

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
DIVISION DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(1)

## RESUMEN -TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Andres Camilo Mayorga Magdaniel		
<b>FACULTAD</b>	Ingeniería		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Ingeniera Mecánica		
<b>DIRECTOR</b>	Wilson Antonio Pérez Torrado		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Implementación de un plan de mantenimiento para los vehículos de la empresa transunipueblos LTDA, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013.		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Implementation of a maintenance plan for the vehicles of the transunipueblos LTDA Company, taking into account resolution 0000315 of 2013.		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras)			
<p>El siguiente proyecto de investigación fue dirigido a la empresa transunipueblos, donde se encontraron fortalezas y debilidades en cómo se están realizando los mantenimientos de los vehículos y como se está almacenando toda la información.</p> <p>Así mismo nos permito tomar como base la resolución de ministerio de transporte 0000315 del 2013, estable unos criterios dirigidos a empresas de transporte público, por lo cual se desarrolló una base de datos que cumpliera con las normas establecidas.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>The following research project was directed to the company transunipueblos, where strengths and weaknesses were found, in how the maintenance of the vehicles is being carried out and how all the information is being stored.</p> <p>Likewise, it allows us to take as a basis the resolution of the Ministry of Transport 0000315 of 2013, which establishes criteria aimed at public transport companies, for which a database was developed that complied with the established standards.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Mantenimiento, Resolución, Base de datos, Implementación.		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Maintenance, Resolution, Database, Implementación.		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 83	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 8	CD-ROM:



**Implementación de un plan de mantenimiento para los vehículos de la empresa  
TRANSUNIPUEBLOS LTDA, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013.**

**Andrés Camilo Mayorga Magdaniel**

**Facultad de Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería Mecánica**

**Msc. Wilson Antonio Pérez Torrado**

**25 de Abril del 2022**

## Índice

<b>Capítulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento para los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013.....</b>	<b>8</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	8
1.2 Formulación del problema .....	9
1.3 Objetivos .....	9
1.3.1 Objetivo general .....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación.....	10
1.5 Delimitaciones.....	11
1.5.1 Geográfica.....	11
1.5.2 Temporal.....	11
1.5.3 Conceptual.....	11
1.5.4 Operativas.....	12
<b>Capítulo 2. Marco Referencial.....</b>	<b>13</b>
2.1 Marco histórico .....	13
2.2 Marco contextual.....	19
2.3 Marco conceptual .....	24
2.4 Marco teórico .....	28
2.4.1 Teoría sobre Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	28
2.5 Marco legal.....	34
<b>Capítulo 3. Diseño Metodológico.....</b>	<b>37</b>

	3
3.1 Tipo de investigación .....	37
3.2 Población y muestra .....	37
3.2.1 Población. ....	37
3.2.2 Muestra. ....	37
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	38
3.4 Análisis de información .....	38
3.5 Cronograma.....	39
<b>Capítulo 4. Administración del proyecto .....</b>	<b>41</b>
4.1 Recursos .....	41
4.1.1 Recursos humanos. ....	41
4.1.1 Recursos institucionales.....	41
4.1.2 Recursos financieros.....	41
<b>Capítulo 5. Resultados .....</b>	<b>43</b>
5.1 Identificar el estado actual de los registros de mantenimiento y protocolo de alistas de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA.....	43
5.1.1 Reconocer el área de mantenimiento, los vehículos y maquinaria presentes en la empresa. ....	43
5.1.2 Solicitar información del jefe de mantenimiento respecto a la forma en que se llevan los mantenimientos .....	43
5.1.3 Realizar un inventario de los vehículos.....	48
5.1.4 Clasificar cada tipo de vehículo según su marca y tipo de servicio que presta.....	48

5.2 Elaborar una base de datos recolectando toda la información necesaria y así la empresa pueda llevar un informe detallado de cada vehículo.....	51
5.2.1 Recolección de la información de la empresa en cuanto a vehículos se refiere.....	51
5.2.2 Realizar la interfaz del usuario y la base de datos en Excel .....	51
5.3 Implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA. ....	52
5.3.1 Tener toda la información especificada.....	52
5.3.2 Utilizar macros .....	52
5.3.3 Poner en funcionamiento la base de datos.....	53
5.3.4 Análisis de criticidad .....	56
<b>Conclusiones .....</b>	<b>66</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>67</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>68</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>70</b>
Apéndice A. Metodología análisis de criticidad .....	70
Apéndice B. Registro fotográfico.....	76

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Datos nominales de la empresa.....	19
<b>Tabla 2.</b> Tarjeta de operación de mantenimientos .....	44
<b>Tabla 3.</b> Clasificación por cada tipo de vehículo .....	48
<b>Tabla 4.</b> Evaluación de criterios de fallas .....	56
<b>Tabla 5.</b> Nivel de criticidad.....	57
<b>Tabla 6.</b> Matriz de criticidad .....	57
<b>Tabla 7.</b> Frecuencia de fallas.....	58
<b>Tabla 8.</b> Seguridad física.....	58
<b>Tabla 9.</b> Consecuencia medioambiental.....	59
<b>Tabla 10.</b> Costos de mantenimiento .....	59
<b>Tabla 11.</b> Lista de vehículos .....	61
<b>Tabla 12.</b> Fallas frecuentes en los vehículos.....	64

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación.....	24
<b>Figura 2.</b> Protocolo de aislamiento .....	47
<b>Figura 3.</b> Registro de base de datos .....	51
<b>Figura 4.</b> Base de datos .....	52
<b>Figura 5.</b> Base de datos, por automóvil .....	53
<b>Figura 6.</b> Entrega de base de datos .....	54
<b>Figura 7.</b> Acta de entrega.....	55
<b>Figura 8.</b> Pareto fallas frecuentes en los vehículos.....	65

## Introducción

Un plan de mantenimiento vehicular es un conjunto de tareas programadas que le permite a las empresas llevar un control detallado de todas las unidades, verificar la fecha en que debe realizarse el mantenimiento preventivo o correctivo a cada uno de los vehículos y evitar que sus unidades queden fuera de circulación, ya que eso afecta de forma negativa la operación de la empresa.

Por lo anterior en el presente estudio se escogió la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, en la cual se observaron varias falencias, la principal es el mantenimiento de vehículos que actualmente maneja la organización, donde no ha ido la adecuada y lo ajustada, en cuanto a la normatividad legal vigente (resolución 0000315 de 2013).

El presente proyecto de investigación llevó a cabo las siguientes fases para su desarrollo continuo: se identificó el estado actual de los registros de mantenimiento y protocolo de alistamientos de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA. Se elaboró una base de datos recolectando toda la información necesaria para que de esta manera la empresa pueda llevar un informe detallado de cada vehículo y por último se logró implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA.

# **Capítulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento para los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013.**

## **1.1 Planteamiento del problema**

Actualmente la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, se desarrolla en el campo del transporte público terrestre entre veredal, siendo una empresa con un amplio parque automotor con más de veinticinco años al servicio de los cesarences. La empresa, aunque cuenta con una amplia trayectoria en el transporte terrestre no cuenta con un sistema de gestión, que cumpla con los requerimientos exigidos.

Ahora bien, la empresa cuenta con diversas herramientas para sus actividades de protocolos de alistamiento, mantenimiento anual y mantenimiento bimensual pero no son los adecuados, por tal motivo no se lleva un registro sistematizado de costos y manteamientos realizados a cada vehículo.

Cada mantenimiento es realizado por el conductor o en su efecto por el mismo propietario del vehículo, los seguimientos por parte de la empresa son realizados por medio de documentos, y lo que se busca con esto es llevar datos concretos y precisos de manera sistematizada. Ya que estos vehículos presentan fallas arbitrariamente produciendo paradas inesperadas y problemas en los servicios por falta de un plan de mantenimiento eficiente, la empresa no cuenta con una base datos y equipos que facilitan y simplifican la información respectiva a los mantenimientos realizados anteriormente a los vehículos, y no cuentan con un cronograma de mantenimiento actualizado y controlado, por lo cual se hace indispensable la recolección de la información necesaria para la ejecución de su correcto mantenimiento y que así se ajuste a las necesidades de la empresa.

De esta forma lo que se busca es crear una base de datos que permita hacer un registro detallado de cada vehículo, restructurando así la forma de obtener información del vehículo y de los deberes de mantenimiento diarios, bimensuales, y anuales. Teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013 emitida por el Ministerio de Transporte.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Es viable implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, orientada en la resolución 0000315 de 2013?

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

Implementar un plan de mantenimiento para los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013.

### ***1.3.2 Objetivos específicos.***

Identificar el estado actual de los registros de mantenimiento y protocolo de alistamientos de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA.

Elaborar una base de datos recolectando toda la información necesaria y así la empresa pueda llevar un informe detallado de cada vehículo.

Implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA.

## 1.4 Justificación

La empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA. Se dedica al transporte de personas, carga, lo cual requiere, adoptar normas y estándares de calidad que le permitan destacarse en el medio de transportadores brindando a sus clientes la seguridad y confianza de contar con una empresa sólida que se preocupa por ofrecer no solo los servicios pactados sino de cumplir con todas las necesidades y expectativas de sus usuarios.

Debido a las necesidades que tienen estas empresas y a la competitividad por brindar un mejor servicio a los usuarios, buscan mecanismos o herramientas que garanticen calidad e imprevistos a futuro.

Es por esta razón que Elaborando una base de datos para recolectar toda la información necesaria y así la empresa pueda llevar un informe detallado del mantenimiento de cada vehículo según La Resolución 0315 del 6 de febrero de 2013, emitida por el Ministerio de Transporte, que adopta unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor, Imponiendo medidas más fuertes para la revisión técnico mecánica de los transportes de servicio público. La revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes deberá realizarla directamente la empresa de transporte terrestre de pasajeros sobre los vehículos que tenga vinculados a su parque automotor, a través del Centro de Diagnóstico Automotor Autorizado que seleccione para el efecto, con cargo al propietario del vehículo.

La Resolución 315 de 2013, ordena que para los vehículos de servicio público, además de las revisiones obligatorias, las empresas deben contar con su propio programa de revisión y mantenimiento preventivo para los equipos con los cuales presta el servicio de transporte, señalando que la continuidad del programa es una de las

condiciones determinantes para la verificación del mantenimiento de las condiciones que dieron origen al acto administrativo de habilitación.

La misma resolución determinó que:

El mantenimiento preventivo es la serie de intervenciones y reparaciones realizadas al vehículo con la finalidad de anticipar fallas o desperfectos y no puede entenderse por mantenimiento preventivo las actividades de revisión o inspección, con una periodicidad mínima de dos (2) meses, el control debe realizarse llevando una ficha de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo es aquel que se ejecuta en cualquier momento al vehículo y ante la evidencia de una falla en cualquiera de sus componentes.

## **1.5 Delimitaciones**

**1.5.1 Geográfica.** El presente trabajo se realizará en la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA, de Valledupar Cesar, para implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa.

**1.5.2 Temporal.** El proyecto se desarrollará en un tiempo determinado de 16 dieciséis semanas. Tal como lo plantea el cronograma de actividades.

**1.5.3 Conceptual.** Este proyecto de investigación es una propuesta para la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA, basado en la creación de una base de datos orientada en la resolución 0000315 de 2013, para ello se tomará una serie de derivaciones conceptuales como son: Base de datos, resolución 0000315 de 2013, Excel, Tablas dinámicas, Mantenimiento, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo, Servicio de transporte

**1.5.4 Operativas.** Se identificarán los estados actuales de los registros de mantenimiento y protocolo de alistamientos de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA.

## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1 Marco histórico

El mantenimiento de las máquinas surgió cuando la sociedad comprendió su importancia económica.

Esto ocurrió con la Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII y mediados del XIX. Anteriormente, no existían máquinas modernas que debieran ser conservadas.

Esta primera etapa en el avance del mantenimiento se limitaba a arreglar los aparatos después de una decepción o una avería. Un tipo de soporte llamado restaurador o receptivo, que obligaba a amortiguar la máquina impactada y, por tanto, la creación.

Por aquel entonces, se trataba de arreglos que se podían realizar con la instrumentación y los marcos de control fundamentales. No era excepcionalmente complejo encontrar dónde estaba el problema, ya que las piezas eran aparentes y fuertes.

Las preocupaciones por las decepciones o las averías se producían junto con la decepción real, y después había con mucho, pero tiempo de inactividad. No había planos estándar, por lo que el procedimiento se reducía a arreglar motores, válvulas y diferentes piezas cuando no había nada más que hacer (Mancuzo, 2020).

Hacia el centro del siglo XX, las máquinas utilizadas en los ciclos modernos conformaban una desconcertante cadena de creación.

La creación de gran alcance y el diseño de la línea de creación se habían intensificado gracias a las máquinas y la ejecución estaba progresivamente sujeta a su suave actividad.

La posibilidad de la intensidad, la disminución de los costes y la utilidad al principio traída por el negocio del automóvil había elevado la importancia de los recursos, lo que fue concluyente en el avance del soporte.

La decepción de un componente en la cadena de creación implicaba un aplazamiento inadecuado que podía provocar desgracias monstruosas para una organización. Esto se mejoró adicionalmente durante la Segunda Guerra Mundial (Mancuzo, 2020).

Los aparatos se convirtieron en el componente crítico para el desarrollo de instrumentos, armas, equipos y vehículos militares. De ahí que comenzaran los principales programas coordinados de mantenimiento preventivo.

Esta etapa a lo largo de toda la existencia del soporte se centró en salvaguardar la existencia útil del hardware, especialmente los recursos militares, cuyo mantenimiento restaurativo implicaba que no podían ser trabajados durante las reparaciones.

Era importante mantenerse alejado de la decepción temprana limitando los efectos y los gastos, por lo que había que hacer que los aviones, los barcos y los tanques fueran accesibles en la medida de lo posible para ir a la guerra (Mancuzo, 2020).

Los planes de mantenimiento preventivo comprendían:

Realización de exámenes de rutina.

Identificación y comprobación metódica de las averías.

Cambio de ciertas piezas según la cantidad de horas de trabajo.

En los años sesenta, el mantenimiento dependía de la evitación y el remedio. Los dos procedimientos incluían ejercicios de cimentación, considerados menores y útiles sólo cuando se producía una avería.

El área de asistencia se limitaba a la electricidad, la mecánica, la sustitución de piezas, el aceite o el engrase. El pensamiento de expectativa no existía. Los horarios de los administradores se reservaban de vez en cuando, pero no se tenía en cuenta el estado de funcionamiento de cada pieza de hardware (Mancuzo, 2020).

Los planes de asistencia eran caros y, por lo general, las tareas de mantenimiento se llevaban a cabo en el momento en que se reservaban, pero sin pensar si era realmente importante hacerlas en ese momento.

Como los ejercicios no incluían generosas actualizaciones en los equipos u oficinas, surgió la posibilidad de un mantenimiento previsor para controlar cada recurso con punteros, sensores y artilugios, y tener la opción de prever un fallo o una posible avería.

En consecuencia, en lugar de realizar un mantenimiento general y no excepcional, se adoptó la posibilidad de tomar primero la información clave del hardware para decidir el exceso de existencia valiosa de partes básicas específicas.

A partir de ahí, se completaron las actividades de apoyo y se realizaron los arreglos. De este modo, se podía ahorrar tiempo y activos, una etapa importante en el desarrollo del mantenimiento.

A partir de ese momento, no se trataba de tratar todos los recursos de forma similar. Se empezaron a aplicar estrategias de comprobación mecánica, por ejemplo, el examen de vibraciones y movimientos. Cada vez se requería un mayor número de personas específicas, ya que no todos los administradores tenían la posibilidad de examinar y desglosar la información proporcionada por los sensores (Mancuzo, 2020).

Por fin, estas informaciones se registraron para la era de los diagramas de patrones que mostraban el comportamiento del aparato a largo plazo.

Es además durante la década de 1960 que surgió en Japón un razonamiento de mantenimiento que reformó el negocio mundial.

Explica que el trasfondo histórico del mantenimiento moderno no se creó de forma similar de un lado a otro del planeta. Japón, concretamente, fue pionero en muchas prácticas que posteriormente se aplicaron en diferentes naciones.

El TPM (Mantenimiento Productivo Total) es una idea de administración integral que se llevó a cabo por primera vez en Nippondenso en 1960. Posteriormente se trasladó a diferentes zonas del planeta durante 1970-1980 (Mancuzo, 2020).

La teoría del TPM surgió de la exigencia de un mantenimiento menos desorbitado que el preventivo. El acuerdo surgió de la idea del mantenimiento independiente, con vistas a preparar a los administradores de la creación para realizar tareas de apoyo esenciales.

La informatización ayudó a esta formación, ya que hizo posible que los administradores entendieran los indicadores y examinaran su hardware.

Fue fundamental para formar a la fuerza de trabajo lograr la inclusión del administrador como responsable de la naturaleza del hardware que la organización reclamaba, y su calidad funcional inquebrantable. Este fue un avance progresivo a lo largo de toda la existencia del soporte (Mancuzo, 2020).

El TPM no es sólo un entrenamiento para incorporar al administrador en las tareas de soporte, es una auténtica teoría de trabajo y la posibilidad de que ningún plan de mantenimiento puede ser poderoso si los diferentes ciclos producen desgracias y decepciones.

En consecuencia, el objetivo es fomentar habilidades serias en toda la asociación, distinguiendo y sacando las insuficiencias.

El apoyo del TPM incorpora la administración correctiva, preventiva y de calidad, por lo que se considera una técnica fundamental dentro del avance del mantenimiento.

Dentro de la clarividente estrategia retratada, se creó en Estados Unidos el acto de Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (RCM) (Mancuzo, 2020).

La formación surgió dentro de la organización United Airlines. Durante la década de 1960, los vuelos de negocios en general estaban experimentando más de 60 percances por cada millón de salidas y el 66% de ellos fueron provocados por la decepción del hardware.

Esto provocó una reevaluación del programa de mantenimiento que, hasta ese momento, se había desarrollado en la empresa. Los expertos aplicaban un procedimiento de mantenimiento preventivo y cambiaban las piezas de vez en cuando, pero poco más (Mancuzo, 2020).

Enfrentados a la tasa de accidentes, intentaron cambiar las piezas más rápido de lo previsto, pero las tasas de decepción no disminuyeron y, a decir verdad, aumentaron.

En consecuencia, se inició un examen que requirió 20 años para terminar en el informe que introdujo la estrategia RCM como el arreglo.

El examen consistió en probar las piezas de los aviones para decidir su vida administrativa en diversas condiciones. Los planes más seguros y asequibles consistían en aplicar este ciclo a todos los recursos.

El objetivo era averiguar qué debía hacerse para garantizar que un componente real siguiera realizando los ejercicios que se esperaban de él en su situación concreta.

En la actualidad no se trata de cambiar una sección por otra, sino de reconocer los componentes básicos que se desgastan con el uso. Anticiparse a las decepciones de los engranajes y las piezas en un entorno concreto y en condiciones de trabajo específicas y cambiar proactivamente las tareas de mantenimiento (Mancuzo, 2020).

En un entorno de globalización, el desarrollo de hardware y métodos es progresivamente único.

En algún momento entre 1980 y 2000, el mundo moderno cambió de numerosas maneras, pero la transformación de las TI afectó especialmente a la creación, la calidad, el proceso de trabajo, etc.

Desde ese momento hasta ahora, todas las organizaciones han necesitado ajustarse a los nuevos avances.

El mantenimiento moderno necesitaba modernizarse. Hoy en día, una programación de mantenimiento es fundamental para supervisar los recursos modernos.

Tener la opción de supervisar el hardware de una manera metódica y minuciosa crea una mejor eficiencia y permite a las organizaciones rastrear su lugar en la búsqueda y tener la opción de contender.

La complejidad del hardware y sus partes características de TI hacen que sea importante fusionar instrumentos que puedan entender la información (sensores) y supervisarlos.

En cualquier caso, es excesivamente difícil controlar y apantallar unos recursos tan complejos (Mancuzo, 2020).

### **Reseña Histórica**

Nació debido a que los transportadores en especial, los de la zona rural del municipio de Valledupar habían quedado sin licencia para operar, atendiendo a que la empresa en la que se encontraban vinculados los automotores no contaba con el permiso establecido por la ley para prestar el servicio de transporte de pasajeros en esta modalidad. Por tal razón se reunieron inicialmente todos los propietarios de vehículos y conductores con la finalidad de crear una cooperativa que prestara el servicio y en la que se pudiera vincular los automotores que habían quedado sin respaldo. Lo que no fue posible por el escepticismo de la mayoría de las personas.

Por tal razón **JUAN BAUTISTA OCHOA CAMPO** y el señor **JUAN BAUTISTA OCHOA MOLINA**, deciden asociarse y aportar todo el capital además de contratar al personal idóneo para que se constituyera una razón social, que sería presentada ante las autoridades competentes para obtener la habilitación y de esta manera poder vincular los vehículos a un parque automotor en donde estos pudieran producir. Pues los vehículos se

encontraban cesantes por no poder contar con la tarjeta de operación que les permitía prestar el servicio de pasajeros Inter veredal.

Así mismo, la empresa inicia su cobertura con treinta (30) buses de más de veinte (20) pasajeros y con nivel de servicio ordinario. Pero con el paso del tiempo se vieron en la obligación de vincular microbuses y por ende se implementó el servicio especial, este radio de acción, que para la época eran vehículos más pequeños y con menos gastos de operación.

Además, el ministerio de Transporte obligaba a esta sociedad a desvincular los automotores que contaran con más de veinte años de vida útil y que no han sido repotenciados para la fecha. Después de unos años de constituida esta razón social los socios deciden incluir en esta al señor **HERMES GABRIEL OCHOA MATUTE** y posteriormente a la señora **ENOHEMIA DE JESUS OCHOA MATUTE**.

**TRANSUNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA.** Ha sido administrada desde sus inicios por el señor **JUAN BAUTISTA OCHOA MOLINA**, luego por el señor **HERMES GABRIEL OCHOA MATUTE** y desde el año 1999 está siendo administrada por la señora **ENOHEMIA DE JESUS OCHOA MATUTE**.

## 2.2 Marco contextual

**Tabla 1.** *Datos nominales de la empresa*

<b>Nombre o Razón Social</b>	Transportadores unidos de los pueblos del cesar Ltda.
Nro. Identificación Tributaria	800.133.875
Nro. Resolución de habilitación	00003 de febrero 12 de 2003 de la secretaria de Tránsito y Transportes de Valledupar.
Sigla	TRANSUNIPUEBLOS
Dirección	Calle 18 B nro. 6-51
Teléfono	5707597
Representante legal	Enohemia Ochoa Matute
Correo electrónico	<a href="mailto:enohemia2@hotmail.com">enohemia2@hotmail.com</a>
Tipo de Empresa	Limitada

Modalidad de Servicio	Público
Actividad económica:	Transporte de pasajeros
Cobertura geográfica:	Municipio de Valledupar, Mariangola, Venados, Aguas Blancas, Badillo, Patillal, Valencia de Jesús, Guaimaral, el Perro, Guacoche, Atanquez, Rio seco, la Vega.
Vehículos vinculados	80
Cantidad de empleados	88

### Convenios Vigentes

- INSTITUCION EDUCATIVA PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO  
– FERRARI, Uno de los beneficios que se obtiene con este convenio es el bajo costo en los procesos de capacitación y certificación.
- MOTOCESAR- Revisión técnico mecánica, El beneficio adquirido con este convenio es la atención prioritaria al momento de realizar la inspección a los vehículos.
- DIPRESALUD: Esta Institución Prestadora de Salud ofrece el beneficio a la organización en la entrega de resultado de Exámenes de ingreso y egreso a los conductores en tiempo oportuno.
- TECNILLANTAS: Surtidor y mantenimiento de llantas y alineación ofrece el servicio sin generar intereses en el crédito.

Entidades a las que se les hace el aporte de Salud, Pensión y riesgos laborales

- EPS: Según selección del trabajador: Coomeva, Nueva Eps, Salud Total, Salud Vida.
- Fondos de Pensión: Protección, Porvenir.
- Caja de compensación: Caja de Compensación Familiar del Cesar (COMFACESAR).
- ARL: Positiva.

## **VISION**

Ser una organización reconocida por la calidad de nuestros servicios, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región.

## **MISION**

Somos una empresa especializada en el servicio de transporte público que opera de forma eficiente y segura en los corregimientos del Municipio de Valledupar, garantizando la satisfacción y el cumplimiento de las expectativas de nuestros usuarios.

## **VALORES INSTITUCIONALES**

**RESPECTO:** Caracterizarnos por respetar las normas de tránsito y rescatar ese valor que nos ofrece una mejor convivencia a los que les integramos la institución, pero sobre todo ofrecer ese respeto que merecen nuestros usuarios.

**HONESTIDAD:** Desarrollar nuestras actividades cimentadas en la honestidad en aras de garantizarle a nuestros usuarios optimización en el servicio requerido.

**PASIÓN:** Trabajamos con el corazón y la mente, con la satisfacción de servirle a la gente.

**LEALTAD:** De la empresa hacia sus usuarios.

**TOLERANCIA:** Frente a las circunstancias complejas y opiniones enfrentadas.

## **POLITICAS DE LA CALIDAD**

**TRANSPORTES UNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA**, busca satisfacer las necesidades de los clientes, cuenta con el personal idóneo y una estructura organizacional compuestas por: gerente general, recursos humanos, gestión financiera, secretaria operativa de transporte y mantenimiento, ofreciendo un servicio de alta calidad, brindando confianza y seguridad en el uso de los mismos.

La Gerencia de la empresa **TRANSPORTES UNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA**, está comprometida con implementar, cumplir y mantener esta política, apoyando las actividades para la distribución de sus servicios, cumpliendo con los requisitos generales de las normas técnicas asociadas a su actividad y operando de acuerdo a lo dispuesto por la reglamentación técnica, para lo cual cuenta con el recurso humano, técnico y financiero necesarios para implementar y mejorar continuamente lo dispuesto en el Sistema de Gestión de la Calidad de la organización.

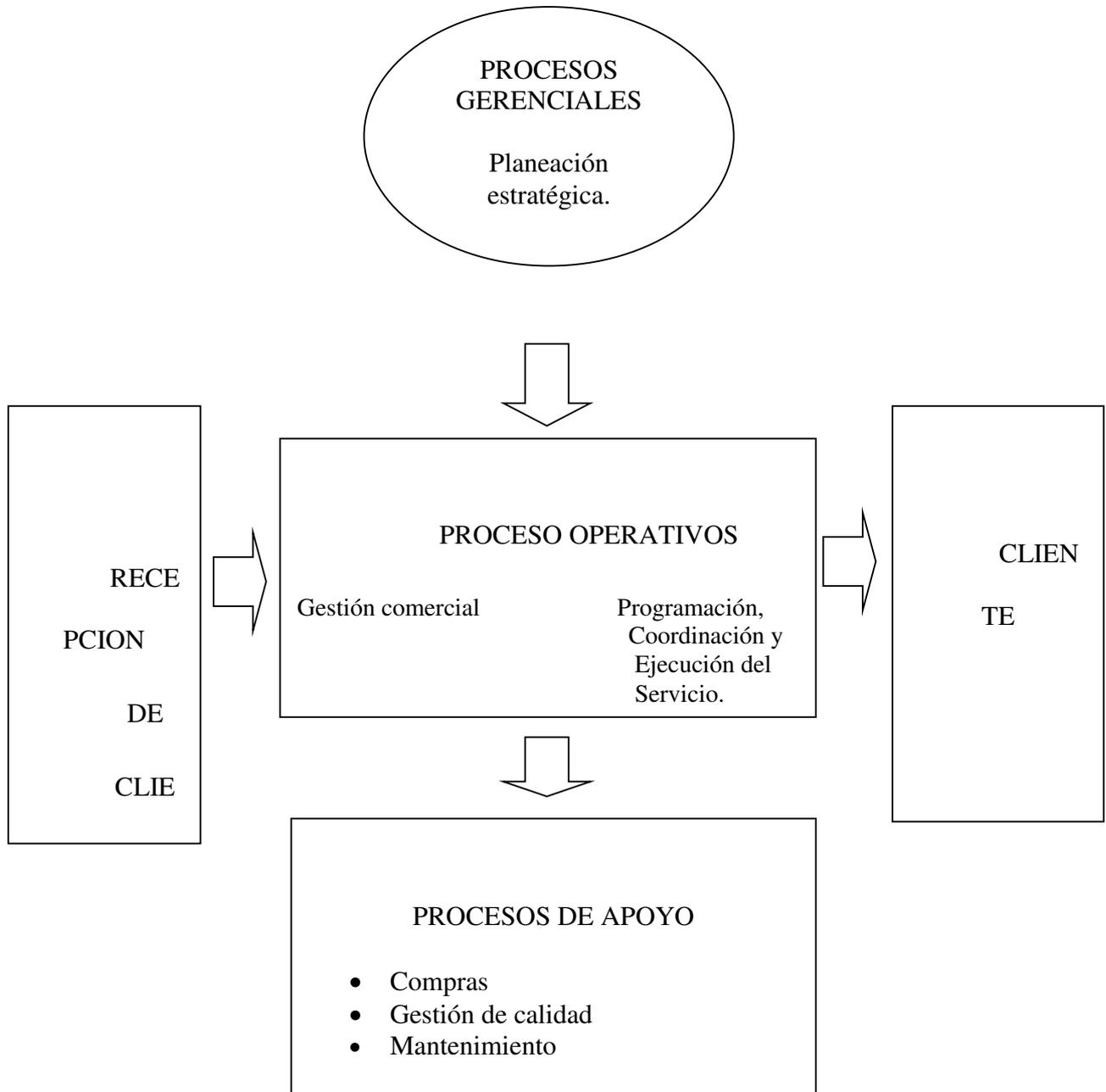
### **OBJETIVOS DE LA CALIDAD.**

1. Satisfacer las necesidades y expectativa de los clientes, asesorando de manera transparente en el uso y garantía del servicio de su interés.
2. Capacitar a todo el personal para mejorar sus competencias en la ejecución de sus labores y compromisos.
3. Lograr la mejora continua del servicio haciendo uso adecuado del recurso humano y técnico para satisfacer las necesidades del cliente.

La empresa, se asegura igualmente que esta sea comprendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización.

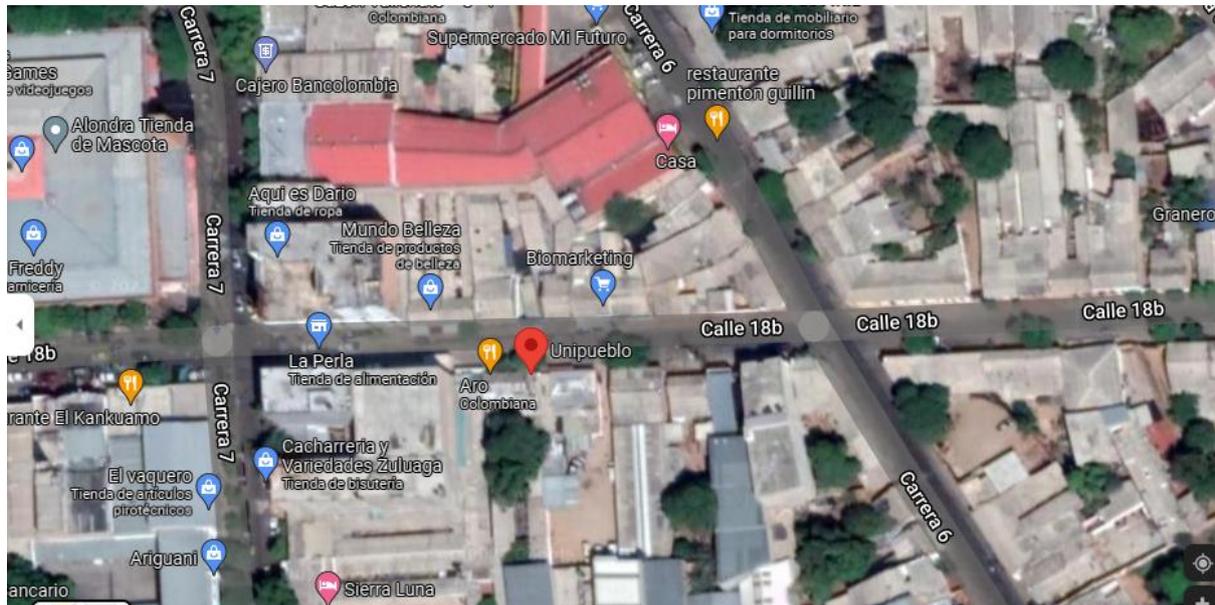
Esta política es compromiso institucional y de carácter obligatorio, se firma a los 17 días del mes de noviembre 2017.

## PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN TRANSPORTE UNIPUEBLOS



## Figura 1.

### Ubicación



*Nota.* Imagen georreferenciada de Google Maps (2021).

## 2.3 Marco conceptual

**Excel:** Excel 2019 es una aplicación que permite realizar hojas de cálculo, que se encuentra integrada en el conjunto ofimático de programas Microsoft Office. Esto quiere decir que, si ya conoces otro programa de Office, como Word, Access, Outlook, PowerPoint, te resultará familiar utilizar Excel, puesto que muchos iconos y comandos funcionan de forma similar en todos los programas de Office. (Introducción & Excel, n.d.)

**Tablas dinámicas:** Las tablas dinámicas, consisten en un resumen de un conjunto de datos, organizados por algún criterio que se extraen de una BD ya organizado con anticipación. Los datos que la tabla dinámica muestra pueden ser formulados de la BD inicial (sumar, promediar, hallar máximos o mínimos, etc.). (Jose, 2011).

**Funciones Excel:** Una función es un procedimiento predefinido que ha sido incorporando en Excel desde su fabricación y que nos ayuda a realizar cálculos utilizando los datos que proporcionamos como sus argumentos. Para utilizar correctamente las funciones de Excel, necesitamos conocer a la perfección cada una de sus partes, como su nombre y sus argumentos obligatorios y opcionales (Ortiz, 2011).

**Macro:** Las macros son programas escritos en lenguaje Visual Basic1, que el encaso de Excel sirven para realizar acciones orientadas a la toma de decisiones automáticas, basadas en acciones previamente gravadas o programadas. (Jose, 2011)

Las macros sirven para:

1. Realizar acciones repetidas previamente gravadas de forma más rápida.
2. Crear nueva información o nuevas tablas ordenadas
3. Realizar acciones complejas basadas en cálculos o acciones del usuario; estas acciones van desde imprimir hasta exportar los datos a otro programa.
4. Presentar en formato o con restricciones definidas por el usuario.
5. Utilizar ventanas personalizadas o uso de interfaz a usuario final

**Base de datos:** Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones. (Raffino, 2019)

**Datos:** Los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción. Un número telefónico o un

nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión. Los datos pueden ser una colección de hechos almacenados en algún lugar físico como un papel, un dispositivo electrónico (CD, DVD, disco duro...), o la mente de una persona. En este sentido las tecnologías de la información han aportado mucho a recopilación de datos. (Davenport y prusak, 1999)

**Mantenimiento:** El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades. Tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos. (Mora Gutiérrez, 2009).

**Mantenimiento Correctivo:** El mantenimiento correctivo consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. Las personas encargadas de reportar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y las reparaciones corresponden al personal de mantenimiento. Exige, para su eficacia, una buena y rápida reacción de la reparación (recursos humanos asignados, herramientas, repuestos, elementos de transporte, etc.). La reparación propiamente dicha es rápida y sencilla, así como su control y puesta en marcha. (Mora Gutiérrez, 2009).

**Mantenimiento Preventivo:** La aplicación de instrumentos avanzados y básicos de mantenimiento, deriva en el conocimiento de las fallas y de su causa raíz, con todas sus connotaciones asociadas, como: características, situaciones propias y de ambiente donde se da, periodicidad, ocurrencia, medidas, soluciones, síntomas, causas básicas e inmediatas, modos de falla, función que se afecta, falla funcional presente, etc. Todo lo cual permite planear en el tiempo cuándo debe hacerse la reposición o reconstrucción del elemento, antes de que entre en modo de falla por cuerpo o por función. (Mora Gutiérrez, 2009)

**Siscom:** Es un conjunto de aplicaciones que le permite de manera eficiente llevar a cabo las operaciones de su negocio. Está diseñado para manipular la información mediante el

almacenamiento de datos, administración, recuperación y análisis de la misma, brindándoles a los usuarios la oportunidad de lograr mejores resultados en menor tiempo y con menos recursos, lo que le permite mejorar los niveles de desempeño global de su organización (“SISCOM: Sistemas comerciales,” n.d.).

**Servicio de transporte especial:** el servicio público especial de transporte de pasajeros es aquel que se presta bajo la responsabilidad de una empresa de transporte legalmente constituida y debidamente habilitada en esta modalidad, a un grupo específico de personas que tengan una característica común y homogénea. (decreto, 2017)

**Transporte de carga líquida y seca:** se le llama a este tipo de transporte a aquellos vehículos de carga pesada como doble troque, tracto camión y volqueta que transportan en gran cantidad petróleo, aguas residuales, lodo, combustible, entre otros.

**Maquinaria pesada:** La ley colombiana, define a la maquinaria pesada como: “Maquinaria rodante de construcción o minería: Vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales incluidas las de minería, construcción y conservación de obras, que sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público. (pesada, 2012)

**Proveedor:** Un proveedor es aquel tercero que abastece de materiales u otros suministros a la empresa, los cuales son necesarios para su desarrollo y funcionamiento.

**Repuesto:** Un repuesto o pieza de repuesto es todo elemento o conjunto de elementos que realicen una función mecánica, correcta y específica, incluso decorativa, en un bien de consumo duradero (un coche, una moto, un electrodoméstico, etc.), y que sea necesaria para el correcto funcionamiento del bien. (“Repuestos (actualizado 2018),” n.d.)

**Inspección general:** Es que aquella que se realiza de manera detallada a todos los componentes que conforman una maquina con el fin de realizar un diagnóstico de los posibles elementos que estén fallando o que vayan a fallar y así evitar futuros daños.

**Inspección pre-operacional:** La inspección pre-operacional comprende todo un proceso sistemático que se debe seguir rigurosamente con el fin de no dejar nada a la deriva.

La inspección se realiza orientándose en primer lugar, en la revisión de los equipos y maquinarias que entran en contacto directo. Posteriormente a la revisión general del medio ambiente. (Méndez, 2014)

**Archivar.** Arte de colocar y conservar en un mismo orden, debidamente clasificado toda correspondencia, documentos y otros papeles relacionados con un individuo o firma, con cierta división geográfica, o sobre determinado asunto, etc. De esta forma estarán protegidos contra deterioro destrucción o pérdida y que a la vez facilite su localización y manejo. (Fernández molina, 2006)

## 2.4 Marco teórico

### 2.4.1 Teoría sobre *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*

El TPM representa el Mantenimiento Productivo Total y es un procedimiento de apoyo moderno. Como tal, aboga por que todos los trabajadores de la cadena de montaje se dediquen al mantenimiento diario, en lugar de que toda la obligación recaiga en los especialistas de mantenimiento (infraspark, 2015).

El objetivo de este tipo de apoyo es no dejar nunca de crear, entregar sin ausencias, tomar vacaciones improvisadas, todo ello sin percances en el entorno de trabajo. ¿Le parece una misión impensable? No, si se transforma a cada colega en un auténtico 007.

Deberíamos empezar con un ejercicio mental creativo extremadamente básico. Imagínate que vives en un trabajo de varios pisos con ascensores, luces y apagafuegos en cada llegada, entradas programadas para los coches y un gran grupo de otros equipos. Lo más probable es que hagas todo lo posible para que ninguno de ellos se detenga, ya que sabes que son tu obligación también; un extra de la casa que has comprado o alquilado (infraspeak, 2015).

Sin embargo, en el caso de que un día comience a ver que su abridor de entrada al garaje no está funcionando como se esperaba, ¿qué hace? Lo más probable es que no se sienta a esperar a que el jefe de la casa, que puede no vivir en la estructura, venga a hacer una comprobación. Como es algo que utilizas cada día, llamas al director para informarle de la avería. Considera la posibilidad de que no reaccione. ¿Seguro que en caso de que no esté accesible para arreglarlo? Posiblemente incluso asuma el control de los problemas y considere la organización que hizo el establecimiento (infraspeak, 2015).

Actualmente, ¿qué tal si volvemos a su entorno de trabajo? ¿Realmente cree que es productivo poner todo el mantenimiento en el "jefe de departamento" - o en sus profesionales de apoyo? ¿No sería bueno dar mayor obligación a las personas que utilizan la entrada constantemente - sus representantes? Ya entiende lo que queremos decir, ¿no es así? A fin de cuentas, los recursos se asemejan a la casa de la suite de apartamentos: todo el mundo los necesita para funcionar de forma óptima.

Por lo tanto, tal y como indica un procedimiento de Mantenimiento Productivo Total (TPM), todo el mundo debería estar asociado al mantenimiento moderno, aunque de diversas maneras, continuamente según sus partes en la planta.

### **Jefes y especialistas modernos**

Son rápidos para hacer avanzar la cultura del TPM en la organización. Los arquitectos tienen una obligación más destacada, ya que también deben descifrar y filtrar la información recogida en la GMAO o en la Plataforma de Mantenimiento Inteligente (PMI) (infraspeak, 2015).

### **Jefes y especialistas de apoyo**

Los administradores y especialistas de apoyo deben formar a todos los trabajadores para que realicen sus propios exámenes y ejercicios de mantenimiento preventivo para cumplir sus objetivos.

### **Trabajadores**

Los obreros de la línea de montaje son personas que realmente utilizan el hardware en una premisa diaria y deben sentirse responsables. Pueden ser responsables de la limpieza, el engrase de las máquinas y otras tareas rutinarias. Y a partir de ahí el límite es el cielo: son rápidos en distinguir un posible problema, del que deben informar rápidamente a través de la fase de asistencia.

Sabemos lo que debe estar pensando: ¿podríamos decir que no estamos convulsionando todo el soporte con todo el mantenimiento útil? ¿Podemos decir que no estamos imponiendo un número excesivo de exigencias a cada trabajador? Efectivamente, llevar a cabo el TPM conlleva algunas dificultades -como preparar a cada uno de sus representantes para que sean "especialistas en soporte preventivo"-, pero las ventajas son evidentes (infraspeak, 2015).

En el momento en que todo el grupo se centra en mantener los recursos tan accesibles y sólidos como cabría esperar, la organización funciona mucho mejor.

En el momento en que los trabajadores están preparados para reconocer los cambios en el hardware, están obligados a distinguir los daños en una fase inicial. La reparación del recurso entra en el plan de mantenimiento preventivo rápidamente, y su personal nunca necesita gestionar una crisis o unas vacaciones improvisadas.

### **Disminuir el soporte improvisado**

Suponiendo que se requiera un apoyo cada vez más espontáneo, implica que su personal no está recibiendo el daño a tiempo. Al extender esta obligación a todo el grupo, en particular a las personas que utilizan el equipo, está avanzando hacia la resolución de esta prueba y la disminución del mantenimiento espontáneo (infraspeak, 2015).

### **Mejor ejecución general**

Un objetivo definitivo del TPM es una mejor ejecución. Dado que ningún daño pasa desapercibido, el nivel de mantenimiento correctivo (punto 1) disminuye y se intenta no acumular pedidos (punto 2). Por otra parte, los especialistas en mantenimiento tienen más oportunidades de dedicarse a tareas realmente desconcertantes y necesarias.

### **Más bienestar en el trabajo**

Para algunos equipos, el mantenimiento preventivo funciona como una protección global: un solo daño puede poner en peligro a todos los que trabajan en la estructura. Asimismo, recuerde que las prisas son el enemigo de la impecabilidad. Cuanto más crítico sea un mantenimiento, más probable es que sus profesionales se enfrenten a retos superfluos durante el mismo (infraspeak, 2015).

### **Disminuir los costes de creación**

El TPM amplía la OEE y disminuye las vacaciones. A fin de cuentas, desde una perspectiva, el límite de creación mejora y se pueden obtener más beneficios. Por otra parte,

ahorra dinero en el mantenimiento de restauración, que suele ser más costoso que el soporte preventivo. Además, cuanto mejor sea su TPM, más cerca estará su OEE del 100%.

### **Pilares del TPM**

Para que una metodología tan anhelada tenga éxito, debe estar muy asentada. Esto nos lleva a los 8 pilares del TPM, que son los 8 estándares de columna del Mantenimiento Productivo Total:

Centrarse en las mejoras Autonomía Gestión de la calidad Mantenimiento planificado Gestión de los equipos nuevos Formación continua Higiene y bienestar en el trabajo TPM a nivel directivo.

Profundice en estas 8 columnas en nuestro artículo sobre los 8 pilares del Mantenimiento Productivo Total (infraspeak, 2015).

### **Mantenimiento autónomo**

Como hemos dicho anteriormente, es posible que se tema sobrecargar a los trabajadores con tareas de mantenimiento. Esto puede ser válido con algunos equipos actuales, pero disminuirá a medida que las máquinas sean más independientes.

Al igual que los salpicaderos de los vehículos, que actualmente avisan de cuándo hay que cambiar el aceite y hacer otras comprobaciones básicas, el hardware cada vez más moderno estará asociado a un salpicadero. La propia máquina "avisará" de que necesita ayuda, lo que facilitará el trabajo de todo el grupo (infraspeak, 2015).

### **Mantenimiento previsor**

Una de las extraordinarias garantías de la Industria 4.0 es hacer marcos coordinados, predominantemente dependientes de los sensores asociados a la nube, que también pueden

tener aplicaciones en el mantenimiento previsor. Al comprender esta situación, todos los individuos que gestionan estos marcos se convierten en responsables del soporte de la planta de procesamiento, como se imagina en TPM (infraspeak, 2015).

### **Preparación y respaldo remotos**

El TPM depende de la posibilidad de que todos los representantes sean responsables del mantenimiento de una estructura, lo que implica que todos deben realizar un comportamiento aceptable en caso de daño. Con la Industria 4.0 será cada vez más sencillo realizar esta preparación en la web o contar con ayuda especializada a distancia, además de otras cosas, ya que los jefes de soporte pueden acceder a todos los datos a distancia (infraspeak, 2015).

### **Seguridad en el trabajo**

La seguridad en el trabajo es posiblemente la cuestión más delicada para todo gestor de mantenimiento. Hemos aclarado efectivamente que el TPM se corresponde con la ampliación del bienestar laboral. La utilización de sensores para medir la calidad del aire, la radiación y la temperatura, para dar más solaz, complementará este punto (infraspeak, 2015).

### **El soporte tendrá un grado mucho más amplio**

Si todos los representantes están organizados, desde el consejo de administración hasta el trabajador que trabaja en la máquina, todos tendrán un equipo para el que serán capaces. Es difícil lidiar con esta gran cantidad de recursos sin la mediación inmediata de las personas que los utilizan constantemente, por lo que el Mantenimiento Productivo Total se convertirá en una necesidad en la Industria 4.0 (infraspeak, 2015).

## 2.5 Marco legal

### **Resolución 0315 del 6 de febrero de 2013**

La Resolución 0315 del 6 de febrero de 2013, que adopta unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor. Más específicamente el Ministerio de Transporte impone medidas más fuertes para la revisión técnica mecánica de los transportes de servicio público. La norma también es aplicable para el transporte escolar y para los vehículos particulares. Estas medidas tienen el objeto de la prevención de accidentes automovilísticos por problemas técnicos y con ello endurece las medidas para la revisión técnica mecánica.

**Artículo 1:** revisión técnico mecánica; La revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes de que trata el artículo 51 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 201 del Decreto número 019 de 2012, deberá realizarla directamente la empresa de transporte terrestre de pasajeros sobre los vehículos que tenga vinculados a su parque automotor, a través del Centro de Diagnóstico Automotor Autorizado que seleccione para el efecto, con cargo al propietario del vehículo.

**Artículo 2:** revisión y mantenimiento de los vehículos: Las empresas de transporte terrestre automotor de pasajeros serán las responsables de realizar directamente el mantenimiento preventivo de los vehículos de servicio público vinculados a su parque automotor, a través de un centro especializado y con cargo al propietario del vehículo.

Las intervenciones correctivas que sea necesario realizar al vehículo podrán ser contratadas por el propietario, pero el vehículo no podrá ser despachado sin la validación satisfactoria por parte de la empresa de las reparaciones realizadas.

**Artículo 3:** Mantenimiento de vehículos. El mantenimiento de los vehículos será preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo constituye la serie de intervenciones y

reparaciones realizadas al vehículo con la finalidad de anticipar fallas o desperfectos; no podrá entenderse por mantenimiento preventivo las actividades de revisión o inspección. El mantenimiento correctivo es aquel que se ejecuta en cualquier momento al vehículo y ante la evidencia de una falla en cualquiera de sus componentes.

El mantenimiento preventivo se realizará a cada vehículo en los periodos determinados por la empresa, para lo cual se garantizará como mínimo el mantenimiento cada dos (2) meses, llevando una ficha de mantenimiento donde consignará el registro de las intervenciones y reparaciones realizadas, indicando día, mes y año, centro especializado e ingeniero mecánico que lo realizó y el detalle de las actividades adelantadas durante la labor.

En la ficha de mantenimiento, además, se relacionarán las intervenciones correctivas realizadas indicando día, mes y año, centro especializado y técnico que realizó el mantenimiento, detalle de las actividades adelantadas durante la labor de mantenimiento correctivo y la aprobación de la empresa.

Las empresas de transporte deberán ajustar sus fichas físicas de mantenimiento a lo dispuesto en la presente resolución y conservar la de cada vehículo a disposición permanente de las autoridades de inspección, vigilancia y control de su operación.

PAR. La empresa transportadora no podrá percibir directa ni indirectamente ningún beneficio económico por la selección del centro especializado, ni por la prestación de sus servicios, los cuales deberá contratar siempre de manera directa y respondiendo a criterios de eficiencia económica que permitan valores acordes con los promedios del mercado, Lo anterior sin perjuicio de los costos administrativos en que incurra con la implementación de los programas de seguridad”.

**Artículo 4:** protocolo de alistamiento; sin perjuicio del mantenimiento preventivo y correctivo realizado al vehículo, Todas las empresas de transporte terrestre de pasajeros, las

empresas de transporte de carga y las empresas de transporte mixto, realizarán el alistamiento diario de cada vehículo, dentro del período comprendido entre el último despacho del día y el primero del día siguiente, donde se verificarán como mínimo los siguientes aspectos.

– Fugas del motor, tensión correas, tapas, niveles de aceite de motor, transmisión, dirección, frenos, nivel de agua, limpia brisas, aditivos de radiador, filtros húmedos y secos. – Baterías: niveles de electrolito, ajustes de bordes y sulfatación. – Llantas: desgaste, presión de aire. – Equipo de carretera. – Botiquín.

“Por lo cual se adoptan unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor”

El alistamiento lo realizará la empresa con personal diferente de sus conductores, pero con la participación del conductor del vehículo a ser despachado. Del proceso de aislamiento y de las personas que participaran en el mismo, así como su relación con la empresa, se dejara constancia en la planilla de viaje ocasional, planilla de despacho o extracto de contrato según el caso.

**Artículo 5:** reparaciones en la vía; de conformidad con lo señalado en el artículo 79 de la ley 769 de 2002 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya solamente Se podrá reparar vehículos en las vías públicas en caso de reparaciones de emergencia o bajo absoluta imposibilidad física de mover el vehículo, con el fin de permitir el desplazamiento del automotor al centro especializado para las labores de reparación.

Cuando un vehículo haya sido intervenido en la vía no podrá continuar con la prestación del servicio de transporte debiendo la empresa proveer oportunamente un vehículo de reemplazo, salvo cuando el vehículo se haya pinchado.

Lo anterior sin perjuicio de la imposición de la sanción de multa de que trata el literal C.34 del artículo 131 de la ley 769 de 2002, modificada por el artículo 21 de la ley 1383 de

2010 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. (Ministerio Transporte de Colombia, 2013)

## **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

### **3.1 Tipo de investigación**

Para el diseño de la propuesta se tomarán como métodos el cualitativo y cuantitativo. Cualitativo pues este se enfoca en observaciones permitiendo identificar los problemas de una manera más precisa; y cuantitativo para verificar la cantidad de estos problemas de una manera más verídica gracias a la comprobación de los indicadores obtenidos en la parte cualitativa.

### **3.2 Población y muestra**

#### ***3.2.1 Población.***

La población a tomar son cuatro operadores y tres técnicos de la Empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA.

#### ***3.2.2 Muestra.***

La muestra que se podrá evaluar es del 100% que serían siete empleados a los cuales se les aplicara la encuesta donde se determinará las condiciones en las cuales se encuentra la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA en cuanto a la Implementación de un plan de mantenimiento para los vehículos, teniendo en cuenta la resolución 0000315 de 2013. Por ser una muestra tan pequeña no amerita fórmula estadística.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Las técnicas para este trabajo es recopilar la información de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA; en la cual se observa la carencia de rutinas de mantenimiento preventivo, siendo evidente que el mantenimiento que se realiza actualmente es netamente correctivo.

También se buscará información de documentos técnicos con temas relacionados con el mantenimiento preventivo, se realizarán visitas a empresas a fin de tener de cerca sus procesos de mantenimiento.

La información compilada aportará datos importantes para el desarrollo del proyecto con el fin de realizar las estrategias a la problemática que está presentando el sistema de transporte y poder realizar la base de datos.

Por último, se aplicarán encuestas a los operadores y a los técnicos que son los que tienen contacto a diario con los vehículos. Para tener en cuenta cuales y como poder minimizar la causa raíz de los problemas mecánicos que presentan los móviles.(ver apéndice A).

### **3.4 Análisis de información**

Cualquier organización que tenga una proyección hacia el futuro en la actividad de mantenimiento requiere que sea posible el trazado de diversos planes. Estos planes deben asentarse sobre un escenario cierto y de largo plazo, un escenario que sea pasible de ser controlado. Cuando existe imprevisibilidad o cuando es imposible estimar cuáles serán las circunstancias a las que se deberá hacer frente. Por esta razón se hará un trabajo de campo recolectando toda la información de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA; para lograr diseñar e implementar la base de datos requerida.





## Capítulo 4. Administración del proyecto

### 4.1 Recursos

#### 4.1.1 Recursos humanos.

El presente estudio será elaborado por el estudiante: ANDRES CAMILO MAYORGA MAGDANIEL Estudiante de ingeniería mecánica. Dirigido por Especialista: WILSON ANTONIO PÉREZ TORRADO

#### 4.1.1 Recursos institucionales.

Biblioteca Argemiro Bayona Portillo de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña.

Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA

#### 4.1.2 Recursos financieros.

Tipo de recurso	Recurso	Descripción	Fuente Financiadora	Monto (Pesos)
Humano	Servicio personal administrativo	Ayuda de personal capacitado en el área de estudio	Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA	\$3.500.000
Tecnológico	Medios tecnológicos, computadores, impresoras, papelería	Ayuda a la elaboración de la base de datos.	Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA	\$4.000.000

Materiales	Materias primas; elementos incorporables al proceso productivo ; materias auxiliares; materiales para consumo y reposición; productos en curso; productos semiterminados; o productos acabados.	Equipos de oficina,	Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA	\$5.500.000
Operación	Gastos administrativos y de oficina Gastos de comercialización y de distribución	Viajes programados a la empresa	Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA	\$3.000.000
Imprevistos	Viajes imprevistos		Empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA	\$2.000.000
<b>Total</b>				<b>\$18.000.000</b>

## Capítulo 5. Resultados

### **5.1 Identificar el estado actual de los registros de mantenimiento y protocolo de alistamientos de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA.**

Para el desarrollo continuo del presente objetivo se desarrollaron las siguientes actividades:

#### ***5.1.1 Reconocer el área de mantenimiento, los vehículos y maquinaria presentes en la empresa.***

Inicialmente se reconoció el área de mantenimiento de la empresa TRANSUNIPUEBLO LTDA, en donde se pudo evidenciar fortalezas y debilidades de la organización en estudio, determinando de esta manera actividades actuales de mantenimiento que actualmente no están completamente centralizadas, por lo cual hace referencia que dichas actividades no se realizan con frecuencia dentro de la organización. Afectando de esta manera la disponibilidad actual de automóviles al servicio de la comunidad y así mismo la calidad del servicio que presta la organización, pues actualmente no se le hace un seguimiento continuo a cada vehículo en cuanto a su mantenimiento.

Actualmente la empresa en mención no realiza los respectivos mantenimientos trimestrales o semestrales a los automóviles que prestan el servicio de transporte, razón por la cual se crea la necesidad de llevar un control y estado actual de cada uno de los vehículos en funcionamiento.

#### ***5.1.2 Solicitar información del jefe de mantenimiento respecto a la forma en que se llevan los mantenimientos***

En la presente actividad se procedió a realizar la recolección de información, solicitando información al jefe de mantenimiento respecto a la forma en que se lleva los mantenimientos de los vehículos y se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 2.***Tarjeta de operación de mantenimientos*

<b>VIAL</b>	<b>PLACAS</b>	<b>MARCA</b>	<b>LINEA</b>	<b>MODELO</b>	<b>PASAJEROS</b>	<b>CLASE</b>	<b>TIPO</b>	<b>CILINDRAJE</b>	
<b>6002</b>	UWQ744	NISSAN	D21	2006	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA
<b>6004</b>	TLV749	KIA	PREGIO GRAND GS	2015	20	MICROBUS	CERRADA	2957	DIESEL
<b>6005</b>	UWP 628	DAIHATSU	DELTA V118	1998	20	MICROBUS	CERRADA	3660	DIESEL
<b>6008</b>	TLV348	DFSK	EQ6450PF1 1,5	2019	9	CAMIONETA	VAN	1499	GASOLINA
<b>6009</b>	TLV084	CHERY	YOYA	2014	7	CAMIONETA	VAN	1297	GASOLINA
<b>6010</b>	TLV260	CHERY	YOYO	2015	7	CAMIONETA	VAN	1173	GASOLINA
<b>6011</b>	TLW211	DFSK	EQ6450PF1 1,5	2018	9	CAMIONETA	VAN	1499	GASOLINA
<b>6012</b>	WNL607	SHINERAY	SY6420C4SBW	2017	9	CAMIONETA	VAN	1298	GASOLINA
<b>6013</b>	TLV169	NISSAN	URVAN	2014	16	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6016</b>	TLV 266	NISSAN	URVAN	2014	16	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6020</b>	SZA019	NISSAN	SIN LINEA	2005	4	CAMIONETA	DOBLE CABINA	7500	GASOLINA
<b>6021</b>	TLV449	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	9	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6022</b>	TLV341	NISSAN	URVAN	2015	16	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6023</b>	TLV679	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	9	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6024</b>	TLV682	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6025</b>	SPR710	MITSUBISHI	CANTER	2007	19	MICROBUS	CERRADA	3908	DIESEL
<b>6026</b>	UWS 867	NISSAN	D22/NP300	2012	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2389	GASOLINA
<b>6027</b>	SPS814	NISSAN	D21	2008	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2389	GASOLINA

<b>6028</b>	UYZ511	NISSAN	D22	2008	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA
<b>6029</b>	XVV657	CHEVROLET	LUV D MAX	2008	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA
<b>6033</b>	TLV242	NISSAN	URBAN	2014	16	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6034</b>	TLV241	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	9	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6036</b>	TLV270	IVECO	POWER DAILY A36,13	2013	19	MICROBUS	VAN	2798	DIESEL
<b>6037</b>	TLU935	NISSAN	URVAN	2014	14	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6038</b>	SBV525	NISSAN	URVAN	2008	12	MICROBUS	CERRADA	3000	DIESEL
<b>6040</b>	TLV944	NISSAN	URVAN	2015	16	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL
<b>6042</b>	TLV306	IVECO	POWER DAILY A36,13	2012	16	MICROBUS	CERRADA	2798	DIESEL
<b>6043</b>	SNK781	CHEVROLET	NPR	2004	19	MICROBUS	CERRADA	4570	DIESEL
<b>6044</b>	TLV182	CHERY	YOYA	2014	7	CAMIONETA	VAN	1297	GASOLINA
<b>6045</b>	TLV779	JINBEI	SY6548MS3BH	2015	17	MICROBUS	CERRADA	2400	GASOLINA
<b>6047</b>	SNP975	NISSAN	URVAN	2011	14	MICROBUS	CERRADA	2953	DIESEL
<b>6048</b>	TLV248	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	9	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6049</b>	TLU 462	MAZDA	BT 50	2013	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2184	GASOLINA
<b>6050</b>	TLV170	IVECO	POWER DAILY A36,13	2013	17	MICROBUS	VAN	2798	DIESEL
<b>6051</b>	TLV041	CHERY	YOYO	2014	7	CAMIONETA	VAN	1173	GASOLINA
<b>6052</b>	TLV246	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	9	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6055</b>	TLV045	NISSAN	D22/NP300	2014	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2389	GASOLINA
<b>6056</b>	TLV385	DFSK	EQ6390PF	2014	7	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6059</b>	TLV593	NISSAN	D22/NP300	2015	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2389	GASOLINA
<b>6060</b>	VEP874	NISSAN	D21	2008	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2389	GASOLINA
<b>6061</b>	TLV626	CHERY	YOYO	2016	7	CAMIONETA	VAN	1173	GASOLINA
<b>6062</b>	TLV825	DSFK	EQ639PF22Q 1,3	2016	7	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA
<b>6063</b>	SVM000	TOYOTA	HILUX 4X2 D.C	2009	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2694	GASOLINA

<b>6064</b>	TLV882	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6065</b>	TLV996	LIFAN	LF6420	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6066</b>	TLV379	DFSK	EQ6450PF1 1,4	2017	9	CAMIONETA	VAN	1375	GASOLINA
<b>6067</b>	TLV290	LIFAN	LF6420	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6068</b>	TLW006	LIFAN	LF6420	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6069</b>	TLW050	CHEVROLET	N300	2017	7	CAMIONETA	VAN	1206	GASOLINA
<b>6070</b>	TLW053	LIFAN	LF6420	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6071</b>	TLW056	RENAULT	DUSTER DYNAMIQUE	2017	5	CAMIONETA	WAGON	1599	GASOLINA
<b>6072</b>	TLW011	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6073</b>	TLW080	CHERY	YOYO	2016	7	CAMIONETA	VAN	1173	GASOLINA
<b>6074</b>	TLW112	RENAULT	DUSTER OROCH	2017	5	CAMIONETA		1998	GASOLINA
<b>6075</b>	TLW129	LIFAN	LF6420	2015	7	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA
<b>6076</b>	WNL541	CHEVROLET	N300	2019	7	CAMIONETA	VAN	1206	GASOLINA
<b>6077</b>	UWQ935	CHEVROLET	LUV D MAX	2007	5	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA

*Nota.* Información obtenida de TRANSUNIPUEBLO LTDA, 2022.

Así mismo se realiza el protocolo de aislamiento que se puede denotar en la siguiente

figura:

**Figura 2.**

*Protocolo de aislamiento*



## TRANSPORTES UNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA.

TRANSPORTADORES UNIDOS DE LOS PUEBLOS DEL CESAR LTDA.  
NIT: 800.133.875-0

M- 24988

### PROTOCOLO DE ALISTAMIENTO DIARIO

FECHA:		TIPO DE VEHICULO:		MODELO:	
ENTIDAD:			PLACA:		KILOMETRAJE
NOMBRE DEL CONDUCTOR			IDENTIFICACION		
TECNICO RESPONSABLE			IDENTIFICACION		
ITEMS A INSPECCIONAR	CRITERIOS DE INSPECCION	ESTADO ACTUAL		OBSERVACIONES EVIDENCIAS ENCONTRADAS	
		C	NC		
DOCUMENTOS	Licencia de transito				
	SOAT	Verificar existencia dentro del Vehiculo y Fechas de Vencimiento			
	Revisión Tecnicomecanica				
	Seguros de Resp Civil				
	Licencia de conducción				
SISTEMA ELECTRICO	Direccionales Delanteras	Se verifica el estado adecuado y la respuesta inmediata de todo el sistema de alumbrado, se inspeccionan las pastas o cristales que no estén quebrados, si se presenta alguna indicación relevante se debe comunicar al conductor para su reparación inmediata			
	Direccionales Traseras				
	Luces Altas				
	Luces Bajas				
	Luz de Freno				
	Luz de Reversa				
	Luces Internas				
	Luz de Parqueo				
	Bocina o pito				
	Timbres				
LIMPIABRISAS	Delantero derecho	Verificar estado de las plumillas funcionamiento y respuesta rápida			
	Delantero Izquierdo				
	Trasero				
SISTEMA DE FRENOS	Pedal Freno Principal	Si el vehiculo cuenta con freno de aire se hacen dos pisadas a fondo para verificar fugas de aire y recorrido libre del pedal			
	Freno de Emergencia				
	Presencia de fugas de Aire				
	Recorrido del Pedal				
LLANTAS	Llantas Delanteras	Con la ayuda del profundimetro se medirá en el área de mayor desgaste en vehiculos livianos 1.6 mm en vehiculos pesados 2mm, revisar presión de aire			
	Llantas Traseras				
	Llanta de Repuesto				
ESPEJOS	Derecho	Verificar limpieza, sin roturas, opacos y ubicación acorde a necesidad			
	Izquierdo				
	Retrorvisor				
NIVEL DE FLUIDOS	Aceite Motor	Verificar si los niveles son los adecuados (reportar si se evidencia fugas)			
	Líquido de Frenos				
	Líquido Refrigerante				
ELEMENTOS INTERNOS	Apoyacabezas	Graduar ajuste de apoyacabezas, revisar el Revisar estado de la Cojineria, verificar el funcionamiento y estado de los cinturones de seguridad, verificar estado adecuado de seguros y chapas			
	Cinturones de Seguridad				
	Cojineria				
	Manijas y Asideros				
	Seguros y Chapas				
AVISOS Y SEÑALIZACION	Avisos de la Empresa	Revisar que sean legibles los avisos de la empresa y numero de orden, verificar existencia de aviso como conduzo			
	Numero de Orden				
	Avisos Reglamentarios				
EQUIPO DE PREVENION	Extintor	Tacos de Madera	Boliquin	Debe Contener lo Necesario	
	Copa para Ruedas	Señales Reflectivas	Caja de herramientas	Alicates, Destornilladores, llave de expansión, Llaves Boca fija, Hombrosolo	
	Gato	Chaleco			

FIRMA RESPONSABLE DE LA INSPECCION

FIRMA CONDUCTOR

### 5.1.3 Realizar un inventario de los vehículos.

Para proceder a realizar la presente actividad se tomó en base a los datos proporcionados por el jefe de mantenimiento en la Tabla 2, donde se obtuvo el inventario de 57 vehículos

### 5.1.4 Clasificar cada tipo de vehículo según su marca y tipo de servicio que presta.

A continuación, según la información suministrada por el jefe de mantenimiento se presenta en la siguiente tabla 3 la clasificación por cada tipo de vehículo:

**Tabla 3.**

*Clasificación por cada tipo de vehículo*

<b>vehículo</b>	<b>marca</b>	<b>tipo servicio que presta</b>
<b>1</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>2</b>	<b>KIA</b>	Movilización de pasajeros
<b>3</b>	<b>DAIHATSU</b>	Movilización de pasajeros
<b>4</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>5</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros
<b>6</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros
<b>7</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>8</b>	<b>SHINERAY</b>	Movilización de pasajeros
<b>9</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>10</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>11</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>12</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>13</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros

<b>14</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>15</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>16</b>	<b>MITSUBISHI</b>	Movilización de pasajeros
<b>17</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>18</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>19</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>20</b>	<b>CHEVROLET</b>	Movilización de pasajeros
<b>21</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>22</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>23</b>	<b>IVECO</b>	Movilización de pasajeros
<b>24</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>25</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>26</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>27</b>	<b>IVECO</b>	Movilización de pasajeros
<b>28</b>	<b>CHEVROLET</b>	Movilización de pasajeros
<b>29</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros
<b>30</b>	<b>JINBEI</b>	Movilización de pasajeros
<b>31</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>32</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>33</b>	<b>MAZDA</b>	Movilización de pasajeros
<b>34</b>	<b>IVECO</b>	Movilización de pasajeros
<b>35</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros

<b>36</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>37</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>38</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>39</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>40</b>	<b>NISSAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>41</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros
<b>42</b>	<b>DSFK</b>	Movilización de pasajeros
<b>43</b>	<b>TOYOTA</b>	Movilización de pasajeros
<b>44</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>45</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>46</b>	<b>DFSK</b>	Movilización de pasajeros
<b>47</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>48</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>49</b>	<b>CHEVROLET</b>	Movilización de pasajeros
<b>50</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>51</b>	<b>RENAULT</b>	Movilización de pasajeros
<b>52</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>53</b>	<b>CHERY</b>	Movilización de pasajeros
<b>54</b>	<b>RENAULT</b>	Movilización de pasajeros
<b>55</b>	<b>LIFAN</b>	Movilización de pasajeros
<b>56</b>	<b>CHEVROLET</b>	Movilización de pasajeros
<b>57</b>	<b>CHEVROLET</b>	Movilización de pasajeros

*Nota.* Información obtenida de TRANSUNIPUEBLO LTDA, 2022.

## 5.2 Elaborar una base de datos recolectando toda la información necesaria y así la empresa pueda llevar un informe detallado de cada vehículo.

### 5.2.1 Recolección de la información de la empresa en cuanto a vehículos se refiere.

Para la recolección suministrada por el jefe de mantenimiento se procedió a visitar en campo la empresa y dialogar con el jefe de mantenimiento de vehículos de la organización y se obtuvo información relevante en cuanto a información de vehículos se refiere en un total de 57 de los cuales se pudo la realizar la base de datos

### 5.2.2 Realizar la interfaz del usuario y la base de datos en Excel

A continuación, se muestran pantallazos de la base de datos realizada en Excel:

#### Figura 3.

*Registro de base de datos*

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a green header containing the title "Registro de mantenimiento de Automóviles" and a logo on the left. Below the header, there are two columns of input fields for vehicle information. The left column is labeled "VEHICULO" and includes sub-fields for "MARCA", "MODELO", "ACCIONES PREVENTIVAS", and "PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO". The right column is labeled "PLACAS" and includes sub-fields for "LÍNEA", "PASAJEROS", "MANTENIMIENTO", and "ACCIONES CORRECTIVAS". There are two yellow buttons: "NUEVO" and "REGISTRAR". A small image of a white van is visible on the right side of the form. The spreadsheet is displayed in a window titled "BASE DE DATOS UNIPUEBLOS LTDA. (2).xlsx - Excel".

**Figura 4.***Base de datos*

VEHÍCULO	PLACAS	MARCA	LINEA	MODELO	PASAJEROS	ACCIONES PREVENTIVAS	MANTENIMIENTO	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO	ACCIONES CORRECTIVAS
1	UWQ744	NISSAN	D21	2006	5	REVISION BIMENSUAL EN CDA 25-04/2022	PREVENTIVO	ANUAL	NO APLICA

### **5.3 Implementar una base de datos que permita la organización del mantenimiento de los vehículos de la empresa TRANSUNIPUEBLOS LTDA.**

Se logra implementar una base de datos con respecto a la información recopilada a continuación se muestran los pantallazos en los cuales se evidencian la base de datos:

#### **5.3.1 Tener toda la información especificada**

Se tuvo toda la información suministrada por el jefe de mantenimiento en tablas de Excel, para la realización de la base de datos para posteriormente ser implementada

#### **5.3.2 Utilizar macros**

Se utilizaron macros, que permitieron automatizar tareas y agregar funciones directamente a las tablas, en este caso a la base de datos desde el registro de automóviles para su respectivo mantenimiento, donde se utilizaron tablas dinámicas, que permitieron dar un mejor contexto a la base de datos, mediante la creación de macros tales como: Nuevo, buscar,

registrar, ir a base de datos, para dar un mejor contexto a la base de datos en este caso en el registro de mantenimiento de vehículos

### 5.3.3 Poner en funcionamiento la base de datos

Se logra poner en funcionamiento la base de datos, donde se suministró la información necesaria por cada vehículo

#### Figura 5.

*Base de datos, por automóvil*



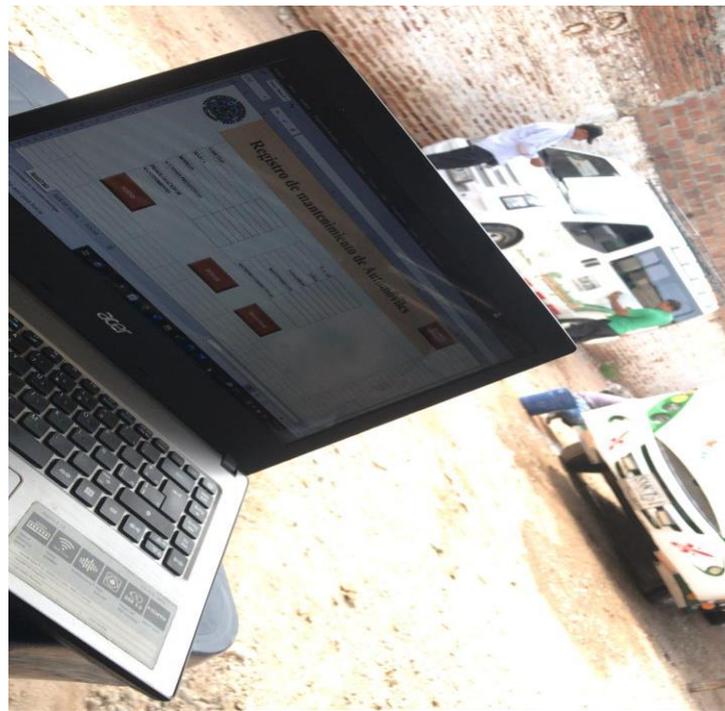
**BASE DE DATOS**

VIAL	PLACAS	MARCA	LINEA	MODELO	PASAJEROS	CLASE	TIPO	CILINDRAJE	COMBUSTIBLE
6005	UWP 628	DAIHAT SU	DELTA V118	1998	20	MICRO BUS	CERRADA	3660	DIESEL
6004	TLV74 9	KIA	PREGIO GRAND GS	2015	20	MICRO BUS	CERRADA	2957	DIESEL
6002	UWQ7 44	NISSAN	D21	2006	5	CAMION NETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA

A continuación, se muestran las evidencias en donde se realiza la entrega de la base de datos y de funcionamiento con el jefe de mantenimiento:

**Figura 6.**

*Entrega de base de datos*





**Figura 7.**

*Acta de entrega*



**TRANSPORTES UNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA**  
 TRANSPORTADORES UNIDOS DE LOS PUEBLOS DEL CESAR LTDA.  
 NIT: 800.133.875-0

Valledupar cesar, 22 de abril 2022

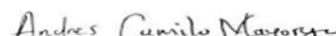
#### ACTA DE ENTREGA

A través de la presente yo, ANDRES CAMILO MAYORGA MGDANIEL con CC. 1096225582 de barranca bermeja Santander encargada de la elaboración e implementación de la base de datos, procedo a hacer la entrega, al Sr. ENOHEMIA OCHOA MATUTE CC. 49.792.666 representante de legal de la empresa TRANSPORTE UNIPUEBLOS DEL CESAR LTDA.

La información que ha sido suministrada anteriormente ha sido certificada por ambas partes. Por ello afirmamos que hay pleno consentimiento de la entrega de la base de datos.

Presiona Esc para salir de pantalla completa

  
 GERENTE GENERAL CC. 49.792.666

  
 ESTUDIANTE CC. 1096.225.582

### 5.3.4 Análisis de criticidad

A continuación, se muestra el análisis de criticidad realizado, en base al Apéndice A:

Primeramente, se realizó la evaluación de criterios de fallas como se evidencia en la siguiente tabla 4:

**Tabla 4.**

*Evaluación de criterios de fallas*

EVALUACION DE CRITERIOS DE FALLAS							
TRANSPORTADORES UNIDOS DE LOS PUEBLOS DEL CESAR LTDA.							
NIT. 800 . 133 . 875 - 0							
FALLAS FRECUENTES EN LOS VEHICULOS							
FALLAS	FRECUENCIA	F F	S F	CM A	C M	TOT AL	CRITICID AD
FALLAS EN EL MOTOR	20	3	1	3	5	9	27
FALLAS EN EL ALTERNADOR	5	1	1	1	3	4	4
FALLA EN LA TRANSMISION	4	1	1	1	3	5	5
FALLAS ELECTRICAS	21	3	1	1	2	4	12
FALLAS EN LA BATERIA	9	1	1	2	2	5	5
FALLAS EN EL CLUTCH	4	1	3	2	1	6	6
FALLAS EN LA CAJA DE CAMBIO	8	1	1	1	2	4	4
FALLAS EN LA DIRECCION	3	1	5	1	3	9	9
FALLAS EN LOS INYECTORES	6	1	1	3	5	9	9
PROBLEMAS DE FRENOS	13	2	5	2	2	9	18
PROBLEMAS DE SUSPENSION	7	1	3	1	5	9	9
PROBLEMAS DE FUGAS	3	1	1	5	1	7	7
PROBLEMAS EN NEUMATICOS	5	1	2	1	1	4	4
CORRECCIONES EN LA CARROCERIA	12	2	2	1	5	8	16
FALLAS EN EL TURBO	4	1	2	3	5	10	10
DAÑOS EN EL RADIADOR	9	1	3	5	1	9	9
BOMBA DE COMBUSTIBLE	8	1	3	3	5	11	11
	141						

Dentro de las fallas más frecuentes encontramos: fallas en el motor, fallas eléctricas, problemas de frenos, correcciones en la carrocería, los cuales se pudieron evaluar gracias al apoyo y al suministro de información del jefe de mantenimiento de la empresa, observándose las fallas en el motor con problemas críticos dada la información en la siguiente tabla 5:

**Tabla 5.**

*Nivel de criticidad*

0 - 10	11_25	>26
NO CRITICO	SEMI CRITICO	CRITICO

En base a la evaluación realizada anteriormente se realiza la matriz de criticidad presentada a continuación en la figura 6:

**Tabla 6.**

*Matriz de criticidad*

		MATRIZ DE CRITICIDAD				
<b>FRECUENCIA</b>	4				<b>critico</b>	
	3		SEMI CRITICO			
	2					
	1	NO CRITICO				
			10	15	20	25
			CONSECUENCIA O IMPACTO			
		0-10	11--25	>26		
		NO CRITICO	SEMI CRITICO	CRITICO		

Por otro lado, se realiza la matriz de criterios para el análisis de criticidad que se puede evidenciar en las siguientes tablas (7-10) respectivamente:

**Tabla 7.**

*Frecuencia de fallas*

<b>Frecuencia de fallas</b>	<b>Ponderación</b>
Mayor a 70 ingresos al año	5
Mayor a 60 ingresos al año	4
Entre 20 y 40 ingresos al año	3
Entre 10 y 20 ingresos al año	2
Entre 1 y 10 ingresos al año	1

**Tabla 8.**

*Seguridad física*

<b>Seguridad física</b>	<b>Ponderación</b>
Afecta a una o más de una persona con incapacidad permanente o causando la muerte	5
Afecta a una o más de una persona con incapacidad permanente	4
Afecta a más de una persona con incapacidad de carácter temporal	3
Afecta a una persona con incapacidad de carácter temporal	2

**Tabla 9.***Consecuencia medioambiental*

Consecuencia medio ambiental	Ponderación
Daños irreversibles en el ambiente	5
Daños severos en el ambiente	4
Daños medios en el ambiente	3
Daños mínimos en el ambiente	2
Sin daño ambiental	1

**Tabla 10.***Costos de mantenimiento*

Costos de mantenimiento	Ponderación
Costo superior a \$1'000.000	5
$\$800.000 \geq \text{costo} < \$1'000.000$	4
$\$500.000 \geq \text{costo} < \$800.000$	3
$\$300.000 \geq \text{costo} < \$500.000$	2
Costo inferior a \$300.000	1

Por otro lado, de los 57 vehículos suministrados en la información previa, se escogieron 31, para el análisis de criticidad respectivamente, tal y como se evidencia en la siguiente tabla 11:



**Tabla 11.**

*Lista de vehículos*

**LISTA DE VEHICULOS**



**TRANSPORTADORES UNIDOS DE LOS PUEBLOS DEL CESAR LTDA.**

**NIT. 800 . 133 . 875 - 0**

PLACAS	MARCA	LINEA	MODELO	CLASE	TIPO	CILINDRAJE	FALLAS DEL 2019 HASTA 2022	
TLW 211	DFSK	EQ6450PF1 1,5	2018	CAMIONETA	VAN	1499	GASOLINA	3
SPR 710	MITSUBISHI	CANTER	2007	MICROBUS	CERRADA	3908	DIESEL	8
TLV 290	LIFAN	LF6420	2015	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA	3
TLV345	NISSAN	URVAN	2011	MICROBUS	CERRADA	2953	DIESEL	5
TLV749	KIA	PREGIO GRAND	2015	MICROBUS	CERRADA	2957	DIESEL	10
TLV 266	NISSAN	URVAN	2014	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL	4
SBV 525	NISSAN	URVAN	2008	MICROBUS	CERRADA	3000	DIESEL	6
TLW043	LIFAN	LF6420	2015	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA	5
TLW522	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA	3
TLV935	NISSAN	URVAN	2014	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL	7
WOY 038	CHEVROLET	N300	2019	CAMIONETA	VAN	1206	GASOLINA	2
TLW664	LIFAN	LF6420	2015	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA	3
TLV 248	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA	5
TLV 779	JINBEI	SY6548MS3BH	2015	MICROBUS	CERRADA	2400	GASOLINA	3
TLW 379	CHERY	YOYO	2016	CAMIONETA	VAN	1173	GASOLINA	5

TLV449	DFSK	EQ6420PF2 1,3	2015	CAMIONETA	VAN	1310	GASOLINA	4
TLW501	RENAULT	DUSTER OROCH	2017	CAMIONETA	VAN	1998	GASOLINA	3
TLV 169	NISSAN	URVAN	2014	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL	6
TLV944	NISSAN	URVAN	2015	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL	6
TLW 348	DFSK	EQ6450PF1 1,5	2019	CAMIONETA	VAN	1499	GASOLINA	3
SNK 781	CHEVROLET	NPR	2004	MICROBUS	CERRADA	4570	DIESEL	4
TLV 341	NISSAN	URVAN	2015	MICROBUS	CERRADA	2488	DIESEL	7
TLW056	RENAULT	DUSTER	2017	CAMIONETA	WAGON	1599	GASOLINA	4
UWQ744	NISSAN	D21	2006	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2400	GASOLINA	8
TLW112	RENAULT	DUSTER OROCH	2017	CAMIONETA	VAN	1998	GASOLINA	4
SVM000	TOYOTA	HILUX 4X2 D.C	2009	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2694	GASOLINA	7
TLV170	IVECO	POWER DAILY A36,13	2013	MICROBUS	VAN	2798	DIESEL	4
TLW050	CHEVROLET	N300	2017	CAMIONETA	VAN	1206	GASOLINA	5
TLV084	CHERY	YOYA	2014	CAMIONETA	VAN	1297	GASOLINA	4
TLV679	LIFAN	LF6401 FOISON	2015	CAMIONETA	VAN	1342	GASOLINA	5
TLU 462	MAZDA	BT 50	2013	CAMIONETA	DOBLE CABINA	2184	GASOLINA	6
Total								149

Se logra, identificar cada vehículo se identificarán varias fallas en cada vehículo, desde el 2019-2022, por lo tanto este listado sirvió como base para realizar el análisis de criticidad y posteriormente las matrices realizadas, que actualmente no hay un alto porcentaje de vehículos quienes presenten un estado crítico en su funcionamiento.



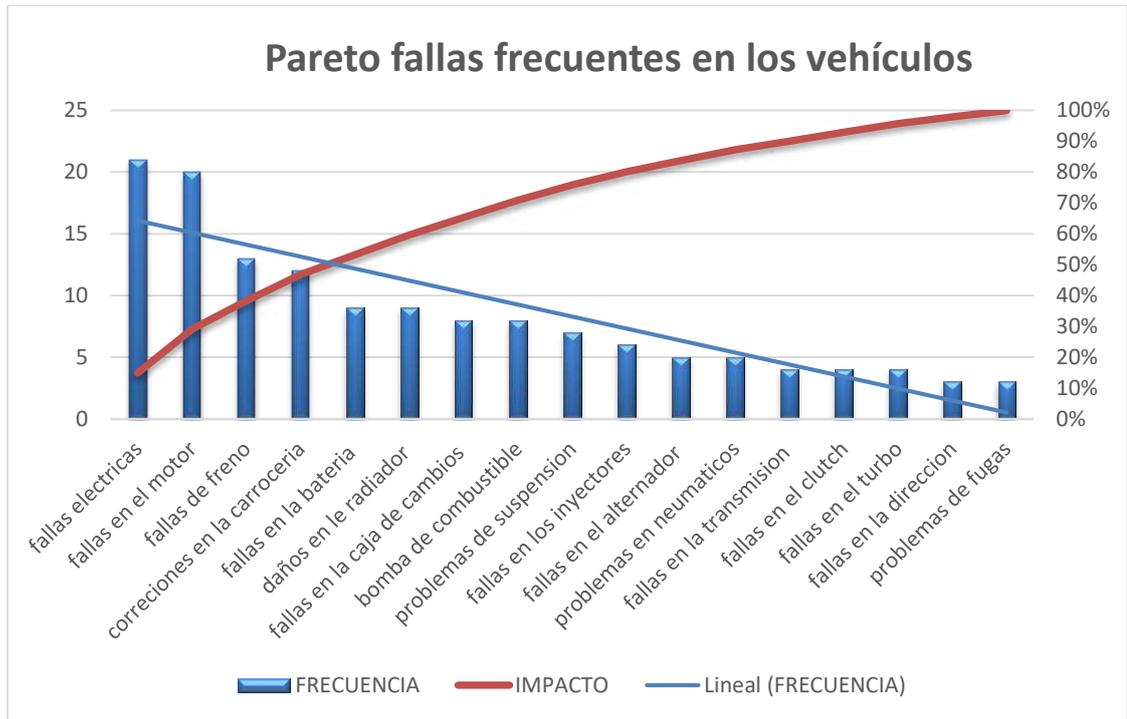
Posteriormente se realizó el diagrama de Pareto utilizando los siguientes datos ilustrados en la siguiente tabla 12:

**Tabla 12.**

*Fallas frecuentes en los vehículos*

Fallas frecuentes en los vehículos			
Fallas	Frecuencia	P% acumulado	
Fallas eléctricas	21	15%	21
Fallas en el motor	20	29%	41
Fallas de freno	13	38%	54
Correcciones en la carrocería	12	47%	66
Fallas en la batería	9	53%	75
Daños en el radiador	9	60%	84
Fallas en la caja de cambios	8	65%	92
Bomba de combustible	8	71%	100
Problemas de suspensión	7	76%	107
Fallas en los inyectores	6	80%	113
Fallas en el alternador	5	84%	118
Problemas en neumáticos	5	87%	123
Fallas en la transmisión	4	90%	127
Fallas en el clutch	4	93%	131
Fallas en el turbo	4	96%	135
Fallas en la dirección	3	98%	138
Problemas de fugas	3	100%	141

En base a los datos obtenidos en la tabla 12, se procedió a ilustrar en el siguiente diagrama de barras ilustrado en la siguiente figura, en donde se logra evidenciar, que las fallas eléctricas, seguidamente del motor, el freno y correcciones en la carrocería, son las fallas más frecuentes en los vehículos analizados para el presente análisis:

**Figura 8.***Pareto fallas frecuentes en los vehículos*

## Conclusiones

Se logra identificar el estado actual en que se encuentra el registro de mantenimiento de vehículos el cual no fue proporcionado directamente por el jefe de mantenimiento, porque actualmente no se maneja una base de datos en la cual esté consolidada toda la información sobre cada vehículo su frecuencia de fallas y demás datos relevante en el registro de mantenimiento de los vehículos que actualmente están en funcionamiento, que por lo cual solo pudo trabajarse con información general de vehículos más no especificada.

Por lo anterior se procedió a crear una base datos recolectando la información suministrada por el jefe de mantenimiento de la empresa, en donde se pudo crear macros, para el registro de mantenimiento de 57 vehículos que actualmente funcionan en la empresa, para de esta manera poder tener un seguimiento e informe detallado de cada vehículo y finalmente poner en funcionamiento la base de datos para el buen funcionamiento y registro de cada uno.

Por último, es de resaltar que se procedió a realizar un análisis de criticidad en donde se identificaron fallas por cada vehículo, de los 31 elegidos de la información base suministrada por la empresa, se encontraron algunas falencias y en base a la evaluación y el análisis de criticidad se concluye que las fallas más frecuentes son: eléctricas, en el motor, fallas de freno y correcciones en la carrocería, respectivamente.

## **Recomendaciones**

Se recomienda a la organización poner en funcionamiento la base de datos para la información de registro de mantenimiento de vehículos se mantenga actualizada e informada previamente.

Se recomienda utilizar análisis de criticidad anualmente para así evitar posibles fallas a futuro por cada vehículo.

Se recomienda diseñar un protocolo de vehículos para mayor organización dentro de la empresa

Se recomienda tener información más detallada sobre las fallas que presenten cada vehículo para así poder suministrarla en la base de datos creada.

## Referencias

- infraspak. (2015). *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*. Obtenido de <https://blog.infraspak.com/es/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- Mancuzo, G. (2020). *Evolución del Mantenimiento: Historia y Actualidad*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/evolucion-del-mantenimiento/>
- Revista Investigaciones Científicas (NE) UNERMB. Volumen 4, 2. (s.f.).
- Santos, J., Gutiérrez, E., Strefezza, M., & Agüero, M. (2013). Análisis de criticidad integral de activos físicos. *Revista de investigaciones científicas*, 9-38.
- Crowcon. (2007). Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento. 64.
- Davenport y prusak. (1999). SINNEXUS. Obtenido de [https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/piramide\\_negocio.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx)
- Fernández molina, a. (2006). secretaria profesional. Obtenido de <http://secretariaejecutiva.blogspot.com/2006/07/qu-es-archivar.html>
- García, S. (2014). Plan de Mantenimiento. *Renovetec*, 37. Retrieved from <http://mantenimiento.renovetec.com/plan-de-mantenimiento>
- infraspak. (2015). *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*. Obtenido de <https://blog.infraspak.com/es/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- Introducción, C., & Excel, E. De. (n.d.). Jonassen, David h. (1994). *Thinking Technology: Toward a constructivist design model*. *Educational Technology*. (1994), 1994.
- José, I. (2011). *Tablas Dinámicas y Macros en Excel 2007 Guía Práctica: Para Pymes* Contenido.
- Mancuzo, G. (2020). *Evolución del Mantenimiento: Historia y Actualidad*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/evolucion-del-mantenimiento/>
- Méndez, I. (2014). prezi. Obtenido de inspecciones preoperacionales: [https://prezi.com/h-o71po1\\_jao/inspecciones-preoperacionales/](https://prezi.com/h-o71po1_jao/inspecciones-preoperacionales/)
- Ministerio Transporte de Colombia. (2013). *Resolución\_ 0000315\_2013.PDF* (p. 5). p. 5. <https://doi.org/10.1007/s002130050133>

Mora Gutiérrez, L. A. (2009). *Mantenimiento: planeación, ejecución y control*. Alfaomega.

Ortiz, M. (2011). *Excel total*. Obtenido de <https://exceltotal.com/funciones/>

Pesada, c. d. (2012). *cursos de maquinaria pesada*. Obtenido de <http://cursosdemaquinariapesada.blogspot.com/2012/06/definicion-de-maquinaria-pesada.html>

Raffino, M. E. (2019). *base de datos*. Obtenido de <https://concepto.de/base-de-datos/>

Repuestos (2018). (n.d.). Retrieved from <https://www.consumoteca.com/familia-y-consumo/consumo-y-derecho/repuestos/>

SENA, B. (1991). *Manual De Mantenimiento*. Sena, 53(9), 90.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Services, D., & Corporation, E. (2005). *Publicaciones Técnicas*. (3595349).

SISCOM: *Sistemas comerciales*. (n.d.). 2019, from <http://www.cosisa.com/productos/sistemas-comerciales>

## Apéndices

### Apéndice A. Metodología análisis de criticidad

#### Norma SAE JA1011 – Criterios de Evaluación para Procesos de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)

El propósito de la norma SAE JA1011, publicada en 1999, es establecer los criterios que cualquier proceso debe cumplir para ser llamado “RCM”. El documento de doce páginas, revisado en agosto de 2009, describe los requerimientos mínimos para que un proceso se considere un método en conformidad con RCM. La norma proporciona los criterios para establecer si un proceso dado sigue los credos de RCM como se propuso originalmente. También puede servir como una guía para las organizaciones que buscan capacitación, facilitación y consultoría de RCM (Santos, Gutiérrez, Strefezza, & Agüero, 2013).

La norma ISO 14224 proporciona una base sólida para la recopilación y estructuración de los datos de confiabilidad y mantenimiento para equipos de instalaciones en industrias de petróleo, gas natural y petroquímica, estos datos sirven para la gestión de los activos durante su ciclo de vida.

## ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El objetivo de un análisis de criticidad es establecer métodos que permitan la determinación de la jerarquía de procesos, en instalaciones, sistemas, equipos, y elementos de un equipo, permitiendo ejecutar acciones que puedan ser contraladas y auditables desde el punto matemático. La criticidad se puede expresar como:

$$\text{Criticidad} = \text{frecuencia de falla} \times \text{consecuencia o (impacto)}$$

La Frecuencia de Falla es proporcional a la probabilidad de falla y el Impacto es proporcional a la Consecuencia de una falla; por lo tanto; Criticidad es proporcional al Riesgo.

$$\text{Consecuencia} = (\text{Impacto Operacional} + \text{impacto mantenimiento} + \text{Costo mantenimiento} + \text{Impacto seguridad} + \text{Impacto ambiente})$$

### CRITICIDAD

$$\text{Criticidad} = \text{frecuencia de falla} \times \text{consecuencia}$$

Probabilida

consec

- Basado en la historia (estadística proceso/sistema)
- Basado en la condición (monitoreo del

-Impacto ambiente  
-costo de reparación

-Impacto a personas  
-perdidas de reputación

El análisis de criticidad es una técnica de fácil manejo y comprensión en el cual se establecen rangos relativos para representar las probabilidades y/o frecuencias de ocurrencia de eventos y sus impactos o consecuencias. Ambas magnitudes; frecuencias e impactos; se llevan entonces a una matriz; que tiene un código de colores que denotan la menor o mayor intensidad del riesgo relacionado con la instalación, sistema, equipo o dispositivo bajo análisis. Se plantea tres fases para el desarrollo de jerarquización del análisis de criticidad.

1. Selección de método o matriz de riesgo.
2. Definir la jerarquía de activos
3. Definir los riesgos de las fallas de los activos

## DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DE ANALISIS DE CRITICIDAD

Para determinar la criticidad de una unidad o equipo se utiliza una matriz de frecuencia por consecuencia de la falla. En un eje se representa la frecuencia de fallas y en otro los impactos o consecuencias en los cuales incurrirá la unidad o equipo en estudio si le ocurre una falla.



La matriz tiene un código de colores que permite identificar la menor o mayor intensidad de riesgo relacionado con el Valor de Criticidad de la instalación, sistema o equipo bajo análisis

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Se aplico un análisis de criticidad para darle prioridad algunos acontecimientos y tomar decisiones, medio ambientales, de seguridad y de costo de mantenimiento, elaborando unas tablas que relacionan valores según el nivel de criticidad con una ponderación de 1-5.

#### Matriz de criterios del análisis de criticidad.

FRECUENCIA DE FALLAS	PONDERACION
Mayor a 70 ingresos al año	5
Mayor a 60 ingresos al año	4
Entre 20 y 40 ingresos al año	3
Entre 10 y 20 ingresos al año	2
Entre 1 y 10 ingresos al año	1

## Continuación.

<b>SEGURIDAD FISICA</b>	
Afecta a una o más de una persona con incapacidad permanente o causando la muerte	5
Afecta a una o más de una persona con incapacidad permanente	4
Afecta a más de una persona con incapacidad de carácter temporal	3
Afecta a una persona con incapacidad de carácter temporal	2
No se afecta la seguridad física	1

<b>CONSECUENCIA MEDIO AMBIENTAL</b>	
Daños irreversibles en el ambiente	5
Daños severos en el ambiente	4
Daños medios en el ambiente	3
Daños mínimos en el ambiente	2
Sin daño ambiental	1

COSTOS DE MANTNIMIENTO	
Costo superior a \$1'000.000	5
\$800.000 ≥ Costo < \$1'000.000	4
\$500.000 ≥ Costo < \$800.000	3
\$300.000 ≥ Costo < \$500.000	2
Costo inferior a \$300.000	1

De acuerdo a las tablas anteriores se realizó una evaluación de criterios de fallas se estableció las fallas que pueden ocurrir en los vehículos dándole prioridad a aquellos daños al cual se le debe aplicar un plan de mantenimiento de fallas.

**Tabla VI.**  
**Evaluación de criterios de fallas.**

FALLA	Frecuencia	FF	SF	CMA	CM	TOTAL	CRITICIDAD TOTAL	JERARQUIZACIÓN
Falla en el motor	37	3	1	3	5	9	27	Crítico
Falla en el alternador	8	1	1	1	3	5	5	No crítico
Falla en la transmisión	13	1	1	1	3	5	5	No crítico
Fallas eléctricas	25	2	1	1	1	3	6	No crítico
Falla de batería	17	2	1	3	3	7	14	Semi-crítico
Falla en el clutch	17	2	3	2	1	6	12	Semi-crítico
Falla en la caja de cambios	12	1	1	1	2	4	4	No crítico
Fallas en la dirección	20	2	5	1	3	9	18	Semi-crítico
Fallas en el compresor de aire	8	1	1	1	1	3	3	No crítico
Fallas en los inyectores	7	1	1	2	1	4	4	No crítico
Problemas de frenos	83	5	5	2	1	8	40	Crítico
Problemas de amortiguación	44	3	3	1	3	7	21	Semi-crítico
Problemas de fugas	8	1	1	5	1	7	7	No crítico
Problemas de neumáticos	32	3	2	2	4	8	24	Semi-crítico
Falta de engrase	52	4	2	2	1	5	20	Semi-crítico
Correcciones en la carrocería	76	5	3	1	4	8	40	Crítico

0-10	11-25	>26
No crítico	Semi-crítico	Crítico

MATRIZ DE CRITICIDAD					
FRECUENCIA	4			crítico	
	3	SEMI CRITICO			
	2				
	1	NO CRITICO			
		10	15	20	25
CONSECUENCIA O IMPACTO					
	0-10	11-25	>26		
	NO CRITICO	SEMI CRITICO	CRITICO		

Apéndice B. Registro fotográfico









