Dic-19	12:15 AM	19-Dic-19	01:40 AM	01 horas 25 minutos	SI AFECTA
470	cambio de jebes de trapecios	19-Dic-19	09:50 AM	20-Dic-19	06:02 AM	20 horas 12 minutos	SI AFECTA
471	Reparación De Culata (Torcedura)	20-Dic-19	05:56 AM	20-Dic-19	07:24 AM	01 horas 28 minutos	SI AFECTA
472	Reparación De Frenos	20-Dic-19	07:43 AM	21-Dic-19	01:22 PM	29 horas 39 minutos	SI AFECTA
473	Cambio de aceite de motor y filtros	20-Dic-19	05:23 PM	20-Dic-19	07:17 PM	01 horas 54 minutos	SI AFECTA
474	Calibración De Motor	21-Dic-19	02:22 AM	22-Dic-19	10:53 AM	32 horas 31 minutos	SI AFECTA
475	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	21-Dic-19	10:41 AM	22-Dic-19	10:59 AM	24 horas 18 minutos	SI AFECTA
476	Cambio de aceite de motor y filtros	21-Dic-19	06:10 PM	21-Dic-19	08:05 PM	01 horas 55 minutos	SI AFECTA
477	Cambio De Muelles	22-Dic-19	07:25 AM	23-Dic-19	12:45 PM	29 horas 20 minutos	SI AFECTA
478	Cambio De Faja De distribución	22-Dic-19	05:18 AM	23-Dic-19	01:33 AM	20 horas 15 minutos	SI AFECTA
479	Cambio De Cremallera De Dirección	22-Dic-19	09:22 AM	22-Dic-19	10:56 AM	01 horas 34 minutos	SI AFECTA
480	cambio de amortiguadores posteriores	23-Dic-19	08:16 AM	24-Dic-19	11:36 PM	39 horas 20 minutos	SI AFECTA
481	Engrase De Palleres	23-Dic-19	12:01 PM	23-Dic-19	01:52 PM	01 horas 51 minutos	SI AFECTA
482	Cambio De Disco De Embrague	23-Dic-19	04:57 AM	24-Dic-19	01:49 AM	20 horas 52 minutos	SI AFECTA
483	cambio de amortiguadores posteriores	24-Dic-19	08:08 AM	24-Dic-19	09:27 AM	01 horas 19 minutos	SI AFECTA
484	cambio de bomba de agua	24-Dic-19	11:57 PM	25-Dic-19	07:28 PM	19 horas 31 minutos	SI AFECTA
485	cambio de cremallera de dirección	24-Dic-19	12:31 AM	25-Dic-19	05:34 AM	29 horas 03 minutos	SI AFECTA
486	cambio de terminales de dirección	25-Dic-19	05:06 AM	26-Dic-19	03:25 AM	22 horas 19 minutos	SI AFECTA
487	reparación de servo dirección	25-Dic-19	07:33 AM	25-Dic-19	09:21 AM	01 horas 48 minutos	SI AFECTA
488	cambio de muelles lado derecho	25-Dic-19	01:43 AM	26-Dic-19	09:52 AM	32 horas 09 minutos	SI AFECTA
489	cambio de neumáticos	26-Dic-19	03:22 AM	26-Dic-19	04:50 AM	01 horas 28 minutos	SI AFECTA
490	cambio de cruceta de cardan	26-Dic-19	05:09 PM	26-Dic-19	07:05 PM	01 horas 56 minutos	SI AFECTA
491	cambio de bombín de embrague	26-Dic-19	09:21 AM	26-Dic-19	11:37 AM	02 horas 16 minutos	SI AFECTA
492	reparación de caja de cambios	27-Dic-19	06:32 PM	27-Dic-19	08:44 PM	02 horas 12 minutos	SI AFECTA
493	cambio de columna de dirección	27-Dic-19	12:28 AM	28-Dic-19	05:33 AM	29 horas 05 minutos	SI AFECTA
494	reparación de corona	28-Dic-19	04:16 AM	29-Dic-19	11:12 PM	42 horas 56 minutos	SI AFECTA
495	reparación de bomba de inyección	28-Dic-19	01:20 AM	28-Dic-19	02:31 AM	01 horas 11 minutos	SI AFECTA
496	limpieza de tanque de combustible	28-Dic-19	07:24 AM	29-Dic-19	02:28 PM	31 horas 04 minutos	SI AFECTA
497	reparación de culata (torcedura)	29-Dic-19	03:23 PM	29-Dic-19	04:39 PM	01 horas 16 minutos	SI AFECTA
498	cambio de pastillas de freno	29-Dic-19	07:19 AM	30-Dic-19	08:21 AM	25 horas 02 minutos	SI AFECTA
499	cambio de pernos de llanta	29-Dic-19	10:11 AM	29-Dic-19	01:10 PM	02 horas 59 minutos	SI AFECTA
500	Cambio De Empaque De Cárter	30-Dic-19	11:14 AM	30-Dic-19	01:13 PM	01 horas 59 minutos	SI AFECTA

501	Corto Circuito	30-Dic-19	08:31 AM	31-Dic-19	03:29 PM	30 horas 58 minutos	SI AFECTA
502	Cambio de aceite de motor y filtros	30-Dic-19	08:34 PM	30-Dic-19	09:46 PM	01 horas 12 minutos	SI AFECTA
503	Reparación De Alternador	31-Dic-19	12:02 AM	31-Dic-19	08:57 PM	20 horas 55 minutos	SI AFECTA
504	Reparación De Arrancador	31-Dic-19	01:00 AM	31-Dic-19	11:57 PM	22 horas 57 minutos	SI AFECTA
505	Cambio de Inyectores	31-Dic-19	07:16 PM	31-Dic-19	09:06 PM	01 horas 50 minutos	SI AFECTA
506	Cambio De Faja De distribución	31-Dic-19	04:19 AM	30-Nov-19	08:51 AM	28 horas 32 minutos	SI AFECTA
507	Problemas Con Los Cambios De Velocidad	31-Dic-19	05:06 AM	30-Dic-19	03:25 AM	22 horas 19 minutos	SI AFECTA
508	Reparación de caja de cambios	31-Dic-19	08:04 AM	30-Jul-19	01:16 PM	29 horas 12 minutos	SI AFECTA
509	reparación de bomba de inyección	31-Dic-19	01:22 PM	30-Nov-19	02:27 PM	25 horas 05 minutos	SI AFECTA

Los reportes de la tabla 10, se elaboraron en una hoja Excel tomando los registros de las unidades de la PNP que se encuentran archivados en las oficinas.

Figura 11

Análisis de los archivos de reportes de fallas.



a. Determinación de MTTR, MTBF y Disponibilidad

Se ha tomado en número de paradas y los tiempos de demoras para determinar su MTTR y MTBF, para luego determinar su disponibilidad por unidad móvil.

Tabla 11

Cálculo de MTTR y MTBF de las unidades móviles del escuadrón.

REGISTRO HISTORICO (PERIODO JULIO A DICIEMBRE 2019) CON OPERCIÓN - 24H X DIA																			
ITEM	EQUIPOS	JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		MTT R	MTB F	TIEMP. PRODCT.	DISP	TOT. Hr. INOPER.	PARADAS TOTALES
		N° de Paradas	Tiemp/ hr	N° de Paradas	Tiemp/ (H)	N° de Paradas	Tiemp/ (H)	N° de Paradas	Tiemp (H)	N° de Paradas	Tiemp/ (Horas)	N° de Paradas	Tiemp/ (H)						
1	PF-24179	8	164.0	6	112	15	195	12	87	23	126	11	196	11.7	47.1	3536.00	80%	880.0	75
2	PL-12179	4	204.0	3	154	3	196	3	184	3	211	6	185	51.5	149.2	3282.00	74%	1134	22
3	PL-15685	3	176.0	3	99	3	201	3	220	2	216	7	173	51.7	158.6	3331.00	75%	1085.0	21
4	PL-15715	10	255	7	225	8	262	8	268	6	255	9	266	31.9	60.1	2885.00	65%	1531	48
5	PL-15680	9	225	6	195	6	255	9	250	7	199	8	255	30.6	67.5	3037.00	69%	1379	45
6	PL-15698	3	106	2	113	2	243	3	195	2	175	2	264	78.3	237.1	3320.00	75%	1096	14
7	PL-12185	3	255	3	253	2	196	2	258	2	225	3	184	91.4	203.0	3045.00	69%	1371	15
8	PL-15661	9	195	7	188	6	193	8	192	7	179	6	179	26.2	76.5	3290.00	75%	1126	43
9	PL-15687	7	180	8	220	10	250	8	193	9	245	8	163	25.0	63.3	3165.00	72%	1251	50
10	PL-12247	2	97	3	86	2	125	3	264	3	124	3	231	57.9	218.1	3489.00	79%	927	16
11	PL-12236	3	8	2	142	2	187	2	223	2	211	3	243	72.4	243.0	3402.00	77%	1014	14
12	PL-15503	3	142	2	154	2	184	3	273	2	244	2	185	84.4	231.0	3234.00	73%	1182	14
13	PL-15504	2	216	2	199	2	206	2	254	2	188	3	233	99.7	240.0	3120.00	71%	1296	13
14	PL-15607	8	178	10	210	11	245	9	230	7	166	8	170	22.6	60.7	3217.00	73%	1199	53
15	KF-12817	3	96	2	48	2	127	2	231	2	174	3	152	59.1	256.3	3588.00	81%	828	14

En la tabla 11 se presenta la disponibilidad de todas las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla, en promedio de todos los equipos se obtiene una disponibilidad de 74%, siendo este resultado 21% menos que el target (95%).

3.1.8. Resumen de indicadores actuales

Después de realizar el diagnóstico, se elaboró una tabla resumen en donde se muestra el estado de los indicadores actuales.

Tabla 12

Resumen de los indicadores actuales.

VARIABLE(S)					
(X):	DIMENSIONES	INDICADORES	SI	NO	%
Independiente	Políticas de mantenimiento	Existencias de políticas		X	
	Proceso de mantenimiento	Nivel de eficiencia		X	
	Ficha de inspección	Existencia de ficha de inspección		X	
	Gestión de inspección	% de cumplimiento			0%
	Plan de mantenimiento preventivo	% de elaboración del plan			0%
	Procedimiento estándar de trabajo	% de elaboración del PST			0%
	f(X): Dependiente				
Disponibilidad.	Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$			154.10 Horas
	Tiempo Medio Para Reparar (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{Número de fallas}}$			52.96 Horas
	Disponibilidad.	$D(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTTR: Tiempo medio para reparar.			74%

En la tabla 12, se evidencia que no se ha cumplido ninguno de los indicadores de la variable independiente, sin embargo, en la variable dependiente se tiene 154.10 horas de MTBF, 52.96 horas de MTTR y 74% de disponibilidad.

3.2. Diseño del sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla en la región policial de Cajamarca

El diseño de mantenimiento inicia con la propuesta de diagrama de proceso, mostrado en el ítem 3.2.1., luego se elaboraron las fichas de inspección y finalmente el mantenimiento preventivo.

3.2.1. Políticas de mantenimiento

Se realizó una reunión con todos los integrantes del escuadrón, se sometió a votación para crear un comité de gestión de mantenimiento de las unidades móviles, está conformado por:

Presidente	Romel Castillo Espinoza
Secretario	Alan Villanueva Vásquez
Vocal	Eduar Vásquez Fernández

Figura 12

Elección del comité de gestión de mantenimiento.



Este comité ha elaborado las políticas de mantenimiento del escuadrón de radio patrulla, las cuales son:

- Maximizar la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla, involucrando la participación de todos los integrantes del escuadrón.

- Lograr equipos de trabajo altamente calificados y tener como resultado trabajos de calidad en el mantenimiento de las unidades móviles.
- Desarrollar personal competente, consiguiendo la máxima identificación de las fallas que afectan la disponibilidad de las unidades móviles.
- Lograr la implicación de todos los trabajadores en las mejoras de la disponibilidad, mediante el plan de mantenimiento.
- Conseguir que los ambientes de trabajo sean agradables, a través de Grupos de trabajo (Operación– Mantenimiento), participativos y eficientes.

Estas políticas se difundieron en zonas visibles.

Figura 13

Difusión de políticas en la sala de capacitaciones y al ingreso del parque motor.

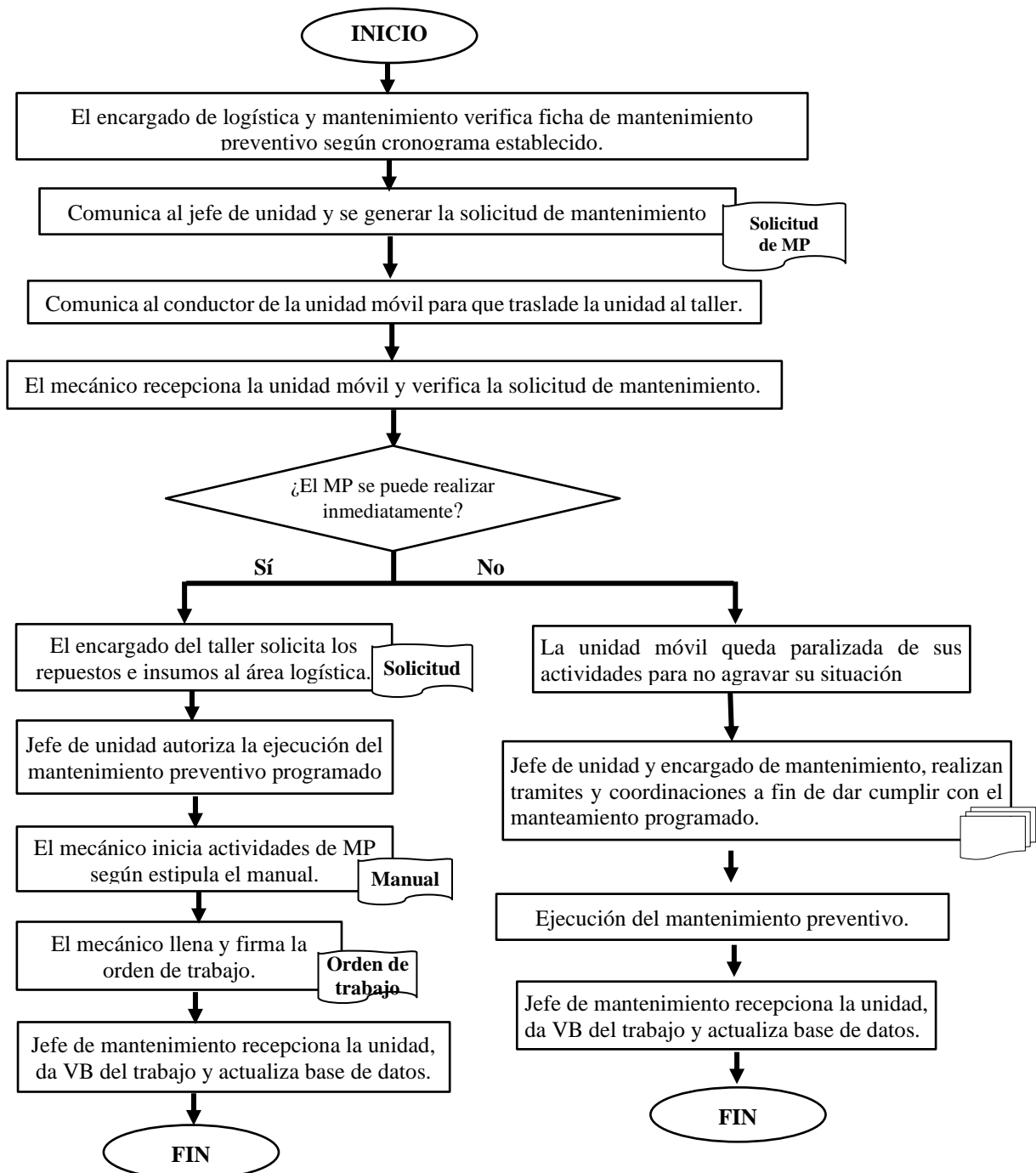


3.2.2. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento preventivo del Escuadrón de Radio Patrulla

Se ha elaborado un diagrama de flujo adecuado para el proceso de mantenimiento preventivo de las unidades móviles, considerando todas las actividades que se realizan (ver figura 14).

Figura 14

Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento preventivo.



En la figura 14, se muestra el flujo del proceso de mantenimiento adecuado que debe realizar el escuadrón de Radio Patrulla que da inicio cuando el jefe de logística y mantenimiento comunica de los mantenimientos programados a los conductores y operadores, se comunica al jefe de Unidad quien ordena la elaboración de la solicitud de mantenimiento, se autoriza para que la unidad móvil sea llevada al taller de mantenimiento, el jefe de taller solicita los insumos y repuestos al área de logística, se ejecuta las actividades de mantenimiento preventivo y finalmente el vehículo es puesto al servicio de patrullaje previa verificación del encargado de logística y mantenimiento quien deberá actualizar su base de datos respecto a los mantenimientos realizados; no obstante, de no contar con stock del insumo o repuesto en el área de almacén, el jefe de unidad y encargado de mantenimiento realizaran tramites y coordinaciones en oficina principal de la Policía Nacional a fin de dar cumplimiento con los mantenimientos programados, ordenando que la unidad móvil permanezca paralizada de sus actividades para no agravar su situación.

3.2.3. Fichas de inspección para las unidades móviles.

Se crearon fichas de mantenimiento, las cuales son: Formato de operación diaria, Ficha de programación y Solicitud de mantenimiento. A continuación, se explicará la función de cada una.

- Formato de operación diaria: En este formato se registrará diariamente los datos obtenidos de la revisión correspondiente a los componentes visibles de la unidad móvil, se realizará una inspección de las condiciones mínimas requerida por el fabricante para la operación del equipo. En la parte superior

del formato se ingresa nombres de quien realiza la revisión y la fecha de esta, en nuestro caso particular el operador PNP siempre será el encargado de realizar esta operación. Seguidamente encontraremos todas las actividades de inspección pertinentes a cada componente en donde el operador de la unidad móvil dependiendo del estado del componente registrará si está en buen o mal estado, simbolizados en el formato con la letra B y M respectivamente. Si se encuentra una avería o un fallo inminente debe reportar en el espacio de observaciones la anomalía encontrada, se finaliza el formato firmando y entregado al jefe de mantenimiento de la Unidad Policial.

Tabla 13

Formato inspección diaria de unidades móviles.

INSPECCION DIARIA DE LA UNIDAD MÓVIL DEL ESCUADRÓN DE RADIO PATRULLA															
Fecha de Inspección:															
Nombre del operador:															
No.	DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	LUN		MAR		MIER		JUEV		VIER		SAB		DOM	
		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
KILOMETRAJE															
1	Estado de luces de trabajo delanteras.														
2	Estado de luces de trabajo posteriores.														
3	Estado de la cubierta contra el sol.														
4	Estado del cinturón de seguridad.														
5	Extintor de 10 Lbs PQS														
6	Estado del asiento del operador														
8	Estado del tablero de control														
9	Estado del tubo de escape de humos														
10	Alarma de reversa o emergencia y pito														
12	Estado del sistema hidráulico														
13	Estado de mangueras del sistema hidráulico														
14	Estado de mecanismo de giro														
15	Estado del mando de bloqueo de avance														
16	Estructura de soporte del contrapeso/tornillos														
17	Conos de señalización														
21	Estado de transmisión														

22	Estado de la dirección
23	Estado del embrague
24	Estado de frenos
25	Estado de las correas
26	Nivel de aceite de motor
28	Seguro SOAT vigente
29	Licencia de conducir del conductor

Observaciones:

Punto Crítico que inhabilita el equipo para operarlo:


Firma del conductor:	Fecha:
Notificado responsable del área:	Fecha:

- Formato de solicitud de mantenimiento: A través de este la persona encargada de la unidad móvil, le informa al jefe de mantenimiento del taller asignado que la unidad móvil fue programada para la realización del mantenimiento preventivo o en su defecto que existe una falla que necesita reparación y solicita autorización para realizar los trabajos requeridos. De igual manera, notifica de la naturaleza de mantenimiento o falla presentada y la reparación necesaria, así como el sistema que afecta (mecánico, eléctrico, hidráulico), según el trabajo que se realice. Además, se ingresa los repuestos utilizados para la reparación y costos de la intervención.

Finalmente, el formato es firmado por la persona responsable del procedimiento y el mecánico del taller.

Tabla 14

Formato solicitud de mantenimiento.

 <p>POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ – ESCUADRÓN DE RADIO PATRULLA CAJAMARCA</p>	Solicitud de Mantenimiento			
			SM001	
	Versión:		Página	
	Fecha:		1	De

Tipo de Mantenimiento	MTTO Correctivo	MTTO Preventivo	Fecha de Solicitud	Dd	mm	Aaa
Equipo			Referencia/Modelo			
Proveedor del servicio	Personal Interno		Nombre de quien Ejecuta			
	Personal Externo					
Sistema hidráulico		Sistema mecánico		Sistema eléctrico		
Hidrómetro						

1. Descripción de la solicitud		Diagnostico	
.....	
3. Trabajos realizados			
.....	
4. Repuestos o materiales			
Descripción	Cant.	Descripción	Cant.
.....	

5. Prueba

Fecha de Prueba			Responsables de la Prueba		Resultados de la Prueba	Satisfactorio
Dd	Mm	Aaaa				No satisfactorio

6. Observaciones	
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Valor de Mo		Valor de la prueba		Valor Total del Mtto	
Cant. H.H.					

Elaborado Por: Romel Castillo y Magaly Chuquilín	Recibido a satisfacción:
---	---------------------------------

3.2.4. Plan de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se ha realizado de acuerdo a las especificaciones técnicas de la marca:

Tabla 15

Ficha de mantenimiento preventivo.

REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTTO. ACTUAL		PROXIMO MANTTO.	
			FECHA		FECHA	
PUNTOS A VERIFICAR, CHEQUEAR Y/O CAMBIAR			TIPO SERV.	PREVENTIVO	TIPO SERV.	PREVENTIVO
ITEM	DESCRIPCION DEL MANTTO.	SERVICIOS EN FORMA PERIODICA CADA KM	SI / NO	OBSERVACIONES	SI / NO	OBSERVACIONES
1.00	MOTOR					
1.01	Funcionamiento de motor	X				
1.02	Tapa de llenado de aceite de motor	X				
1.03	Varilla de medición de nivel de aceite	X				
1.04	Fugas de aceite de motor	X				
1.05	Estado de filtros de aire	X				
1.06	Estado de filtros de aceite	X				
1.07	Estado del turbo alimentador	X				
1.08	Faja de ventilador	X				
1.09	Estado del radiador	X				
1.10	Estado de mangueras de radiador y enfriador	X				
1.11	Freno de motor	X				
1.12	Bomba de agua	X				
2.00	SISTEMA DE LUBRICACION					
2.01	Estado del aceite	X				
2.02	Kilometraje y fecha del último cambio	X				
2.03	Consumo de aceite	X				
2.04	Fugas de aceite	X				
3.00	SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE					
3.01	Tuberías de múltiple de admisión	X				
3.02	Tuberías de múltiple de escape	X				

3.03	Silenciador	X			
3.04	Soportes de silenciador	X			
3.05	Fugas de gases de escape	X			
4.00	SISTEMA DE COMBUSTIBLE				
4.01	Humo por el escape	X			
4.02	Bomba de cebado de combustible	X			
4.03	Filtro de petróleo	X			
4.04	Tanque de combustible	X			
4.05	Tapa de tanque de combustible	X			
4.06	Medidor de nivel de tanque de combustible	X			
4.07	Estado de los inyectores	X			
4.08	Estado de las cañerías	X			
4.09	Fugas de petróleo	X			
4.10	Estado de la bomba de inyección	X			
5.00	SISTEMA ELECTRICO MOTRIZ				
5.01	Alternador	X			
5.02	Carga de alternador	X			
5.03	Faja de alternador	X			
5.04	Arrancador	X			
5.05	Baterías, Bornes de bacteria	X			
5.06	Cableado del circuito en general	X			
5.07	Luces en general	X			
5.08	Plumilla limpia parabrisa	X			
5.09	Claxon	X			
5.10	Alarma de retroceso	X			
5.11	Tablero de control	X			
6.00	SISTEMA DE TRANSMISION				
6.01	Embrague	X			
6.02	Pedal de embrague	X			
6.03	Disco de embrague	X			
6.04	Nivel de líquido	X			
6.05	Nivel de aceite Corona	X			
7.00	CAJA DE CAMBIOS				
7.01	Estado y nivel de aceite	X			
7.02	Ruidos en el interior	X			
7.03	Fugas de aceite	X			

8.00	ACOPLES DE TRANSMISION			
8.01	Cardanes	X		
8.02	Crucetas	X		
8.03	Soportes de cardan	X		
8.04	Graseras de cardan y cruceta	X		
9.00	SISTEMA DE FRENO			
9.01	Estado de los frenos	X		
9.02	Bomba maestra de freno	X		
9.03	Fugas de líquido de freno	X		
9.04	Estado de las zapatas delanteras	X		
9.05	Estado de las zapatas posteriores	X		
10.00	SISTEMA DE DIRECCION			
10.01	Mecanismos de dirección	X		
10.02	Cilindros de dirección	X		
10.03	Bomba hidráulica de dirección	X		
10.04	Alineamiento de dirección	X		
10.05	Terminales de dirección	X		
10.06	Brazo de dirección	X		
10.07	Caja de dirección/Bomba	X		
11.00	SUSPENSION			
11.01	Muelles	X		
11.02	Amortiguadores	X		
11.03	Barra estabilizadora	X		
12.00	SISTEMA DE NEUMATICOS			
12.01	Estado de llantas y aros	X		
12.02	Llanta de repuesto	X		
12.03	Pernos y tuercas de llanta	X		
12.04	Espárragos	X		
13.00	CABINA			
13.01	Indicadores	X		
13.02	Controles	X		
13.03	Asiento de copiloto y/o pasajero	X		
13.04	Espejos laterales y retrovisores	X		
13.05	Coderas	X		
13.06	Correa de seguridad	X		
13.07	Chapas de puertas	X		

3.2.5. Cronograma de plan de mantenimiento

Los mantenimientos se deben realizar de acuerdo a un cronograma establecido por kilómetros recorridos, tal como lo muestra la tabla 16.

Tabla 16

Cronograma de mantenimiento.

ACTIVIDADES	KILOMETRAJE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																							
	5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000	70 000	75 000	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000	105 000	110 000	115 000	
Aceite de motor	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro de aceite	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro de aire	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	
Filtro de combustible	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Aceite de caja de cambios				I				R				I			R			I						
Aceite de diferencial				I				R				I			R			I						
Líquido de freno y embrague				I				R				I			R			I						
Hidrolina de dirección				I				R				I			R			I						
Líquido refrigerante				I				R				I			R			I						
Mantenimiento de arrancador y alternador				I				M				I			M			I						
Cambio de baterías				I				I				I			I			I						
Cambio de rodajes de rueda	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Cambio de pastillas de freno del y post.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Enllante general	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Cambio de terminales de dirección	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Limpieza de tanque de combustible								M							M									

Cambio de faja de ventilador y templador	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cambio de crucetas y soportes de cardan	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
INSPECCION/REEMPLAZO SEGÚN ESTADO																						
Pastillas de freno	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Fajas y rodajes del motor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Articulaciones y gomas de suspensión	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Inspección de sistema de luces	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estado de neumáticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
OBSERVACIONES	LECTURA																					
Aceite de motor	15w40		MANTENIMIENTO																		M	
Aceite de corona	75w90		REEMPLAZO																		R	
Aceite de caja de cambios			INSPECCION																		I	

3.2.6. Procedimiento estándar de trabajo

a. Objetivo

Establecer los lineamientos para ejecutar el programa de mantenimiento preventivo de las unidades móviles con la finalidad de contar con equipos operativos, mejorar la conservación de los mismos y disminuyendo las paralizaciones.

b. Alcance

Personal del escuadrón de radio patrulla y personal relacionado de la empresa Motor Sport Cajamarca.

c. Definiciones y Siglas

- Mantenimiento Preventivo: Mantenimiento programado que pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.
- Mantenimiento Correctivo: Es aquel que se ocupa de la reparación una vez que se ha producido la falla y el paro súbito de la máquina o equipo.
- SUP: Supervisor
- OP: Operador
- MEC: Mecánico
- JL: Jefe de Logística
- AL: Asistente de Logística
- V°B°: Visto Bueno

d. Desarrollo

D.1 Mantenimiento Preventivo	
D.1.1 Generación de la Orden de Trabajo	
OP	Elabora el “ <i>Reporte Diario de Equipo</i> ” y lo emite al supervisor
SUP	Revisa y da V°B° al “ <i>Reporte Diario de Equipos</i> ” y los emite al área de Mantenimiento y Logística.
CyP	Ingresa en el sistema de reportes de fallas. el odómetro registrado en el “ <i>Reporte Diario de Equipos</i> ”
AL	Genera el reporte de “ <i>Orden de Trabajo</i> ” en base al odómetro de las unidades y el “ <i>programa de mantenimiento</i> ”
	Remite la “ <i>Orden de Trabajo</i> ” al JL para su revisión y V°B°
JL	Visa la orden y lo remite a taller
EA	Entrega los materiales o insumos al supervisor siguiendo el “ <i>Procedimiento de Logística</i> ”
D.1.2 Ejecución del Mantenimiento preventivo	
MEC	Revisa la unidad y ejecuta el mantenimiento programado según la “ <i>Orden de Trabajo</i> ”
	Si realiza trabajos que no están programados (Mantenimientos correctivos) los registra manualmente en la misma “ <i>Orden de Trabajo</i> ”
	Al concluir con el trabajo firma la “ <i>Orden de Trabajo</i> ”, consigue la firma del operador de la unidad a la que se le dio el mantenimiento y lo entrega al supervisor Nota: También devuelve los repuestos que se han cambiado.
SUP	Revisa y da su V°B° y lo remite al asistente de logística
AL	Actualiza la “ <i>Base de datos</i> ” en el sistema y emite el informe respectivo al JL
D.2 Mantenimiento Correctivo	
MEC/ OP	Informa al supervisor la necesidad del mantenimiento correctivo de la unidad y genera una “ <i>orden de trabajo</i> ” y el “ <i>Requerimiento de Materiales</i> ” siguiendo el “ <i>Procedimiento de Logística</i> ”
SUP	Revisa y visa el requerimiento, haciéndolo llegar al JL
JL	Revisa y visa el requerimiento, haciéndolo llegar al EA

EA	Revisa y entrega los materiales al supervisor siguiendo el “ <i>Procedimiento de Logística</i> ”
SUP	Entrega los materiales y el requerimiento visado al MEC
MEC	Realiza el mantenimiento correctivo y al concluir con el trabajo firma la “ <i>Orden de Trabajo</i> ”, consigue la firma del operador de la unidad a la que se le dio el mantenimiento y lo entrega al supervisor.
SUP	Revisa y da su V°B° y lo remite al asistente de logística
AL	Actualiza la “ <i>Base de Datos</i> ” en el sistema, procesa la información y emite el(los) informe(s) respectivo (s) al JL para su conocimiento y fines pertinentes, en forma mensual o cuando éste lo requiera.
JL	Realiza el análisis de los informes; si encuentra alguna no conformidad potencial o no conformidad real establece las actividades necesarias para el tratamiento de las mismas siguiendo el <i>Procedimiento de Acciones correctivas y Acciones Preventivas</i> .

3.3. Análisis de la mejora en la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla

Se evalúa la mejora de acuerdo a los estudios analizados, que determinan el impacto del mantenimiento preventivo en la disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón, para ello se utilizó la tabla 17.

Tabla 17
Análisis teórico del impacto en la utilidad de la empresa.

Diseño	Teoría	Impacto en la Disponibilidad
Mantenimiento Preventivo	Considerando los estudios de Julca, (2017), Lizardo, (2015) indican que el mantenimiento preventivo, brinda una orientación práctica en el cuidado de los equipos. Martínez (2013) afirma que el mantenimiento preventivo destaca detalladamente cada actividad de mantenimiento de los equipos implicados, cuidando al equipo antes de que falle, incluyendo la inspección diaria por parte del operador y del mecánico encargado, antes de funcionar. Asimismo, Salazar (2018) explica que las empresas en todo el proceso de mantenimiento	Con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo se logrará reducir las fallas presentes en las unidades móviles por ende se controla y reduce los costos.

de equipos el sistema de control interno, tiene que preparar los mantenimientos preventivos, los cuales son los que forman el pilar para poder desarrollar adecuadamente el funcionamiento de los equipos, estableciendo responsabilidades a los encargados de todas las áreas de operación y mantenimiento, generando información útil y necesaria, estableciendo medidas de seguridad, control y autocontrol y objetivos que participen en el cumplimiento con la función empresarial.

Se ha realizado un comparativo de estudios teóricos con la mejora en su disponibilidad, posteriormente se ha obtenido un promedio, con lo cual se cree que se mejora en el escuadrón de radio patrulla de Cajamarca.

Tabla 18
Comparativo teórico de disponibilidad.

Autor	Estudio	Universidad/ País/Ciudad	Incremento en la disponibilidad	Promedio total
Ordóñez (2012)	Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues	Universidad Politécnica Salesiana/ Cuenca/Ecuador	18%	
Espinoza (2018)	Mejora del Plan de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Disponibilidad de los Buses de la Empresa de Transporte Allin Group Javier Prado S.A. Concesionaria de los Corredores Complementarios de la Municipalidad de Lima	Universidad Tecnológica del Perú/ Lima/ Perú	4%	
Carbajal (2016)	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte El Dorado S.A.C	Universidad Nacional de Trujillo/ Trujillo/ Perú	14%	13.25%
Saavedra y Silva (2017)	Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo en la disponibilidad operativa de los camiones compactadores de la sub gerencia de limpieza pública de la Municipalidad Provincial de Cajamarca	Universidad Privada de Norte/Cajamarca/ Cajamarca	17%	

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla 18, se prevé que, con este plan de mantenimiento preventivo, se va a incrementar el 13% de la disponibilidad de las camionetas del escuadrón de radio patrulla

Asimismo, se realizó un cálculo de probabilidades teniendo como datos:

Tamaño de la muestra: 4

Media aritmética (\bar{x}): 13.25

Desviación estándar (s): 6.39661

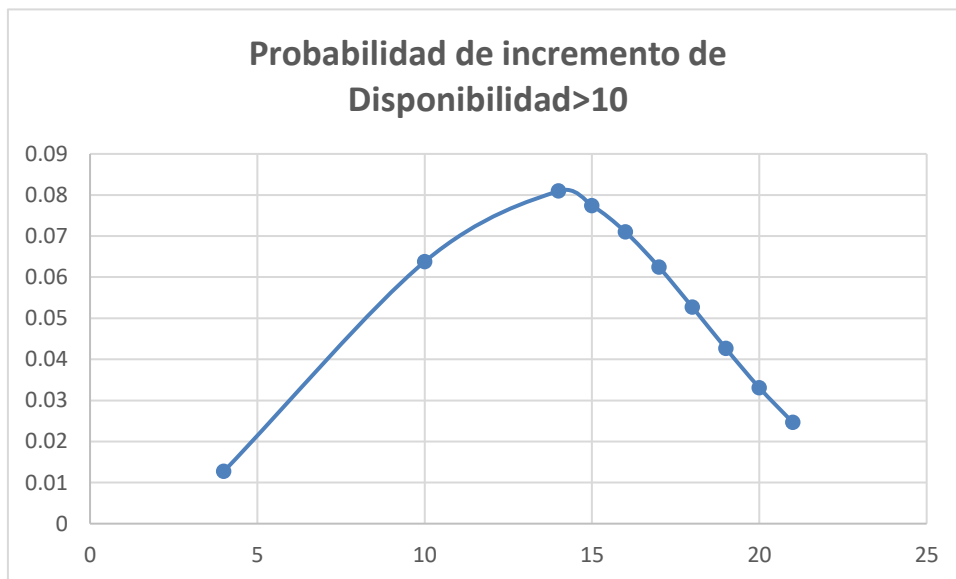
Se va a calcular la probabilidad de que el incremento de la disponibilidad sea mayor al 10%.

DISTR.NORM.N (10; 13.25; 6.39661; FALSO)

Probabilidad= 0.6943

Probabilidad=69.43%

Por lo tanto, la probabilidad de que la disponibilidad incremente en más del 10%, es de 69.43%.



En el gráfico anterior se muestra la campana de Gauss, siendo el área bajo la curva 69.43% cuando la disponibilidad es mayor a 10.

Asimismo se mejoraron el estado de los indicadores MTTR y MTBF como se muestra en las tablas 19 y 20.

Tabla 19

Simulación de MTTR y MTBF de las unidades móviles del escuadrón en los próximos 6 meses.

SIMULACION DE MTTR Y MTBF EN LOS PROXIMOS 6 MESES																			
ITEM	EQUIPOS	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		MTT R	MTB F	TIEMP. PRODCT.	DISP	TOT. Hr. INOPER.	PARADAS TOTALES
		N° de Paradas	Tiemp/ hr	N° de Paradas	Tiemp/ (H)	N° de Paradas	Tiemp/ (H)	N° de Paradas	Tiemp (H)	N° de Paradas	Tiemp/ (Horas)	N° de Paradas	Tiemp/ (H)						
1	PF-24179	5	52.12	4	53.87	8	52.67	8	57.84	15	60.45	7	52.54	7.0	86.9	4086.51	93%	329.5	47
2	PL-12179	3	122.4	3	78.98	3	90.52	3	91.08	3	93.57	5	77.95	29.0	201.8	3861.50	87%	555	19
3	PL-15685	3	89.5	3	56.13	3	74.87	3	101.4	2	97.92	6	90.51	27.9	213.8	3905.67	88%	510.3	18
4	PL-15715	9	178.5	6	125.75	7	157.94	7	173.16	5	161.85	8	158.42	22.9	82.9	3460.38	78%	955.62	42
5	PL-15680	8	135	5	109.65	5	101.85	8	137.5	6	183.13	7	111.85	19.9	92.9	3637.02	82%	778.98	39
6	PL-15698	3	63.6	2	78.31	2	91.41	3	102.65	2	102.25	2	109.68	45.0	317.6	3868.10	88%	547.9	12
7	PL-12185	3	153	3	140.11	2	130.52	2	124.46	2	115.75	3	110.08	59.3	279.1	3642.08	82%	774	13
8	PL-15661	8	97.5	6	83.56	5	87.91	7	97.04	6	85.73	5	95.73	14.6	103.4	3868.53	88%	547.47	37
9	PL-15687	6	108	7	91.4	9	117.5	7	117.91	8	113.15	7	111.81	15.2	86.4	3756.23	85%	659.77	44
10	PL-12247	2	58.2	3	44.82	2	68.75	3	69.68	3	67.88	3	61.97	26.7	290.6	4044.70	92%	371.3	14
11	PL-12236	3	6.96	2	83.54	2	92.69	2	94.01	2	93.57	3	91.41	37.9	324.6	3953.82	90%	462.18	12
12	PL-15503	3	71	2	83.98	2	97.08	3	117.51	2	118.28	2	119.95	49.9	312.7	3808.20	86%	607.8	12
13	PL-15504	2	100.92	2	173.13	2	109.22	2	115.98	2	93.56	3	102.71	61.5	329.0	3720.48	84%	695.52	11
14	PL-15607	7	106.8	9	112.7	10	113.15	8	117.1	6	84.42	7	98.9	13.7	82.0	3782.93	86%	633.07	46
15	KF-12817	3	48	2	31.76	2	76.49	2	74.97	2	61.38	3	32.24	26.7	335.9	4091.16	93%	324.84	12

Tabla 20

Comparación de los indicadores de mantenimiento utilizados en la investigación.

Equipo	Antes del diseño			Después del diseño			Varianza del MTTR	Varianza del MTBF	Varianza de la disponibilidad
	MTTR	MTBF	Disponibilidad	MTTR	MTBF	Disponibilidad			
PF-24179	11.7	47.1	80%	7	86.9	93%	4.7	39.8	13%
PL-12179	51.5	149.2	74%	29	201.8	87%	22.5	52.6	13%
PL-15685	51.7	158.6	75%	27.9	213.8	88%	23.8	55.2	13%
PL-15715	31.9	60.1	65%	22.9	82.9	78%	9	22.8	13%
PL-15680	30.6	67.5	69%	19.9	92.9	82%	10.7	25.4	13%
PL-15698	78.3	237.1	75%	45	317.6	88%	33.3	80.5	13%
PL-12185	91.4	203	69%	59.3	279.1	82%	32.1	76.1	13%
PL-15661	26.2	76.5	75%	14.6	103.4	88%	11.6	26.9	13%
PL-15687	25	63.3	72%	15.2	86.4	85%	9.8	23.1	13%
PL-12247	57.9	218.1	79%	26.7	290.6	92%	31.2	72.5	13%
PL-12236	72.4	243	77%	37.9	324.6	90%	34.5	81.6	13%
PL-15503	84.4	231	73%	49.9	312.7	86%	34.5	81.7	13%
PL-15504	99.7	240	71%	61.5	329	84%	38.2	89	13%
PL-15607	22.6	60.7	73%	13.7	82	86%	8.9	21.3	13%
KF-12817	59.1	256.3	81%	26.7	335.9	93%	32.4	79.6	13%
Promedio	52.96	154.10	74%	30.48	209.31	87%	22.48	55.21	13%

Como se muestra en la tabla 20 el MTTR ha disminuido en 22 hora y el MTBF ha incrementado en 55 horas por lo que se pretende incrementa la disponibilidad en un 13%, con la implementación del plan de mantenimiento preventivo se obtiene un 87% de disponibilidad de las unidades móviles del escuadrón de radio patrulla de la región policía Cajamarca.

En la tabla 21 se muestra la mejora del estado de los indicadores de la variable independiente.

Tabla 21

Resumen de los indicadores actuales.

VARIABLE(S)		INDICADORES		SI	NO	%
(X): Independiente						
Sistema de mantenimiento preventivo.	Políticas de mantenimiento	de	Existencias de políticas	X		
	Proceso de mantenimiento	de	Nivel de eficiencia	X		
	Ficha de inspección	de	Existencia de ficha de inspección	X		
	Gestión de inspección	de	% de cumplimiento			100%
	Plan de mantenimiento preventivo	de	% de elaboración del plan			100%
	Procedimiento estándar de trabajo	de	% de elaboración del PST			100%
f(X): Dependiente						
Disponibilidad.	Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF)		$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$			209.31 horas
	Tiempo Medio Para Reparar (MTTR)		$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{Número de fallas}}$			30.48 horas
	Disponibilidad.		$D(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ <p>MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTTR: Tiempo medio para reparar.</p>			87%

3.4. Viabilidad económica del sistema mantenimiento preventivo.

3.4.1. Costos de Mantenimiento Correctivo

Los costos de mantenimiento se detallan a continuación, de acuerdo a lo facturado por la empresa Motor Sport Cajamarca, en la tabla siguiente se muestran los costos mensuales.

Tabla 22

Costos del mantenimiento correctivo desde julio a diciembre del 2019.

MES	FALLAS	SISTEMA	PRECIO SOLES	TOTAL MENSUAL
Jul-19	Corto Circuito	Eléctrico	250	46170
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Reparación De Alternador	Eléctrico	300	
	Reparación De Arrancador	Eléctrico	350	
	CambiomDe Inyectores	Inyección	7000	
	Cambio De Faja De distribución	Motor	180	
	Problemas Con Los Cambios De Velocidad	Transmisión	150	
	Reparación de caja de cambios	Transmisión	700	
	reparacion de bomba de inyeccion	Inyección	350	
	cambio de jebes de trapecios	Suspensión	150	
	Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600	
	Reparación De Frenos	Frenos	200	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Calibración De Motor	Motor	80	
	Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Frenos	170	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Cambio De Muelles	Suspensión	250	
	Cambio De Faja De distribución	Motor	180	
	Cambio De Cremallera De Dirección	Dirección	1500	
	cambio de amortiguadores posteriores	Suspensión	430	
	Engrase De Palleres	Transmisión	120	
	Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780	
	cambio de amortiguadores posteriores	Suspensión	430	
Cambio De Jebes De Trapecios	Suspensión	150		
Cambio De Perno Centro De Muelle	Suspensión	40		
Cambio De Zapatas De Freno	Frenos	250		

Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Frenos	170
Cambio De Pernos De Llanta	Suspensión	140
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Reparación De Bomba De Inyección	Inyección	350
Cambio De Llantas Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300
Cambio De Cruceta De Cardan	Transmisión	200
Cambio De Inyectores	Inyección	7000
Fuga De Aceite Por El Retén Posterior De Cigüeñal	Motor	350
Fuga De Aceite Por El Retén Delantero De Cigüeñal	Motor	250
Baja Presión De Aceite (Cambio De Bomba De Aceite)	Lubricación	600
Reparación De Corona	Transmisión	600
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780
Reparación De Frenos	Frenos	200
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Cambio De Columna De Dirección	Dirección	230
Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Dirección	170
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Cambio De Ventilador	Refrigeración	320
Reparación De Alternador	Eléctrico	300
Cambio De Faja De distribución	Motor	180
Limpieza De Tanque De Combustible	Combustible	120
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	Frenos	170
Reparación De Bomba De Inyección	Inyección	350
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
Limpieza De Tanque De Combustible	Combustible	120
Corto Circuito	Eléctrico	250
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600
Cambio De Neumáticos Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300
Cambio De Amortiguadores delanteros	Suspensión	950
Cambio De Perno Centro De Muelle	Suspensión	40
cambio de terminales de dirección	Dirección	120
Reparación De Caja De Cambios	Transmisión	700
Engrase De Palleres	Transmisión	120

Cambio De Empaque De Culata	Motor	250	
Cambio de aceite de motor y filtros		230	
Cambio De Muelles	Suspensión	250	
Engrase De Palleres	Transmisión	120	
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40	
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas		300	
Cambio De Faja De Alternador	motor	70	
Rectificación De Tambores De Freno y cambio de zapatas	Frenos	300	
Reparación De Servo Dirección	Dirección	200	
Cambio De Muelles	Suspensión	250	
Limpieza De Tanque De Combustible	Inyección	120	
Cambio De Inyectores	Inyección	7000	
Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600	
Reparación De Corona	Transmisión	600	
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350	
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780	
Reparación de alternador	Eléctrico	300	
Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	Motor	350	
fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	Motor	250	
baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	Lubricación	600	
cambio de disco de embrague	Transmisión	780	
cambio de inyectores	Inyección	7000	
reparación de inyectores	Inyección	400	
corto circuito	Eléctrico	250	
problemas con los cambios de velocidad	Transmisión	150	
reparación de frenos	Frenos	200	
reparación de radiador	Refrigeración	150	
Cambio de faja de distribución	Motor	180	
cambio de guías de válvulas	Motor	180	
reparación de motor	Motor	7000	
cambio de empaque de culata	Motor	250	
calibración de motor	Motor	80	
cambio de zapatas de freno	Frenos	250	
cambio de bomba de agua	Refrigeracion	280	
cambio de cremallera de dirección	Dirección	1500	
cambio de terminales de dirección	Dirección	120	30400

reparación de servo dirección	Dirección	200
cambio de muelles lado derecho	Suspensión	250
cambio de neumáticos	Transmisión	1300
cambio de cruceta de cardan	Transmisión	200
cambio de bombín de embrague	Transmisión	80
reparación de caja de cambios	Transmisión	700
cambio de columna de dirección	Dirección	230
reparación de corona	Transmisión	600
reparación de bomba de inyección	Inyección	350
limpieza de tanque de combustible	Combustible	120
reparación de culata (torcedura)	Motor	600
cambio de pastillas de freno	Frenos	140
cambio de pernos de llanta	Suspensión	140
Cambio De Empaque De Cáster	Motor	120
inspección de luces	Electrico	40
cambio de faja de alternador	Electrico	70
cambio de regulador de freno	Frenos	50
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
Reparación De Cañerías De Frenos	Frenos	60
cambio de perno centro de muelle	Suspension	40
cambio de termostato	Refrigeracion	90
cambio de ventilador	Refrigeracion	320
cambio de disco de freno	Frenos	260
cambio de tambores de freno	Frenos	700
Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Frenos	170
cambio de rodamientos de ruedas	Transmision	120
Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	Electrico	350
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	Electrico	300
Reparación De Arrancador	Electrico	350
Cambio De Jebes De Trapecios		150
rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno		300
cambio de amortiguadores delanteros	Suspensión	950
cambio de amortiguadores posteriors	Suspensión	430
Mantenimiento		
cambio de aceite de motor y filtro y filtro de combustible		230
cambio de filtro de aire		80

Corto Circuito	electrico	250
reparacion de frenos	frenos	200
cambio de muelles	Suspensión	250
Cambio de aceite de motor y filtros		230
engrase de palleres	Transmisión	120
reparación de caja de cambios	Transmisión	700
Cambio de aceite de motor y filtros		230
engrase de palleres	Transmisión	120
reparación de frenos	Frenos	200
cambio de cremallera de dirección	Dirección	1500
Cambio de aceite de motor y filtros	Refrigeracion	230
reparacion de caja de cambios	electrico	700
cambio de ventilador	Refrigeración	320
cambio de amortiguadores posteriores	Suspensión	430
reparación de servo dirección	Dirección	200
cambio de terminales de dirección	Dirección	120
cambio de cruceta de cardan	Transmisión	200
cambio de amortiguadores delanteros	Suspensión	950
cambio de pernos de llanta	Suspensión	140
cambio de neumáticos	Transmisión	1300
Cambio de aceite de motor y filtros		230
reparación de corona	Transmisión	600
cambio de cruceta de cardan	Transmisión	200
reparacion de alternador	electrico	300
reparación de inyectores	Inyección	400
reparación de bomba de inyección	Inyección	350
cambio de empaque de culata	Motor	250
cambio de amortiguadores posteriores	Suspensión	430
Reparación de alternador	Eléctrico	300
corto circuito	Eléctrico	250
inspección de luces	Eléctrico	40
reparación de cañerías de combustible	Combustible	40
cambio de empaque de cárter	Motor	120
fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	Motor	250
cambio de muelles	Suspensión	250
baja presión de aceite (cambio de bomba de aceite)	Lubricación	600
cambio de guías de válvulas	Motor	180
Set-19		47760

Cambio de aceite de motor y filtros		230
cambio de disco de embrague	Transmisión	780
reparación de culata (torcedura)	Motor	600
reparación de bomba de inyección	Inyección	350
cambio de inyectores	Inyección	7000
Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	Motor	350
cambio de empaque de cárter	Motor	120
cambio de inyectores	Inyección	7000
reparación de caja de cambios	Transmisión	700
cambio de ventilador	Refrigeración	320
reparación de radiador	Refrigeración	150
Cambio de aceite de motor y filtros		230
engrase de palleres	Transmisión	120
rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	Frenos	300
reparación de caja de cambios	Transmisión	700
cambio de ventilador	Refrigeración	320
Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	Motor	350
cambio de empaque de cárter	Motor	120
cambio de perno centro de muelle	Suspensión	40
cambio de neumáticos	Transmisión	1300
cambio de disco de embrague	Transmisión	780
Cambio de aceite de motor y filtros		230
reparacion de motor	Inyección	7000
Reparación de arrancador	Eléctrico	350
Cambio de aceite de motor y filtros		230
reparación de frenos	Frenos	200
cambio de jebes de trapecios	Suspensión	150
reparación de radiador	Refrigeración	150
reparación de radiador	Refrigeración	150
fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	Motor	250
cambio de cremallera de dirección	Dirección	1500
Cambio de aceite de motor y filtros		230
cambio de jebes de trapecios	Suspensión	150
Reparación de arrancador	Eléctrico	350
rectificación de discos de freno y cambio de pastillas	Frenos	170
Cambio de aceite de motor y filtros		230

	cambio de disco de embrague	Transmisión	780	
	reparación de corona	Transmisión	600	
	cambio de inyectores	Inyección	7000	
	Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780	
	Reparacion de culata	Motor	300	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Reparación De Corona	Transmisión	600	
	Cambio De Cremallera De Dirección	Dirección	1500	
	Cambio De Terminales De Dirección	Dirección	120	
	Cambio De Guías De Válvulas	Motor	180	
	Reparación De Inyectores	Inyección	400	
	Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	Frenos	170	
	Reparación De Bomba De Inyección	Inyección	350	
	cambio de inyectores	Inyección	7000	
	Rectificacion de tambores de freno y cambio de zapatas	Frenos	300	
	Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780	
	Cambio De Muelles	Suspensión	250	
	Cambio De Jebes De Trapecios	Suspensión	150	
	Reparación de arrancador	electrico	350	
	Reparación De Caja De Cambios	Transmisión	700	
	Cambio De Bombín De Embrague	Transmisión	80	
	Cambio De Empaque De Cártér	Motor	120	
	Engrase De Palleries	Transmisión	120	
	reparación de corona	Transmisión	600	
	cambio de amortiguadores delanteros	Transmisión	950	
	Cambio De Neumáticos alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Fuga De Aceite Por El Retén Posterior De Cigüeñal	Motor	350	
	Fuga De Aceite Por El Retén Delantero De Cigüeñal	Motor	250	
	rectificacion de discos de freno y cambio de pastillas	Frenos	170	
	cambio de faja de alternador	Electrico	70	
	Cambio De Rodamientos De Ruedas	Transmisión	120	
	Cambio De neumaticos Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
Oct-19	Cambio De Empaque De Culata	Motor	250	48240

Cambio de aceite de motor y filtros		230
Reparación De Radiador	Refrigeración	150
Baja Presión De Aceite (Cambio De Bomba De Aceite)	Lubricación	600
Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	frenos	300
Calibración De Motor	Motor	80
cambio de disco de embrague	Transmisión	780
Rectificación De Tambores Y Cambio De Zapatas De Freno	Frenos	300
Corto Circuito	Eléctrico	250
Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	Eléctrico	350
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	Eléctrico	300
inspección De Luces	Eléctrico	40
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780
Cambio de aceite de motor y filtros		230
rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	Frenos	300
Cambio De Empaque De Cáster	Motor	120
cambio de amortiguadores delanteros	Motor	950
reparacion de corona	Transmisión	600
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780
Cambio De Guías De Válvulas	Motor	180
Cambio De neumaticos Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300
Cambio De Faja De Alternador	Eléctrico	70
Cambio De Regulador De Freno	Frenos	50
Reparación De Bomba De Inyección	Inyección	350
Reparación De Radiador	Refrigeración	150
cambio de aceite de motor y filtros		230
cambio de amortiguadores delanteros	Suspensión	950
Limpieza De Tanque De Combustible	Combustible	120
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
reparacion de caja de cambios	Transmisión	700
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	frenos	300
Cambio De Inyectores	Inyección	7000
Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	Frenos	300

	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	Rectificación de tambores de freno y cambio de zapatas	Frenos	300	
	Cambio De Llantas Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300	
	cambio de disco de embrague	Transmisión	780	
	reparación de culata (torcedura)	Motor	600	
	reparación de bomba de inyección	Inyección	350	
	cambio de inyectores	Inyección	7000	
	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	Motor	350	
	cambio de empaque de cárter	Motor	120	
	cambio de inyectores	Inyección	7000	
	reparación de caja de cambios	Transmisión	700	
	cambio de ventilador	Refrigeración	320	
	reparación de radiador	Refrigeración	150	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	engrase de palleres	Transmisión	120	
	rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno	Frenos	300	
	reparación de caja de cambios	Transmisión	700	
	cambio de ventilador	Refrigeración	320	
	Fuga de aceite por el retén posterior de cigüeñal	Motor	350	
	cambio de empaque de cárter	Motor	120	
	cambio de perno centro de muelle	Suspensión	40	
	cambio de neumáticos	Transmisión	1300	
	cambio de disco de embrague	Transmisión	780	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	reparacion de motor	Inyección	7000	
	Reparación de arrancador	Eléctrico	350	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
	reparación de frenos	Frenos	200	
	cambio de jebes de trapecios	Suspensión	150	
	reparación de radiador	Refrigeración	150	
	reparación de radiador	Refrigeración	150	
	fuga de aceite por el retén delantero de cigüeñal	Motor	250	
	cambio de cremallera de dirección	Dirección	1500	
	Cambio de aceite de motor y filtros		230	
Noviembre 2019	cambio de jebes de trapecios	Suspensión	150	43680

Cambio De Empaque De Culata	Motor	250
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Cambio De Muelles	Suspensión	250
Engrase De Palleries	Transmisión	120
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas		300
Cambio De Faja De Alternador	motor	70
Rectificación De Tambores De Freno y cambio de zapatas	Frenos	300
Reparación De Servo Dirección	Dirección	200
Cambio De Muelles	Suspensión	250
Limpieza De Tanque De Combustible	Inyección	120
Cambio De Inyectores	Inyección	7000
Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600
Reparación De Corona	Transmisión	600
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780
cambio de termostato	Refrigeracion	90
cambio de ventilador	Refrigeracion	320
cambio de disco de freno	Frenos	260
cambio de tambores de freno	Frenos	700
Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Frenos	170
cambio de rodamientos de ruedas	Transmision	120
Cambio De Acumulador De Energía (Batería)	Electrico	350
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas	Electrico	300
Reparación De Arrancador	Electrico	350
Cambio De Jebes De Trapecios		150
rectificación de tambores y cambio de zapatas de freno		300
cambio de amortiguadores delanteros	Suspensión	950
cambio de amortiguadores posteriores	Suspensión	430
Mantenimiento		
cambio de aceite de motor y filtro y filtro de combustible		230
cambio de filtro de aire		80
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Cambio De Columna De Dirección	Dirección	230
Rectificación De Discos Y Cambio De Pastillas De Freno	Dirección	170
Dic-19		23500

Cambio de aceite de motor y filtros		230
Cambio De Ventilador	Refrigeración	320
Reparación De Alternador	Eléctrico	300
Cambio De Faja De distribución	Motor	180
Limpieza De Tanque De Combustible	Combustible	120
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Rectificación De Disco De Freno y cambio de Pastillas	Frenos	170
Reparación De Bomba De Inyección	Inyección	350
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
Limpieza De Tanque De Combustible	Combustible	120
Corto Circuito	Eléctrico	250
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600
Cambio De Neumáticos Alineamiento Y Balanceo	Transmisión	1300
Cambio De Amortiguadores delanteros	Suspensión	950
Cambio De Perno Centro De Muelle	Suspensión	40
cambio de terminales de dirección	Dirección	120
Reparación De Caja De Cambios	Transmisión	700
Engrase De Palleres	Transmisión	120
Cambio De Empaque De Culata	Motor	250
Cambio de aceite de motor y filtros		230
Cambio De Muelles	Suspensión	250
Engrase De Palleres	Transmisión	120
Reparación De Cañerías De Combustible	Combustible	40
Cambio De Motor De Limpia Parabrisas		300
Cambio De Faja De Alternador	motor	70
Rectificación De Tambores De Freno y cambio de zapatas	Frenos	300
Reparación De Servo Dirección	Dirección	200
Cambio De Muelles	Suspensión	250
Limpieza De Tanque De Combustible	Inyección	120
Cambio De Inyectores	Inyección	7000
Reparación De Culata (Torcedura)	Motor	600
Reparación De Corona	Transmisión	600
Reparación De Arrancador	Eléctrico	350
Cambio De Disco De Embrague	Transmisión	780

De acuerdo a la tabla 22, los costos por mantenimiento correctivo desde julio a diciembre del 2019 ascienden a 239 750.00 Soles.

3.4.2. Costos de Mantenimiento Preventivo

Los costos de mantenimiento preventivo fueron otorgados por la empresa Motor Sport Cajamarca y se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 23

Costos de mantenimiento preventivo.

DESCRIPCION DEL MANTTO.	COSTO
MOTOR	
Funcionamiento de motor	80
Tapa de llenado de aceite de motor	30
Varilla de medición de nivel de aceite	20
Fugas de aceite de motor	20
Estado de filtros de aire	30
Estado de filtros de aceite	40
Estado del turbo alimentador	30
Faja de ventilador	20
Estado del radiador	20
Estado de mangueras de radiador y enfriador	30
Freno de motor	50
Bomba de agua	20
SISTEMA DE LUBRICACION	
Estado del aceite	20
Kilometraje y fecha del último cambio	220
Consumo de aceite	20
Fugas de aceite	20
SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE	
Tuberías de múltiple de admisión	20
Tuberías de múltiple de escape	30
Silenciador	50
Soportes de silenciador	20
Fugas de gases de escape	50
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	
Humo por el escape	30
Bomba de cebado de combustible	40
Filtro de petróleo	40
Tanque de combustible	80
Tapa de tanque de combustible	20
Medidor de nivel de tanque de combustible	20
Estado de los inyectores	100
Estado de las cañerías	50
Fugas de petróleo	40
Estado de la bomba de inyección	50
SISTEMA ELECTRICO MOTRIZ	
Alternador	30
Carga de alternador	30
Faja de alternador	30
Arrancador	30

Baterías, Bornes de batería	30
Cableado del circuito en general	30
Luces en general	30
Plumilla limpia parabrisa	30
Claxon	30
Alarma de retroceso	30
Tablero de control	30
SISTEMA DE TRANSMISION	
Embrague	20
Pedal de embrague	20
Disco de embrague	50
Nivel de líquido	20
Nivel de aceite Corona	50
CAJA DE CAMBIOS	
Estado y nivel de aceite	30
Ruidos en el interior	30
Fugas de aceite	30
ACOPLES DE TRANSMISION	
Cardanes	20
Crucetas	20
Soportes de cardan	20
Graseras de cardan y cruceta	20
SISTEMA DE FRENO	
Estado de los frenos	50
Bomba maestra de freno	80
Fugas de líquido de freno	30
Estado de las zapatas delanteras	30
Estado de las zapatas posteriores	30
SISTEMA DE DIRECCION	
Mecanismos de dirección	40
Cilindros de dirección	80
Bomba hidráulica de dirección	80
Alineamiento de dirección	100
Terminales de dirección	40
Brazo de dirección	40
Caja de dirección/Bomba	100
SUSPENSION	
Muelles	20
Amortiguadores	20
Barra estabilizadora	20
SISTEMA DE NEUMATICOS	
Estado de llantas y aros	20
Llanta de repuesto	10
Pernos y tuercas de llanta	10
Espárragos	10
CABINA	
Indicadores	20
Controles	20
Asiento de copiloto y/o pasajero	20
Espejos laterales y retrovisores	10

Coderas	10
Correa de seguridad	10
Chapas de puertas	10
Cremallera de vidrio de puertas	10
Manija de levantavidrio	10
Parabrisa y vidrios	10
Visagras de puerta	10
Tapasol	10
Circulina	10
TOLVA	
Tolva	10
Compuerta de tolva	10
Antivuelco	10
Luces de tolva	10
Botiquin	10
Extintor	10
Tacos	10

El costo de mantenimiento preventivo mensual será de 3 010 soles, por cada camioneta, sin embargo, el mantenimiento se realiza cada 5 000 kilómetros, es decir que mensualmente ingresan 7 camionetas a taller, ascendiendo a un total de 21 070 soles mensuales.

3.4.3. Ahorro con el plan de mantenimiento Preventivo

Tabla 24

Ahorro con mantenimiento preventivo.

Descripción	Mes 2019					
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Con mantenimiento correctivo	46170	30400	47760	48240	43680	23500
Con mantenimiento preventivo	21070	21070	21070	21070	21070	21070
Ahorro mensual	25100	9330	26690	27170	22610	2430

3.4.4. Inversión

Tabla 25

Costos de inversión para mantenimiento preventivo.

Descripción	Costo en soles
Elaboración del diagrama de flujo	1 500
Elaboración de procedimiento	3 000
Elaboración del plan de mantenimiento	5 000
Total	9 500 soles

3.4.5. Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	TOTAL
EGRESOS	0	1	2	3	4		5	TOTAL
Elaboración del diagrama de flujo	S/1,500.00							S/1,500.00
Elaboración de fichas de inspección	S/3,000.00							S/3,000.00
Elaboración del plan de mantenimiento	S/5,000.00							S/5,000.00
Costo de mantenimiento preventivo		S/3,010.00	S/3,010.00	S/3,010.00	S/3,010.00	S/3,010.00	S/3,010.00	S/18,060.00
Costo por cambio de repuestos desgastables (Zapatitas)		S/300.00		S/300.00	S/2,400.00	S/300.00		
Costos por trámite de mantenimiento preventivo		S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/14,400.00
TOTAL EGRESOS	S/9,500.00	S/5,710.00	S/5,410.00	S/5,710.00	S/7,810.00	S/5,710.00	S/5,410.00	S/45,260.00
FLUJO ENTRANTE	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	TOTAL
Ahorro por sobrecostos	S/0.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/120,000.00
TOTAL BENEFICIOS	S/0.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/20,000.00	S/40,670.00	S/20,000.00	S/140,670.00
FLUJO ANUAL DE CAJA	-S/9,500.00	S/14,290.00	S/14,590.00	S/14,290.00	S/12,190.00	S/34,960.00	S/14,590.00	S/95,410.00
TMAR	8%							
TIR	153.01%							
VAN	S/134 702.11							
B/C	S/2.14							
VAN Beneficios	S/ 79 031.29							
VAN Egresos	S/ 36 993.95							

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Esta investigación nos ha permitido constatar que es imprescindible la realización del plan de mantenimiento preventivo para las unidades móviles del escuadrón de radio patrullaje, inicialmente la Policía Nacional del Perú en estudio no contaba con un plan de mantenimiento, siendo la disponibilidad inicial de 74%, sin embargo, después de diseñar el plan de mantenimiento preventivo, se pretende incrementarlo a 87%. El presente plan consistió en la elaboración de políticas de mantenimiento, diagrama de flujo del proceso de mantenimiento, fichas de inspección, plan de mantenimiento preventivo, cronograma del mantenimiento y procedimiento estándar de trabajo; lo cual es diferente al estudio de Ordoñez (2012), quien aplica el mantenimiento, pero enfocándose en herramientas de apoyo como son las 5S en el taller, y tarjetas Kanban para la clasificación de repuestos. Asimismo, Espinoza (2018), aplicó herramientas de diagnóstico como Ishikawa, Jack Nife, Pareto y análisis de indicadores. Sin embargo, en esta tesis no se utilizó el diagrama de JackkNife, por lo tanto, se obtiene un diagnóstico menos completo que el del antecedente.

El presente plan consistió en la elaboración de políticas de mantenimiento, formato para reportar fallas, check list de equipos y procedimiento estándar de trabajo; lo cual es diferente al estudio de Julca (2017) que implementó fichas por equipos, además lo complementó con fichas Kaizen y 5S, incrementando su disponibilidad de 72% a 93%. Asimismo, Currillo (2014), en su investigación aplicó herramientas de diagnóstico como Ishikawa, Jack Nife, Pareto y análisis de indicadores. En esta tesis, no se aplicaron pilares de mantenimiento TPM, a comparación de Espinoza (2018),

quien utilizó el TPM en mantenimiento de equipos, y con ello mejoro la disponibilidad en 23% ya que aplicó los cinco pilares sugeridos.

4.2. Conclusiones

- El diagnóstico de la situación actual de las unidades móviles del Escuadrón de Radio Patrulla en Cajamarca, evidencia que el problema principal es la baja disponibilidad de dichas unidades moviles a causa de la falta de un sistema de mantenimiento preventivo, mantenimientos inadecuados, falta de cambios de aceite, inadecuado control de neumáticos, falta de lubricación y engrase, incumplimiento de procedimiento y falta de capacitación y maniobrabilidad. El MTBF actual es 154.10 horas, el MTTR es 52.96 horas y la disponibilidad actual es de 74%.
- El diseño del sistema de mantenimiento preventivo de las unidades móviles consiste en la elaboración de las políticas de mantenimiento, el diagrama de flujo de proceso de mantenimiento, fichas de inspección, ficha de mantenimiento, cronograma del mantenimiento y la elaboración del procedimiento estándar de trabajo.
- Con el diseño del sistema de mantenimiento preventivo se pretende incrementar el MTBF a 209 horas, el MTTR disminuye a 30 horas y la disponibilidad incrementa al 87%, de acuerdo al análisis teórico de antecedentes.
- El diseño del sistema de mantenimiento preventivo es viable, ya que tiene un TIR de 153%, un VAN de 134 702.11 soles y una relación Beneficio/Costo 2.14 soles.

REFERENCIAS

- Alavedra, C. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad de Lima. Obtenido de <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3837>
- Amambal, F., & Huatay, C. (2019). Diseño de un plan de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada en la empresa Martinez Contratistas e Ingeniería S.A. - Arequipa, 2018. (*tesis de pregrado*). Arequipa, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14562>
- Araujo, M., & Romero, C. (2016). Mejora de la gestión de reparaciones correctivas para incrementar la disponibilidad de la flota de volquetes de la empresa el Imperio S.R.L. Centro Minero Coimolache – U.P. Tantahuatay, 2016. (*tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11001>
- Avendaño, C. (2017). Propuesta de mejora del proceso de recepción de mercadería en el servicio de atención de proveedores en Ransa Comercial S.A, 2017. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3499>
- Báez, P., & Caraballo, C. (2004). Desarrollo de un plan de mantenimiento para una industria textil basado en mantenimiento productivo total utilizando un sistema computarizado. (*tesis de pregrado*). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf>

- Camacho, N. (2016). Control interno de inventarios y su incidencia en la utilidad bruta en la empresa grifos Cajamarca SAC, Cajamarca, año 2016. (*tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10646>
- Carbajal, P. (2016). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte El Dorado S.A.C. (*tesis de pregrado*). La Libertad, Perú: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8567>
- Currillo, M. (2014). Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA. (*tesis de pregrado*). Cuenca, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>
- Espinoza, M. (2018). Mejora del Plan de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Disponibilidad de los Buses de la Empresa de Transporte Allin Group Javier Prado S.A. Concesionaria de los Corredores Complementarios de la Municipalidad de Lima. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1697>
- Ishikawa, K. (1943). Causa-Efecto. Tokio, Japón: Ingeniería Industrial. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/el-diagrama-causa-efecto/>
- Izar, J., & Gonzáles, J. (2004). las 7 herramientas básicas de la calidad. (*artículo*). Potosí, Mexico: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí. Obtenido de <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3346>

Julca, Y. (2017). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes S.R.L. para incrementar la productividad. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/798>

Kardek, A., & Nascif, J. (2002). *Mantenimiento - Función estratégica*. Rio de Janeiro: Kardek y Nascif (2002), .

Knezevic, J. (1996). *Mantenimiento*. Madrid: Isdefe.

Lizardo, A. (2015). Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa “MANFER S.R.L. Contratistas Generales. (*tesis de pregrado*). Arequipa, Perú: Universidad Católica de San Pablo. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273470/EChang.pdf?sequence=2>

Oblitas, J. (2018). *Guía de Investigación*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Ordoñez, C. (2012). Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues. (*tesis de pregrado*). Cuenca, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1936/12/UPS-CT002335.pdf>

Saavedra, R., & Silva, H. (2017). Propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo en la disponibilidad operativa de los camiones compactadores de la sub gerencia de limpieza pública en la Municipalidad Provincial de Cajamarca - 2017. (*tesis de*

- pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11354>
- Sacristán, F. (2003). Elaboración y optimización de un plan de mantenimiento preventivo. (*artículo científico*). Madrid, España: ISBN. Obtenido de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-5684-elaboracion-optimizacion-plan-mantenimiento-preventivo.aspx>
- Salazar, J. (2015). Implementación de un sistema de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de Jumbos Axera-05 de la Empresa Congemin Minera Horizonte. (*tesis de pregrado*). Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3518?show=full>
- Santillán, L. (2017). Diagnóstico y mejora de procesos en el área de producción de una fábrica de envases de vidrio. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13/browse?type=author&value=Santill%C3%A1n+Rojas%2C+Leidy>
- Stachú, W. (2004). Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa. (*artículo*). Obtenido de Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?docID=10316210>
- Vargas, P., & Welder, U. (2004). Programa de mantenimiento para la maquinaria pesada de la zona vial 11, de caminos, en el Departamento de Izabal. (*tesis de pregrado*). San Carlos, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0441_M.pdf

ANEXOS

Anexo n.º 1. Guía de Entrevista

La entrevista está compuesta por 12 preguntas abiertas, la primera pregunta se enfocó en conocer la secuencia del proceso de mantenimiento, la segunda pregunta estuvo orientada en conocer los equipos que se utilizan en dicho proceso, la tercera pregunta se realizó con la finalidad de conocer la accesibilidad a los repuestos para mantenimiento y la cuarta pregunta fue para conocer el target de disponibilidad. La quinta pregunta se enfocó en conocer el estado actual de la disponibilidad de unidades móviles. Las preguntas 6, 7, 8 y 9 sirvieron para conocer el histórico de fallas, sus causas, la frecuencia y la duración de cada una de ellas. La pregunta 10 ayudó a conocer el funcionamiento de las unidades móviles de patrullaje. Finalmente, las preguntas 11 y 12 ayudaron a identificar el tipo de mantenimiento que se debe aplicar en esta investigación y las actividades que se deben seguir para mejorar la disponibilidad (Santillán, 2017).

Anexo n.º 2. Fotografías

Figura 15

Motor averiado de la unidad móvil de patrullaje.



Fuente: (Fotografía tomada por los tesisistas, 2019).

Figura 16

Mantenimiento correctivo a la unidad de patrullaje.



Fuente: (Fotografía tomada por los tesisistas, 2019).