

Facultad de Tecnología de la Industria

Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para flota vehicular de Transporte Urbina Tercero Ubicado en la comarca Veracruz, Nindirí.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Mecánico

Elaborado por

Br. Byron Javier
Espinoza Osorio
Carnet: 2017-0109U

Br. Henry Stanley
Rivas Lacayo
Carnet: 2017-0633U

Br. Marcos Aurelio
Rodríguez Sequeira
Carnet: 2017-0598U

Tutor:

Ing. Juan Blandino Rayo

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedicamos a nuestros Padres por el deseo de superación y amor que nos han brindado cada día en que han sabido guiar nuestras vidas por el sendero de la verdad.

A nuestros maestros y amigos, que en el andar por la vida nos han ido encontrado; porque cada uno de ustedes ha motivados nuestros sueños y esperanzas en consolidar un mundo más humano y con justicia. Gracias a todos los que han recorrido con nosotros en este camino.

Contenido

I.	Introducción	1
II.	Objetivos.....	2
I.1.	Objetivo general	2
I.2.	Objetivos específicos	2
III.	Marco teórico	3
3.1	Mantenimiento.....	3
3.1.1.	Generalidades de Mantenimiento	3
3.1.1.1	Definición del mantenimiento y tipos de mantenimiento.....	3
3.1.1.1.1.	Mantenimiento preventivo.....	3
3.1.2	Terminología básica del mantenimiento	4
3.1.3	Clasificación del trabajo de mantenimiento.....	5
3.1.3.1	Trabajo de Emergencias	6
3.1.3.2	Trabajo de Servicio.....	6
3.1.3.3	Trabajo de Rutina.....	6
3.2	Metodología en gestiones de operaciones.....	7
3.2.1	Planeación y programación del mantenimiento.....	7
3.2.2.	Definición de la planeación y programación de mantenimiento	7
3.2.2.1	Planeación:	7
3.2.2.1.1	Tipos de planeación	8
3.2.2.1.1.1	La planificación efectiva.....	9
3.2.2.2	Programación.....	10
3.2.2.2.1	Tipos de programación.....	11
3.2.2.2.2	Implementación de un programa de mantenimiento.	12
3.3.3.	Factores por tener en cuenta para la planeación y programación	12
3.4	La orden de trabajo	13
3.5	Rutina de mantenimiento	14
3.5.1	Objetivo de Rutina.....	14
3.5.2	Ventajas de las rutinas de mantenimiento preventivo.....	14
IV.	Diseño metodológico	15
3.6	Tipo de estudio.....	15

3.7	Diseño de investigación	16
3.8	Población y muestra	16
V.	Desarrollo del diseño metodológico	17
5.1	Diagnósticos del estado técnico de la flota vehicular.....	17
5.1.1	Situación actual.....	17
5.1.2	Organización de mantenimiento	18
5.1.3	Planificación de mantenimiento	18
5.1.54	Mantenimiento preventivo	18
5.1.6	Personal de mantenimiento.....	19
5.1.7	Consumo de lubricantes	19
5.2	Flota vehicular	19
5.3	Codificación de equipos.....	20
5.3.1	Vehículos Diésel	21
5.4.	Estado técnico de la flota vehicular.....	21
5.4.1	Diseño de formato de inspección vehicular	21
5.4.2.	Pasos a seguir de inspección en los sistemas de los vehículos	24
5.4.3.	Levantamiento de datos.....	28
5.4.3.1.	Tipos de fallas	28
5.4	Diagnostico Técnico de los Equipos	29
5.2	Formatos y fichas técnicas de mantenimiento preventivo.....	32
5.2.1.	Ficha técnica.....	32
5.2.2.	Hoja de vida del equipo.....	33
5.2.3	Recepción de vehículo.....	35
5.2.4	Formato de órdenes de trabajo.....	37
5.2.5	Actividades dirías antes de encender los automotores.....	39
5.2.6	Formato de seguimiento y control del mantenimiento.....	41
5.3.	Propuesta de plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular.....	43
5.3.1	Rutinas de mantenimiento preventivo.....	43
5.3.2	Ciclo de mantenimiento	46
5.3.2.1.	En función a la distancia recorrida	46
5.3.3	Tiempo por cada actividad	47
VI.	Conclusiones	48

VII. Recomendaciones.....	49
VIII. Cronograma.....	50
IX. Bibliografía.....	51
X. Anexo.....	53

Indice de Ilustraciones

Ilustración 1: Flujograma de trabajo	17
Ilustración 2: Formato de Inspeccion vehicular	22
Ilustración 3: Formato de Fallas.....	29
Ilustración 4: Ecuacion de Estado Tecnico.....	30
Ilustración 5: Rutinas de Mantenimiento para vehiculos Livianos	44
Ilustración 6: Ciclos de Mantenimiento	46

Indice de Tablas

Tabla 1: Lista de Vehiculos.....	21
Tabla 2: Ficha Tecnica.....	33
Tabla 3: Hoja de vida de Vehiculo.....	34
Tabla 4: Recepcion de Vehiculo.....	36
Tabla 5: Orden de Trabajo.....	37
Tabla 6: Check List	40
Tabla 7: Seguimiento y control de mantenimiento	42
Tabla 8: Tiempo de mantenimiento	47

I. **Introducción**

El presente trabajo se desarrolló en Transporte Urbina Tercero, la cual es una empresa de tránsito y transporte terrestre de pasajeros. La empresa presenta un problema de mantenimiento en la flota vehicular, por lo que se realizó una propuesta de un sistema de gestión sobre mantenimiento preventivo que permite planificar, programar, ejecutar y controlar las actividades que requieran estos vehículos.

La propuesta consistió en la creación de un plan de mantenimiento preventivo, la cual estará comprendida en la observación y análisis de la situación actual de la flota de vehículos de la empresa de transporte. Este plan permite planificar, programar, ejecutar, y controlar el mantenimiento llevado a cabo dentro de las instalaciones de la empresa.

Además de aumentar la confiabilidad y el rendimiento de los vehículos al momento de realizar las labores de transporte terrestre de pasajeros y al mismo tiempo alargar la vida útil de los vehículos, utilizando como centro de operaciones las instalaciones de la empresa, ubicado en la comarca Veracruz, Nindirí, Nicaragua.

La certeza en la creación de un plan estratégico es conocer a detalle las particularidades de la flota vehicular, lo que facilito de manera racional a buscar la solución más acertada al establecer un plan definido, para contrarrestar el carácter fortuito de las intervenciones de un mantenimiento emergente a beneficio de un mantenimiento preventivo sistemático en todos los aspectos anteriores y desarrollando la tecnología adecuada al mantenimiento preventivo para la flota vehicular de Transporte Urbina Tercero que va alargar la vida útil de cada vehículo.

Por último, será una herramienta para el apoyo logístico de las unidades de la empresa, la cual permitirá reforzar la calidad de servicio a la hora de su utilización disminuyendo los costos, y el tiempo de parada de los vehículos.

II. Objetivos

I.1. Objetivo general

Proponer un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de Transporte Urbina Tercero, Ubicado en la comarca de Veracruz, Nindirí.

I.2. Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico del estado técnico de la flota vehicular
- Elaborar formatos y fichas técnicas para el control correcto de la flota vehicular.
- Proponer plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular.

III. Marco teórico

3.1 Mantenimiento

3.1.1. Generalidades de Mantenimiento

3.1.1.1 Definición del mantenimiento y tipos de mantenimiento.

El mantenimiento se puede definir como:

Toda una serie de acciones que deben realizar las personas encargadas de este departamento o área, con la finalidad de que los equipos, máquinas, componentes e instalaciones involucrados dentro de un proceso industrial estén en las condiciones requeridas de funcionamiento para lo que fue diseñado, construido, instalado y puesto en operación.

Esta serie de actividades incluyen toda una combinación de conocimiento, experiencia, habilidad y trabajo en equipo, junto con las otras dependencias de la organización, para que exista una buena labor administrativa y operativa, cumpliendo así con los indicadores de desempeño o de gestión que cada organización aplica y para que sus metas se alcancen. Rondón(2021,p. 21)

3.1.1.1.1. Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento cumple con características y beneficios para el bien común de las empresas. Es esencial para tener un conocimiento del estado técnico, y control de los equipos que operan dentro de un proceso. La finalidad principal es prevenir el máximo número de fallas, paradas, y reemplazos, para ello, se programa, planifica, y ejecuta un mantenimiento preventivo.

Dando continuidad a la idea presentada. Expondremos la definición de mantenimiento preventivo según Rondón (2021):

Se fundamenta en una serie de labores o actividades planificadas que se llevan a cabo dentro de periodos definidos, se diseña con el objetivo de garantizar que los activos de las compañías cumplan con las funciones requeridas dentro del entorno de operaciones para optimizar la eficiencia de los procesos; para prevenir y adelantarse a las fallas de los elementos, componentes, máquinas o equipos; como también hace referencia a diferentes acciones, como cambios o reemplazos, adaptaciones, restauraciones, inspecciones, evaluaciones, etc., realizadas en períodos de tiempos por calendario o uso de estos (tiempos dirigidos).(p. 39)

3.1.2 Terminología básica del mantenimiento

En este apartado se aclararán los diferentes términos técnicos a implementar en una rutina, y gestión de mantenimiento. Considerados los más importantes a denotar para el entendimiento de esta investigación. Los siguientes términos fueron extraídos de Rondón (2021):

- **Ciclo de vida:** tiempo durante el cual un bien o activo conserva su capacidad de operación, y se tiene en cuenta desde el inicio cuando se adquiere el activo, hasta el final al momento de sustituirlo.
- **Confiabilidad:** se puede definir, como la capacidad de una máquina, equipo o sistema para cumplir funciones específicas o requeridas, bajo condiciones de operación dadas, en un tiempo o período determinado.

- **Disponibilidad:** es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo en el cual una máquina o equipo está disponible para cumplir la función para la cual fue diseñado y construido. Esto no implica necesariamente que esté operando o funcionando, sino que se encuentra en óptimas condiciones de operar.
- **Evento de falla:** aquella situación que se puede presentar anómala de carácter técnico detectada en un equipo.
- **Falla:** situación dada, afectando la capacidad de un equipo, de cumplir su función.
- **Lubricación:** actividades de mantenimiento preventivo, donde se adiciona un lubricante, con el objetivo de minimizar el contacto entre dos superficies, evitando así su desgaste.
- **Mantenibilidad:** es la facilidad de realizar tareas de mantenimiento en un equipo o máquina, para así devolver a sus condiciones de operación en el menor tiempo posible, utilizando procedimientos definidos.
- **Mantenimiento en parada:** acciones que se realizan solamente cuando el equipo o máquina está detenido o está en reposo.
- **Parada general:** situación en la que, a un conjunto de activos, se les realiza periódicamente una serie de revisiones, reparaciones, mejoras, cambios, etc., y donde estas actividades están concertadas con los departamentos interesados y, por supuesto, están también programadas por un tiempo definido. (pp. 21-24)

3.1.3 Clasificación del trabajo de mantenimiento

Ya habiendo definido los conceptos de mantenimiento y su terminología técnica. Profundizaremos en la clasificación del trabajo de este, explicando su función principal o más destacada. Las cuales según Perez Hernandez & Mairena Perez (2013) son:

3.1.3.1 Trabajo de Emergencias

Son necesarios cuando existe una falla que impida la continuación normal de las actividades de las instalaciones y equipo, o que paralicen totalmente la producción. Este tipo de trabajo puede iniciarse con una orden verbal por el inconveniente de tiempo, pero de ser posible se tiene que hacer una orden por escrito. El trabajo de emergencia se limita al mismo tiempo que el trabajo de servicio, pero si llega a sobrepasar dicho tiempo tendrá que considerarse como trabajo correctivo.

3.1.3.2 Trabajo de Servicio

Este tipo de trabajo se realiza durante los períodos normales de operación de las instalaciones o maquinaria, dicho trabajo se solicita por escrito y no debe excederse del presupuesto asignado para el mismo.

3.1.3.3 Trabajo de Rutina

Se incluyen aquí todo tipo de trabajo que sea repetitivo, y en el cual los costos acumulados se necesiten para un período dado. Entre algunos trabajos de rutina tenemos: los de conserjería, turnos de guardia en las plantas, revisiones de maquinaria y equipo, revisiones de extintores de fuego, cambio de lámparas, etc.

3.2 Metodología en gestiones de operaciones

3.2.1 Planeación y programación del mantenimiento

Según (Rondón, 2021) la importancia de una planeación y programación eficiente de un mantenimiento es total, Teniendo claro, que el departamento de mantenimiento es una sección importante en la jerarquía de una empresa, se deben de tomar ciertas medidas con la finalidad de mejorar en la economía de la empresa, calidad del producto, y su proceso de manufactura.

3.2.2. Definición de la planeación y programación de mantenimiento

3.2.2.1 Planeación:

La siguiente definición de plan de mantenimiento fue extraída de FIGUEROA (2020, p. 29, cómo se citó en Montout,2001) aporta que: “El conjunto de actividades destinadas a realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias de trabajo.”

Cabe destacar que FIGUEROA(2020, p. 29, se cito a ochoa,2010) presento la definición de planificación como:

En un sistema integrado de gestión del mantenimiento, no es una función clerical, o un puesto de entrenamiento para la supervisión del mantenimiento o de los ingenieros. La Planificación es una función de mantenimiento que esta provista de planificadores profesionales competentes. Los Planificadores no reportan a los supervisores de mantenimiento o capataces; ellos son una función de apoyo con responsabilidad igual a aquéllos que ellos apoyan. La función de planificación no se diseña para tener relación con la actividad de hoy excepto en situaciones de emergencia

reales. Los Planificadores ven el futuro. Ellos predicen el mañana, la próxima semana y el próximo año. Su labor se dirige a lograr un trabajo y una operación exitosa.

La planificación estrictamente se basa en la prevención de sucesos que atenten con las actividades previstas a realizar, por lo tanto, esto les proporciona una alta predicción a acciones futuras. No obstante, se debe mencionar que una gran desventaja es la poca capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas. Las ventajas del mantenimiento planificado son esencialmente, el ahorro de tiempos y de costo. Procediendo en forma proactiva, se obtiene un aumento de la rentabilidad y una mayor efectividad de las medidas de mantenimiento.

Generalmente, las etapas de todo proceso de gestión son:

- Planificar
- Organizar
- Dirigir
- Controlar

3.2.2.1.1 Tipos de planeación

El mantenimiento preventivo cuenta con cierto margen de implementación, por lo que se necesita proyectar desde un principio dichos intervalos. Las directrices de la planeación del mantenimiento preventivo estarán enfocadas respecto a los objetivos a alcanzar requeridos por la empresa, y en el tiempo que se deberán cumplir, por lo que Rondón(2021) propone diferentes tipos de planeación:

- *Para proyectarse a largo plazo: puede cubrir un tiempo de cinco años o más.*
- *Para proyectarse a mediano plazo: programas de un mes, incluso a un año.*

- *Proyección a corto plazo: programas diarios, semanales y hasta quincenales.*

3.2.2.1.1.1 La planificación efectiva

Estos son algunos puntos importantes que ayudan a elaborar una buena planificación efectiva, los cuales son:

- a) Identificar los requerimientos de:
 - Personal.
 - Material y equipo
 - Herramientas, etc.
- b) Preparar instrucciones escritas en la orden de trabajo.
 - Visitas de observación.
 - Repuestos y materiales requeridos.
 - Repuestos disponibles y organizados.
- c) Elaborar un plan de trabajo que incluya:
 - Descripción del trabajo.
 - Equipo especial.
 - Material con número de piezas
 - Bosquejos, planos.
- d) Instalar una oficina de MP bien organizada. Hay que hacer planes de trabajo para todos los trabajos de mantenimiento, a saber:
 - Para trabajos que se repitan periódicamente.
 - Para trabajos que se repitan en forma irregular.
 - Para trabajos de reparación que ocurran una sola vez.

Recomendaciones para una planificación efectiva que hace mención FIGUEROA(2020)

- a) Una vez establecidos los requisitos de cada máquina, realice una lista de verificación o las órdenes de MP (detalle y defina claramente cada actividad).
- b) No combine diferentes frecuencias (semanal, mensual, etc.) en la misma OT (puede hacerlo en las listas de verificación si las realiza en hojas de cálculo).
- c) Calcule el tiempo (en minutos) de cada actividad y de toda la OT o lista de verificación. Realice algunas pruebas, generalmente los cálculos son demasiado altos, especialmente para las listas de verificación.
- d) Determine qué OTs requieren planificación y programación (habitualmente son las de MP global):

3.2.2.2 Programación

Como parte de la metodología para la elaboración de un plan de mantenimiento tenemos como segundo punto la programación que a diferencia a la planeación es de que en la programación es cuando debería realizarse el trabajo mientras que la planificación es como debería realizarse el trabajo. Entones para poder entender mejor cómo funciona la programación FIGUEROA(2020, hace mención a Ochoa, 2010) que programar es:

Un proceso mediante el cual se acopla aquellas actividades o trabajos por realizar en un orden secuencial en tiempos definidos. También, se puede decir que la programación en el mantenimiento industrial se sustenta en la secuencia de efectuar los trabajos según las referencias sugeridas o planteadas y, obviamente, se tiene en cuenta la periodicidad; apoyándose en el orden en que se deben ejecutar los mantenimientos, de acuerdo con

la urgencia, disponibilidad del equipo, disponibilidad del personal, locaciones, herramientas, transporte y del material necesario, como repuestos.

Aportando otro punto de vista, Rondón(2021) explica que:

“La programación del mantenimiento se fundamenta de acuerdo con los equipos y también según la inspección que se lleva a cabo en las empresas o compañías, estas programaciones pueden ser diaria, semanal, quincenal, mensual, semestral o anualmente”

3.2.2.2.1 Tipos de programación

El mantenimiento preventivo cuenta con cierto margen de implementación, por lo que se necesita proyectar desde un principio dichos intervalos. Las directrices de la programación del mantenimiento preventivo estarán enfocadas respecto a los objetivos a alcanzar requeridos por la empresa, y en el tiempo que se deberán cumplir, por lo que Rondón(2021) propone diferentes tipos de planeación:

- *Programación a largo plazo: periodos comprendidos entre un año y tres años.*
- *Programación a mediano plazo: periodos mensuales, trimestrales o semestrales.*
- *Programación a corto plazo: periodos semanales o diarios.*

3.2.2.2 Implementación de un programa de mantenimiento.

Al momento de implementación de un programa de mantenimiento, conociendo ya su estructura y ventajas, se deben de tener en cuenta dos aspectos esenciales recomendados por FIGUEROA,(2020).

➤ Requerimientos organizacionales

- Se establecen rutas para las inspecciones y define la frecuencia de cada servicio.
- Se preparan un listado de maquinaria. Inicialmente mediante instrucciones sencillas para añadir posteriormente los detalles.
- Se define estándares de tiempo para adelantar el mantenimiento.
- Se determina cuanto tiempo es necesario para completar la tarea.
- Se determinan los requerimientos de mano de obra. Cuantos trabajadores es necesario para desarrollar el trabajo.

➤ Requerimientos operativos

- Preparar y publicar el listado de las tareas de mantenimiento describiendo el procedimiento y verificar su cumplimiento.
- El trabajo programado debe ir en ascenso, el de emergencias en retroceso.
- Se revisan los métodos de inspección. Se determina cuantas inspecciones se hacen y si las reparaciones cumplen con la tarea asignada.

3.3.3. Factores por tener en cuenta para la planeación y programación

- Pleno conocimiento de los procesos, de los métodos de producción, de la maquinaria, de los equipos, etc.
- Contar con un buen equipo de trabajo, donde se tenga la experticia, los conocimientos y las habilidades, para así poder estimar todos los ítems (cómo personal calificado, tiempos, equipos, herramientas, materiales, etc.)

que se debe tener en cuenta en la planeación y programación del mantenimiento en las industrias.

- Tener excelentes habilidades de comunicación con todos los involucrados.
 - Respeto por las personas.
- Que el personal esté comprometido con su seguridad (integridad física), con el medio ambiente, con su desarrollo personal y laboral, y por supuesto, con su empresa.

3.4 La orden de trabajo

“El procedimiento de las OT debe guardar concordancia con la realidad de las exigencias técnicas y administrativas, en especial en lo referente a información, la eficiencia en el cumplimiento de metas y al control de costos.” (FIGUEROA, 2020)

Para los sistemas computarizados aplicadas a las OT, estas ayudan a procesar de forma más interactiva, ya que se amplían la capacidad de planificar y controlar. Así cuando se procesan las OT se puede acoplar en el sistema, del cual facilita mas rápido los datos y posibilita la planificación, para tener un control sobre los costos y el trabajo basándose en el presupuesto. FIGUEROA(2020) Propone las siguientes facilidades que se pueden incorporar:

- Correlativo único de las OT para su identificación automática.
- La OT emitida por un especialista, posibilita el llenado homogéneo y estandarizado de datos.
- La OT sale a la ejecución previamente planificada, lo que permite que los ejecutores puedan concentrar sus esfuerzos en la supervisión y control de calidad de los trabajos.
- La OT que carece de materiales o no están dadas las condiciones de planta o equipos para su pronta ejecución, se mantiene en condición Inactiva y sólo es liberada como activa cuando la situación inhibidora se despeja.

- La OT identifica al supervisor de área responsable, que encabeza las acciones de los restantes ejecutores y centraliza los cargos de costos de la OT.
- Las descripciones de las OT y sus actividades son normalizadas, lo cual permite una rápida información histórica de acciones semejantes.

3.5 Rutina de mantenimiento

Las rutinas de mantenimiento preventivo. Estas inspecciones y observaciones sistemáticas permiten detectar y corregir los problemas antes de que se produzca un fallo.

La implementación de un programa preventivo es obligatoria cuando la calidad de la producción se ve afectada por un equipo defectuoso, o cuando el coste de la reparación es demasiado alto debido a una revisión no planificada. (Peycheva, Mobility Work, 2021)

3.5.1 Objetivo de Rutina

El objetivo de ese tipo de mantenimiento es prolongar la vida útil de los equipos y herramientas, anticipando posibles fallos. La implementación de este proceso asegura un desempeño confiable y eficiente en la planta, asegurando que el equipo no falle cuando más se necesita. El desgaste de la máquina aumenta con el tiempo: la sustitución preventiva es muy eficaz porque consiste en intervenir antes del fallo en lugar de esperar a que éste se produzca y sufrir sus posibles consecuencias. (Peycheva, Mobility Work, 2021)

3.5.2 Ventajas de las rutinas de mantenimiento preventivo

Algunos de los beneficios directos del sistema preventivo incluyen:

- una reducción de las averías;
- una reducción del tiempo de parada;
- una mejor seguridad;

- el aumento de la vida útil de los activos;
- una mejor producción. (Peycheva, Mobility Work, 2021)

IV. Diseño metodológico

3.6 Tipo de estudio

El tipo de investigación que se realizó fue de campo/descriptiva ya que permite describir y conocer el funcionamiento de cada uno de los vehículos que conforman la flota de Transporte Urbina Tercero, y luego plantear y proponer en la presente investigación un plan de mantenimiento preventivo.

Descriptivo:

La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existe entre dos o más variables. Miro(2006)

Investigación de campo:

La investigación de campo es la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico. Es un método de recolección de datos cualitativos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural.

Cuando los investigadores hablan sobre estar en “el campo” están hablando de estar en el lugar de los hechos y participar en la vida cotidiana de las personas que están estudiando. QuestionPro(2021)

3.7 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es **no experimental**, ya que, manipula una o más variables independientes para analizar el efecto hacia la variable dependiente. El presente estudio se aplicará de manera **transversal**. por la recolección de datos que se realizara en un solo momento para describir y analizar la incidencia y su interrelación.

3.8 Población y muestra

Población:

La población de esta investigación son todos los vehículos que pertenecen a Transporte Urbina Tercero, la cual, es una población finita, y consta de 8 camionetas

Observación directa

La observación directa permitió conocer e identificar cada una de las actividades, tecnología, metodologías y procedimientos de mantenimiento realizados en el plantel de vehículos de la empresa Transporte Urbina Tercero.

Revisión del material bibliográfico

Dentro de este apartado se puede mencionar que la revisión de manuales y catálogos que pertenecen a cada uno de los vehículos. La revisión de libros sobre mantenimiento y consultas electrónicas de estudios similares.

- **Paquete computarizado:**

Para el desarrollo, obtención, codificación de los datos, así como la estructuración formal del proyecto de grado, se utilizaron como apoyo los paquetes computarizados Word, PowerPoint, Paint, Excel entre otros.

V. Desarrollo del diseño metodológico

5.1 Diagnósticos del estado técnico de la flota vehicular

5.1.1 Situación actual

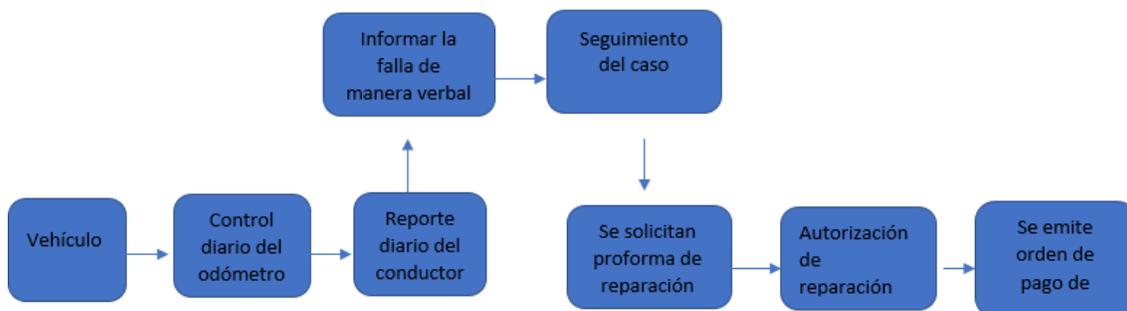
La empresa Transporte Urbina Tercero cuenta con 8 vehículos, pero estos no llevan un control de mantenimiento acorde a las necesidades de cada uno. El problema radica en que la empresa no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo que garantice el buen funcionamiento y estado de los automotores.

Los vehículos son reparados hasta que estos sufren alguna falla, creando una parada forzada que afecta a la disponibilidad del automotor. Así mismo, estas paradas ocasionan costos adicionales en reparación, pero mayormente en el tiempo de retraso que ocasionan al servicio que prestan.

El Procedimiento para seguir cuando un vehículo presenta una falla, será descrito en el siguiente diagrama:

Ilustración 1

Flujograma de trabajo



Fuente : Elaboración Propia

El responsable del vehículo asignado presenta diariamente un control del kilometraje del odómetro, además si el vehículo presenta alguna falla se informa a administración para su respectivo seguimiento. Administración contacta con los agentes de servicios, en este caso talleres automotrices para un diagnóstico general, y solicita una proforma de reparación. Con la proforma presente, administración autoriza la reparación, y emite una orden de pago al taller correspondiente.

5.1.2 Organización de mantenimiento

Transporte Urbina Tercero no cuenta con un departamento estrictamente enfocado en el mantenimiento de sus vehículos, por lo que no se tienen claro algunos procedimientos vitales para el cumplimiento de ciertos procesos.

Dentro de este margen, la empresa si cuenta con personal encargado de brindarles mantenimiento a sus vehículos, los cuales son 2; un mecánico y el ayudante de mecánico. Este personal es dirigido directamente por el propietario de la empresa, o bien, por la el departamento de administración de la empresa.

5.1.3 Planificación de mantenimiento

Puntualmente no se cuenta con un control y evaluación detallada de los trabajos que se realizan, lo que complica el análisis de fallas, o de acciones aplicadas a los automotores por la falta de recolección de información. Esto ocasiona incertidumbre en la toma de decisiones, y en la ejecución de un plan de acción a futuro

Así mismo, no se tiene un orden establecido de las prioridades en los trabajos a realizar a la flota vehicular

5.1.54 Mantenimiento preventivo

La empresa carece totalmente de un proceso de control, planificación y análisis de los trabajos realizados a sus vehículos, esto con el fin de aprovechar y explotar a las maquinas automotrices. No se han realizado estudios de los equipos y los

procedimientos necesarios para determinar frecuencia de falla, inspección, revisión y reparación correcta.

Transporte Urbina Tercero requiere procesos y registros estandarizados para la correcta recolección de información básica de la flota vehicular. De igual manera se requiere de una planificación para la implementación progresiva del mantenimiento preventivo con la planificación de actividades en periodos razonables que no interrumpan el proceso productivo y la elaboración de medidas de control y evaluación que permitan la mejora continua del modelo de mantenimiento implementado.

5.1.6 Personal de mantenimiento

Actualmente se cuenta con un personal reducido para la cantidad de vehículos que la empresa tiene en activo, por lo que debido a la nula planificación de la intervención a un equipo recurrentemente sucede que el personal no da abasto con la cantidad de trabajos a realizar.

5.1.7 Consumo de lubricantes

Los lubricantes son un elemento importante dentro del mantenimiento, tanto preventivo como correctivo. Ya que un correcto cambio garantiza el buen estado de los automotores.

Actualmente se realiza un cambio de aceite de acuerdo a las especificaciones del fabricante que se recomienda que se haga el cambio a los 5,000 Km y no se lleva un control exhaustivo por automotor de cambio de aceite. Debido a este inconveniente no se puede realizar un estudio de consumo de lubricantes por automotor

5.2 Flota vehicular

La flota vehicular de la empresa de transportes Urbina Tercero, está enfocada a la realización de viajes personales, y ejecutivos. Está constituida por 8 camionetas Marca Toyota, modelo Hilux, de las cuales solo varía el año de fabricación.

5.3 Codificación de equipos

Una codificación facilita la identificación de la unidad, mediante la información inmersa dentro de su simbología o nomenclatura; además, la utilización de un sistema informatizado para administración de su mantenimiento sugiere esta necesidad, que permite la creación de un archivo específico para la referida unidad, donde se guarda información y de donde se la recupera cuando se la requiere. (Figueroa, 2020)

La codificación para las unidades vehiculares se representa de manera alfanumérica:

- Código de letras: Las primeras letras estará referido a la categoría del equipo (Camioneta doble cabina, microbús, minibús, furgón, tucson, van, fortuner, etc.).

En este caso la flota está constituida por camionetas de doble cabina por lo que la abreviación será:

“CDC”

- Dígitos: Este código de dígitos, estará en función a la cantidad de unidades que se viene adquiriendo comenzado por el número 01 y así sucesivamente. Las unidades que sean vendidas y posean un código no serán reemplazadas, se quedaran asignadas con el código asignado.

La siguiente ilustración muestra la planilla actual de vehículos que conforman la flota vehicular de Transporte Urbina Tercero:

Tabla 1

Lista de Vehículos

Item	Codigo	Placa	Marca	Modelo	Año	Combustible
1	CDC-01	MY17101	TOYOTA	HILUX	2017	DIESEL
2	CDC-02	MY15451	TOYOTA	HILUX	2016	DIESEL
3	CDC-03	M313-254	TOYOTA	HILUX	2019	DIESEL
4	CDC-04	M173-053	TOYOTA	HILUX	2012	DIESEL
5	CDC-05	M166-182	TOYOTA	HILUX	2011	DIESEL
6	CDC-06	M327-127	TOYOTA	HILUX	2009	DIESEL
7	CDC-07	M169-250	TOYOTA	HILUX	2012	DIESEL
8	CDC-08	M308-206	TOYOTA	HILUX	2009	DIESEL

Fuente: Elaboración Propia

5.3.1 Vehículos Diésel

La empresa cuenta con 8 camionetas, las cuales son a motor Diesel, debido al enfoque de la empresa.

5.4. Estado técnico de la flota vehicular

Actualmente la administración y conductores dan un seguimiento del estado técnico del automotor mediante el uso del odómetro y/o desperfectos que dejan fuera de operatividad al vehículo. Esta práctica no garantiza llevar un control de posibles fallas o cambios de repuestos en su debido tiempo

Para el presente estudio se consideraron los 8 vehículos, esto representa el 100% de la flota. Para estos equipos se consideraron a diagnosticar:

- Motor y transmisión
- Funciones
- Suspensión y dirección
- Frenos y llantas.

5.4.1 Diseño de formato de inspección vehicular

Se diseño un formato fácil de seguir mediante inspección, evaluación de ruidos, recomendaciones del fabricante, con los sistemas considerados para determinar el estado del vehículo.

Estos sistemas están divididos en motor y transmisión, funciones, suspensión y dirección, frenos y llantas. Los cuáles serán determinados con valoración de Aceptable(A), Bueno(B) y Cambio (C), en cada aspecto evaluado en cada sistema.

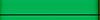
Se presenta el siguiente formato de inspección vehicular

Ilustración 2

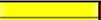
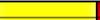
Formato de inspección vehicular

Lugar	
unidad	
Fecha	
Modelo	
kilometraje	

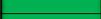
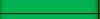
Aceptable (A) 
 Bueno (B) 
 Cambio (C) 

MOTOR Y TRANSMISION			
Sonido del motor			
Nivel de aceite del motor			
Bandas			
Múltiple de escape /mufle delantero			
Líneas de combustible y mangueras(y conexiones)			
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos sistema de enfriamientos(fan,bomba de agua, mangueras)			
Líquido de dirección asistida			
Líquido de frenos clutch			
Terminales de batería			
verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha			
Revise el buen funcionamiento de la Palanca			
Cerchiórese que no hay ruidos en la caja de Velocidad			
Verifique la Operación de eje cardan(Ruidos/Vibración)			
Juego del pedal de embrague			
Liberación del embrague			
Barra de transmisión y polveras			
Fuga de fluidos de diferencial trasero			
Nivel de líquido de transmisión automática			

Observaciones: _____

FUNCIONES			
Luces de Advertencia e indicadores de tablero			
Luces traseras			
Luces de foco (alta y baja)			
Luces de pivevias			
Luces de reversa			
Luces de parqueo			
Luces de antiniebla delanteras y traseras			
Luces internas			
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos			
Freno de parqueo			
ventanas eléctricas			
Espejos eléctricos			
Enllave de puertas			
Operación de A/C			
Operación de audio			
Rotación de volante			
Pedal de Acelador			
Pito			

Obsecciones: _____

SUPENSION Y DIRECCION			
Juego de dirección			
Alineación y Balanceo			
Operación del Power Steering			
Terminales de dirección,linkers y polveras			
Bushing de barra estabilizadora			
Rotulas de suspensión delantera y trasera			
Ballestas de suspensión			
Torreta de amortiguador y amortiguador			
Bushing de tijeras			

Observaciones: _____

FRENOS Y LLANTAS			
Líquido de frenos			
Revise si hay Tirón			
Revise si hay arrastre			
Verifique la Operación del Freno de Mano			
Profundidad de grabado de llantas			
Desgates de llantas			

Observaciones: _____

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Pasos a seguir de inspección en los sistemas de los vehículos

Se proponen los siguientes pasos para la inspección general de cada sistema.

- Motor y transmisión
 1. Verifique que el sonido del motor no se escuche ruido de cojinetes y golpeteo de pistón.
 2. Verifique mediante la barilla el nivel de aceite dentro del rango. Así mismo comprobar el estado mediante el color.
 3. Verifique que las bandas no presenten desgaste, cristalización y que no presente flojedad
 4. Verifique que el múltiple de escape no tire humo blanco o negro
 5. Verifique que las líneas de combustible y mangueras no presenten ninguna fuga o flojedad
 6. Verifique que no presente ninguna goteo de aceite abajo del vehículo
 7. Verifique que en el tablero no indique un recalentamiento, el radiador no gotee agua ni presente fuga de refrigerante.
 8. Líquido de dirección asistida verifique que este en su nivel óptimo
 9. Verifique que las terminales de batería, los brones no este desgastados o barridos, no presenten derramamiento de líquido
 10. Verifique que los cambios de marcha entren correctamente sin presentar ningún ruido
 11. Verifique que la palanca no presente flojedad o que este dura al momento de accionarla
 12. Cerciórese que no presente algún ruido inusual en la caja de velocidades
 13. Eje cardan Revise si hay ruido o vibración Juego de pedal de embrague Revise el viaje libre del pedal de embrague. No deje menos de ½ pulg.
 14. Revise la liberación del embrague cuando el chasis esté detenido y el motor funcionando

15. Barra de transmisión revise si el juego libre puede ser causado por contragolpe excesivo del mecanismo de dirección.

16. Verifique que las polveras no presenten flojedad

- Funciones

1. Verifique que las Luces de advertencia e indicadores de tablero suene y que todas funcionen correctamente.

2. Verifique que las Luces trasera enciendan correctamente

3. Verifique que las Luces de foco(alta y baja) enciendan correctamente

4. Verifique que las Luces pide vías funcionen correctamente

5. Verifique que las Luces de reversa enciendan correctamente al momento de poner marcha atrás

6. Verifique que las Luces de parqueo enciendan correctamente

7. Verifique que las luces de antiniebla delanteras y traseras enciendan correctamente

8. Verifique que las luces internas funcionen correctamente

9. Verifique que los limpia parabrisas delanteros y trasero se activen correctamente

10. Verifique que el freno parqueo haga su correcta función al momento de accionarlo

11. Verifique que las ventanas eléctricas se accionen correctamente al momento de accionar perrilla

12. Verifique que los espejos eléctricos funcionen correctamente

13. Verifique que el en llave de puertas funcionen correctamente al momento de cerrar el automotor

14. Verifique que la operación A/C climatice correctamente (que se mantenga temperatura confort)

15. Verifique que el sistema de audio funcione correctamente en cada uno de los parlantes
 16. Verifique que la rotación de volante sea suave y fácil de manejarlo. Que no presente ninguna dificultad al momento de accionarlo
 17. Verifique que el pedal de acelerador no presente ninguna dificultad al momento de accionarlo
 18. Verifique que el Pito suene correctamente cuando sea usado.
- Suspensión y Dirección
 1. Revise si existen vibraciones excesivas en las direcciones causada por flojedad, o si presenta desviación.
 2. Revise si las llantas están rectas y volante apunta hacia otro lado
 3. Revise que el power steering presente niveles óptimos de líquidos, si el volante está rígido, difícil de girar o presenta gruñidos.
 4. Revise si las terminales de dirección, linkers y polveras no presente ninguna flojedad, desgaste o ruptura.
 5. Revise que el bushing de barra estabilizadora no presente golpeteo metálico y rechinos al pasar por caminos con relieves
 6. Revise que las rotulas de suspensión delantera y trasera no presente desgaste en las arandelas que mantienen la unión centrada.
 7. Revise que en las ballestas que el vehículo no presente desnivel que no esté recargado más de un lado que otro.
 8. Revise que los amortiguadores que el vehículo no presente excesivo rebote, ruidos extraños al momento de pasar por baches o curvas.

9. Revise que Bushing de tijeras y tijeras no presente desgaste, vibraciones o que al momento de frenar o acelerar de sensación de tironeo
- Frenos y llantas
 1. Revise que el líquido de frenos este en su nivel y que no presente fuga.
 2. Revise si no presenta al momento de frenar no se sienta tirones
 3. Revise si al momento de pisar el pedal de freno hace mas recorrido de lo usual
 4. Verifique que el freno de mano funcione correctamente al momento de accionarlo
 5. Revise que el grabado o profundidad de la llanta presente un nivel optimo
 6. Revise que las llantas no presenten ningún desgaste anormal

5.4.3. Levantamiento de datos

Se realizó un chequeo General a los 8 vehículos que poseen Transporte Urbina Tercero con la finalidad de detectar posibles ruidos, desgastes o fallas debido a elementos mecánicos en mal estado. Así mismo se revisaron las posibles fallas eléctricas que afectan al automotor.

5.4.3.1. Tipos de fallas

Dentro de los tipos de fallas que un vehículo puede presentar. Se estipula como prioridad inmediata y requiere atención cierto tipo de fallas que incidan en el funcionamiento incorrecto de los sistemas del vehículo.

Para el conteo de las fallas de cada automotor se implementó una verificación respecto a los siguientes sistemas:

- Sistema de Aire Acondicionado.
- Sistema Eléctrico.
- Sistema de dirección.
- Sistema de suspensión.
- Sistema de frenos.
- Sistema de transmisión.

Para valorar el motor se tomará como un conjunto los sistemas de lubricación, distribución, refrigeración, admisión y escape.

A continuación, se detallan las fallas del levantamiento realizado en el periodo del 13 de enero del 2023.

Ilustración 3

Formato de Fallas

		Cantidad	
Categoría	Tipo de falla	Bueno	Cambio
Aire acondicionado	Operacion de a/c	1	
aire acondicionado total		1	
Electrico	luces	1	1
	bateria	1	
	tablero		
	funciones	5	
Electrico Total		8	
Mecanicas	Dirreccion	3	
	Frenos	3	
	Motor	7	
	suspension	5	
	transmision	1	
Mecanicas total		19	
total		28	

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Diagnostico Técnico de los Equipos

El diagnostico técnico de los equipos es un recurso que ayuda a demostrar mediante una plantilla las fallas encontradas y el tipo de servicio que requiere en cada vehículo en base a la inspección realizada previamente (Anexo I), con el fin de conocer las condiciones actuales en la que se desarrollará el sistema de mantenimiento preventivo.

En el Anexo II, ilustraciones AII1-AII8 se adjunta el formato de estado técnico por equipo.

Una parte importante de lo implementación de esta técnica es, la filtración de vehículos que estén en muy mal estado, ya que esto supondría una gran cantidad de órdenes de trabajo que saturarían al programa de mantenimiento. Por tanto, previo a la implementación del programa de mantenimiento, cada vehículo debe ser revisado cuidadosamente para asegurar que los vehículos incluidos tengan

condiciones razonables de funcionamiento. Aquellos en mal estado serán excluidos del programa de mantenimiento preventivo.

Por tal razón. Se realizó la inspección de cada uno de los vehículos de Transporte Urbina Tercero. Con esto se facilita detectar los aspectos que se necesitan mejorar o reemplazar en los automotores.

Para conocer un posible estado técnico de los vehículos, se identificaron en base a la inspección vehicular realizada dividida en tres categorías: Aceptable (A), Bueno (B) y Cambio (C). Con esto se procederá a identificar el tipo de reparación para dar inicio con el plan de mantenimiento preventivo.

El procedimiento para determinar el estado técnico de un vehículo es el siguiente:

- Se contabilizará la cantidad de valoraciones (Aceptable, bueno, cambio) existente en cada sistema.
- Luego se dividirá entre la cantidad de aspectos evaluados en cada sistema
- el resultado se multiplicará por el factor de valoración. Repitiéndolo por cada sistema que incluye el vehículo.

Ilustración 4

Ecuación del Estado técnico

$$\text{Estado técnico} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de fallas}}{\text{N}^\circ \text{ de fallas totales}} * \text{Factor de valoración} * 100\%$$

Fuente: Diseño de plan de mantenimiento preventivo-Carlos Arragon

Factor de valoración.

El factor de valoración que se implementará para determinar el estado técnico será dividido en 3 valores, estos son directamente proporcionales a las valoraciones: aceptable, bueno, y cambio.

- Aceptable: 1
- Bueno: 0.8
- Cambio: 0.6

Para el tipo de servicio requerido por cada sistema del vehículo se basó en la suma porcentual de las valoraciones (Bueno, y cambio), las cuales se categorizarán de la siguiente manera

- Del 0% a 25% se requiere una Revisión
- 26% a 50% se requiere una Reparación pequeña
- 51% a 75% se requiere una Reparación mediana
- 76% a 100% Reparación General

5.2 Formatos y fichas técnicas de mantenimiento preventivo.

En el presente apartado se realizó el diseño de los diferentes formatos implementados en la propuesta de plan de mantenimiento, cada uno de ellos cumple con una misión específica para recolección de datos necesaria para el control y programación del mantenimiento.

Se presentaron ejemplos de llenado de cada uno de ellos. Para la ejemplificación del llenado se tomó como referencia una unidad de la flota vehicular.

5.2.1. Ficha técnica.

La Ficha Técnica es el carnet de identificación del equipo y se hace una sola vez. sólo el deterioro y/o alguna modificación del equipo justifican su reemplazo.

Ficha Técnica del equipo, la cual será individual para cada equipo y deberá contener la siguiente información:

- ◇ Nombre y código del Equipo
- ◇ Año de fabricación
- ◇ Marca y modelo
- ◇ Marcas, modelos y potencia de motores, bombas y dispositivos

Formato se adjunta:

Tabla 2

Ficha Técnica

TRANSPORTE URBINA TERCERO			
FICHA TECNICA PARA VEHICULOS			
Codigo	CDC-01	DATOS DEL VEHICULO	
	INFORMACION BASICA		
	Marca	Toyota	
	Color	Plateado	
	Peso/Tonelaje	1.89	
	N° de ocupantes	5	
	Modelo	Hilux	
	Año de fabricacion	2017	
	Cilindrada	4	
	Sistema/combustible	Diesel	
	odometro	598189	
IDENTIFICACION Y REGISTRO LEGAL AUTOMOTRIZ		INFORMACION MECANICA	
Codigo de placa	MY17101	Estado General	
N° Motor	2KDU911828	Tipo de transmision	Manual de 6 velocidades
N°Chasis	MROESDD900185551	N° Ejes	1
TIPO DE LUBRICANTES Y GRASAS		N°Ruedas	4
Frenos	A.B.S. 7522	Cod Neumaticos	265/65R17
Dirreccion	SAE: 5W-30	Potencia	166HP
Hidraulico	SAE: 5W-30	Torque	180 lb-pie
Aceite de motor	15w-40	Dimensiones	1.815mtsx1.815mtsx5.335 mts
Grasas	TECNO GRASA CHASIS ROJA		
FILTROS			
Motor	90915-TB001		
Aire	FA-5903		
Agua	C10377		
Combustible	23300		

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Hoja de vida del equipo.

Este es un formato donde se registra toda la información acerca de los trabajos efectuado en el automotor. Se debe hacer por cada equipo

Tabla 3

Hoja de Vida

TRANSPORTE URBINA TERCERO											
NOMBRE DEL EQUIPO CDC-01			IDENTIFICACION DEL UNIDAD				FECHA DE INGRESO 13/1/2023				
Marca Toyota	Fabricante	Chasis N° MROESDD900185551	Modelo Hilux	Color Plateado.	Año 2017	N° placa MY17101					
Documento		Año de vencimiento				SEGURO					
		2024								COMPANÍA	N° POL
		D	M	D	M	D	M	D	M		
SEGURO		5-ene									
INSP. MEC/GASES		5-ene									
RODAMIENTO		5-ene									
Mantenimientos Preventivos											
N°	Fecha de ingreso	Fecha de entrega	N° OTI	KILIMETRAJE	HORAS/HOMBRE	DESCRIPCION DE TRABAJO					
1	13/1/2023	13/1/2023	001	598189	4.5 horas	mantenimiento preventivo tipo C					
2											
3											
4											
5											
6											
7											
Mantenimientos Correctivos											
N°	Fecha de ingreso	Fecha de entrega	N° OTI	KILIMETRAJE	HORAS/HOMBRE	DESCRIPCION DE TRABAJO					
1	13/1/2023	13/1/2023	001	598189	1 hora	se cambiaron luces de delanateras y reversas					
2	13/1/2023	13/1/2023	001	598189	1 hora	se alineo y se balanceo					
3											
4											
5											
6											
7											
USUARIOS											
N°	Fecha de entrega	Conductor	KM INICIAL	KM FINAL	OBSERVACION						
1	13/1/2023	Usuario	598189	598189	se realizo mant preventivo tipo c y mantenimeintos correctivos						
2											
3											
4											
5											
6											
7											

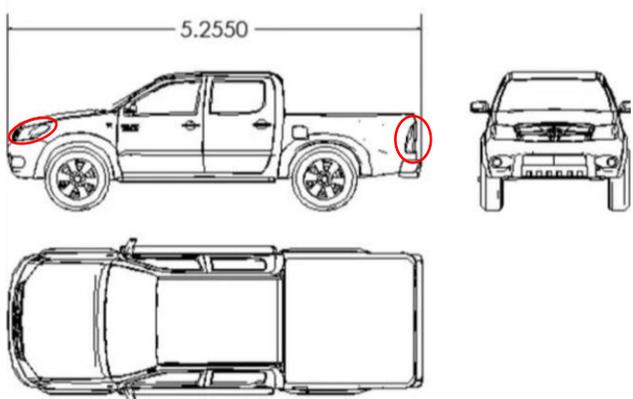
Fuente: Elaboración Propia

5.2.3 Recepción de vehículo

La finalidad de este formato es que el conductor y responsable del mantenimiento haga constancia del estado físico y las fallas percibidas en el automotor en el que se entrega el equipo, para sean comunicados a administración a mayor brevedad, así mismo que Administración de seguimiento hasta cerrar el caso.

Tabla 4

Recepción de vehículo

TRANSPORTE URBINA TERCERO RECEPCIÓN /ENTREGA DE VEHICULO					
fecha	13/1/2023	hora	9:00 a. m.	Marca	Toyota
Unidad	CDC-01	Placa	MY17101	Año	2017
Telefono		km	598189	N°Ingreso	0001
Tipo de mantenimiento		Correctivo		Preventivo	X
Observaciones					
Mantenimiento preventivo					
alineación y balanceo					
cambio de luces de delanateras y reversas					
control visual					
					
alfombras	X	Tapon de combustible	X		
radio	X	tapon radiador	X		
A/C	X	copas	X		
circulación	X	extintor			
Insp.Mecánica	X	triangulo	X		
Seguro	X	espejos	X		
Gata	X	luces			
Maneral	X	llantas traseras	X		
Tricos	X	herramientas			
Observaciones					
luces delanteras y traseras no funcionan					

Entrega

Recibe

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4 Formato de órdenes de trabajo.

Las ordenes de trabajos serán de utilidad como única evidencia de que el trabajo fue llevado a cabo cuando Transporte Urbina realice trabajos en sus equipos. El trabajo solamente será válido a través de una orden de trabajo donde se indique la información importante, numero de solicitud, datos del taller, falla registrada, descripción de las actividades a llevadas a cabo, repuestos utilizados, observaciones y aprobación del encargado del mantenimiento/repelación.

Tabla 5

Orden de Trabajo

**TRANSPORTE URBINA TERCERO
CONTROL DE MANTENIMIENTO VEHICULAR
ORDEN DE TRABAJO**

N 00001

Datos generales del vehículo

Código	Odometro	Marca	Placa	Tipo	Combustible
CDC-01	598,189	Toyota	MY17101	Hilux	Diesel

Tipo de trabajo:	Duración (horas)
Preventivo <input checked="" type="checkbox"/>	4.15 horas
Correctivo <input type="checkbox"/>	
Otro <input type="checkbox"/>	

	Día	Mes	Año
Fecha de ingreso a taller	13	1	23
Fecha de salida de taller	13	1	23

Datos para uso del taller

DESCRIPCION DE FALLAS DEL EQUIPO	
Mantenimiento preventivo A	
Luces delanteras y traseras en mal estado	
Alineación y balanceo	
DESCRIPCION DE TRABAJO REALIZADO	
Mantenimiento tipo A	
Cambio de luces delanteras y traseras	
Alineación y balanceo	
REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD
Aceite 15w40	1
Luces de reversas (H3)	2
filtro de aire	1
filtro de aceite	1
filtro de combustible	1
filtro de cabina	1
OBSERVACIONES	
Equipo queda operando	
Proximo mantenimiento a los 5,000 Km, tipo A	

Firma del responsable del vehículo _____

Firma del jefe de taller _____

Fuente: Elaboración Propia

5.2.5 Actividades diarias antes de encender los automotores

Para el buen funcionamiento y mantenimiento del vehículo, es importante realizar una inspección y revisión antes de ponerlos en marcha.

Para los vehículos estas actividades se realizarán en las mañanas que es el momento en que encienden los motores. Los conductores son responsables de realizar las inspecciones, para poder llevar un control semanal se recibe una lista la cual se encuentra las actividades que se deben realizar y al mismo tiempo indicar si se hicieron o no.

Es necesarios que los operadores sean los responsables de realizar las inspecciones y reportar diariamente cualquier falla encontrada en el automotor.

Tabla 6

Check List

Check list diario de vehiculo											
Placa:		Cod. Unidad		Año		Fecha:		Kilometraje			
Estado mecanico del vehiculo											
Descripcion	B	M	N/A	Descripcion	B	M	N/A	Descripcion	B	M	N/A
Luces				Motor				Fugas de liquido			
Luces bajas				Fugas por mangueras				Nivel de aceite			
Luces altas				Nivel de radiador				Filtro de aire motor			
Luces de freno				Filtro de aceite				Filtros de combustible			
Luces de retroceso				Direccion				Direccion			
Intermitentes				Terminales de direccion				Ruidos tren delantero			
Interior cabina				Transmision				Caja de cambios			
Arranque motor				Fugas de aceite				crucetas cardan			
Nivel bateria				Fugas Corona				Ruidos anormales			
Bornes				Accesorios				Tacometro			
Alternador				Bocinas y alarmas				Bocinas y alarmas			
Chapa arranque				Puertas y chapas				Puertas y chapas			
Frenos				Espejos laterales				Espejos laterales			
Frenos				vidrios				Asientos			
Nivel liquido de frenos				Calefaccion				Calefaccion			
Freno de manos				Aire acondicionado				Aire acondicionado			
Ruidos anormales				Radio				Radio			
fuga liquido de frenos				Extintor				Extintor			
Llantas izq. Y Der.				Cinturones				Cinturones			
Estado de neumaticos				Botiquin y triangulos				Botiquin y triangulos			
Estado de llantas				Implementos				Gata y accesorios			
Revison tuercas				Gata y accesorios				Caja de herramientas			
Llanta de repuesto				Caja de herramientas				Cuñas			
Soporte Repuesto				Cuñas							
Carroceria y chasis											
fijacion cabina a chasis											
Tubo de escape											
Barra antivuelco											
funcionamiento pedales											
Pintura general											
Amortiguadores del.											
Amortiguadores tras.											
Seguros y chavetas											
Vigas de Chasis											
Logo empresa											
Realizado por:				Aprobado por:							
Nombre:				Nombre:							
Cargo:				Cargo:							

Fuente: Elaboracion Propia

5.2.6 Formato de seguimiento y control del mantenimiento.

Este formato tiene como objetivo en llevar un control general de la flota vehicular para presentarlo a administración o gerencia y así mismo realizar informe de los trabajos realizados, detallando su estado, numero de orden de trabajo, taller encargado del mismo, el tipo de trabajo, en cuantos días se dio respuesta y la durabilidad del mismo, y con observaciones en caso de que haya.

5.3. Propuesta de plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular.

5.3.1 Rutinas de mantenimiento preventivo

La rutina de mantenimiento se elaboró conforme a los criterios recomendados por el fabricante, en este caso la flota es homogénea. La flota conformada por vehículos livianos, y de uso continuo fue necesario plantear rutinas de mantenimiento que cumplan con el rango de kilómetros requeridos para iniciar con las rutinas correspondiente

Para el efectivo control de la ejecución del presente programa se debe de cumplir las actividades correspondientes a los mantenimientos A, B, C y D. de acuerdo con la tabla siguiente.

Ilustración 5

Rutinas de Mantenimiento para Vehículos Livianos

RUTINA DE MANTENIMIENTO DE FLOTA VEHICULAR

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A: CADA 5,000KM	
item	1. Motor de combustion
	1 CAMBIO DE ACEITE AL MOTOR
	2 CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE
	3 LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE
	4 LIMPIEZA DE MOTOR Y PANEL EXTERNO DE RADIADOR VERIFICAR TENSIÓN DE CORREAS
	5 REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE. (REVISAR TAPÓN)
	6 REVISAR FUGAR DE ACEITE, AGUA Y COMBUSTIBLES
item	2. EMBRAGUE
	1 VERIFICAR HOLGURA DE PEDAL (AJUSTAR)
	2 REVISAR NIVEL DE LIQUIDO Y FUGAS
item	3. TRANSMISIÓN:
	1 REVISAR NIVEL DE LA CAJA, DIFERENCIAL Y TRANFER.
	2 ENGRASE DE CRUCES CARDANICAS
item	4. DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN:
	1 REVISAR NIVEL DE HIDRAULICO
	2 ENGRASE EN GENERAL (ROTULAS, TERMINALES)
	3 ROTACIÓN, ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LLANTAS
	4 RESOCADO PARTE BAJA (PUENTE, HOJA RESORTE, ESTRIBOS)
item	5. FRENOS Y RODAJE:
	1 AJUSTAR FRENO DE SERVICIO
	2 AJUSTAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO
	3 REVISAR NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS
	4 AJUSTE DE PRESIONES DE INFLADO (CALIBRACIÓN)
item	6. ELÉCTRICO:
	1 VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LUCES Y SEÑALES ELECTRICAS
	2 SERVICIO A BATERÍA Y TERMINALES
item	7. CARROCERIA
	1 LIMPIEZA Y ENGRASE DE BISAGRAS, CERRADURAS Y RIELES DE PUERTAS
	2 LIMPIEZA GRAL DE VEHICULO.
RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO B: CADA 10,000KM	
item	1. Motor de combustion
	1 CAMBIO DE ACEITE AL MOTOR
	2 CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE
	3 CAMBIO FILTRO COMBUSTIBLE
	4 LIMPIEZA O CAMBIO DE FILTRO DE AIRE
	5 LIMPIEZA DE MOTOR Y PANEL EXTERNO DE RADIADOR
	6 VERIFICAR TENSIÓN DE CORREAS
	7 REVISAR NIVEL DE REFRIGERANTE. (REVISAR TAPÓN)
	8 REVISAR FUGAR DE ACEITE, AGUA Y COMBUSTIBLES
item	2. EMBRAGUE:
	1 VERIFICAR HOLGURA DE PEDAL (AJUSTAR)
	2 REVISAR NIVEL DE LIQUIDO Y FUGAS
	3 TRANSMISIÓN:
	4 REVISAR NIVEL DE LA CAJA, DIFERENCIAL Y TRANFER
	5 ENGRASE DE CRUCES CARDANICAS
item	3. DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN:
	1 REVISAR NIVEL DE HIDRAULICO
	2 ENGRASE EN GENERAL (ROTULAS, TERMINALES)
	3 ROTACIÓN, ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LLANTAS
	4 RESOCADO PARTE BAJA (PUENTE, HOJA RESORTE, ESTRIBOS)
item	4. FRENOS Y RODAJE:
	1 AJUSTE DE FRENOS (CAMBIO DE TACOS Y FRICCIONES)
	2 AJUSTAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO
	3 REVISAR NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS
	4 AJUSTE DE PRESIONES DE INFLADO (CALIBRACIÓN)
item	5. ELÉCTRICO:
	1 VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LUCES Y SEÑALES ELECTRICAS
	2 SERVICIO A BATERÍA Y TERMINALES
item	6. CARROCERIA
	1 LIMPIEZA Y ENGRASE DE BISAGRAS, CERRADURAS Y RIELES DE PUERTAS
	2 LIMPIEZA GRAL DE VEHICULO.

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO C: CADA 15,000KM	
item	1. Motor de combustion
	CAMBIO DE ACEITE AL MOTOR
	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE
	LIMPIEZA O CAMBIO DE FILTRO DE AIRE
	VERIFICAR ESTADO Y TENSIÓN DE CORREAS
	REVISAR FUGAR DE ACEITE, AGUA Y COMBUSTIBLES
	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE
	CAMBIO DE CHISPEROS, PLATINOS Y CONDENSADOR
	REVISAR CABLES DE CHISPEROS
	LIMPIEZA DE MOTOR Y PANEL EXTERNO DE RADIADOR
item	EMBRAGUE
	VERIFICAR HOLGURA DE PEDAL (AJUSTAR)
	REVISAR NIVEL DE LIQUIDO Y FUGAS
item	TRANSMISIÓN:
	VERIFICAR ESTADO DE SOPORTES
	ENGRASE DE CRUCES CARDANICAS
item	DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN:
	REVISAR SISTEMA DE SUSPENSIÓN
	REVISAR SISTEMA DE DIRECCIÓN
	ROTACIÓN, ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LLANTAS
	ENGRASE EN GENERAL (ROTULAS, TERMINALES)
	RESOCADO PARTE BAJA (PUENTE, HOJA RESORTE, ESTRIBOS)
item	FRENOS Y RODAJE:
	AJUSTE DE FRENOS (CAMBIO DE TACOS Y FRICCIONES)
	CAMBIO DE LIQUIDO DE FRENOS
	ENGRASE Y AJUSTE DE BALINERAS DE PATENTES
	AJUSTE DE PRESIONES DE INFLADO (CALIBRACIÓN)
	VERIFICAR ESTADO DE ESPARRAGOS Y TUERCAS DE LLANTAS
item	ELÉCTRICO:
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LUCES Y SEÑALES ELECTRICAS
	SERVICIO A BATERÍA Y TERMINALES
item	CARROCERIA:
	LIMPIEZA Y ENGRASE DE BISAGRAS, CERRADURAS Y RIELES DE PUERTAS
	LIMPIEZA GRAL DE VEHICULO.
RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO D: CADA 30,000KM	
item	MOTOR:
	CAMBIO DE ACEITE AL MOTOR
	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE
	LIMPIEZA O CAMBIO DE FILTRO DE AIRE
	VERIFICAR ESTADO Y TENSIÓN DE CORREAS
	CAMBIO DE REFRIGERANTE. (REVISAR TAPÓN)
	REVISAR FUGAR DE ACEITE, AGUA Y COMBUSTIBLES
	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE
	CAMBIO DE CORREAS DE MOTOR
	CAMBIO DE CHISPEROS, PLATINOS Y CONDENSADOR
	REVISAR CABLES DE CHISPEROS
	AJUSTE DE MINIMO Y ENCENDIDO DE MOTOR
	LIMPIEZA DE MOTOR Y PANEL EXTERNO DE RADIADOR
item	EMBRAGUE
	VERIFICAR HOLGURA DE PEDAL (AJUSTAR)
	REVISAR NIVEL DE LIQUIDO Y FUGAS
	CAMBIO DE ACEITE
item	TRANSMISIÓN:
	CAMBIAR ACEITE DE LA CAJA, DIFERENCIAL Y TRANSFER
	VERIFICAR ESTADO DE SOPORTES
	ENGRASE DE CRUCES CARDANICAS
item	DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN:
	CAMBIO DELIQUIDO HIDRAULICO
	REVISAR SISTEMA DE SUSPENSIÓN
	REVISAR SISTEMA DE DIRECCIÓN
	ROTACIÓN, ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LLANTAS
	ENGRASE EN GENERAL (ROTULAS, TERMINALES)
	RESOCADO PARTE BAJA (PUENTE, HOJA RESORTE, ESTRIBOS)
item	FRENOS Y RODAJE:
	AJUSTE DE FRENOS (CAMBIO DE TACOS Y FRICCIONES)
	CAMBIO DE LIQUIDO DE FRENOS
	ENGRASE Y AJUSTE DE BALINERAS DE PATENTES
	AJUSTE DE PRESIONES DE INFLADO (CALIBRACIÓN)
	VERIFICAR ESTADO DE ESPARRAGOS Y TUERCAS DE LLANTAS
item	ELÉCTRICO:
	VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LUCES Y SEÑALES ELECTRICAS
	SERVICIO A BATERÍA Y TERMINALES
item	CARROCERIA:
	LIMPIEZA Y ENGRASE DE BISAGRAS, CERRADURAS Y RIELES DE PUERTAS
	LIMPIEZA GRAL DE VEHICULO.

.Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Ciclo de mantenimiento

5.3.2.1. En función a la distancia recorrida

El programa de Mantenimiento Preventivo se ajustará en base al kilometraje como indicador para el mantenimiento.

De acuerdo al kilometraje promedio recorrido por cada vehículo se estima que el ciclo de mantenimiento para cada vehículo se realiza de acuerdo a la tabla siguiente:

Ilustración 6

Ciclo de Mantenimientos

Después que el vehículo recorra:	Ciclo de mantenimiento
5,000 km	A
10,000 km	B
15,000 km	C
20,000 km	A
25,000 km	B
30,000 km	D
35,000 km	A
40,000 km	B
45,000 km	C
50,000 km	A
55,000 km	B
60,000 km	D

Fuente: Elaboración Propia

Para dar inicio al ciclo se deberá tomar como kilometraje inicial, los kilómetros que marque el odómetro al realizarse la orden de trabajo. A partir del primer mantenimiento preventivo, estos se realizarán cada 5, 000 km hasta que el vehículo llegue a los 30,000 km se realizara el mantenimiento D, y se reinicia el ciclo de mantenimiento con la rutina A (5,000 km)

El trabajo a realizar en cada rutina de mantenimiento debe ser registrado en la orden de trabajo por administración y en caso de ser necesario trabajos correctivos también se plasmarán en la misma, con la hora de entrada al taller del vehículo y tiempo de entrega.

5.3.3 Tiempo por cada actividad

Se presenta una lista de tiempos (en horas y fracciones de hora) promediadas, con los tiempos de los talleres Balladares taller automotriz y el taller autoexpress consultados previamente.

Tabla 8

Tiempos de Mantenimiento

Servicio requerido	Tiempo (horas)
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Mantenimiento preventivo A vehiculo liviano	2.3
Mantenimiento preventivo B vehiculo liviano	3.3
Mantenimiento preventivo C vehiculo liviano	4.3
Mantenimiento preventivo D vehiculo liviano	5

Fuente: Elaboración Propia

VI. Conclusiones

Al haber desarrollado el presente estudio como parte del trabajo de investigación monográfica para el taller de culminación de estudios, podemos concluir lo siguiente

1. Se realizó el diagnóstico técnico para la flota vehicular de Transporte Urbina Tercero, y se determinó que la forma en la que actualmente se administra, carece de procesos para llevar el control del mantenimiento para dicha flota.
2. La propuesta de plan de mantenimiento preventivo posee los formatos que deben seguir en cuanto a los procedimientos desde que se origina una orden de trabajo, hasta que se concluya el trabajo efectuado en el vehículo.
3. Se planteó una propuesta de mantenimiento preventivo para los vehículos de Transporte Urbina Tercero, de acuerdo con las características técnicas y uso de su flota vehicular.
4. Se pudo determinar el estado técnico de los vehículos, dando a conocer así las incidencias por sistemas y llevar un control de las fallas recurrentes, evitando paradas innecesarias y por ende costos.
5. Se propuso un sistema de codificación para llevar un control en el plan de mantenimiento preventivo.
6. Con la implementación de esta propuesta de plan de mantenimiento preventivo se llevarán los vehículos a condiciones óptimas. contando con un mejor control sobre los ciclos de mantenimiento de los vehículos.

VII. Recomendaciones

1. Esta propuesta de plan de mantenimiento debe de estar bajo supervisión constante para retroalimentaciones, verificaciones y cumplimiento del plan de mantenimiento, para actualizarlo y mantenerlo activo, buscando siempre mantener los vehículos en su condición particular.
2. Se recomienda realizar el llenado del formato de actividades diarias antes de encender el vehículo. Esto con el fin de controlar el kilometraje, y parámetros del vehículo.
3. Para la determinación de las rutinas de mantenimiento es necesarios seguir los criterios recomendados por los fabricantes, y así poder mantener los vehículos trabajando en óptimas condiciones.
4. Se recomienda usar los formatos propuestos para un debido registro y documentación de las tareas con el fin de controlar las fallas y actividades del mantenimiento.

VIII. Cronograma

item	Actividad	Inicio de plan	Final de plan	Duracion (dias)	14/1/2023	14/1/2023	21/1/2023	21/1/2023	28/1/2023	13/1/2023	13/1/2023	6/2/2023	8/2/2023	9/2/2023	10/2/2023	11/2/2023	13/2/2023	16/2/2023	18/2/2023	20/2/2023	23/2/2023	25/2/2023	26/2/2023	26/2/2023	27/2/2023	28/2/2023	1/3/2023	2/3/2023	
1	Aprobacion del Tema	14/1/2023	14/1/2023	1	■																								
2	Realizar Objetivos General y Especifico	21/1/2023	21/1/2023	1			■																						
3	Revisión del boquejo del desarrollo con el tutor	28/1/2023	28/1/2023	1				■																					
4	recoleccion de datos: Visita de campo	13/1/2023	13/1/2023	1					■	■																			
5	Analisis y organizacion de los datos recolectados	6/2/2023	6/2/2023	1							■	■																	
6	Desarrollo del capitulo 3: Realizar diagnostico del estado tecnico de la flota vehicular	9/2/2023	10/2/2023	2								■	■																
7	Revisión del capitulo 3 con el tutor	11/2/2023	11/2/2023	1											■														
8	Desarrollo del capitulo 4:Diseñar formatos y fichas técnicas para llevar un control correcto del plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular.	13/2/2023	16/2/2023	3												■	■												
9	Revisión del capitulo 4 con el tutor	18/2/2023	18/2/2023	1														■											
10	Desarrollo del capitulo 5:Proponer el plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular.	20/2/2023	23/2/2023	3															■	■									
11	Revisión del capitulo 5 con el tutor	25/2/2023	25/2/2023	1																	■								
12	Elaboracion de conclusiones y recomendaciones	26/2/2023	26/2/2023	1																		■	■						
13	Elaboracion de anexos y bibliografia	27/2/2023	28/2/2023	2																					■	■			
14	Revisión final con el tutor	1/3/2023	1/3/2023	1																							■		
15	Entrega de trabajo monografico	2/3/2023	2/3/2023	1																								■	

IX. Bibliografía

- Durand, J. (2014). *Estadística, población, muestra y variables*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/jcarlos2509/estadistica-poblacion-muestra-y-variables>
- FIGUEROA, W. C. (2020). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA*. Arequipa.
- Gracia, L. (2018). *La Poblacion finita*. Obtenido de El pensante: <https://elpensante.com/la-poblacion-finita/>
- Hernandez, R., Collado, C. F., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Miro, J. (2006). *La Investigación descriptiva*. Obtenido de NOEMAGICO: <https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigaci-n-descriptiva.php>.
- Montout. (2001). *Planificación y programación de mantenimiento*.
- Ochoa, A. (2010). *Ingengeria de Mantenimiento*. Arequipa.
- Pascual, R. (2002). *Gestiión moderna del mantenimiento*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Perez Hernandez, S. R., & Mairena Perez, N. D. (2013). *Propuesta de plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular*.
- Psycheva, R. (01 de 12 de 2021). *Mobility Work*. Obtenido de <https://mobility-work.com/es/blog/6-claves-mantenimiento-preventivo-exitoso/#:~:text=El%20mantenimiento%20preventivo%20implica%20el,las%20rutinas%20de%20mantenimiento%20preventivo>.
- Preditec:Grupo Alava. (2020). Obtenido de <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>

QuestionPro. (2021). Obtenido de https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html#que_es_investigacion_de_campo

Ramon, G. (2008). *Diseño experimentales*. Obtenido de http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf

Rondón, F. A. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. Bucaramanga, Colombia: Ediciones USTA.

Vidal, F. (18 de mayo de 2021). *Stel Order*. Obtenido de <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/>

Wigodski. (2010). *Población y muestra*. Obtenido de <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html>

X. Anexo

Anexo I

ilustración AI1

Formato de Inspección Vehicular



Acceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

Lugar	Veracruz
Unidad	MY1701
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	598189

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /muelle delantero	X
Lineas de combustible y mangueras(y conexiones)	X
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X
toma de enfriamientos(fan,bomba de agua, manguera)	X
Líquido de dirección asistida	X
Líquido de frenos clutch	X
Terminales de batería	X

Observaciones: ASPECTO DEL ACEITE ESTA SUCIO, REQUIERE CAMBIO DE ACEITE

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de piletas/Cancelación	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X

Observaciones: NO POSEE ESPEJOS ELECTRICOS...LUCES DE FRENO NO FUNCIONAN

SUPENSION Y DIRECCION	
Juego de dirección	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de dirección, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X

Observaciones: SE NECESITA ALINEACION

FRENOS Y LLANTAS	
Líquido de frenos	X
Revise si hay tirón	X
Revise si hay arrastre	X

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

ilustración A12

Formato de Inspección Vehicular



Aceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

Lugar	VeraCruz
Unidad	M173-053
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	356743

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /muñe delantero	X
Lineas de combustible y mangueras y conexiones)	X
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X
Sistema de enfriamiento (fan, bomba de agua, manguera)	X
Líquido de dirección asistida	X
Líquido de frenos clutch	X
Terminales de batería	X
verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha	X
Revise el buen funcionamiento de la Palanca	X
Cerchiórese que no hay ruidos en la caja de Velocidad	X
Verifique la Operación de eje cardán(Ruidos/Vibración)	X
Juego del pedal de embrague	X
Liberación del embrague	X
Barra de transmisión y polveras	X
Fuga de fluidos de diferencial trasero	X
Nivel de líquido de transmisión automática	X

Observaciones: LA CAJA BUJA INTERMITENTEMENTE

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de pideas	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antihiela delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas de delanteros y trasero/tricos	X
Freno de parqueo	X
ventanas electricas	X
Espesjos electricos	X
Enlave de puertas	X
Operación de A/C	X
Operación de audio	X
Rotación de volante	X
Pedal de Acelador	X
Pito	X

Observaciones: EL AIRE ACÓNDCIONADO NO ESTA HELANDO, REVISAR EL NIVEL DE FREON CON EL QUE CUENTA EL SISTEMA

SUSPENSION Y DIRECCION	
Juego de direccion	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de dirección, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X
Rotulas de suspensión delantera y trasera	X
Ballestas de suspensión	X
Torreta de amortiguador y amortiguador	X
Bushing de tijeras	X

Fuente: Elaboración propia

ilustración AI3

Formato de Inspección Vehicular



Acceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

Lugar	Veracruz
Unidad	M169-250
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	408866

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /muffe delantero	X
Lineas de combustible y mangueras y conexiones	X
Fugas de aceite de bomba de direccion asistida, frenos	X
Sistema de enfriamientos (fan, bomba de agua, manguera)	X
Líquido de direccion asistida	X
Líquido de frenos d/utch	X
Terminales de batería	X
Verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha	X
Revise el buen funcionamiento de la Palanca	X
Cerclórese que no hay ruidos en la caja de Velocidad	X
Verifique la Operación de eje cardan(Ruidos/Vibración)	X
Juego del pedal de embrague	X
Liberación del embrague	X
Barra de transmisión y polveras	X
Fuga de fluidos de diferencial trasero	X
Nivel de líquido de transmisión automática	X

Observaciones: BORNES CON DESGASTE, PUEDE OCASIONAR MAL CONTACTO. AJUSTAR LA BORNERA PARA UNA CORRECTA SUGESION

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de p/derivas/ Cancelación	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X
Freno de parqueo	X
ventanas electricas	X
Espellos electricos	X
Enllave de puertas	X
Operacion de A/C	X
Operacion de audio	X
Rotacion de volante	X
Pedal de Acelador	X
Pito	X

Observaciones:

SUPENSION Y DIRECCION	
Juego de direccion	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de direccion, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X
Rotulas de suspension delantera y trasera	X
Ballestas de suspension	X
Torreta de amortiguador y amortiguador	X
Bushing de tijeras	X

Observaciones: LOS BUSHING DE TIJERAS ESTAN EN MAL ESTADO. SE RECOMIENDA EL CAMBIO DE ELA.

FRENO Y LLANTAS	
Líquido de frenos	X
Revise si hay Tiron	X
Revise si hay arrastre	X
Verifique la Operación del Freno de Mano	X
Profundidad de grabado de llantas	X
Desgates de llantas	X

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

ilustración AI4

Formato de Inspección Vehicular



Acceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

Lugar	Veracruz
Unidad	M827-127
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
kilometraje	348587

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /mufla delantero	X
Lineas de combustible y manguerasy conexiones)	X
Fugas de aceite de bomba de direccion asistida, frenos sistema de enfriamiento:(fan, bomba de agua, mangueras)	X
Líquido de direccion asistida	X
Líquido de frenos clutch	X
Terminales de batería	X
Verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha	X
Revise el buen funcionamiento de la Palanca	X
Cerchiórese que no hay ruidos en la caja de Velocidad	X
Verifique la Operación de eje cardan(Ruidos/Vibración)	X
Juego del pedal de embrague	X
Liberación del embrague	X
Barra de transmisión y polveras	X
Fuga de fluidos de diferencial trasero	X
Nivel de líquido de transmisión automática	X

Observacion _____aceite arriba del nivel, fugs.de.aceite, batería de rrama. acido, ajuste en los bornes

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de p/adevias/ Cancelacionc	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X
Freno de parqueo	X
ventanas electricas	X
Espesjos electricos	X
Enllave de puertas	X
Operación de A/C	X
Operación de audio	X
Rotación de volante	X
Pedal de Acelador	X
Pito	X

Observacione _____aire acondicionado tarde en enfriar

SUPENSION Y DIRECCION	
Juego de direccion	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de direccion, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X
Rotulas de suspensión delantera y trasera	X
Ballestas de suspensión	X
Torreta de amortiguador y amortiguador	X
Bushing de tijeras y tijeras	X

Observacion _____relleno liquido de power steering

FRENOS Y LLANTAS	
Líquido de frenos	X
Revise si hay Tiron	X
Revise si hay arrastre	X
Verifique la Operación del Freno de Mano	X
Profundidad de grabado de llantas	X
Desgates de llantas	X

Observacion _____relleno de líquido de freno

Fuente: Elaboración propia

ilustración A15

Formato de Inspección Vehicular



Acceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

Lugar	Veracruz
Unidad	M813-254
Fecha	13/12/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	309740

MOTOR Y TRANSMISION		
Sonido del motor	X	X
Nivel de aceite del motor	X	X
Bandas	X	X
Múltiple de escape /muelle delantero	X	X
Líneas de combustible y mangueras y conexiones	X	X
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X	X
Sistema de enfriamiento (fan, bomba de agua, mangueras)	X	X
Líquido de dirección asistida	X	X
Líquido de frenos clutch	X	X
Terminales de batería	X	X

Observación: EL LIQUIDO DE FRENO NECESITA RECARGARSE. LAS TERMINALES DE BATERIA PRESENTAN ELUJEDAD. LOS CAMBIOS DE VELOCIDAD PRESENTAN RIGIDEZ AL MOMENTO DE APLICARLO. SE ESCUCHAN ALGUNOS RUIDOS EN LA CAJA DE VELOCIDAD Y LA OPERACION CRDAN PRESENTA VIBRACION

FUNCIONES		
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X	X
Luces traseras	X	X
Luces de foco (alta y baja)	X	X
Luces de pildewas / Cancelacion	X	X
Luces de reversa	X	X
Luces de parqueo	X	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X	X
Luces internas	X	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X	X

Observación: HAY LUZES REVERSA DERECHA NO ENGENDE. EL AUDIO ES INTERMITENTE. LA EL VOLANTE PRESENTA RIGIDEZ. EL A/C NO ESTA HEANDO CORRECTAMENTE. LA ROTACION DEL VOLANTE PRESENTA RIGIDEZ.

SUPENSION Y DIRECCION		
Juego de dirección	X	X
Alineación y Balance	X	X
Operación del Power Steering	X	X
Terminales de dirección, linkers y polveras	X	X
Bushing de barra estabilizadora	X	X

Observación: LAS DIRECCIONES TIENE DIECILDADDES, ESCAPAS, LIQUIDO POWER STEERING. LAS TERMINALES PRESENTAN FLOJEDAD. LA TORRETA DE LA MUORTIGUADOR PRESENTA FACIL REGRESION

FREINOS Y LLANTAS		
Líquido de frenos	X	X
Revise si hay Tiron	X	X
Revise si hay arrastre	X	X

Observación: EL FRENO DE MANO PRESENTA DIECILTUA AL MOMENTO DE ACCIONARIO

Fuente: Elaboración propia

Ilustración AI6

Formato de Inspección Vehicular

Lugar	Veracruz
Unidad	MY15451
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	163388



Aceptable (A)
Bueno (B)
Cambio (C)

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /mufle delantero	X
Líneas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X
Sistema de enfriamientos (fan, bomba de agua, mangueras)	X
Líquido de dirección asistida	X
Líquido de frenos clutch	X
Terminales de batería	X
verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha	X
Revise el buen funcionamiento de la Palanca	X
Cerchones que no hay ruidos en la caja de Velocidad	X
Verifique la Operación de eje cardan (Ruidos/Vibración)	X
Juego del pedal de embrague	X
Libración del embrague	X
Barra de transmisión y polveras	X
Fuga de fluidos de diferencial trasero	X
Nivel de líquido de transmisión automática	X

Observaciones: _____

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de pildelias	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X
Freno de parqueo	X
ventanas eléctricas	X
Espesjes eléctricos	X
Enlase de puertas	X
Operación de A/C	X
Operación de audio	X
Rotación de volante	X
Pedal de Acelador	X
Pito	X

Observacione No presenta espejos eléctricos

SUPENSION Y DIRECCION	
Juego de dirección	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de dirección, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X
Rotulas de suspensión delantera y trasera	X
Ballestas de suspensión	X
Torreta de amortiguador y amortiguador	X
Bushing de tijeras	X

Observacion Al momento de poner rectas las llantas el volante apunta hacia otra dirección.

FRENOS Y LLANTAS	
Líquido de frenos	X
Revise si hay Tiron	X
Revise si hay arrastre	X
Verifique la Operación del Freno de Mano	X
Profundidad de grabado de llantas	X
Desgates de llantas	X

Observaciones: _____

Fuente: Elaboración propia

ilustración A17

Formato de Inspección Vehicular



Lugar	Veracruz
Unidad	MI166-182
Fecha	13/1/2023
Modelo	HILUX
Kilometraje	463749

MOTOR Y TRANSMISION	
Sonido del motor	X
Nivel de aceite del motor	X
Bandas	X
Múltiple de escape /muelle delantero	X
Lineas de combustible y mangueras(y conexiones)	X
Fugas de aceite de bomba de dirección asistida, frenos	X
sistema de enfriamientos(fan, bomba de agua, mangueras)	X
Líquido de dirección asistida	X
Líquido de frenos clutch	X
Terminales de batería	X
verifique los cambios de Velocidad/Ruidos al cambiar de marcha	X
Revise el buen funcionamiento de la Palanca	X
Cerchiórese que no hay ruidos en la caja de Velocidad	X
Verifique la Operación de eje cardan(Ruidos/Vibración)	X
Juego del pedal de embrague	X
Liberación del embrague	X
Barra de transmisión y polveras	X
Fuga de fluidos de diferencial trasero	X
Nivel de líquido de transmisión automática	X

Observaciones:

FUNCIONES	
Luces de Advertencia e indicadores de tablero	X
Luces traseras	X
Luces de foco (alta y baja)	X
Luces de plidevias	X
Luces de reversa	X
Luces de parqueo	X
Luces de antiniebla delanteras y traseras	X
Luces internas	X
Limpia parabrisas delanteros y trasero/tricos	X
Freno de parqueo	X
ventanas eléctricas	X
Espelos eléctricos	X
Enlave de puertas	X
Operación de A/C	X
Operación de audio	X
Rotación de volante	X
Pedal de Acelador	X
Pito	X

Observacione Tricos presentan desgaste

SUPENSION Y DIRECCION	
Juego de direccion	X
Alineación y Balanceo	X
Operación del Power Steering	X
Terminales de direccion, linkers y polveras	X
Bushing de barra estabilizadora	X
Rotulas de suspension delantera y trasera	X
Ballestas de suspension	X
Torreta de amortiguador y amortiguador	X
Bushing de tijeras	X

Observacion/Al momento de poner rectas las llantas el volante apunta hacia otra dirección., Desgaste en torreta de amortiguadores

FRENOS Y LLANTAS	
Líquido de frenos	X
Revise si hay Tiron	X
Revise si hay arrastre	X
Verifique la Operación del Freno de Mano	X
Profundidad de grabado de llantas	X
Desgates de llantes	X

Observacion: leve desgaste en las 4 llantas

Fuente: Elaboración Propia

Anexo II

ilustración AII1

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	MY17101	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		95%	4%	0%	99%	Reparacion general
Funciones		94%	0%	4%	98%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		89%	9%	0%	98%	Reparacion general
Frenos y llantas		100%	0%	0%	100%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII2

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	M173053	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		95%	4%	0%	99%	Reparacion general
Funciones		88%	5%	0%	93%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		100%	0%	0%	100%	Reparacion general
Frenos y llantas		100%	0%	0%	100%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII3

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	M169250	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		89%	8%	0%	97%	Reparacion general
Funciones		100%	0%	0%	100%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		89%	9%	0%	98%	Reparacion general
Frenos y llantas		100%	0%	0%	100%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII4

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	M327127	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		84%	13%	0%	97%	Reparacion general
Funciones		94%	5%	0%	99%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		89%	9%	0%	98%	Reparacion general
Frenos y llantas		83%	13%	0%	96%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII5

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	M313254	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		89%	8%	0%	97%	Reparacion general
Funciones		82%	14%	0%	96%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		56%	36%	0%	91%	Reparacion general
Frenos y llantas		83%	13%	0%	96%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII6

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	MY15451	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		100%	0%	0%	94%	Reparacion general
funciones		100%	0%	0%	87%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		89%	9%	0%	98%	Reparacion general
Frenos y llantas		100%	0%	0%	100%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII7

Formato de Estado técnico.

Estado tecnico						
Placa	MY166.182	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		95%	0%	0%	95%	Reparacion general
Funciones		94%	5%	0%	99%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		78%	17%	0%	95%	Reparacion general
Frenos y llantas		83%	13%	0%	96%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia

ilustración AII8

Formato de Estado técnico

Estado tecnico						
Placa	M 308-206	Aceptable	Bueno	Cambio	% total	Tipo de servicio requerido
Motor y tranmision		89%	8%	0%	98%	Reparacion general
Funciones		100%	0%	0%	100%	Reparacion general
Suspension y dirreccion		78%	17%	0%	95%	Reparacion general
Frenos y llantas		83%	13%	0%	96%	Reparacion general

Fuente Elaboración Propia